



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

El género *Sticta* (Schreb.) Ach. en Colombia: Taxonomía, Ecogeografía e Importancia

Lilia Bibiana Moncada Cárdenas

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias, Departamento de Biología
Bogotá D.C., Colombia

2012

El género *Sticta* (Schreb.) Ach. en Colombia: Taxonomía, Ecogeografía e Importancia

Lilia Bibiana Moncada Cárdenas

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:

Doctora en Ciencias - Biología

Director:

Dr. Jaime Aguirre Ceballos

Codirector:

Robert Lücking, Ph.D.

Línea de Investigación:

Sistemática

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias, Departamento de Biología
Bogotá D.C., Colombia

2012

A mis padres Carmen Elisa y Justo Pastor a quienes debo mi ser y la infinita gratitud por sus enseñanzas y amor desinteresado.

Agradecimientos

Deseo expresar mis más sinceros agradecimientos

Al Dr. Jaime Aguirre Ceballos por su acompañamiento, confianza y la revisión del documento final.

Al Dr. Robert Lücking por la dirección de la investigación, la colaboración en las diferentes etapas de la misma, la revisión de los manuscritos y por la eterna confianza en mi trabajo.

A la Universidad Nacional de Colombia, en especial al Instituto de Ciencias Naturales y el Posgrado en Biología por mi formación posgradual.

A la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad de Ciencias, Proyecto Curricular de Licenciatura en Biología, por el apoyo económico, logístico y moral que permitieron la culminación de esta investigación.

Al Field Museum en Chicago, especialmente al Dr. Thorsten Lumbsch, Curador de Botánica, por su apoyo económico y logístico en el desarrollo de la investigación, a la National Science Foundation por su apoyo dentro del proyecto *Neotropical Epiphytic Microlichens – An Innovative Inventory of a Highly Diverse yet Little Known Group of Symbiotic Organisms* (DEB 715660 to The Field Museum; PI R. Lücking) y la compañía Caterpillar® por su soporte adicional para los estudios moleculares.

Al Dr. Kevin Feldheim, Director del Pritzker Laboratorio de Sistemática Molecular y Evolución (Field Museum, Chicago) y al Dr. Sittiporn Parnmen "Kong", Científico Posdoctoral en Líquenes (Field Museum, Chicago), por el entrenamiento en las técnicas moleculares.

A los curadores de los herbarios nacionales ANDES, COAH, COL, CUVC, FAUC. HUA, UDBC, UPTC y de los herbarios internacionales B, BM, E, F, G, H, L, MEL, OXF, PC, TUR, U, US y W, especialmente a los doctores Carlos Parra (COL), Harrie Sipman (B), Holger Thus (BM), Bruno Denetzière (PC), Thorsten Lumbsch (F), Robert Lücking (F), por su valioso tiempo y colaboración durante las visitas a esos herbarios y por el envío de los ejemplares Tipo y colecciones históricas que fueron determinantes para esta investigación.

Al Dr. Brian Coppins por su valiosa colaboración durante mi larga estadía en el Real Jardín Botánico de Edimburgo.

Al Dr. Orlando Rangel (Universidad Nacional de Colombia), por la revisión y sugerencias al anteproyecto inicial y por el apoyo económico para realizar la salida de campo en la región del Caribe Colombiano.

A la Licenciada Alejandra Suárez Corredor, Asistente de la Investigación, por su invaluable trabajo de campo y laboratorio, mis eternos agradecimientos.

A los integrantes del Grupo Colombiano de Liquenología por su colaboración en campo y el envío de material, en especial Alejandra Suárez, Martha Cecilia Gutiérrez, Luisa Betancourt, Leidy Vargas, Leidy Herrera, Isabel Ardila, Luis Coca, Edier Soto, David Díaz y Diego Simijaca.

A mi amorosa familia, a quienes agradezco y prometo compensar por todos los momentos de olvido en los que estuve inmersa en esta investigación.

Al género *Sticta* por permitirme entrar en su mundo, descubrir y mostrar lo hermoso que es.

Resumen

Se presenta una revisión taxonómica y sistemática del género *Sticta* (Lobariaceae) en Colombia, con un análisis biogeográfico y filogenético. Se revisaron cerca de 2200 ejemplares de 22 herbarios nacionales e internacionales. Fueron estudiados 168 caracteres morfológicos, anatómicos y químicos, incluyendo muchos caracteres nuevos. Muestras selectas fueron estudiadas por cromatografía de capa fina en busca de metabolitos secundarios. Los datos provenientes de las etiquetas se tabularon y analizaron bajo el programa PC-Ord, realizando un análisis NMS para establecer correlaciones entre la distribución de las especies y sus biotipos. A más de 300 muestras se les estudió el ITS para ser analizadas por el método de máxima verosimilitud con el fin de realizar una aproximación filogenética del grupo en Colombia y su relación con las especies mundialmente conocidas. Se obtuvieron 103 especies, de las cuales 66 son nuevas para la ciencia, una nueva combinación y dos nombres nuevos. Todas las especies se describen y se discuten de manera detallada, acompañadas de figuras y datos de distribución y ecología y se presenta una clave sinóptica. *Sticta* es un género con mayor abundancia en la Región Andina, donde la altitud, las zonas de vida y la ubicación en las cordilleras juegan un papel importante en su distribución, siendo más abundante en las zonas de vida subandina, andina y de páramo. El estudio filogenético no soporta el concepto de especie actual en *Sticta*. Por el contrario, señala que morfotipos semejantes evolucionaron independientemente dentro del género, dando como resultado que nombres como *S. fuliginosa* y *S. weigeli* comprendan numerosas especies.

Palabras clave: *Sticta*, Líquenes de Colombia, Región Andina, *S. fuliginosa*, *S. weigeli*

Abstract

A taxonomic and systematic revision of the genus *Sticta* (Lobariaceae) in Colombia is presented here, including a biogeographical and phylogenetic analysis. Approximately 2200 samples from 22 national and international herbaria were studied. A total of 168 morphological, anatomical and chemical features were studied, many of them representing new characters. Selected collections were studied under TLC in order to detect secondary metabolites. Label data were arranged and analyzed using the program PC-Ord, by means of a NMS analysis, to find correlations between biotypes and species distributions. ITS data were studied from more than 300 collections and analyzed under a maximum likelihood approach, to establish the phylogenetic relationships of Colombian species and their proximity with other species. A total of 103 species is presented, 66 as new species, one new combination and two new names. All species are described in detail, together with pictures and distributional and ecology data, and a synoptic key of all species is presented. *Sticta* is a mostly Andean genus with high abundance in the Colombian Andean Region, and the ecogeographical data indicate that the Cordilleras play an important role in its distribution, being more abundant in subandean, andean and páramo life zones. Phylogenetic data do not support the current species concept in *Sticta*. On the contrary, the resulting tree shows that similar morphotypes evolved independently in the genus, suggesting that names such as *S. fuliginosa* and *S. weigelia* represent many species.

Key words: *Sticta*, Colombian lichens, Andean Region, *S. fuliginosa*, *S. weigelia*

Contenido

	Pág.
Lista de figuras	XI
Lista de tablas	XIV
Lista de apéndices	XV
Lista de cuadros	XVI
Lista de Símbolos y abreviaturas	XVII
Lista de símbolos.....	XVII
Lista de abreviaturas	XVII
Introducción	1
1. Capítulo	5
Monografía del género <i>Sticta</i> en Colombia	6
2. Capítulo	316
Ecogeografía del género <i>Sticta</i> (Ascomycota liquenizados: Lobariaceae) en Colombia	317
3. Capítulo	350
Molecular phylogeny of the genus <i>Sticta</i> (lichenized Ascomycota: <i>Lobariaceae</i>) in Colombia	351
4. Conclusiones y recomendaciones	402
4.1 Conclusiones.....	402
4.2 Recomendaciones.....	404
Bibliografía	405

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1-1: Caracteres y sus estados usados en la descripción de las especies de Colombia. Parte I.....	23
Figura 1-2: Caracteres y sus estados usados en la descripción de las especies de Colombia. Parte II.....	24
Figura 1-3: Caracteres y sus estados usados en la descripción de las especies de Colombia. Parte III.....	25
Figura 1-4: Caracteres y sus estados usados en la descripción de las especies de Colombia. Parte IV.....	26
Figura 1-5: Caracteres y sus estados usados en la descripción de las especies de Colombia. Parte V.....	27
Figura 1-6: Caracteres y sus estados usados en la descripción de las especies de Colombia. Parte VI.....	28
Figura 1-7: <i>Sticta albocyphellata</i> Moncada & Lücking.....	201
Figura 1-8: <i>Sticta andensis</i> Nyl.	202
Figura 1-9: <i>Sticta andina</i> Moncada & Lücking.....	203
Figura 1-10: <i>Sticta andreana</i> (Müll. Arg.) Zahlbr.	204
Figura 1-11: <i>Sticta arachnofuliginosa</i> Moncada & Lücking.....	205
Figura 1-12: <i>Sticta arachnosylvatica</i> Moncada & Lücking.....	206
Figura 1-13: <i>Sticta arbuscula</i> Moncada & Lücking.....	207
Figura 1-14: <i>Sticta arbusculotomentosa</i> Moncada & Betancourt.....	208
Figura 1-15: <i>Sticta arcabucana</i> Moncada & Suárez.....	209
Figura 1-16: <i>Sticta atroandensis</i> Moncada & Lücking.....	210
Figura 1-17: <i>Sticta beauvoisii</i> Del.	211
Figura 1-18: <i>Sticta brevior</i> Moncada & Sipman.....	212
Figura 1-19: <i>Sticta</i> aff. <i>caliginosa</i> D. J. Galloway.....	213
Figura 1-20: <i>Sticta colombiana</i> Moncada & Lücking.....	214
Figura 1-21: <i>Sticta cometia</i> Ach.	215
Figura 1-22: <i>Sticta cometiella</i> Vain.	216
Figura 1-23: <i>Sticta cordillerana</i> Gyeln.	217
Figura 1-24: <i>Sticta</i> aff. <i>cordillerana</i> Gyeln.	218
Figura 1-25: <i>Sticta</i> aff. <i>cyphellulata</i> (Müller. Arg.) Hue.....	219
Figura 1-26: <i>Sticta dilatata</i> (Nyl.) Vain.	220
Figura 1-27: <i>Sticta dioica</i> (forma apoteciada) Moncada & Lücking.....	221
Figura 1-28: <i>Sticta dioica</i> (forma isidiada) Moncada & Lücking.....	222
Figura 1-29: <i>Sticta fuliginosa</i> (Hoffm.) Ach.	223
Figura 1-30: <i>Sticta fuscotomentosa</i> Moncada & Coca.....	224
Figura 1-31: <i>Sticta gallowayana</i> Moncada & Lücking.....	225
Figura 1-32: <i>Sticta globulifuliginosa</i> Moncada & Lücking.....	226
Figura 1-33: <i>Sticta granatensis</i> Nyl.	227
Figura 1-34: <i>Sticta gyalocarpa</i> (Nyl.) Trevis.	228
Figura 1-35: <i>Sticta hirsutofuliginosa</i> Moncada & Lücking.....	229
Figura 1-36: <i>Sticta hirsutogyalocarpa</i> Moncada & Lücking.....	230

Figura 1-37: <i>Sticta hirta</i> (Nyl.) Trevis.	231
Figura 1-38: <i>Sticta humboldtii</i> Hook. f.	232
Figura 1-39: <i>Sticta hypoglabra</i> Moncada & Lücking	233
Figura 1-40: <i>Sticta impressula</i> (Nyl.) Zahlbr.	234
Figura 1-41: <i>Sticta isidiodichotoma</i> Moncada & Lücking	235
Figura 1-42: <i>Sticta isidioimpressula</i> Moncada & Lücking	236
Figura 1-43: <i>Sticta isidiokunthii</i> Moncada & Lücking	237
Figura 1-44: <i>Sticta jaguirreana</i> Moncada & Lücking	238
Figura 1-45: <i>Sticta</i> cf. <i>laciniata</i> (Hoffm.) Ach.	239
Figura 1-46: <i>Sticta laciniosa</i> D. J. Galloway	240
Figura 1-47: <i>Sticta laevis</i> (Nyl.) Vain.	241
Figura 1-48: <i>Sticta laminobeauvoisii</i> Moncada & Lücking	242
Figura 1-49: <i>Sticta laselvae</i> Moncada & Lücking	243
Figura 1-50: <i>Sticta leucoblepharis</i> (Nyl.) Tuck. & Mont.	244
Figura 1-51: <i>Sticta lineariloba</i> (Mont.) Nyl.	245
Figura 1-52: <i>Sticta lobarioides</i> (cloromorfo) Moncada & Coca	246
Figura 1-53: <i>Sticta lobarioides</i> (cianomorfo) Moncada & Coca	247
Figura 1-54: <i>Sticta lumbschiana</i> Moncada & Lücking	248
Figura 1-55: <i>Sticta luteocyphellata</i> Moncada & Lücking	249
Figura 1-56: <i>Sticta luteola</i> Moncada & Gutiérrez	250
Figura 1-57: <i>Sticta macrocyphellata</i> Moncada & Coca	251
Figura 1-58: <i>Sticta macrofuliginosa</i> Moncada & Lücking	252
Figura 1-59: <i>Sticta macrogyalocarpa</i> Moncada & Lücking	253
Figura 1-60: <i>Sticta macrothallina</i> (cloromorfo) Moncada & Coca	254
Figura 1-61: <i>Sticta macrothallina</i> (cianomorfo) Moncada & Coca	255
Figura 1-62: <i>Sticta maculofuliginosa</i> Moncada & Lücking	256
Figura 1-63: <i>Sticta marilandia</i> Moncada & Lücking	257
Figura 1-64: <i>Sticta microcyphellata</i> Moncada & Lücking	258
Figura 1-65: <i>Sticta microisidiata</i> Sérusiaux & Magain.	259
Figura 1-66: <i>Sticta minutula</i> Moncada & Lücking	260
Figura 1-67: <i>Sticta neoboschiana</i> Moncada & Lücking	261
Figura 1-68: <i>Sticta neolinaris</i> Moncada & Lücking	262
Figura 1-69: <i>Sticta neolinita</i> Gyeln.	263
Figura 1-70: <i>Sticta neopulmonaria</i> Gyeln.	264
Figura 1-71: <i>Sticta neopulmonarioides</i> (cloromorfo) Moncada & Coca	265
Figura 1-72: <i>Sticta neopulmonarioides</i> (cianomorfo) Moncada & Coca	266
Figura 1-73: <i>Sticta ocaniensis</i> Moncada & Simijaca	267
Figura 1-74: <i>Sticta orizabana</i> Nyl.	268
Figura 1-75: <i>Sticta papillata</i> Moncada & Lücking	269
Figura 1-76: <i>Sticta parahumboldtii</i> Moncada & Lücking	270
Figura 1-77: <i>Sticta paralimbata</i> Moncada & Lücking	271
Figura 1-78: <i>Sticta paramuna</i> Moncada & Lücking	272
Figura 1-79: <i>Sticta peltigerella</i> (Nyl.) Trevis.	273
Figura 1-80: <i>Sticta phyllidiata</i> Moncada & Lücking	274
Figura 1-81: <i>Sticta phyllidiodichotoma</i> Moncada & Gutiérrez	275
Figura 1-82: <i>Sticta phyllidiofuliginosa</i> Moncada & Lücking	276
Figura 1-83: <i>Sticta phyllidiokunthii</i> (cianomorfo) Moncada & Lücking	277
Figura 1-84: <i>Sticta phyllidiokunthii</i> (cloromorfo) Moncada & Lücking	278
Figura 1-85: <i>Sticta plumbeociliata</i> Moncada & Lücking	279
Figura 1-86: <i>Sticta pseudobeauvoisii</i> Moncada & Ardila	280
Figura 1-87: <i>Sticta pseudolimbata</i> Moncada & Suárez	281
Figura 1-88: <i>Sticta pseudolobaria</i> (cloromorfo) Moncada & Coca	282
Figura 1-89: <i>Sticta pseudolobaria</i> (cianomorfo) Moncada & Coca	283
Figura 1-90: <i>Sticta pseudosylvatica</i> Moncada & Suárez	284
Figura 1-91: <i>Sticta pulmonarioides</i> Moncada & Coca	285
Figura 1-92: <i>Sticta rhizinata</i> Moncada & Lücking	286

Figura 1-93: <i>Sticta robertiana</i> Moncada & Suárez.....	287
Figura 1-94: <i>Sticta roseocyphellata</i> Bungartz, Moncada & Sipman.....	288
Figura 1-95: <i>Sticta rubropruinosa</i> Moncada & Lücking.....	289
Figura 1-96: <i>Sticta rudiuscula</i> (Vain.) Moncada & Lücking.....	290
Figura 1-97: <i>Sticta scabrosa</i> Moncada & Lücking.....	291
Figura 1-98: <i>Sticta silverstonii</i> Moncada & Lücking.....	292
Figura 1-99: <i>Sticta squamifera</i> Moncada & Lücking.....	293
Figura 1-100: <i>Sticta subdenudata</i> Moncada & Lücking.....	294
Figura 1-101: <i>Sticta subfilicinella</i> Moncada & Coca.....	295
Figura 1-102: <i>Sticta sublimbatoides</i> Moncada & Lücking.....	296
Figura 1-103: <i>Sticta subrudiuscula</i> Moncada & Suárez.....	297
Figura 1-104: <i>Sticta subscrobiculata</i> (Nyl.) Gyeln.....	298
Figura 1-105: <i>Sticta</i> aff. <i>subscrobiculata</i> (Nyl.) Gyeln.....	299
Figura 1-106: <i>Sticta</i> aff. <i>subtomentella</i> (C. Knight ex Shirley) Zahlbr.....	300
Figura 1-107: <i>Sticta sylvatica</i> (Huds) Ach.....	301
Figura 1-108: <i>Sticta tatamana</i> (cianomorfo) Moncada & Coca.....	302
Figura 1-109: <i>Sticta tatamana</i> (cloromorfo) Moncada & Coca.....	303
Figura 1-110: <i>Sticta tolimensis</i> Moncada & Lücking.....	304
Figura 1-111: <i>Sticta tomentosa</i> (Sw.) Ach.....	305
Figura 1-112: <i>Sticta tunjensis</i> Moncada & Lücking.....	306
Figura 1-113: <i>Sticta</i> aff. <i>venosa</i> Lücking, Moncada & Robayo.....	307
Figura 1-114: <i>Sticta viviana</i> Suárez & Lücking.....	308
Figura 1-115: <i>Sticta weigellii</i> (Ach.) Vain.....	309
Figura 1-116: <i>Sticta</i> aff. <i>weigellii</i> (Ach.) Vain.....	310
Figura 2-1A: Distribución de las especies verdes, especies cianobacteriales y cianomorfos de <i>Sticta</i> por ordenación con escala multidimensional no métrica (NMS), Ejes 1-2.....	335
Figura 2-1B: Distribución de las especies verdes, especies cianobacteriales y cianomorfos de <i>Sticta</i> por ordenación con escala multidimensional no métrica (NMS), Ejes 1-3.....	335
Figura 2-2: Distribución de las especies verdes, especies cianobacteriales y cianomorfos por análisis de aglomeración.....	336
Figura 3-1: Morphology and anatomy in species of <i>Sticta</i>	371
Figura 3-2: Molecular phylogenetic tree of the genus <i>Sticta</i> , using the ITS barcoding gene and a maximum likelihood approach.....	372
Figura 3-3: (continuation from Fig. 2) Molecular phylogenetic tree of the genus <i>Sticta</i> , using the ITS barcoding gene and a maximum likelihood approach.....	373
Figura 3-4: (continuation from Fig. 3) Molecular phylogenetic tree of the genus <i>Sticta</i> , using the ITS barcoding gene and a maximum likelihood approach.....	374
Figura 3-5: (continuation from Fig. 4) Molecular phylogenetic tree of the genus <i>Sticta</i> , using the ITS barcoding gene and a maximum likelihood approach.....	375
Figura 3-6: (continuation from Fig. 5) Molecular phylogenetic tree of the genus <i>Sticta</i> , using the ITS barcoding gene and a maximum likelihood approach.....	376
Figura 3-7: Molecular phylogenetic tree of the <i>Sticta colombiana</i> clade, using the ITS barcoding gene and a maximum likelihood approach.....	377

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1-1: Caracteres morfológicos y sus estados que fueron analizados en cada una de las muestras estudiadas	15
Tabla 1-2: Caracteres anatómicos y sus estados de caracteres que fueron analizados en cada una de las muestras estudiadas	18
Tabla 1-3: Definiciones usadas en esta monografía para diferenciar isidios, filidios y lobulillos (lóbulos accesorios) en el género <i>Sticta</i>	21
Tabla 1-4: Lista de las especies reconocidas para Colombia hasta 2008, basada en SIPMAN <i>et al.</i> (2008); y los comentarios sobre la presencia/ausencia de esas mismas especies a partir de los datos colectados en esta investigación	29
Tabla 3-1: Genbank numbers and voucher information of specimens used in the phylogenetic analysis	378

Lista de apéndices

	Pág.
Apéndice 3-A: Morphological, anatomical, and chemical characters used to characterize clades resulting from the molecular phylogenetic analysis.	392

Lista de cuadros

	Pág.
Cuadro 2-1: Distribución de especies del género <i>Sticta</i> basada en las Zonas de Vida según Rangel-Ch. (1995)	321
Cuadro 2-2: Distribución altitudinal aproximada (msnm) de los pisos bioclimáticos para los Andes Colombianos, tomado de Rodríguez <i>et al.</i> (2006).	322
Cuadro 2-3: Distribución de las especies del género <i>Sticta</i> según pisos bioclimáticos (Rodríguez <i>et al.</i> 2006)	323
Cuadro 2-4: Franjas o Subzonas del Páramo, según Rangel-Ch. (2000)	324
Cuadro 2-5: Ecozonas resultantes de la combinación de Regiones de vida (Rangel-Ch. 1995), Franjas en la región Paramuna (Rangel-Ch. 2000) y pisos bioclimáticos (Rodríguez <i>et al.</i> 2006).....	324
Cuadro 2-6: Distribución de las especies de <i>Sticta</i> según las ecozonas resultantes de la combinación de regiones de vida (Rangel-Ch. 1995), franjas en la región paramuna (Rangel-Ch. 2000) y pisos bioclimáticos (Rodríguez <i>et al.</i> 2006).	325
Cuadro 2-7: Presencia de las especies de <i>Sticta</i> en el sistema cordillerano colombiano.....	327
Cuadro 2-8: Distribución de las especies de <i>Sticta</i> según vertientes en el Sistema Cordillerano Colombiano	328
Cuadro 2-9: Clasificación de especies de <i>Sticta</i> según el rango de intensidad lumínica, especies en negrita corresponde a especies asociadas a fotobiontes verdes	329
Cuadro 2-10: Organización de las especies de <i>Sticta</i> según el sustrato	331
Cuadro 2-11: Especies de <i>Sticta</i> con formas isidiada y forma sexual	332
Cuadro 2-12: Especies de <i>Sticta</i> con fotosimbiontes presentes en el territorio colombiano... ..	333
Cuadro 2-13: Grupos de ecotipos de las especies de <i>Sticta</i> basados en un análisis de ordenación y aglomeración usando las distribuciones ecogeográficas de cada especie	337
Cuadro 2-14: Especies con solo una colección dentro del territorio colombiano	342

Lista de símbolos, abreviaturas y acrónimos

Lista de símbolos

Símbolo	Término
!	Usado después del acrónimo de un herbario significa ejemplar observado
&	y/e
µm	Micras

Lista de abreviaturas y acrónimos

Abreviatura	Término
B	Herbario Jardín Botánico Museo Berlín-Dalhem
BM	Museo de Historia Natural Londres
Ach.	Acharius
ANDES	Herbario Universidad de los Andes, Bogotá
C+	Prueba positiva para prueba de C
C—	Prueba Negativa para prueba de C
cf.	Con forma
cm ²	centímetro cuadrado
COAH	Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas COAH
COL	Herbario Nacional Colombiano
CUVC	Herbario Universidad Valle del Cauca
D.C.	Distrito Capital
E	Herbario Royal Botanic Garden Edinburgh
F	Herbario Field Museo Chicago
FAUC	Herbario Facultad Universidad de Caldas
fo.	forma
G	Herbario del Conservatorio y Jardín Botánico de Ginebra
H	Herbario Helsinki
Hook.	Hooker

HPLC	Cromatografía
HUA	Herbario Universidad de Antioquia
ITS	internal transcribed spacer
K+	Prueba Positiva para prueba de KOH
K-	Prueba negativa para prueba de KOH
KC+	Prueba Positiva para prueba de KOH seguido de C
KC-	Prueba Negativa para prueba de KOH seguido de C
L	Herbario Lineo
MEL	Herbario Real Jardín Botánico de Melbourne- Australia
mm	milímetro
Müll. Arg.	Müller Argovienses, Johannes [Jean]
Mun.	Municipio
N	Norte
No.	Número
nom. nov.	nombre nuevo
Nyl.	Nylander, William [Wilhelm]
O	Oriente
Occ.	Occidente
OXF	Herbario Oxford
P+	Prueba Positiva para prueba de Parafenilendiamina
P-	Prueba negativa para prueba de Parafenilendiamina
PC	Herbario Museo Nacional de Historia Natural París
PE	Parque Ecológico
PNN	Parque Nacional Natural
PR Ucumarí	Parque Regional Ucumarí
RE	Reserva Ecológica
S	Sur
S.	<i>Sticta</i>
SFF	Santuario de Fauna y Flora
SNSM	Sierra Nevada de Santa Marta
sp. nov.	Especie nueva
Stizenb.	Stizenberger
Sw.	Swartz, Olof [Olavo] (Peter)
Trevis.	Trevisan de Saint-Léon, Vittore Benedetto Antonio
TUR	Herbario Universidad de Turku, Finlandia
U	Herbario Utrecht, Herbario Nacional de Holanda
UDBC	Herbario Forestal Universidad Distrital
UPTC	Herbario Universidad Pedagógica y Tecnológica de Tunja
US	Herbario Instituto Smithsonian
Vain.	Vainio, Edvard [Edward] August
var.	variedad
W	Herbario del Museo de Historia Natural de Viena
Zahlbr.	Zahlbrucker

Introducción

El género *Sticta* es uno de los géneros de macrolíquenes foliosos más conocido a nivel mundial, comúnmente reconocido por la presencia de cifelas en la superficie ventral, carácter históricamente considerado como único para este grupo y que permitía la separación de todos los demás géneros de la familia Lobariaceae. Sin embargo, un estudio reciente de Moncada *et al.* (2013), generado a partir de esta investigación, ha demostrado que la presencia de cifelas es independiente y que en realidad el nombre *Sticta* ha sido aplicado para dos grupos diferentes, uno que abarca las especies relacionadas a *S. wrightii* (ahora denominado *Dendriscosticta*) y otro en el que se circunscriben la mayoría de las especies, incluyendo todas las especies colombianas.

Sticta es un género conocido por su distribución cosmopolita, ampliamente representado en las regiones tropicales, especialmente hacia las zonas montañosas, donde crece en diversos sustratos, haciendo de este género uno de los mayores colonizadores de diferentes hábitats. Al parecer el gran tamaño de los talos, su alta biomasa, su abundancia y su estructura morfológica, hacen que *Sticta* sea un elemento importante de los bosques tropicales y otras áreas donde habita, bien sea por su capacidad de almacenar grandes cantidades de agua, mitigando los efectos de la erosión por fuertes precipitaciones, contribuyendo de esta manera a la conservación de los diferentes microclimas y participando en el ciclo del agua, contribuyendo a la fijación de CO₂ y nitrógeno, funcionando de esta manera como fertilizantes naturales

Sin embargo y a pesar de su abundancia e importancia en las regiones tropicales, los estudios sobre el género son fragmentarios y no reflejan la riqueza específica que puede llegar a tener. Teniendo en cuenta que un gran porcentaje del territorio colombiano es montañoso, el estudio del género *Sticta* en Colombia es ideal para reconocer la

diversidad específica del género y corroborar el postulado que establece a *Sticta* como un género mayormente andino o montañoso

Para ello se propusieron los siguientes objetivos: 1. Realizar a. una revisión taxonómica del género *Sticta* para Colombia con el fin de resolver problemas nomenclaturales que pudiera presentar. 2. Examinar el valor diagnóstico de los caracteres morfológicos usados tradicionalmente para la definición de las entidades biológicas de *Sticta* (Schreb.) Ach. presentes en el área de estudio y de ser posible definir nuevos caracteres. 3. Complementar la información sobre aspectos ecológicos y de distribución geográfica que permita reconocer las preferencias de microhabitat de las especies de *Sticta* en el área de estudio. 4. Elaborar un acercamiento filogenético del género *Sticta*, con base en las especies colombianas usando el gen código de barras ITS.

Toma de datos y revisión de ejemplares: Se estudiaron alrededor de 2200 colecciones de nueve herbarios nacionales y 14 internacionales, incluyendo ejemplares históricos y más de 150 ejemplares tipo. A la mayoría de las muestras se les realizó una revisión morfológica donde se estudiaron 102 caracteres morfológicos y 68 caracteres anatómicos. Para los análisis químicos se usó la técnica estandarizada de cromatografía en capa fina (Elix et al. 1988; Orange et al. 2001; Lumbsch 2002).

Se tomaron los datos de las etiquetas y otros que se pudieran extraer de los ejemplares, los datos incompletos se completaron en la medida de lo posible y se homogenizaron para un mejor tratamiento de la información

Análisis estadístico: Una vez determinados los ejemplares, se procedió a sistematizar la información obtenida y deducida de acuerdo con las diferentes clasificaciones propuestas en Colombia (Rangel, 1995, 2000; Rodríguez 2006). Posteriormente, con ayuda del programa PC-Ord (McCune & Mefford 1999, McCune & Grace 2002), se realizó un análisis de aglomeración y un análisis de ordenación usando escala multidimensional no métrica (non-metric multidimensional scaling: NMS), utilizando todos los datos obtenidos para establecer posibles correlaciones entre la distribución de las especies y sus caracteres morfológicos.

Análisis filogenético: Se realizó el estudio del ITS a muestras frescas de Colombia, Ecuador, Puerto Rico y Brasil. Las secuencias obtenidas fueron comparadas en el

programa **BLAST** (Basic Local Alignment Search Tool) y posteriormente alineadas con otras secuencias obtenidas de GenBank. Las secuencias fueron arregladas usando BioEdit 7.09 (Hall 1999) y automáticamente alineadas usando el programa MAFFT en la opción --auto. El resultado del alineamiento de las 646 bases fue sometido a un análisis de máxima verosimilitud usando RAxML-HPC disponible en el servidor Cipres Gateway (Stamatakis 2006; Stamatakis *et al.* 2008; Miller *et al.* 2010; <http://www.phylo.org/portal2/login!input.action>, empleando un modelo GTR-Gamma, con bootstrap paramétrico, usando automáticamente un número de 650 réplicas determinados por el RAxML-HPC BlackBox, con una evaluación de saturación. Basados en la topología resultante en el árbol generado por máxima verosimilitud, cada uno de los clados fueron analizados usando la matriz de datos fenotípicos con el fin de determinar los caracteres morfológicos que se correlacionaran con los datos moleculares de ITS. Evaluaciones del efecto de los gaps (aquellas posiciones en las cuales una letra es alineada con un espacio) en la topología también fueron estudiados.

Como resultado se presenta un total de 103 especies del género *Sticta* para Colombia, 66 nuevas especies, seis nuevos registros para Colombia, dos nombres nuevos, una nueva combinación, ocho taxones afines a especies conocidas pero sin identificación definitiva, un taxon con identificación por confirmar y 19 taxones confirmados. Todas las especies que se presentan se documentan con una taxonomía completamente revisada, una descripción morfoanatómica completa, una discusión que permite su rápido reconocimiento frente a especies cercanas fenotípicamente, datos de ecología y de distribución también se adicionan, al igual que una lámina con cinco a ocho imágenes de los detalles más relevantes de cada taxón. Adicionalmente se realizó una clave para el reconocimiento de todas las especies descritas en la monografía.

Un análisis biogeográfico de las 103 especies de *Sticta* muestra 37 especies con distribución restringida, una especie pantropical, 56 neotropicales, tres holárticas, dos del imperio Antártico y dos del imperio Australiano y 10 especies con datos insuficientes (DD), las cuales necesitan un estudio detallado para ser consideradas como especies vulnerables (VU) o con riesgo menor según sea el caso.

El análisis cuantitativo de los datos usando las técnicas de ordenación y aglomeración señala que el factor dominante para la formación de asociaciones principales es el

gradiente altitudinal, lo que coincide generalmente con las zonas de vida separadas en tropical, subandina, andina y paramuna (Rangel-Ch. 1995, 2000, *Rodríguez et al.* 2006). El segundo factor importante, que podría considerarse como el factor principal para la formación de subasociaciones, es la división geográfica entre las tres cordilleras y sus vertientes, acompañado por ligeras diferencias en las preferencias altitudinales. Esto coincide con la idea que el efecto de altitud es diferente en cada vertiente, porque la dirección prevalente de los vientos causa que zonas comparables en temperatura y precipitación se ubiquen en altitudes ligeramente diferentes comparando las vertientes occidentales y orientales confirmando los postulados de Rangel-Ch. (1995, 2000) y *Rodríguez et al.* (2006).

Los resultados del estudio filogenético presentan un fuerte enfoque en los taxones neotropicales, sugiriendo que la diversidad de especies del género *Sticta* ha sido significativamente subestimado y que el concepto de especie con el cual se han delimitado a *S. limbata*, *S. fuliginosa* y *S. weigeli*, entre otras, es artificial, ya que estos nombres representan complejos de especies que pertenecen a linajes diferentes. Por lo tanto, estos conceptos caracterizan morfotipos en lugar de complejos de especies fenotípicamente relacionados pero separados filogenéticamente, indicando la evolución paralela de las características morfológicas de este género. Casos especiales son *S. fuliginosa* y *S. weigeli*, que contienen cada uno al menos entre 15 y 23 especies, en gran parte no relacionadas.

En general, este estudio indica que hay cuatro a cinco veces más especies contenidas dentro del género *Sticta* de lo que originalmente se pensaba, si se extrapola a partir del número actual globalmente aceptado de aproximadamente 120 especies

1. Capítulo

Monografía del género *Sticta* en Colombia, Moncada B., para ser presentado en la revista electrónica *Glia*.

La presente publicación no cuenta con registro ISBN, ni ISSN, y a la luz del Código Internacional de Nomenclatura Botánica (siglas en inglés, ICBN, siglas en español CINB) no se considera una publicación válida y efectiva (Art. 29 y siguientes). Por lo tanto, los nombres de las especies que se presentan como nuevas para la ciencia, son provisionales y se encuentran en proceso para su registro en revistas especializadas.

Monografía del género *Sticta* en Colombia

Bibiana Moncada

Resumen

Se presenta una revisión taxonómica y sistemática de los líquenes del género *Sticta* (Lobariaceae) en Colombia. Se describe un total de 103 especies, de las cuales 66 son nuevas para la ciencia: *Sticta albocyphellata* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta andina* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta arachnofuliginosa* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta arachnosylvatica* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta arbuscula* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta arbusculotomentosa* Moncada & Betancourt sp. nov., *Sticta arcabucana* Moncada & Suárez sp. nov., *Sticta atroandensis* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta brevior* Moncada & Sipman sp. nov., *Sticta colombiana* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta dioica* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta fuscotomentosa* Moncada & Coca sp. nov., *Sticta gallowayana* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta globulifuliginosa* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta hirsutofuliginosa* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta hirsutogyalocarpa* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta hypoglabra* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta isidioidichotoma* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta isidioimpressula* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta isidiokunthii* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta jaguirreana* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta laminobeauvoisii* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta laselvae* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta lobarioides* Moncada & Coca sp. nov., *Sticta luteocyphellata* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta luteola* Moncada & Gutiérrez sp. nov., *Sticta macrocyphellata* Moncada & Coca sp. nov., *Sticta macrofuliginosa* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta macrogalocarpa* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta macrothallina* Moncada & Coca sp. nov., *Sticta maculofuliginosa* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta marilandia* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta microcyphellata* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta minutula* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta neoboschiana* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta neolinearis* Moncada & Lücking nom. nov., *Sticta neopulmonarioides* Moncada & Coca sp. nov., *Sticta ocaniensis* Moncada & Simijaca sp. nov., *Sticta lumbschiana* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta papillata* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta parahumboldtii* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta paralimbata* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta paramuna* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta phyllidiata* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta phylliodichotoma* Moncada & Gutiérrez sp. nov., *Sticta phyllidofuliginosa* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta phyllidiokunthii* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta plumbeociliata* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta pseudobeauvoisii* Moncada & Ardila sp. nov., *Sticta pseudolimbata* Moncada & Suárez sp. nov., *Sticta pseudolobaria* Moncada & Coca sp. nov., *Sticta pseudosylvatica* Moncada & Suárez sp. nov., *Sticta pulmonarioides* Moncada & Coca sp. nov., *Sticta rhizinata* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta robertiana* Moncada & Suárez sp. nov., *Sticta roseocyphellata* Bungartz, Moncada & Sipman sp. nov., *Sticta rubropruinosa* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta scabrosa* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta silverstonii* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta squamifera* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta subfilicinella* Moncada & Coca sp. nov., *Sticta sublimbatoides* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta subrudiuscula* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta tatamana* Moncada & Coca sp. nov., *Sticta tolimensis* Moncada & Lücking sp. nov. y *Sticta tunjensis* Moncada & Lücking sp. nov. Además, se introduce

la nueva combinación *Sticta rudiuscula* (Vain.) Moncada & Lücking comb. nov. y los nuevos nombres *Sticta subdenudata* Moncada & Lücking nom. nov. y *S. neolinaris* Moncada & Lücking nom. nov. Todas las especies se describen y se discuten en detalle, adicionalmente se presenta una clave para el reconocimiento de las especies colombiana de *Sticta*.

Palabras clave: *Sticta*, líquenes Colombia, líquenes neotropicales.

Abstract

A taxonomic and systematic revision of the lichen genus *Sticta* (Lobariaceae) in Colombia is presented. A total of 103 species is included, 66 of which are new to science: *Sticta albocyphellata* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta andina* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta arachnofuliginosa* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta arachnosylvatica* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta arbuscula* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta arbusculotomentosa* Moncada & Betancourt sp. nov., *Sticta arcabucana* Moncada & Suárez sp. nov., *Sticta atroandensis* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta brevior* Moncada & Sipman sp. nov., *Sticta colombiana* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta dioica* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta fuscotomentosa* Moncada & Coca sp. nov., *Sticta gallowayana* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta globulifuliginosa* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta hirsutofuliginosa* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta hirsutogyalocarpa* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta hypoglabra* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta isidiodichotoma* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta isidioimpresula* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta isidiokunthii* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta jaguirreana* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta laminobeauvoisii* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta laselvae* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta lobaroides* Moncada & Coca sp. nov., *Sticta luteocyphellata* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta luteola* Moncada & Gutiérrez sp. nov., *Sticta macrocyphellata* Moncada & Coca sp. nov., *Sticta macrofuliginosa* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta macrogyalocarpa* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta macrothallina* Moncada & Coca sp. nov., *Sticta maculofuliginosa* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta marilandia* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta microcyphellata* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta minutula* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta neoboschiana* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta neolinaris* Moncada & Lücking nom. nov., *Sticta neopulmonarioides* Moncada & Coca sp. nov., *Sticta ocaniensis* Moncada & Simijaca sp. nov., *Sticta lumbschiana* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta papillata* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta parahumboldtii* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta paralimbata* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta paramuna* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta phyllidiata* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta phyllidiodichotoma* Moncada & Gutiérrez sp. nov., *Sticta phyllidiofuliginosa* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta phyllidiokunthii* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta plumbeociliata* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta pseudobeauvoisii* Moncada & Ardila sp. nov., *Sticta pseudolimbata* Moncada & Suárez sp. nov., *Sticta pseudolobaria* Moncada & Coca sp. nov., *Sticta pseudosylvatica* Moncada & Suárez sp. nov., *Sticta pulmonarioides* Moncada & Coca sp. nov., *Sticta rhizinata* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta robertiana* Moncada & Suárez sp. nov., *Sticta roseocyphellata* Bungartz, Moncada & Sipman sp. nov., *Sticta rubropruinosa* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta scabrosa* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta silverstonii* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta squamifera* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta subfilicinella* Moncada & Coca sp. nov., *Sticta sublimbatoides* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta subrudiuscula* Moncada & Lücking sp. nov., *Sticta tatamana* Moncada & Coca sp. nov., *Sticta tolimensis* Moncada & Lücking sp. nov. y *Sticta tunjensis* Moncada & Lücking sp. nov. Furthermore, the new combination *Sticta rudiuscula* (Vain.) Moncada & Lücking comb. nov. and the new names *Sticta subdenudata* Moncada & Lücking nom. nov. and *S. neolinaris* Moncada & Lücking nom. nov. are introduced. All species are described and discussed in detail and a key is presented.

Key words: *Sticta*, Colombian Lichens, Neotropical lichens.

Introducción

El género *Sticta* es uno de los géneros de macrolíquenes foliosos más conocidos en el mundo entero, comúnmente reconocido por la presencia de cifelas en la superficie ventral, carácter hasta hoy considerado como único para este grupo y que permite la separación de *Sticta* de todos los demás géneros de la familia Lobariaceae (GALLOWAY 1994a, 1997, 1998a, 2001a, 2006, 2007). *Sticta* agrupa especies foliosas con fotobiontes primarios cianobacterias o algas verdes (o en ocasiones ambos), en ocasiones puede adquirir un segundo fotobionte contenido en los cefalodios tal como ocurre en especies de *Lobaria*, *Peltigera*, *Stereocaulon* y *Placopsis*, entre otros, o simplemente formar talos separados, un cloromorfo y un cianomorfo, como en los casos de *Sticta canariensis* o *S. wrightii* (PURVIS 2000; TØNSBERG & GOWARD 2001; TAKAHASHI *et al.* 2006).

Sticta es un género con una distribución cosmopolita, ampliamente representado en las regiones tropicales (JOSHI & AWASTHI 1982; SWINSCOW & KROG 1988; GALLOWAY 1998b; BÜDEL *et al.* 2000; APTROOT *et al.* 2002; FARKAS 2003). En Suramérica, los registros disponibles lo ubican como un género principalmente andino con preferencia de crecimiento en sustratos como corteza, madera, rocas y troncos en descomposición, en zonas de vida desde casi el nivel del mar hasta los 4000 m de altitud, con frecuencia en sitios o áreas donde la humedad alcanza los mayores niveles, siendo escasa su presencia en regiones secas (GALLOWAY 1997). Según observaciones del mismo autor, en las regiones tropicales de Suramérica, el número de especies parece ser mayor comparado con el número de taxa en *Lobaria*, *Lobariella* y *Pseudocyphellaria*. Sin embargo, existen muy pocos inventarios de *Sticta* en regiones tropicales y la diversidad y taxonomía del género en los Andes son prácticamente desconocidas.

Los líquenes del género *Sticta* son componentes importantes de ecosistemas particularmente en los páramos, donde contribuyen a los ciclos del agua, de nutrientes y de nitrógeno. Son capaces de almacenar grandes cantidades de agua, mitigando los efectos de la erosión por las fuertes precipitaciones, influyendo en el microclima de la vegetación arbustiva y de esta manera asegurando que los páramos sirvan como fuente de agua potable (GREEN *et al.* 1985; GUZMÁN *et al.* 1990; GREEN & LANGE 1991; BECKETT 1995; ZOTZ *et al.* 1998). Por su abundancia y alta biomasa, estos líquenes también aportan nitrógeno al ecosistema al fijarlo desde la atmósfera mediante sus fotobiontes cianobacteriales, actuando como fertilizantes naturales (KELLY & BECKER 1975; BECKER 1980; GREEN *et al.* 1980; GREEN & LANGE 1991; ANTOINE 2004; BENNER *et al.* 2007). En contraste con otros géneros de la familia como *Pseudocyphellaria* y *Lobariella*, *Sticta* posee una química secundaria pobre, en la mayoría de los casos no detectable por TLC; sin embargo, produce metilaminas como por ejemplo la sticticina (BERNARD *et al.* 1980; BERNARD & GOAS 1981) que confiere a las especies cianobacteriales un característico aroma a pescado. Esta sustancia puede causar mareos e intoxicaciones en humanos si se presenta en altas concentraciones. Según ELLER *et al.* (2005), las metilaminas son usadas como precursores en la industria farmacéutica de efedrina, sin embargo el potencial real de la sticticina no ha sido estudiado.

Por lo anterior, un estudio detallado y profundo de este importante grupo de líquenes en Colombia, contribuye en el reconocimiento de los ecosistemas andinos (hábitat preferido por este género), generando conocimiento que pueda servir de soporte para la elaboración de políticas de conservación especialmente en regiones paramuras, teniendo en cuenta que gran parte de la calidad de vida humana en Colombia depende de la conservación de las mismas regiones (LUTEYN 1999; CRESPO *et al.* 2010; DE BRIEVRE & CALLE 2011).

Historia del género *Sticta*

Las primeras colecciones neotropicales de *Sticta* se conocieron como resultado de la visita de Swartz a Jamaica en 1784. Esto permitió la colecta y posterior publicación de las primeras especies bajo el género *Sticta*, ya que hasta ese entonces todos los líquenes eran denominados bajo el género *Lichen*, con base en la clasificación de LINNÉ (1753 a y b). Es para ese tiempo que se nombran a *Lichen damaecornis* Sw., hoy *Sticta damaecornis* (Sw.) Ach., y a *Lichen tomentosus* Sw., hoy *S. tomentosa* (Sw.) Ach., como los primeros líquenes del género conocidos para el Neotrópico. Pero fue ACHARIUS (1803), quien ascendió estas especies al taxón de género *Sticta*, basado en las contribuciones de SCHREBER (1791) conservando de esta manera el nombre que Schreber originalmente había dado a sus ejemplares en la denominación *Lichen* sect. *Sticta* Schreb. Como SCHREBER (1791) había mencionado varias especies bajo esta sección, la lectotipificación del género fue hecha por ESCHWEILER (1824), quien denominó a *S. sylvatica* (Huds.) Ach. como la especie tipo; esta lectotipificación luego fue aceptada y corroborada en trabajos posteriores (FINK 1910; FARR et al. 1979; GREUTER et al. 1993; GALLOWAY 1998a, b, 2001, 2004; GALLOWAY et al. 1995).

A partir de esta publicación (ACHARIUS 1803), el género *Sticta* incluía a todos aquellos líquenes con cífelas en la superficie ventral, hoy en día separados de las especies con pseudocífelas (*Pseudocyphellaria*) o sin cífelas y pseudocífelas (*Lobaria*). La distinción de cífelas y pseudocífelas está en su morfología y anatomía, las primeras forman una membrana basal cubriendo la médula, mientras que dicha membrana no se forma en las pseudocífelas. Aún así, la distinción no siempre es clara, explicando que por ejemplo taxones como *S. orygmæ* Ach., hoy considerado un sinónimo de *Pseudocyphellaria berberina* (G. Foster) D. J. Galloway & P. James (GALLOWAY 1998b), fueron originalmente descritas dentro del género *Sticta*.

DELISE (1822, 1825) fue el primero en presentar un trabajo taxonómico para el grupo. Recogiendo la taxonomía de 28 especies de *Sticta* y 47 especies que hoy día representan los géneros *Pseudocyphellaria* y *Lobaria*, entonces incluidos en *Sticta*. El trabajo incorporaba un atlas en color con 69 figuras de las especies tratadas en la monografía. Esta monografía hasta el día de hoy constituye uno de los aportes más importantes en la taxonomía de *Sticta*.

BABINGTON (1855) propuso una clasificación más detallada de las especies entonces conocidas de *Sticta*. Para ello propuso que el género fuera dividido en dos secciones: *Chrysosticta*, que incluía todas las especies con cífelas o pseudocífelas amarillas, y *Leucosticta*, refiriéndose a todas aquellas con cífelas y pseudocífelas blancas. En la sección *Leucosticta* propone subsecciones para los taxones pedunculados (*Stipitæ*), los no pedunculados con ramificaciones dicotómicas (*Damaecornes*) y las especies no pedunculadas con lóbulos anchos (*Foliosæ*). Además, incluye las especies con tomento en la superficie dorsal en otro grupo (*Hirsutæ*) y por último las especies sin cífelas ni pseudocífelas en *Pseudosticta*. Este último hoy en día corresponde a *Lobaria sensu lato*, mientras que las otras secciones contienen mezclas de especies de *Sticta* y *Pseudocyphellaria*.

El mayor cambio en la taxonomía del grupo hasta ese entonces fue introducido por Nylander (1858–1860), quien incluyó la subtribu Stictei en la tribu Parmeliei, nombrando por primera vez las especies de *Sticta sensu lato* en tres géneros: *Stictina* (con pseudocífelas o cífelas y fotobionte cianobacterial), *Sticta* (con cífelas o pseudocífelas y fotobionte verde) y *Ricasolia* (sin cífelas ni pseudocífelas). Esta clasificación también aparece en el *Conspectus Synopticus Sticteorum* de Nylander (1868).

Por su parte, Trevisan (1869) propone nuevas denominaciones para los géneros propuestos por Nylander (1858–1860), incluyendo a *Crocodia* (basado en *Pseudocyphellaria aurata*), *Phaeosticta* (basado en *Pseudocyphellaria granulata*), *Saccardoia* (basado también en *Pseudocyphellaria crocata*) (todos ellos hoy sinónimos de *Pseudocyphellaria*) y *Disclamidia*, hoy sinónimo de *Sticta*.

Más adelante, Nylander (1875a) propone dos nuevos nombres para incluir el carácter del margen de los apotecios: *Parmosticta* (líquenes con margen talino y fotobionte verde) y *Parmostictina* (con margen talino y fotobionte cianobacterial), nombres rechazados como superfluos (Galloway *et al.* 1998b).

Antes del cambio del siglo, Hue (1890) propone separar la tribu Stictei de la tribu Parmeliei, incluyendo en la tribu Stictei las subtribus Stictinei y Eustictei. En la subtribu Stictinei se agrupaban los géneros *Lobarina* Nyl. y *Stictina* Nyl. (Líquenes con cifelas o pseudocifelas y fotobionte cianobacterial); y en la subtribu Eustictei los géneros: *Lobarina* Nyl. (Sin pseudocifelas, ni cifelas verdaderas) y *Sticta* (Schreb.) Ach. En esta última realizó la separación de Cyphellatae para líquenes con cifelas, la sección Pseudocyphellatae para líquenes con pseudocifelas y por último la sección Pseudostictei con el género *Ricasolia*.

VAINIO (1890) apoya la clasificación de Hue (1890) que separa la tribu Stictei de la tribu Parmeliei, pero crea el nuevo género *Pseudocyphellaria* para incluir todas las especies con pseudocifelas antes incluidos en los géneros *Sticta* y *Stictina* de Nylander, dejando en el género *Sticta* solo aquellas especies con cifelas. De igual manera, divide el género *Sticta* en tres secciones. La primera es *Lecanosticta*, conformada por especies de *Sticta* con cianobacterias como fotobionte y apotecios lecanorinos, dando como ejemplos a dos de sus nuevas combinaciones, *S. ambavillaria* (Bory) Vain. y *S. laevis* (Nyl.) Vain. Aquí Vainio cometió un error al incluir a *S. laevis*, puesto que el isotipo depositado en BM posee los apotecios biatorinos y no lecanorinos. La segunda sección es *Eustictina*, donde incluye especies con fotobionte cianobacterial y apotecios no lecanorinos. Por último tenía la sección *Eusticta* que incluía todas las especies de *Sticta* con fotobionte verde y apotecios biatorinos. VAINIO (1890) también realiza divisiones en el género *Lobarina*, conformando cuatro secciones: *Ricasolia* con fotobionte verde apotecios lecanorinos, *Eulobarina* con fotobionte verde, rizinas peniciladas, y apotecios más o menos lecanorinos, *Lecanolobarina* con fotobionte cianobacterial y apotecios lecanorinos y *Lobarina* con fotobionte cianobacterial y apotecios biatorinos.

Posteriormente, STIZENBERGER (1895), al parecer sin conocimiento del documento de Vainio (1890), hace algunos cambios menores a la clasificación de NYLANDER (1858–1860), conserva los géneros *Sticta* (fotobionte verde) y *Stictina* (fotobionte cianobacterial) y *Ricasolia*. Stizenberger hace separaciones en cada uno de los géneros a los que llama grupos. En *Ricasolia* utiliza el tamaño de las esporas. En *Sticta*, separa grupos de acuerdo con la presencia o ausencia de cifelas o pseudocifelas, o por la ausencia total de ellas, con lo cual introduce los grupos *Lacunomaculata* para las especies sin pseudocifelas ni cifelas; grupo *Pseudocyphellae* (con *Leucopseudocyphellae* para las especies con pseudocifelas blancas y *Xanthopseudocyphellae* para especies con pseudocifelas amarillas) y finalmente el grupo *Cyphellae* (con un único subgrupo *Eucyphellatae* que incluía todos los líquenes con cifelas verdaderas). En *Stictina* realiza una clasificación semejante a lo hecho en *Sticta*, formando los subgrupos *Lacunomaculatae*, *Pseudocyphellatae* y *Eucyphellatae*. Stizenberger también tuvo en cuenta dentro de sus subgrupos la presencia o ausencia de pedúnculos.

Hue (1901) recopiló la información hasta entonces conocida, reconoce el género *Lobarina* como género aparte e incluye a *Lobarina* y *Ricasolia* como secciones dentro de *Lobarina*. Para el caso de *Pseudocyphellaria* y *Sticta*, revisados en el trabajo de VAINIO (1890), Hue integró nuevamente a *Pseudocyphellaria* y *Sticta* en un único género *Sticta*, bajo las secciones *Eusticta* y *Stictina*, nuevamente dando mayor valor taxonómico a la consideración del tipo de fotobionte, es decir cianobacterias o algas verdes.

CLEMENTS (1909) presentó una nueva clasificación dentro de la familia Parmeliaceae, la cual entonces incluía a Lobariaceae. Nuevamente, al igual que NYLANDER (1858–1860), confiere un alto valor taxonómico a la presencia de cianobiontes o clorobiontes, aunque eso ya había sido discutido y esclarecido por VAINIO (1890). CLEMENTS (1909) entonces hace dos grandes subdivisiones con algas verdes y con cianobacterias. Dentro de estas, separa grupos por la presencia o ausencia de cifelas o pseudocifelas y posteriormente por el tipo y color de las esporas. Con esta nueva organización, crea nueve géneros nuevos: *Diphanosticta*, *Diphaeosticta*, *Phanosticta*, *Dysticta*, *Cystolobis*, *Phycodiscis*, *Podosticta*, *Merostictina* y *Dystictina*. Además eleva a *Lobarina* a nivel de género y mantiene el rango para los géneros *Lobarina*, *Stictina* y *Sticta*, pero en *Sticta* solo incluye

líquenes con algas verdes, margen talino y esporas marrones con 3 septos, mientras en *Stictina* incluye especies con cianobacterias, apotecios con margen talino y esporas marrones con 1 septo.

MOUREAU (1921), en su estudio "*Lichens de la famille des Stictacées*", agrega nuevos caracteres al estudio de la familia, incluyendo los tipos de tejido paraplecténquima y prosoplecténquima de la corteza superior y la presencia de "*pas de crampons cortiqués y poils spéciaux, crampons cortiqués*". Como resultado de su estudio, presenta cinco géneros: *Stictina* (fotobionte cianobacterial, cifelas o pseudocifelas, paraplecténquima en la corteza y "*pas de crampons cortiqués*"); *Sticta* (fotobionte verde, cifelas o pseudocifelas, prosoplecténquima y "*pas de crampons cortiqués*"); *Lobarina* (fotobionte cianobacterial, sin cifelas ni pseudocifelas, prosoplecténquima y "*pas de crampons cortiqués*"); *Lobaria* (fotobionte verde, sin cifelas ni pseudocifelas, prosoplecténquima y "*pas de crampons cortiqués*"); y por último *Ricasolia* (fotobionte verde, sin cifelas ni pseudocifelas, prosoplecténquima y "*poils speciaux, crampons cortiqués*").

Diez años después, GYELNIK (1931a), en su documento sobre líquenes extraeuropeos cuyo nombre original fue "*Lichenes Extraeuropaei Novi Criticque*" da a conocer novedades en la familia *Stictaceae*, familia entonces separada de *Parmeliaceae* para incluir a *Sticta* y los géneros relacionados. Al igual que Vainio (1890), divide la familia de acuerdo con la presencia o ausencia de cifelas o pseudocifelas y luego divide esos grupos por el tipo de fotobionte, dando como resultado siete géneros, uno de ellos nuevo para la ciencia: *Cyanisticta* (pseudocifelas y fotobionte cianobacterial); *Knightiella* Müll Arg. (Fotobionte verde, sin cifelas ni pseudocifelas), como un sinónimo para *Ricasolia*; *Lobarina* (fotobionte cianobacterial, sin cifelas ni pseudocifelas), *Lobaria* (fotobionte verde, sin cifelas ni pseudocifelas), ***Sticta*** (fotobionte verde, con cifelas), *Stictina* (fotobionte cianobacterial, con cifelas); y *Pseudocyphellaria* (fotobionte verde, con pseudocifelas). Estos nombres también los utiliza en un trabajo paralelo (GYELNIK 1931b). Sin embargo, estudios recientes han demostrado que *Knightiella* es un género más relacionado con *Dibaeis*, *Icmadophila*, *Siphula* y *Thamnolia* y fue cambiado por GALLOWAY (2000) a *Icmadophila splachnirima* (Hook. f. & Taylor) D.J. Galloway. Parece ser que la confusión sobre la ubicación taxonómica de *Knightiella* fue generada originalmente por ZAHLBRUCKNER (1906, 1925, 1926).

Estudios posteriores utilizaron los nombres *Cyanosticta* y *Stictina* (RÄSÄNEN 1937; SZATALA 1955; DODGE 1964, 1965, 1966, 1970). Sin embargo, GALLOWAY & LAUNDON (1988) proponen conservar el nombre *Pseudocyphellaria*, a pesar de la existencia de nombres más antiguos, propuesta que fue aceptada y que actualmente se encuentra vigente (GALLOWAY 1986, 1998b, 1993, 1994c; GALLOWAY & JAMES, 1986; GALLOWAY & LAUNDON 1988; MONCADA & FORERO 2006). En cuanto a *Lobaria*, la denominación para este género en su sentido amplio hoy día incluye a *Lobaria*, *Lobaria* sect *Lobarina* y *Lobariella* (YOSHIMURA 1984, 1998, 2002, YOSHIMURA & ARVIDSSON 1994; LUMBSCH *et al.* 2011; CORNEJO *et al.* 2009; CORNEJO & SCHEIDEGGER 2010). En cuanto a *Sticta*, el nombre del género es vigente y se utiliza en todas las publicaciones recientes que relacionen especies de este grupo (GALLOWAY 1994a, 1994b, 1995, 1997; MONCADA & LÜCKING, 2012, MONCADA *et al.* 2013a, 2013b).

Con el surgimiento de la filogenia molecular, se ha revisado la clasificación de *Sticta* y los géneros relacionados en varios trabajos recientes (THOMAS *et al.* 2002; MCDONALD *et al.* 2003; MIADLIKOWSKA & LUTZONI 2004; STENROOS *et al.* 2006; HÖGNABBA *et al.* 2009; CORNEJO *et al.* 2009, 2010). Sin embargo, debido a la metodología usada, no se logra resolver si deben ser aceptados solo tres grandes géneros *Sticta*, *Pseudocyphellaria* y *Lobaria*, o un número mayor de géneros más pequeños, como *Lobariella* (YOSHIMURA 2002). En un trabajo enfocado en este género, con un muestreo más amplio de secuencias y un análisis profundo usando máxima verosimilitud, MONCADA *et al.* (2013) demuestran que aunque existen tres clados grandes, su soporte y la distribución de caracteres morfológicos y químicos concuerdan mejor con una división de al menos 12 géneros. Uno de los mayores descubrimientos de este estudio es que las especies con cifelas verdaderas forman dos clados no relacionados, uno correspondiente al género *Sticta sensu stricto*, con la mayoría de las especies, y otro a un clado pequeño correspondiente al grupo de *Sticta wrightii*, estrechamente relacionado con *Lobariella* y el grupo de *Lobaria peltigera*. Estos últimos forman parte del clado de *Lobaria sensu lato*, que también incluye dos especies con pseudocifelas cerca de *Lobaria sensu*

stricto. Considerando esta situación, la separación en tres grandes géneros usando la presencia o ausencia de cifelas o pseudocifelas es incorrecta y una separación en géneros más pequeños parece más natural. Sin embargo, el género *Sticta* en su sentido estricto, excluye las especies relacionadas con *Lobariella*, las cuales están altamente soportadas como un clado monofilético.

Además de la confusión sobre la delimitación de los géneros, por mucho tiempo quedó poco clara la clasificación de este grupo a nivel de familia. Inicialmente, autores como NYLANDER (1857, 1858–1860) o CLEMENTS (1909) incluyeron a los géneros en la tribu Parmeliei, que posteriormente sería conocida como la familia Parmeliaceae. STITZENBERGER (1862), en su contribución a la sistemática de líquenes (*Beitrag zur Flechtensystematik*) nombra la familia Sticteae (escrito correctamente por ZAHLBRUCKNER en 1902 como Stictaceae), como la familia que incluye a la subtribu Stictei de Nylander (1857). El nombre fue acuñado y aceptado como nombre válido para la familia de *Sticta* y los géneros relacionados por casi 120 años, prueba de ello son las publicaciones de KNIGHT (1869) y GALLOWAY et al. (1995). Sin embargo, aunque este nombre fue históricamente aceptado, recientemente fue reemplazado por el nombre de Lobariaceae, ya que este había sido descrito por CHEVALLIER (1826), originalmente como Lobarieae, o sea 36 años antes de Sticteae de STITZENBERGER (1862). La primera publicación donde aparece Lobariaceae como nombre de familia para *Lobaria*, *Sticta* y *Pseudocyphellaria* es la de FILSON (1981); sin embargo, durante el período comprendido entre 1981 y 1997, algunos autores utilizaron Lobariaceae y Stictaceae de manera indiscriminada (GREEN et al. 1985; GALLOWAY 1988; BARTÓK 1994; GALLOWAY et al. 1995; DUCLAUX 1997). Un caso particular es el de GALLOWAY et al. (1995), donde se presenta una separación de Lobariaceae como familia de *Pseudocyphellaria* y *Lobaria*, debido a la presencia de pseudocifelas o áreas desnudas en la superficie ventral del talo, además de un complejo químico de metabolitos secundarios, mientras que Stictaceae incluía a *Sticta* y *Dendriscoaulon*, géneros con una química simple y presencia de cifelas. Es solo a partir de 1998 cuando se unifica la utilización exclusiva de Lobariaceae como término aceptado por la comunidad en general y desde ese entonces las publicaciones están bajo esa familia (GALLOWAY 1998b, 2001a, 2007). Estudios filogenéticos moleculares después confirmaron que Lobariaceae es monofilética e incluye a todos los grupos anteriormente discutidos, sin una separación distinta de clados que pudiera permitir reconocer dos familias; además, el género *Dendriscoaulon* no es un taxón autónomo ya que incluye formas cianobacteriales de *Lobaria sensu lato* y *Sticta* (TØNSBERG & GOWARD 2001; TAKAHASHI et al. 2006).

La mención del nombre *Dendriscoaulon* lleva a otro fenómeno que ha causado bastante confusión en la clasificación de *Sticta* y los taxones relacionados. Como fue mencionado anteriormente, las especies de estos líquenes pueden tener fotobiontes verdes o cianobacteriales. En muchos casos, las especies con fotobiontes verdes también contienen cianobacterias en estructuras llamadas cefalodios (JORDAN 1970, 1972; JØRGENSEN 1998). Estos cefalodios pueden ser internos o alternativamente formar estructuras visibles sobre el talo, formando de manera regular pequeños lóbulos. En algunas especies, estos lóbulos cianobacteriales son morfológicamente muy distintos a los lóbulos principales verdes y llevaron al descubrimiento que líquenes del género *Dendriscoaulon*, caracterizado por crecimiento fruticoso, actualmente presenta talos independientes pequeños creciendo separadamente de los talos foliosos verdes pero constituidos por el mismo micobionte (GALLOWAY 2001b; TAKAHASHI et al. 2006; Ji'NONG & HUAIJIE 2012). Frecuentemente, los talos cianobacteriales crecen en situaciones sombreadas muy húmedas mientras que los talos verdes ocurren en microhabitat más expuestos y en situaciones intermedias se encuentran los lóbulos cianobacteriales creciendo sobre lóbulos verdes (PURVIS 2000). Este fenómeno se denomina fotosimbiosis y se ha confirmado para especies de *Lobaria sensu lato* y de *Sticta*. Por lo tanto, la separación histórica a nivel de género y de especies según el tipo de fotobionte no refleja grupos naturales, y en casi todos los clados reconstruidos por filogenia molecular, se mezclan especies con fotobiontes verdes o cianobacteriales o hasta especies con los dos tipos de fotobiontes (PURVIS 2000; TØNSBERG & GOWARD 2001; TAKAHASHI et al. 2006).

Antecedentes y primeros ejemplares descritos para Colombia

Para Colombia, las mayores colectas de *Sticta* que han producido los nombres y los ejemplares tipos de algunas de las *Stictas* del Neotrópico son en su mayoría de William Hooker y de Alexander Lindig. KUNTH (1822) describe a *Sticta humboldtii* a partir de ejemplares colombianos del Páramo de Almaguer lo que hoy día conforma el Macizo Colombiano. Luego NYLANDER (1858-1860) comenta la presencia de *Stictina humboldtii*, *S. lenormandii*, *S. tomentosa*, *S. tomentosa* var. *dilatata*, *S. quercizans* var. *peruviana*, *Sticta laciniata* y *S. laciniata* var. *laeviuscula* en la Nueva Granada, basado en observaciones de ejemplares de Triana y de F. et Schl. El mismo NYLANDER (1863a), en su *Lichenographie Novo-Granatensis* (reeditado con cambios menores en NYLANDER 1863b y 1863c), basado en las colectas de Lindig durante 1858–1862, menciona la presencia de algunas especies de *Sticta* con fotobionte cianobacterial bajo el nombre de *Stictina* y describe como nuevas especies a *Stictina kunthii* var. *pilosella* (cuyo tipo no menciona), *S. lenormandii* fo. *brevior*, *S. lenormandii* fo. *laevis*, *S. tomentosa* var. *dilatata*, *S. peltigerella* y además *Sticta laciniata* var. *laeviuscula*. Hoy en día estas especies se conocen como *Sticta brevior*, *Sticta laevis*, *Sticta ornata* y *Sticta peltigerella*, respectivamente; con respecto a *S. laciniata* var. *laeviuscula*, aún es incierta su ubicación taxonómica debido a el ejemplar tipo no se ha podido observar.

Poco después, NYLANDER (1864) agrega más información basado en las exploraciones de Lindig, esta vez selecciona el ejemplar 124 de Lindig como el tipo para la nueva especie *Sticta andensis*. Nuevamente NYLANDER (1865) menciona algunas especies presentes en Nueva Granada y menciona la presencia de *S. filicinella* en Colombia, especie venezolana que a la fecha no ha sido confirmada en el territorio colombiano. Posteriormente, NYLANDER (1867) refiere algunas colectas hechas por Lindig en 1863 y 1864 en su visita a Nueva Granada, menciona aquellas hechas en proximidades de las localidades de Pacho, Bogotá, Guadalupe, San Antonio del Tequendama y Honda en el Departamento de Cundinamarca, Río Magdalena (sin localidad definida), Chiquinquirá en el Departamento de Boyacá y Pie de cuesta, Río Negro y Socorro en el Departamento de Santander. Corrige en esta publicación el uso del nombre *S. humboldtii* para ejemplares anteriormente determinados como *Stictina tomentella*, aclarando que esta última es una especie de origen peruano. Corrige también su publicación de 1863a donde había nombrado a *Stictina kunthii* var. *pilosella*, agregando los datos "*Hab. Bogotá, alt. 2900 metr. (coll. Lindig., 1863)*". Describe como nuevos taxones a *Sticta damaecornis* var. *subscrobiculata*, posteriormente combinada como *S. subscrobiculata* (Nyl.) Gyeln. y *Sticta tomentosa* var. *impressula*, la cual no se debe confundir con *Stictina impressula* Müll. Arg. (1888). Mientras esta última representa realmente una *Pseudocyphellaria*, hoy en día llamada *Pseudocyphellaria insculpta* (Stizenb.) D. J. Galloway, el material tipo de *Sticta impressula* (Nyl.) Zahlbr. es una *Sticta*. Revisando la publicación de NYLANDER (1867) y comparándola con los exsiccatas de Lindig, se puede ver también un error tipográfico en la publicación de Nylander, donde menciona que el ejemplar *Lindig 129* es el tipo de *Stictina tomentosa* var. *impressula*, cuando en realidad debe decir 119, puesto que este último ejemplar *Lindig 129* es el espécimen tipo de *Thelotrema terebratum* Nyl. (1867).

Años después, NYLANDER (1874) aclara algunos errores cometidos por LEIGHTON en 1867 en su publicación sobre las colectas de Spruce y nombra la especie *S. granatensis* basado en el ejemplar de *Lindig 115*, antes erróneamente determinada y publicada como *S. laciniata* var. *dilatata* Nyl. (NYLANDER 1863a). Además propone que el taxón que él mismo había nombrado en 1861 como *Sticta laciniata* var. *dilatata* en realidad debe ser un especie separada de *S. laciniata* y le otorga el nombre *S. boliviana* Nyl., nombre que es aceptado teniendo en cuenta que la regla de prioridad solo aplica a nombres del mismo rango. Nylander usó dos veces el nombre *Sticta laciniata* var. *dilatata*, la primera vez en 1861, cita un ejemplar de Bolivia, que posteriormente renombró como *Sticta boliviana* Nyl. (NYLANDER 1874) y la segunda vez en 1863, basado en el espécimen Neogranadino [el territorio ocupado por Colombia actualmente] 115 de Lindig, que luego nombró con el nombre *granatensis*. Sin embargo, la segunda vez hace referencia a su publicación del 1861 y, por lo

tanto, *Sticta laciniata* var. *dilatata* es el basiónimo de *S. boliviana*, cuyo tipo en la etiqueta y en la publicación rezan "*in sylva Queliguaya ad arbores, altit. circa 2800 mtr supra mare*", pero el nombre usado en 1863 no es basiónimo de *S. granatensis*, cuyo tipo reza "*Nova Granata Lindig 115*", como fue erróneamente asumido por ZAHLBRUCKNER (1925). Para incrementar esa confusión, existe otro taxón con el nombre *laciniata* var. *dilatata*, pero esta vez de Müll Arg. (MÜLLER 1881), que más bien es sinónimo de *S. neolinita* Gyeln. Además, *Sticta laciniata* var. *dilatata* Nyl. causó otra confusión a ZAHLBRUCKNER (1925), quien la ubica erróneamente bajo el basiónimo de *S. dilatata* (Nyl) Vain., cuando en realidad el basiónimo de *S. dilatata* es *S. tomentosa* var. *dilatata* Nyl., una especie con fotobionte cianobacterial, cilios abundantes y pedúnculo.

Más tarde aparece otro autor tratando especies para el territorio colombiano. MÜLLER (1879) presenta la colección de los líquenes de Ed. André realizada durante su viaje por Nueva Granada (hoy Colombia) y Ecuador. André hizo viajes muy largos, recorrió extensas regiones de Colombia, colectando desde la desembocadura del Río Magdalena hasta el Tolima, Bogotá y sus alrededores, San Martín en el Meta y regiones de la Orinoquia, Luego atravesó la Cordillera Oriental para coleccionar en el Quindío, hasta el valle de los Pastos. Así que bien se puede pensar en André como uno de los mayores colectores de Líquenes en el territorio colombiano. En este documento se presentan como nuevas especies a *Stictina andreaana* Müll Arg., *S. quercizans* var. *ornata* Müll. Arg. y *Sticta laciniata* var. *linearis* Müll Arg. Mucho después, Müller (1895) recombina *Sticta quercizans* var. *ornata* en *Stictina tomentosa* var. *ornata* y la separa de *Stictina tomentosa* var. *dilatata*.

Vainio en (1913) presenta la combinación *Sticta dilatata* (Nyl.) Vain., a partir de la colección 1236 de Lindig, que había sido descrita como *Stictina tomentosa* var. *dilatata* Nyl. (NYLANDER 1858–1860). A pesar de la descripción de la especie y la comparación con *Sticta tomentosa* Sw. (una especie muy cercana morfológicamente), se crea confusión probablemente por la utilización del epíteto *dilatata*, razón por la cual ZAHLBRUCKNER (1925) probablemente asume que *S. dilatata* está basada en *Sticta laciniata* var. *dilatata* Nyl., a la que considera como sinónimo de *Sticta granatensis* Nyl. En realidad, se trata de especies diferentes: *Sticta dilatata* (usando la aplicación correcta del nombre basándose en *S. tomentosa* var. *dilatata*), con cianobacterias y pedúnculo; *S. granatensis*, basado en el ejemplar 115 de Lindig, una especie con fotobionte verde y talo faveolado sin pedúnculo, y *Sticta boliviana*, la cual representa el nombre reemplazando a *S. laciniata* var. *dilatata*, también con fotobionte verde y talo levemente escrobiculado sin pedúnculo.

Tiempo después, GYELNIK (1938) describe como nuevas especies a *Sticta cordillerana*, *Sticta neolinita* y *Sticta neopulmonaria* y recombina la especie *S. damaecornis* var. *subscrobiculata* Nyl en *S. subscrobiculata* (Nyl). Gyeln. Pasan varias décadas hasta que GALLOWAY (1995) presenta descripciones detalladas de especies descritas por Bory de St-Vincent, Hooker y Delise entre 1804 y 1825, y es así que por primera vez aparecen las descripciones de *Sticta humboldtii* Hook. y se aclara el nombre superfluo utilizado por Delise en su publicación de 1825: al tipificar a *Sticta kunthii* Hook. se clarifica que no es lo mismo que *Sticta kunthii* Delise, la cual hace referencia a *Lobaria pallida*.

Datos más recientes evidencian la presencia de *Sticta* en Colombia, por ejemplo LUTEYN (1999) en su libro Páramos hace referencia a diez especies en las regiones paramunas del territorio colombiano. Posteriormente, SIPMAN et al. (2000) reconocen 18 especies y una variedad para los páramos Colombianos. AGUIRRE (2008) presenta un total de 29 especies de *Sticta* en su catálogo de líquenes de Colombia y en sus comentarios sobre biogeografía de los líquenes colombianos menciona a *Sticta* como un género mayormente andino. SIPMAN et al. (2008), en la lista revisada de líquenes de Colombia, dan a conocer un total de 42 nombres para el país.

Materiales y Métodos

Estudio morfoanatómico

Se revisaron aproximadamente 1800 ejemplares presentes en los herbarios colombianos ANDES, COAH, COL, CUVC, FAUC. HUA, COAH, UDBC, UPTC; además de los ejemplares históricos y los tipos disponibles en los herbarios internacionales B, BM, F, G, H, L, MEL, OXF, PC, RBGE, TUR, U, US y W.

A la mayoría de las muestras se les realizó una revisión morfológica donde se estudiaron 102 caracteres morfológicos y 68 caracteres anatómicos con sus respectivos estados, que se muestran en las Tablas 1 y 2.

Tabla 1. Caracteres morfológicos y sus estados de caracteres que fueron analizados en cada una de las muestras estudiadas

	Carácter	Estados del carácter
1	Fotobionte primario	Cianobacteria / Alga verde
2	Pedúnculo	Presente / Ausente
3	Longitud del pedúnculo	Ausente / Indistinto / hasta 1 cm / hasta 2 cm / hasta 5 cm / hasta 10 cm
4	Forma del talo	Orbicular / Irregular / Palmeado
5	diám. del talo	hasta 5 cm / hasta 10 cm / hasta 15 cm / hasta 20 cm / hasta 30 cm / hasta 50 cm
6	Grado ramificación	Poco ramificado, con 0–2 ramificaciones por 5 cm de radio / Medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio / Muy ramificado, con 6–10 ramificaciones por 5 cm de radio
7	Tipo de ramificación	Dicotómica / Anisotómica / Pleurotómica / Politómica
8	Forma de los lóbulos	Suborbiculares / Ligulados / Flabelados / Laciniados
9	Orientación de los lóbulos	Adnados / Horizontales / Ascendentes / Erectos / Subpéndulos
10	Arreglo de los lóbulos	Interespaciados / Adyacentes / Imbricados
11	Curvatura de los lóbulos	Planos / involutos / Revolutos / Ondulados / Canaliculados
12	Forma de los ápices	Redondeados / Obtusos / Agudos / Truncados / Irregulares / Espatulados
13	Curvatura ápice	Planos / involutos / Revolutos / Ondulados
14	Margen lóbulos	Enteros / Crenados / Lacerados / Sinuosos / Crispados
15	Grosor del margen	No engrosados / Engrosados / levemente engrosados
16	Longitud entrenudo	mm
17	Ancho del lóbulo	Mm
18	Textura del talo	Papirosos / Subcoriáceos / Coriáceos
19	Fragilidad del talo	Resistentes / Frágiles
20	Relieve de la superficie dorsal	Lisa / Acostillada / Faveolada / Foveolada (Punteado impresa) / Escrobiculada / Abollada / Rugosa
21	Color de la superficie en vivo	color
22	Color de la superficie seca	color
23	Línea del margen	del mismo color que el talo / marrón / negra / pálida

24	Brillo de la superficie	Brillante / Semibrillante / Opaca /
25	Pelos	Ausentes / Pubescentes / Hirsutos / Setosos / Aracnoideos / Escabrosos / Esponjosos
26	Papilas	Ausentes / con papilas / con papilotricomas
27	Pruina	Sin pruina / Con pruina blanca / Con pruina roja
28	Máculas presencia y forma	sin máculas / Con máculas irregulares / Con máculas reticulares
29	Máculas cantidad	Casi imperceptibles / Escasas / Abundantes
30	Máculas color	Blancas / Amarillas
31	Cilios presencia	Ausentes / Escasos / Abundantes / Ausentes pero prolongaciones del tomento inferior
32	Forma de los cilios	simples / Aglutinados / Fasciculados / Escuarrosos / Penicilados
33	Color de los cilios	Pálidos a blancos / Oscuros a negros
34	Tamaño de los cilios	hasta 0.5 mm / hasta 1mm / hasta 2 mm
35	Apotecios	Ausentes/no observados / Escasos / Abundantes
36	Apotecios origen	Laminares / Submarginales / Marginales
37	Apotecios arreglo	dispersos / subagregados / agregados
38	Apotecios base	sésiles / subpedicelados / pedicelados
39	Apotecios invaginación	Ausente / Leve / Pronunciada
40	Apotecios diám.	mm
41	Disco color	naranja / rojo / marrón / negro
42	Disco brillo	brillante / opaco
43	Margen forma	Enteros / Crenados / dentados / verrugosos / hirsuto / ciliado / isidiado
44	Margen color	crema / marrón / negro
45	Propágulos	ausentes / presentes
46	Propágulos cantidad	escasos / abundantes
47	Propágulos tipo	isidios / filidos / lobulillos / soledios /
48	Propágulos origen	Laminares / submarginales / marginales
49	Propágulos arreglo	dispersos / subagregados / agregados
50	Propágulos ramificación	simples / ramificados
51	Propágulos forma ramificación	coraloides / palmados / corimbosos / arbusculares / cilíndricos alargados / apicalmente ramificados
52	Propágulos orientación	verticales / oblicuos / horizontales
53	Propágulos tamaño	hasta 0.2 mm / hasta 0.5 mm / hasta 1 mm / hasta 2 mm / hasta 5 mm
54	Propágulos ancho	Mm
55	Propágulos color	de igual color que el talo / más pálidos que el talo / blancos a gris pálidos / más oscuros que el talo / negro grisáceos / marrón negruzco / marrones
56	Propágulos brillo	brillantes / opacos
57	Propágulos orientación	verticales / oblicuos / horizontales
58	Propágulos sección	redondos / aplanados / dorsiventrales
59	Propágulos forma	Granulares / globulares / cilíndricos / espatulados / escuamiformes / lobuliformes / ramificados coraloides
60	Propágulos soralios - forma	puntiformes / maculiformes / lineares / labriformes
61	Propágulos pedúnculo	cilíndrico / Aplanado dorsiventralmente
62	Médula contexto	compacta / laxa

63	Médula color	blanca / crema / rosa / amarilla
64	Médula reacción K	K- / K+ (color de la reacción)
65	Médula reacción C	C- / C+ (color de la reacción)
66	Médula reacción KC	KC- / KC+ (color de la reacción)
67	Médula reacción P	P- / P+ (color de la reacción)
68	Relieve inferior	lisa / acostillada / faveolada / escrobiculada / rugosa / ondulada / venosa
69	Inferior color	blanco / crema / marrón / negro / amarillo / rojo
70	Tomento principal estructura	ausente / escaso en toda la superficie / escaso, ausente hacia el margen / denso, escaso hacia el margen / denso hasta el margen / irregular, escaso hacia e margen / irregular, ausente hacia el margen
71	Tomento espesor	delgado (corto) / delgado, más corto hacia el margen / grueso (largo) grueso, más delgado hacia el margen / grueso y delgado mezclado / delgado a grueso
72	Tomento principal estructura	pubescente / hirsuto / estrigoso / fasciculado / esponjoso / aracnoide / en forma de, o a lo largo de venas
73	Tomento textura	suave / áspero
74	Tomento color	blanco / crema / gris / negro / amarillo / rojo
75	Tomento secundario	ausente / presente
76	Tomento secundario estructura	pubescente / aracnoide
77	Rizinas	Ausentes / Escasas / Abundantes
78	Rizinas origen y arreglo	irregularmente dispersas / centrales / centrales-agregadas / submarginales/ submarginales agregadas / marginales / marginales agregadas / basales
79	Rizinas forma	simples / fasciculadas / escuarrosas / barbuladas (fibrilosas) / peniciladas / anziformes / hapteriformes / tubiformes
80	Rizinas color	color
81	Rizinas longitud	hasta 1 mm / hasta 2 mm / hasta 5 mm / hasta 10 mm
82	Cifelas abundancia	escasas / abundantes
83	Cifelas densidad centralmente	1-10 por cm ² / 1-20 por cm ² / 21-40 por cm ² / 41-60 por cm ² / 61-100 por cm ² / más de 100 por cm ²
84	Cifelas densidad marginalmente	1-20 por cm ² / 21-40 por cm ² / 41-60 por cm ² / 61-100 por cm ² / más de 100 por cm ² / más de 200 por cm ²
85	Cifelas arreglo	dispersas / agregadas
86	Cifelas forma	redondeadas / irregulares / angulares
87	Cifelas poro	telotremoide / urceoladas con poro ancho / urceoladas con poro estrecho / cupuliformes / pseudocifeloides / planas
88	Cifelas inmersión	inmersas / erumpentes / prominentes / sésiles / suprasésiles
89	Cifelas visibilidad	abajo del nivel del tomento / niveladas con el tomento /sobresalientes sobre el tomento
90	Cifelas margen	indiferenciado / nivelado / levantado e involuto / levantado e involuto-circinado / erecto / revoluto / revoluto sigmoide
91	Cifelas color margen	blanco / crema / marrón / amarillo / rojo
92	Cifelas tomento margen	sin tomento / con tomento
93	Cifelas poro	mm de diám.
94	Cifelas membrana	lisa / pruinosa / pubescente
95	Cifelas reacción K	K- / K+ (color de la reacción)
96	Cifelas reacción C	C- / C+ (color de la reacción)

97	Cifelas reacción KC	KC- / KC+ (color de la reacción)
98	Cifelas reacción P	P- / P+ (color de la reacción)
99	Cefalodios	ausentes / presentes, internos / presentes, erumpentes por la sup. dorsal / presentes, erumpentes por la sup. ventral
100	Picnidios	forma / color
101	Asociaciones	otros individuos asociados
102	Sustrato	corteza / roca / madera / suelo/ musgos

Tabla 2. Caracteres anatómicos y sus estados de caracteres que fueron analizados en cada una de las muestras estudiadas

	Estructura	Carácter	Estado del carácter
1	Corteza superior	Tejido	Paraplecténquima / Prosoplecténquima
2		Altura	[μ m]
3		Tipo	diferenciado en dos capas / homogéneo
4		Corteza homog.-capas células	2-3 / 3-4 / 4-5
5		diám. de las células	[μ m]
6		Grosor de la Pared	[μ m]
7		Forma del lumen	redondeado a isodiamétrico / irregular
8		diám. del lumen	[μ m]
9		diám. de las células	[μ m]
10		Grosor de la Pared	[μ m]
11		Forma del lumen	redondeado a isodiamétrico / irregular
12		diám. del lumen	[μ m]
13	Capa de algas	Grosor	[μ m]
14		diám. células algales	[μ m]
15	Médula	Grosor	[μ m]
16		Ancho de las hifas	[μ m]
17		Cristales	ausentes / hialinos / amarillos / amarillo-naranja
18	Corteza inferior tejido	Tipo de Tejido	paraplecténquima / prosoplecténquima
19		Altura	[μ m]
20		No. de células	cantidad
21		diám. de las células	[μ m]
22		Grosor de la Pared	[μ m]
23	Tomento dorsal principal	Presencia	Presente / ausente
24		Longitud	[μ m]
25		Agrupación	solitarios / en fascículos
26		Tipo de agrupación	6-12 hifas / 12-20 / Mayor de 20
27		Ramificación de las hifas	Simples / ramificadas
28		Forma de las hifas	moniliformes / septadas / apicalmente

			moniliformes
29		Ápices de las hifas	libres / entrecruzadas
30	Tomento dorsal secundario	Presencia	presente / ausente
31		Longitud	[μm]
32		Agrupación	solitarios / en fascículos
33		Tipo de agrupación	6-12 hifas / 12-20 / mayor de 20
34		Ramificación de las hifas	Simples / ramificadas
35		Forma de las hifas	moniliformes / septadas / apicalmente moniliformes
36		Ápices de las hifas	libres / entrecruzadas
37		Tomento ventral principal	Presencia
38	Longitud		[μm]
39	Agrupación		solitarios / en fascículos
40	Tipo de agrupación		6-12 hifas / 12-20 / mayor de 20
41	Ramificación de las hifas		Simples / ramificadas
42	Forma de las hifas		moniliformes / septadas / apicalmente moniliformes
43	Ápices de las hifas		libres / entrecruzadas
44	Tomento ventral secundario		Presencia
45		Longitud	[μm]
46		Agrupación	solitarios / en fascículos
47		Tipo de agrupación	6-12 hifas / 12-20 / Mayor de 20
48		Ramificación de las hifas	Simples / ramificadas
49		Forma de las hifas	moniliformes / septadas / apicalmente moniliformes
50		Ápices de las hifas	libres / entrecruzadas
51		Cifelas	diám. del poro
52	Membrana basal altura		[μm]
52	diám. de la membrana		[μm]
54	Cavidad altura		[μm]
55	Papilas en los cifeloblastos		Ausentes / 1 / 2-4 / 4-6 / más de 6 - muchas
56	Apotecios	clase	biatorinos / lecanorinos
57		Altura apotecio	[μm]
58		Pedúnculo	sin pedúnculo / indistinto / indiferenciado
59	Excípulo	Grosor	[μm]
60		Estructuras externas	tomento / verrugas / papilas / cristales
61	Himenio	Altura	[μm]
62	Epihimenio	Altura	[μm]
63		Color	amarillo / rojo / rojo-naranja / naranja
64		Gelatina	sin capa gelatinosa / con capa gelatinosa
65	Ascosporas	Tamaño	[$\mu\text{m} \times \mu\text{m}$]
66		Forma	fusiformes / otra
67		Septos	número

Estudio químico

La química secundaria del talo se evaluó usando cromatografía en capa fina y utilizando los solventes A y C (ORANGE *et al.* 2001; LUMBSCH 2002).

Estudio ecogeográfico

Se tomaron los datos presentes en las etiquetas de todos los ejemplares estudiados para realizar el análisis de la distribución y otros aspectos ecológicos que se pudieran extraer de las colecciones. En los casos de las etiquetas incompletas, especialmente en ejemplares históricos, se trató en la medida de lo posible, reconstruir históricamente los viajes de los colectores y de esta manera tener una ubicación aproximada a cada lugar de las colecciones. De igual manera, se unificaron y homogeneizaron los datos para elaborarla tabla de colectas de la sección de especímenes examinados, los datos que se completaron se encontrarán entre []. Adicionalmente, se estudiaron los briofitos, helechos y líquenes asociados a dichos ejemplares, y se determinaron el género y en algunos casos la especie con el fin de observar posibles asociaciones de las diferentes especies de *Sticta*.

RESULTADOS

1. Morfología general

Caracteres taxonómicos, morfología y terminología

a. Caracteres históricos

Históricamente, el tipo de fotobionte, el color de las cifelas, tipo y ubicación de los propágulos vegetativos, la presencia/ausencia de pedúnculo y las reacciones químicas en las cifelas y en la médula han sido los caracteres con los cuales se han separado las especies del género. Sin embargo los estados de cada uno de Estos caracteres no se habían estudiado con detenimiento, probablemente porque la sola presencia de un carácter era determinante para separar las especies.

b. Caracteres incorporados en este estudio

Para el reconocimiento de las especies de *Sticta* tratadas en esta monografía se utilizan los caracteres históricamente tomados en cuenta, y se presentan nuevos estados para cada uno ellos., asimismo, se adicionan muchos nuevos caracteres morfológicos y anatómicos. Entre los caracteres morfológicos sobresalen: la ornamentación de la superficie dorsal (textura, la presencia y tipo de papilas y papilotricomas, tomento, pelos, escamas, entre otros); forma y organización de los cilios, margen y atributos del apotecio; color y textura de la superficie ventral; forma, tamaño y disposición del tomento ventral; y presencia de

tomento secundario, entre otros. Para el caso de las cifelas se presentan estados como forma, relación con el talo -desde completamente hundidas (inmersas) hasta muy emergentes (suprasésiles)-, tipo y forma del margen de las cifelas, presencia de tomento en el margen y relación del margen de la cifela con el tomento desde hundidas a expuestas- (Tabla 1 y Figuras 1-6).

Anatómicamente también se adicionan caracteres como: la diferenciación de la corteza en una o dos capas, la agrupación de las hifas tomentosas, la ramificación y la forma del tomento y la presencia o ausencia de papilas en la membrana basal de la cifelas. (Tabla 2)

El reciente redescubrimiento de las papilas que sustenta el clado que incluye *S. fuliginosa* fue en realidad un descubrimiento hecho por Vainio (1890), cuando describió para *S. laevis* "*Cyphellobasti globosi*, diam. 0.010-0.007 millim., *espinulis vel verruculis cylindricis*, 0,001-0.002 millim. *longis increbe exasperati*", extrañamente este carácter nunca fue utilizado y ahora con este estudio adquiere un alto valor taxonómico.

Teniendo en cuenta que los isidios, filidios, soledios y lobulillos son propágulos vegetativos muy frecuentes en *Sticta*, con una diversidad de formas que en muchos casos pueden levemente solaparse morfológicamente y causar confusiones, se presenta una tabla con las definiciones claras usadas aquí para diferenciar los propágulos vegetativos que se pueden encontrar en el género *Sticta* (Tabla 3).

Química secundaria del género *Sticta*

La química secundaria del género *Sticta* es relativamente simple y fue estudiada usando cromatografía en capa fina (TLC siglas en inglés) en el solvente C (tolueno y ácido acético), usando muestras selectas de cada especie. Además, se hicieron las pruebas de tinción o "*spot test*" con los reactivos C (hipoclorito de sodio), K (hidróxido de potasio) y P (Parafenilendiamina) de la médula y de las cifelas para todas las muestras investigadas. Los resultados muestran que este género es muy pobre en metabolitos secundarios, no encontrándose sustancias de valor taxonómico o que puedan ser utilizadas en estudios de bioprospección. Sorprendentemente, algunas especies como *S. lutea* muestran la oxidación de algún tipo de compuesto, probablemente ácidos pulvínicos que ocasiona que las partes de la médula expuestas directamente al contacto con el aire cambien de color blanco a amarillo o naranja, como sucede en el género *Pseudocyphellaria*.

Sticta rubropruinosa es una especie excepcional por la presencia de pruina roja que reacciona positivamente con el reactivo K dando una coloración verde. En esta pruina se identificó la sustancia isohipocrelina, un pigmento común en líquenes costrosos de la familia Graphidaceae y que se reporta por primera vez para la familia Lobariaceae.

Para el caso *roseocyphellata*, que tiene las cifelas de color rosa, se les realizó un estudio con HPLC encontrándose parietina, 7-chloroemodina y 1,6,8-trihidroxy-3-methyl-7-chloro-9-anthrone.

Tabla 3. Definiciones usadas en esta monografía para diferenciar isidios, filidios y lobulillos (lóbulos accesorios) en el género *Sticta*

Estructura	Isidios		Filidios	Lobulillos
Sección	Redondeados	Aplanados	Aplanados	Aplanados
Ramificación	Simples y Ramificados	Ramificados	Simples o ramificados	Simples o Ramificados
Simetría	Radial	Bisimétricos (igual color)	Dorsiventrales (diferente color)	Dorsiventrales (diferente color)
Posición	Laminares-Marginal	Laminares-Marginales	Principalmente marginales	Principalmente marginales
Orientación con respecto al margen del talo	Verticales	Oblicuos	Horizontales, raramente oblicuos y/o perpendiculares	Horizontales, raramente oblicuos
Cifelas y tomento	NO	NO	NO, pero puede presentar primordios de cifelas	SI
Función	Dispersión	Dispersión	Dispersión (caen con facilidad)	Incremento de la superficie (no caen fácilmente)
Ejemplo	<i>S. cometiella</i>	<i>S. luteocyphellata</i>	<i>S. phyllidiodichotoma</i>	<i>S. phyllidiata</i>

PEDÚNCULO			FORMA DEL TALO			
Ausente	Indistinto	Presente	Orbicular		Irregular	Palmeado
GRADO DE RAMIFICACIÓN			TIPO DE RAMIFICACIÓN			
			Dicotómica	Anisotómica	Pleurotómica	Politómica
FORMA DE LOS LÓBULOS			ARREGLO DE LOS LÓBULOS			
Suborbiculares	Ligulados	Flabelados	Laciniados	Ínter espaciados	Adyacentes	Imbricados
ORIENTACIÓN DE LOS LÓBULOS						
Adnados	Horizontal	Ascendente	Erecto	Subpéndulo		
CURVATURA DE LOS LÓBULOS			ÁPICES DE LOS LÓBULOS			
Planos	Involutos	Revolutos	Ondulados	Redondeados	Obtuseos	Agudos
ÁPICES DE LOS LÓBULOS			CURVATURA DEL ÁPICE			
Truncados	Irregulares	Espatulados	Planos	Involutos	Revolutos	Ondulados

Figura 1— Caracteres y sus estados usados en la descripción de las especies de Colombia. Parte I


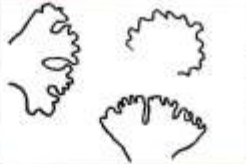

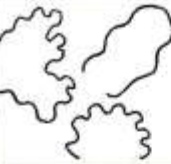



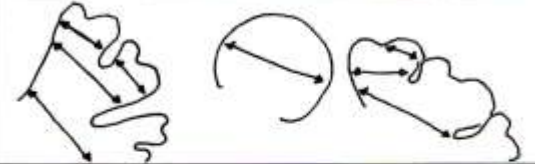



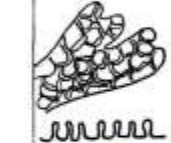




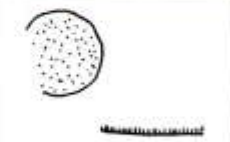













MARGEN DE LOS LÓBULOS				ENGROSAMIENTO DEL MARGEN		
Enteros	Crenados	Lacerados	Sinuosos	No engrosado	Engrosado	
						
MEDIDAS						
Longitud entrenodos			Ancho lóbulos			
						
RELIEVE DE LA SUPERFICIE DORSAL						
Lisa	Costillada	Escrobiculada	Faveolada	Foveolada	Abollada	Rugosa
						
PELOS SUPERFICIE DORSAL						
Glabra	Pubescente	Hirsuta	Setosa	Arachnoidea	Escabrosa	
						
PAPILAS			MÁCULAS			
Sin papilas	Papilas simples	Papilotricomas	Sin máculas	Irregulares	Reticuladas	Puntiformes
						
CILIOS						
Ausentes	Escasos		Abundantes	Prolongaciones del tomento		
						

Figura 2 — Caracteres y sus estados usados en la descripción de las especies de Colombia. Parte II

CILIOS					
Simples	Aglutinados	Fasciculados	Escuarrosos	Penicilados	
APOTECIOS CANTIDAD			APOTECIOS ORIGEN		
Ausentes	Escasos	Abundantes	Laminales	Submarginales	Marginales
APOTECIO ARREGLO			BASE DEL APOTECIO		
Dispersos	Subagregados	Agregados	Sésiles	Subpedicelados	Pedicelados
INVAGINACIÓN			DIÁMETRO	FORMA DEL MARGEN	
Ausente	Leve	Pronunciado	mm.	Entero	Crenado
FORMA DEL MARGEN					
Dentado	Verrugoso	Tomentoso	Hirsuto	Ciliado	Isidiado
TIPOS DE PROPÁGULOS					
Isidios	Filidios		Lobulillos	Soredios	

Figura 3 — Caracteres y sus estados usados en la descripción de las especies de Colombia. Parte III

RAMIFICACIÓN DE LOS PROPÁGULOS						
Simples	Ramificados	Coraloides	Palmeados	Corimbosos	Arbúsculos	Salchichiformes
ORIENTACIÓN DE LOS PROPÁGULOS			PROPÁGULOS EN SECCIÓN			
Verticales	Oblicuos	Horizontales	Redondeados	Aplanados	Dorsiventrales	
FORMA DE LOS PROPÁGULOS						
Granulares	Globulares	Cilíndricas	Espatuladas	Escuamiformes	Lobuliformes	
FORMA DE LOS PROPÁGULOS			PEDÚNCULO PROPÁGULO			
Puntiformes	Maculiformes	Lineales	Labriformes	Redondeado	Aplanado	
RELIEVE SUPERFICIE INFERIOR						
Lisa	Costillada	Escrobiculada	Faveolada	Rugosa	Ondulada	Venosa
TOMENTO INFERIOR						
Glabra	Escaso	Escaso y ausente hacia el margen	Denso y ausente hacia el margen	Denso y Escaso hacia el margen	Denso hasta el margen	Irregular y escaso hacia el margen

Figura 4 — Caracteres y sus estados usados en la descripción de las especies de Colombia. Parte IV

TOMENTO INFERIOR		ESPESOR DEL TOMENTO				
Irregular y ausente hacia el margen	En forma o a lo largo de las venas	Delgado	Grueso	Delgado hacia el margen	Mezclado	Grueso hacia el margen
ESTRUCTURA DEL TOMENTO PRINCIPAL						
Pubescente	Hirsuto (setas)	Estrigoso	Fasciculado	Esponjoso	Aracnoide	
TOMENTO SECUNDARIO			RIZINAS			
Ausente	Pubescente	Aracnoide	Ausentes	Escasas	Abundantes	
ORIGEN DE LAS RIZINAS						
Irregularmente dispersas	Centrales	Centrales agregadas	Submarginales libres	Submarginales agregadas	Marginales	Marginales agregadas
FORMA DE LAS RIZINAS						
Simple	Fasciculadas	Escuarrosas	Barbuladas fibrosa	Peniciladas	Peniciladas fusionadas	Tubiformes
FORMA DE LAS RIZINAS			CIFELAS ABUNDANCIA		ARREGLO CIFELAS	
Hapteriformes	Anziformes	Flabeladas	Escasas	Abundantes	Dispersas	Agregadas

Figura 5 — Caracteres y sus estados usados en la descripción de las especies de Colombia. Parte V

FORMA CIFELAS			CIFELAS VISIBILIDAD			
Redondeadas	Irregulares	Angulares	Debajo del nivel	Niveladas con el tomento	Sobresalientes sobre el tomento	
PORO DE LAS CIFELAS						
Telotremoides	Urceoladas con poro estrecho	Urceoladas con poro ancho	Cupuliformes	Pseudocifelides	Planas	
CEFELAS INMERSIÓN						
Inmersas	Erumpentes	Prominentes	Sésiles	Suprasésiles		
MARGEN LEVANTADO DE LAS CIFELAS						
Indistinto	Nivelado	Levantado e involuto	Levantado e involuto circinado	Erecto	Revolutu	Revolutu Sigmoide
TOMENTO MARGEN CIFELAS		MEMBRANA DE LA CIFELA				
Sin tomento	Con tomento	Lisa	Pruinosa	Pubescente		
CEFALODIOS				PICNIDIOS		
Ausentes	Internos	Erumpentes por el lado superior	Erumpentes por el lado inferior	Ausentes	Inmersos	Erumpentes

Figura 6 — Caracteres y sus estados usados en la descripción de las especies de Colombia. Parte VI

Confirmación de especies presentes en Colombia

SIPMAN *et al.* (2008) reconocieron 42 taxones relacionados con el género *Sticta* para Colombia, representados de la siguiente manera: 29 especies, 8 variedades y 5 formas. Estos datos de fueron tomados de información histórica y de la revisión del Herbario Nacional Colombiano (COL) y el Herbario del Museo de Berlín (B).

Basados en la revisión del material tipo, se muestra que de ese número de especies, variedades y formas que fueron citadas en la lista revisada de líquenes para Colombia en el año 2008, solo se presentan 29 taxones que corresponden a 15 especies. Las variedades y formas fueron sinonimizadas, combinadas en nuevos taxones o renombradas según cada caso particular como se puede observar en la Tabla 4.

Sin embargo, lo que pareciera un reducción de taxones del género *Sticta* en el territorio colombiano al inicio de esta investigación, (Tabla 4), se fue convirtiendo en una gran sorpresa, debido a que con el estudio detallado de los diferentes caracteres en los ejemplares de los herbarios consultados, así como de las colectas recientes, se obtuvo como resultado un total de 103 taxones (tratados aquí), representados así: 66 nuevas especies, seis nuevos registros para Colombia, un taxon con nuevo nombre, una nueva combinación, ocho taxones afines a especies conocidas pero sin identificación definitiva, un taxon con identificación por confirmar y 19 taxones confirmados.

Tabla 4 Lista de las especies reconocidas para Colombia hasta 2008, basada en SIPMAN *et al.* (2008); y los comentarios sobre la presencia/ausencia de esas mismas especies a partir de los datos de esta investigación.

	Lista revisada 2008	Autor categ.	Evid.	Comentario	Ubicación del Tipo
1	<i>Sticta andensis</i>	(Nyl.) Trevis.	Si		BM!, H!, PC!
2	<i>Sticta andreana</i>	(Müll. Arg.) Zahlbr.	Si		GI, US!
3	<i>Sticta cometia</i>	Ach.	Si		BM!, UPS
4	<i>Sticta cordillerana</i>	Gyelnik	Si		B!
5	<i>Sticta damaecornis fo. rudiuscula</i>	Vain.	Si	solo el ejemplar tipo	TUR!
6	<i>Sticta fuliginosa</i>	(Dicks.) Ach.	Si		OXF!, y Topotipo Gales
7	<i>Sticta granatensis</i>	Nyl.	Si		BM!, H!, PC!
8	<i>Sticta gyalocarpa</i>	(Nyl.) Trevis.	Si		PC !
9	<i>Sticta humboldtii</i>	Hook.	Si		BM!
10	<i>Sticta impressula</i>	(Nyl.) Zahlbr.	Si		BM!
11	<i>Sticta kunthii var. pilosella</i>	(Nyl.) Zahlbr.	Si	= <i>S. gyalocarpa</i>	PC!
12	<i>Sticta laciniata</i>	(Sw.) Ach.	NS/NR	falta revisar con más detenimiento	LINN!
13	<i>Sticta laciniata var. denudata</i>	Nyl.	Si	<i>S. subdenudata</i>	H!, PC!
14	<i>Sticta laciniata var. dilatata</i>	Müll. Arg.	Si	= <i>S. neolinita</i>	PC!
15	<i>Sticta laciniata var. laeviuscula</i>	Nyl.	Si	= <i>S. orizabana</i>	LINN!?, PC!,
16	<i>Sticta laevis</i>	(Nyl.) Vain.	Si		BM!, PC
17	<i>Sticta lenormandii fo. brevior</i>	(Nyl.)	Si	<i>S. brevior</i>	BM!, PC!
18	<i>Sticta neolinita</i>	Gyelnik	Si		B!
19	<i>Sticta neopulmonaria</i>	Gyelnik	Si		B!

20	<i>Sticta orizabana</i>	Nyl.	Si		BM!, PC
21	<i>Sticta peltigerella</i>	(Nyl.) Trevis.	Si		BM!, H, PC!
22	<i>Sticta subscrobiculata</i>	(Nyl.) Gyeln.	Si		BM!,
23	<i>Sticta tomentosa</i>	(Sw.) Ach.	Si		LINN!, UPS
24	<i>Sticta tomentosa</i> fo. <i>latior</i>	Nyl.	Si	= <i>S. cometia</i>	BM!
25	<i>Sticta tomentosa</i> fo. <i>leucoblepharis</i>	(Mont.) Zahlbr.	Si	= <i>S. leucoblepharis</i>	PC!
26	<i>Sticta tomentosa</i> fo. <i>ornata</i>	(Müll. Arg.) Hue	Si	= <i>S. dilatata</i> (Nyl) Vain	BM!, G!
27	<i>Sticta tomentosa</i> var. <i>dilatata</i>	(Nyl.) Hue	Si	= <i>S. dilatata</i> (Nyl) Vain	BM!
28	<i>Sticta weigeli</i>	(Ach.) Vain.	Si		H!
29	<i>Sticta weigeli</i> var. <i>beauvoisii</i>	(Del.) Hue	Si	= <i>S. beauvoisii</i>	PC!
30	<i>Sticta ambavillaria</i>	(Bory) Ach.	No	Brasil? Africa	PC! isotipo
31	<i>Sticta canariensis</i>	(Ach.) Bory ex Delise	No	Canarias	BM!
32	<i>Sticta damaecornis</i>	(Sw.) Ach.	No	Jamaica	G!
33	<i>Sticta filicinella</i>	(Nyl.) Zahlbr.	No	Ecuador	BM!, OXF!, PC!
34	<i>Sticta kunthii</i>	Hook.	No	Perú	G, BM!
35	<i>Sticta lenormandii</i>	(Nyl.) Zahlbr.	No	México	BM!, lectotipificada aquí, PC
36	<i>Sticta limbata</i>	(Sm.) Ach.	No	Africa y USA	BM!
37	<i>Sticta obvoluta</i>	(Sw.) Ach.	No	= <i>Pseudocypellaria</i> = <i>S. fuliginosa</i> con apotecios tomentoso-hirsuto	PC!
38	<i>Sticta sinuosa</i>	Pers. in Gaudich.	No	Brasil	
39	<i>Sticta sinuosa</i> var. <i>macrophylla</i>	(Bab.) Müll. Arg.	No	Brasil, Jamaica	
40	<i>Sticta subcaperata</i>	Nyl.	No	Nueva Zelanda	G!
41	<i>Sticta tomentella</i>	(Nyl.) Nyl.	No	Perú	BM!, PC!
42	<i>Sticta weigeli</i> var. <i>peruviana</i>	(Del.) Vain.	No	Perú	BM!

Evid. Evidencia de su presencia o no en el territorio colombiano; **Comentario.** Datos o comentarios sobre la verdadera ubicación taxonómica o ubicación geográfica.

Los ejemplares tipos (holotipos e isotipos) de las nuevas especies se depositaron en los principales herbarios del país (COL, CUCV, FAUC, UDBC Y UPTC) de acuerdo con la procedencia de las muestras y en los casos en que el material lo permitió, se hizo un isotipo para F, en agradecimiento por el apoyo logístico y económico durante el desarrollo de la investigación.

En resumen se encontraron 76 especies con fotobionte cianobacterial exclusivamente, 21 especies con fotobionte verde exclusivamente y seis fotodemas. Las especies con fotobionte verde en ocasiones presentan apotecios, pero nunca formación alguna de propágulos vegetativos. En cambio las ciano-especies exhibieron diferentes tipos de propágulos vegetativos. Entre estas, 35 especies presentaron isidios (*S. albocypellata*, *S. arachnofuliginosa*, *S. arachnosylvatica*, *S. arbuscula*, *S. arbusculotomentosa*, *S. beauvoisii*, *S. aff. caliginosa*, *S. cometiella*, *S. aff. cyphellulata*, *S. dioica*, *S. fuliginosa*, *S. gallowayana*, *S. globulifuliginosa*, *S. hirsutofuliginosa*, *S. hypoglabra*, *S. isidioidichotoma*, *S. isidiompressula*, *S. isidiokunthii*, *S. laminob Beauvoisii*, *S. luteocypellata*, *S. luteola*, *S. maculofuliginosa*, *S. macrofuliginosa*, *S. microisidiata*, *S. minutula*, *S. peltigerella*, *S. plumbeociliata*, *S. pseudosylvatica*, *S. rhizinata*, *S. roseocypellata*, *S. sylvatica*, *S. tunjensis*, *S. viviana*, *S. weigeli* y *S. aff. weigeli*.) cuatro especies tienen soledios (*S. paralimbata*, *S. pseudolimbata*, *S. sublimbatoides* y *S. marilandia*), cuatro lobulillos (*S. macrothallina*, *S. phyllidiata*, *S. squamifera* y *S.*

pseudobeauvoisii) y por último ocho especies presentan filidios (*S. jaguirreana*, *S. laselvae*, *S. phyllidiodichotoma*, *S. phyllidiofuliginosa*, *S. scabrosa*, *S. phyllidiokunthii*, *S. colombiana* y *S. neopulmonarioides* (cianomorfo).

Un carácter que cobra valor taxonómico es la presencia de papilas en los cifeloblastos (células de la membrana de la cifela), de las 103 especies encontradas, 68 no presentan papilas y las restantes se dividen así: Con una (1) papila (*S. albocyphellata*, *S. arcabucana*, *S. brevior*, *S. aff. caliginosa*, *s. aff. cyphellulata*, *S. globulifuliginosa*, *S. impressula*, *S. jaguirreana*, *S. leucoblepharis*, *S. macrofuliginosa*, *S. lumbschiana*, *S. peltigerella*, *S. phyllidiofuliginosa*, *S. subfilicinella*, *S. tunjensis* y *S. viviana*); con 2-4 papilas (*S. fuliginosa*, *S. fuscotomentosa*, *S. laevis* y *S. tomentosa*); con 4-6 papilas (*S. andreana*, *S. dilatata*, *S. macrocyphellata*, *S. papillata*, *S. aff. subtomentella* y *S. aff. venosa*) y finalmente, con muchas papilas (*S. microisidiata*, *S. minutula*, *S. silverstonii*, *S. arbuscula*, *S. macrogyalocarpa*, *S. arbusculotomentosa*, *S. gyalocarpa*, *S. hirsutogyalocarpa*, *S. hirta* y *S. neoboschiana*).

Los talos pedunculados son escasos entre las especies colombianas, siendo menos frecuente que en las regiones australes, presentes sólo en 6 especies (*S. peltigerella*, *S. dilatata*, *S. lobarioides* (cianomorfo), *S. aff. caliginosa*, *S. neopulmonarioides* (cianomorfo) y *S. aff. cyphellulata*). En otras especies puede presentarse el pedúnculo tan reducido que en ocasiones es difícil de observar como es el caso de (*S. silverstonii*, *S. aff. venosa*, *S. leucoblephara*, *S. subfilicinella*, *S. cometiella*, *S. cometiella*, *S. tomentosa*, *S. lumbschiana*, *S. papillata*, *S. aff. subtomentella*, *S. fuscotomentosa*, *S. lineariloba*, *S. pseudolobaria* (cianomorfo y cloromorfo), *S. lobarioides* (cloromorfo) y *S. macrothallina* (cianomorfo).

En cuanto a la distribución político-administrativa se encontraron especies con una distribución restringida a un solo departamento (*S. andreana*, *S. arachnosylvatica*, *S. beauvoisii*, *S. aff. cordillerana*, *S. isidiodichotoma*, *S. luteola*, *S. macrothallina* (cianomorfo), *S. phyllidiodichotoma*, *S. pseudolobaria* (cianomorfo), *S. rubropruinosa*, *S. silverstonii*, *S. tatamana* (cianomorfo), *S. tatamana* (cloromorfo), *S. aff. venosa* y *S. viviana*). en dos departamentos (*S. arbusculotomentosa*, *S. arcabucana*, *S. aff. caliginosa*, *S. dioica* (isidiada), *S. fuliginosa*, *S. gyalocarpa*, *S. laselvae*, *S. lineariloba*, *S. lobarioides* (cianomorfo), *S. microisidiata*, *S. neoboschiana*, *S. neolinearis*, *S. peltigerella*, *S. phyllidiofuliginosa*, *S. phyllidiokunthii* (cloromorfo), *S. pseudosylvatica* y *S. aff. subtomentella*) y con amplia distribución contando su presencia en 7 o más departamentos (*S. humboldtii*, *S. luteocyphellata*, *S. phyllidiata*, *S. plumbeociliata*, *S. roseocyphellata*, *S. subscrobiculata*, *S. arachnofuliginosa*, *S. hypoglabra*, *S. orizabana*, *S. pseudobeauvoisii*, *S. pseudolobaria* (cloromorfo), *S. weigeli*, *S. paramuna*, *S. leucoblepharis*, *S. lobarioides* (cloromorfo), *S. neopulmonaria*, *S. tomentosa*, *S. colombiana*, *S. dilatata*, *S. aff. weigeli*, *S. impressula*, *S. granatensis*, *S. scabrosa* y *S. andina*)

Descripción del género

***Sticta* (Schreb.) Ach.**

Sticta (Schreb.) Ach., *Meth. Lich.*: 275 (1803); *Lichen* sect. *Sticta* Schreb., (1791). Tipo: *Sticta sylvatica* (Huds.) Ach., *Meth. Lich.*: 231 (1803); *Lichen sylvaticus* Huds., *Fl. Angl.*: 453 (1762); *Parmelia sylvatica* (Huds.) Hepp, *Lichenen-Flora von Würzburg*: 26 (1824); *Peltigera sylvatica* (Huds.) Hoffm., *Descr. Adumb. Plant. Lich.* 1 (1):20 (1789); *Stictina sylvatica* (Huds.) Ach., *Method.*: 231 (1803); *Stictina sylvatica* (Huds.) Nyl., *Syn Meth. Lich.* (Parisiis) 1 (2): 348 (1860) [Homónimo ilegítimo]

Sinónimos:

Disclamia Trevis., *Lichenoth. Veneta*: 75 (1869)
Dysticta Clem., *Gen. Fung.* (Minneapolis): 81, 175 (1909)
Dystictina Clem., *Gen. Fung.* (Minneapolis): 82, 175 (1909)

El género *Sticta* (Schreber) Ach. forma parte de la familia Lobariaceae en el orden Peltigerales de la clase Lecanoromycetes dentro del filo Ascomycota. *Sticta* agrupa especies de líquenes foliosos, heterómeros, con simetría dorsiventral, con el talo generalmente grande, regularmente mayor a 4 cm de diám., lobulado hasta arrosetado, a veces pedunculado. El fotobionte puede ser verde, representado por los géneros *Trebouxia* o *Myrmecia*; o una cianobacteria verde-azul del género *Nostoc*; el último puede estar contenido en los cefalodios en ejemplares con fotobionte primario verde. Los talos se encuentran fuerte a laxamente adheridos al sustrato son en su mayoría corticícolas, aunque también son edafícolas o raramente saxícolas. Los lóbulos son de más o menos dicotómicamente ramificados y laciniados hasta ampliamente redondeados, de gruesos y coriáceos hasta frágiles y delgados, con la superficie dorsal lisa, faveolada, foveolada (punteado impresa), o escrobiculada; glabra, escabrosa o tomentosa. Los márgenes pueden formar cilios simples o fasciculados a penicilados, desde claros a oscuros. La médula es blanca o raras veces amarilla, con reacciones K- o K+ amarillo pálido a borgoña, C- a C+ rosa pálido, y P- o raras veces P+ amarillo. Propágulos vegetativos frecuentemente en forma de isidios, filidios, lobulillos o soralios. La superficie ventral es de pálida hasta oscura y glabra o tomentosa, con cifelas siempre presentes, blancas o de color crema hasta amarillas o raras veces rosadas. Estas últimas distinguen el género *Sticta* de los demás géneros de la familia Lobariaceae. Las cifelas pueden ser telotremoides con el poro angosto a urceoladas con el poro ancho, con el margen convoluto a revoluto; se encuentran inmersas a suprasésiles, hundidas en el tomento a expuestas por encima de él, con la membrana de la cifelas lisa, pruinosa, tomentosa o papilosa. El tomento inferior es bastante variable, puede estar ausente, o ser escaso o abundante, de pubescente a esponjoso, desde claro a negro marrón. Los apotecios, si presentes, son hemiangiocárpicos, laminares a (sub-)marginales, sésiles o pedicelados, biatorinos o raramente lecanorinos, con los márgenes enteros, verrugosos, crenados, hirsuto-tomentosos o ciliados. El disco es de opaco a brillante, raramente pruinoso. Ascosporas fusiformes, ocho por asca; son de incoloras a marrones y con 1–3 septos.

Clave para las especies del género *Sticta* presentes en Colombia

1a	Fotobionte cianobacteria.....	2
1b	Fotobionte alga verde.....	99
2a	Talos con isidios.....	3
2b	Talos con filidios.....	42
2c	Talos con lobulillos.....	55
2d	Talos con soredios.....	63
2e	Talos con apotecios o sin ellos, pero sin isidios, soredios, filidios y lobulillos.....	66
3a	Isidios arbusculares (pedúnculo de los isidios con cifelas).....	4
3b	Isidios nunca arbusculares (simples a ramificados sin cifelas en los pedúnculos).....	5
4a	Superficie dorsal pubescente-escabrosa; isidios hasta 1 mm de altura, cilíndricos, pedúnculos de los arbúsculos sin tomento.....	<i>S. arbuscula</i>
4b	Superficie dorsal tomentosa-aracnoídea; isidios hasta 2 mm de alto, redondeados a levemente espatulados; tomento en los pedúnculos de los arbúsculos.....	<i>S. arbusculotomentosa</i>
5a	Talos pedunculados.....	6
5b	Talos no pedunculados.....	8
6a	Pedúnculo corto, hasta 3 mm de longitud; isidios laminares; cifelas prominentes a sésiles.....	<i>S. peltigerella</i>

6b	Pedúnculo largo, hasta 2 cm de longitud, isidios principalmente marginales; cifelas inmersas a erumpentes	7
7a	Talos grandes, hasta 10 cm de diám.; cilios presentes; tomento escaso; cifelas irregulares, abundantes, hasta 1.5 mm de diám	S. aff. <i>caliginosa</i>
7b	Talos diminutos, hasta 3 cm de diám.; cilios ausentes; tomento denso, escaso hacia el margen; cifelas redondeadas, escasas, hasta 0.2 mm de diám	S. aff. <i>cyphellata</i>
8a	Isidios principalmente laminares	9
8b	Isidios principalmente marginales	27
9a	Superficie dorsal total o parcialmente pubescente, hirsuta o tomentosa.....	10
9b	Superficie dorsal glabra.....	15
10a	Talos pequeños, hasta 5 cm de diám., revolutos.	11
10b	Talos medianos a grandes hasta 15 cm de diám., rara vez involutos	12
11a	Talos no mayores a 1.5 cm de diám.; superficie pubescente aracnoidea, con papilas diminutas, cilios escasos	S. <i>microisidiata</i>
11b	Talos mayores a 2 cm de diám.; superficie pubescente, con tricomas hirsutos muy conspicuos, sin papilas, cilios ausentes	S. <i>minutula</i>
12a	Talos irregulares, medianamente ramificados; isidios agregados, cifelas redondeadas a angulares	13
12b	Talos orbiculares a suborbiculares, poco ramificados; isidios dispersos a subagregados; cifelas irregulares a redondeadas.....	14
13a	Superficie escabrosa, lisa a acostillada, isidios coraloides a corimbosos hasta 0.5 mm de longitud; médula compacta; superficie ventral crema a marrón oscuro hacia el centro; tomento blanco crema a marrón grisáceo hacia el centro del talo	S. <i>pseudosylvatica</i>
13b	Superficie pubescente a hirsuta, escrobiculada a acostillada, isidios coraloides, apicalmente ramificados hasta 0.2 mm de longitud; médula laxa; superficie ventral y tomento blanco a crema	S. <i>arachnosylvatica</i>
14a	Talos fuertemente faveolados, planos a revolutos; superficie dorsal tomentosa pubescente, isidios simples a levemente ramificados, hasta 0.2 mm de longitud; cifelas planas	S. <i>arachnofuliginosa</i>
14b	Talos escrobiculados a acostillados, ondulados; superficie dorsal débilmente pubescente a glabra hacia el margen y con abundantes setas esponjosas hacia el centro del talo; isidios simples a coraloides, hasta 0.5 mm de longitud; cifelas urceoladas con poro ancho	S. <i>hirsutofuliginosa</i>
15a	Cilios escasos a abundantes	16
15b	Cilios ausentes	20
16a	Cilios negro-marrón, hasta 1 mm de long.; tomento secundario ausente.	S. <i>cometiella</i>
16b	Cilios blanco a marrón, hasta 0.5 mm de long.; tomento secundario presente.....	17
17a	Isidios globulares a cilíndricos con los ápices globulares, simples a apicalmente ramificados, brillantes. Talos marrón oscuro en ejemplares de herbario	S. <i>globulifuliginosa</i>
17b	Isidios cilíndricos con los ápices no globulares, ramificados desde la base, opacos. Talos grisáceos en ejemplares de herbario	18
18a	Cifelas rosadas, K+ rojo borgoña; talos subcoriáceos	S. <i>roseocyphellata</i>
18b	Cifelas blancas, K+ amarillo; talos papirosos a subcoriáceos.....	S. <i>plumbeociliata</i>
20a	Talos irregulares; superficie ventral beis, oscureciéndose hacia el centro, talos creciendo sobre suelos musgosos y menos frecuentemente sobre corteza.....	21
20b	Talos orbiculares a levemente irregulares cuando maduros; superficie ventral blanca a amarillo crema, corticícolas	22

- 21a Talos lisos a levemente escrobiculados, claros; isidios laminares y marginales, ramificados a corimbosos hasta 0.5 mm de long; cifelas 61–1 00 por cm² hacia el margen ***S. albocyphellata***
- 21b Talos lisos, acostillados hacia el margen, marrón oscuro a marrón canela; isidios únicamente laminares, simples a apicalmente ramificados hasta 0.2 mm de long., cifelas 41– 60 por cm² hacia el margen ***S. sylvatica***
- 22a Talos grandes, hasta 15 cm., con isidios que se desarrollan en el talo generando lobulillos, especialmente hacia el margen; apotecios siempre presentes..... ***S. macrofuliginosa***
- 22b Talos pequeños a medianos, no mayores a 10 cm, con isidios que no se desarrollan en el talo; sin lobulillos; apotecios no observados 21
- 23a Isidios corimbosos (broculiformes)..... 24
- 23b Isidios simples, cilíndricos hinchados (como salchichas) a coraloides, nunca corimbosos. 25
- 24a Talos medianos hasta 10 cm de diám., gris verdoso, marrón hacia el margen; isidios altos, hasta 2 mm, opacos; médula K– ; tomento secundario ausente ***S. gallowayana***
- 24b Talos pequeños hasta 5 cm de diám., marrón oscuro homogéneo; isidios pequeños, hasta 0.8 mm de altura, brillantes; médula K+ amarillo naranja; tomento secundario aracnoide. ***S. viviana***
- 25a Isidios frágiles, alargados, bifurcados o cilíndricos hinchados (como salchichas); superficie dorsal gris plomo, con papilas abundantes; superficie ventral blanca. ***S. fuliginosa***
- 25b Isidios robustos, globulares o cilíndricos, raras veces aplanados, superficie dorsal gris verdoso a marrón, papilas ausentes; superficie ventral amarilla crema o crema..... ***S. maculofuliginosa***
- 27a Isidios redondeados 28
- 27b Isidios aplanados a levemente aplanados, en ocasiones pueden estar entremezclados con isidios cilíndricos 34
- 28a Isidios claros, azul grisáceo, regularmente opacos; tomento irregular, ausente hacia el margen 29
- 28b Isidios oscuros, marrón a negro, brillantes; tomento variado, pero nunca ausente hacia el margen 30
- 29a Cilios ausentes; médula K+ amarillo cadmio; tomento marrón grisáceo con los ápices blancos; cifelas 61–1 00 por cm² hacia el margen. ***S. hypoglabra***
- 29b Cilios escasos; médula K+ amarillo pálido; tomento blanco crema; cifelas 41–60 por cm² hacia el margen. ***S. tunjensis***
- 30a Superficie ventral marrón oscura hacia el margen y negra hacia el centro; médula K+ amarillo a borgoña; cifelas de un solo color en el talo, blancas o anaranjadas 31
- 30b Superficie ventral clara hacia el margen, oscureciéndose hacia el centro; médula K+ amarillo intenso a amarillo cadmio; cifelas de variados colores en el mismo talo 32
- 31a Cifelas blancas, K+ amarillo; médula blanca K+ amarillo..... ***S. dioica*** (isidiada)
- 31b Cifelas anaranjadas, K+ borgoña; médula crema con parches anaranjados, K+ borgoña en los lugares donde hay pigmento naranja y amarillo ocre donde no hay pigmento naranja ***S. luteola***
- 32a Superficie lisa a escrobiculada; isidios ramificados largos, hasta 2 mm de long.; tomento denso hasta el margen, rizinas fibrilosas y anziformes; cifelas hasta 2 mm hacia el centro del talo. ***S. weigellii***
- 32b Superficie lisa a rugosa; isidios simples a ramificados, hasta 0.2 mm de long.; tomento escaso hacia el margen; rizinas fasciculadas; cifelas hasta 1 mm de diám. hacia el centro 33
- 33a Tomento denso, escaso hacia el margen, marrón grisáceo con los ápices más claros; rizinas blancas hasta 1 mm de long.; cifelas 61–1 00 por cm² hacia el margen; cifelas K– . . . ***S. luteocyphellata***
- 33b Tomento irregular, escaso hacia el margen, marrón dorado grisáceo con los ápices más claros, rizinas negro-marrón hasta 2 mm de long., cifelas más de 100 por cm² hacia el margen; cifelas K+ amarillo y K+ borgoña en las cifelas con pigmento amarillo ***S. laminobeauvoisii***

34a	Isidios completamente aplanados, talos ramificados dicotómicamente.....	<i>S. isidioidichotoma</i>	
34b	Isidios levemente aplanados, entremezclados con algunos cilíndricos, talos irregularmente ramificados.....		36
36a	Superficie ventral blanca-crema; cilios abundantes; talos papirosos, isidios opacos..	<i>S. isidioimpressula</i>	
36b	Superficie ventral oscura, en ocasiones clara hacia el margen. Cilios ausentes; talos coriáceos, isidios brillantes.....		38
38a	Tomento beis o marrón chocolate dorado; médula K+ amarillo pálido o amarillo ocre.....		39
38b	Tomento marrón oscuro a negro; médula K+ amarillo cadmio o amarillo brillante		40
39a	Isidios coraloides con los ápices globulares; médula K+ amarillo pálido, tomento marrón chocolate dorado; tomento secundario aracnoide; cifelas 61–1 00 por cm ² hacia el margen.....	<i>S. beauvoisii</i>	
39b	Isidios granulares a cilíndricos; médula K+ ocre; tomento beis. Tomento secundario ausente; cifelas 21—40 por cm ² hacia el margen	<i>S. isidiokunthii</i>	
40a	Tomento marrón oscuro, sin rizinas, cifelas niveladas con el tomento con el margen marrón oscuro a negro.....	<i>S. aff. weigeli</i>	
40b	Tomento negro marrón, rizinas abundantes, barbuladas (fibrilosas) hasta 10 mm de long; cifelas abajo del tomento con el margen marrón claro o negro	<i>S. rhizinata</i>	
42a	Talo con crecimiento orbicular a palmeado, lóbulos suborbitales a flabelados		43
42b	Talo creciendo de manera irregular, nunca orbitales ni palmeados, lóbulos nunca orbitales.....		45
43a	Talos orbitales, sin pedúnculo; médula K– a K+ amarillo pálido; cifelas K–		44
43b	Talos palmeados, pedúnculo hasta 1cm; médula K+ rosa a borgoña; cifelas K+ borgoña pálido.....	<i>S. neopulmonarioides</i> (cianomorfo)	
44a	Médula y máculas de color blanco; cilios ausentes; tomento ventral secundario presente, pubescente; cifelas urceoladas con poro ancho, hasta 2mm de diám., margen de la cifela involuto a recto	<i>S. phyllidioufuliginosa</i>	
44b	Médula y máculas de color amarillo; cilios escasos; tomento ventral secundario ausente, cifelas planas, hasta 1 mm. de diám., margen de la cifela indiferenciado	<i>S. jaguirreana</i>	
45a	Superficie ventral clara hacia el margen, oscureciéndose hacia el centro del talo.....		46
45b	Superficie ventral marrón oscuro a negra.		53
46a	Cilios escasos.....		47
46b	Cilios ausentes		49
47a	Talo con ramificaciones dicotómicas; superficie dorsal lisa, glabra; filidios azul grisáceos, hasta 1 mm de largo; cifelas prominentes a sésiles	<i>S. phyllidioidichotoma</i>	
47b	Talos irregulares a rosetas orbitales, nunca dicotómicos; superficie dorsal escrobiculada a rugosa, escabrosa hacia el margen; filidios hasta 0.5 mm de diámetro, marrón verde amarillento con los ápices un poco oscurecidos; cifelas inmersas a prominentes		48
48a	Cilios blancos a marrón dorado; pedúnculo de los filidios sin primordios de cifelas; cifelas hasta 1.75 mm de diám., K+ ocre.....	<i>S. scabrosa</i>	
48b	Cilios marrón dorado a negro marrón dorado, pedúnculo de los filidios con primordios de cifelas; cifelas hasta 1 mm de diám. K–	<i>S. pseudobauvoisii</i>	
49a	Superficie dorsal glabra, escabrosa hacia el margen; médula blanca con parches amarillos, K+ salmón, C+ rosa que se desvanece rápidamente.	<i>S. laselvae</i>	
49b	Superficie dorsal glabra; médula blanca a crema, K– , C–		50

50a	Filidios escuamiformes, simples o ramificados; médula K-, P- ; Tomento dorado grisáceo a marrón grisáceo.....	<i>S. phyllidiokunthii</i> (cianomorfo)
50b	Filidios ramificados coraloides; médula K+ amarillo, P+; tomento marrón claro grisáceo con los ápices más claros.....	<i>S. aff. luteocyphellata</i>
53a	Filidios originando soledios; cifelas 1–1 0 por cm ² hacia el centro y 61–1 00 hacia el margen	<i>S. marilandia</i>
53b	Filidios nunca originando soledios; cifelas 1–20 por cm ² hacia el centro y 41–60 hacia el margen	<i>S. colombiana</i>
55a	Superficie dorsal escabrosa, al menos hacia los ápices de los lóbulos.....	56
55b	Superficie dorsal glabra	57
56a	Cilios ausentes; lobulillos palmeados a coraloides, escabrosos, pedúnculo de los lobulillos con cifelas y en algunos casos con tomento; médula K+ amarillo cadmio	<i>S. squamifera</i>
56b	Cilios presentes, escasos; lobulillos coraloides, no escabrosos, pedúnculo de los lobulillos con primordios de cifelas, nunca con tomento; médula K- a ocre pálido	<i>S. pseudobeauvoisii</i>
57a	Lobulillos originados a partir de isidios o filidios, o, lobulillos entremezclados con filidios o isidios	58
57b	Lobulillos nunca originados a partir de isidios o filidios.....	60
58	Talos palmeados, pedúnculo hasta 1 cm de longitud; médula amarilla pálido K+ rosa a borgoña	<i>S. neopulmonarioides</i> (cianomorfo)
58b	Talos orbiculares a irregulares, sin pedúnculo; médula blanca a crema, K+ amarillo pálido o amarillo intenso	59
59a	Talos orbiculares, lobulillos derivados de isidios; superficie ventral crema; tomento crema	<i>S. macrofuliginosa</i>
59b	Talos irregulares a rosetas, lobulillos derivados de filidios; superficie ventral marrón oscura; tomento oscuro	<i>S. colombiana</i>
60a	Cilios ausentes; médula blanco a crema, K- o K+ amarillo.....	<i>S. phyllidiata</i>
60b	Cilios abundantes; médula amarilla pálida, K+ borgoña pálido.....	<i>S. macrothallina</i> (cianomorfo)
63a	Soredios azul grisáceos, originados directamente en soralios; médula K- a K+ amarillo pálido; superficie ventral clara.....	64
63b	Soredios blanco grisáceos, originados a partir de isidios o filidios; médula K+ amarillo cadmio; superficie ventral oscura	65
64a	Talos irregulares a rosetas orbiculares, lóbulos no suborbiculares; soralios marginales de lineares a labriiformes y los laminares puntiformes, algunas veces formando pequeños isidios; superficie dorsal escabrosa, al menos en los ápices; cifelas marginales 61–1 00 por cm ² ; superficie ventral marrón pastel oscureciéndose hacia el centro	<i>S. paralimbata</i>
64b	Talos orbiculares, lóbulos suborbiculares; soralios labriiformes en parte excavados, algunas veces formando pequeños isidios; superficie dorsal glabra; cifelas marginales 21–40 por cm ² ; superficie ventral crema	<i>S. pseudolimbata</i>
65a	Soredios originándose a partir de filidios; cifelas marginales 61–1 00 por cm ²	<i>S. marilandia</i>
65b	Soredios originándose a partir de isidios; cifelas marginales 21–40 por cm ²	<i>S. sublimbatoides</i>
66a	Cifelas centrales diminutas, ≤ a 1mm en diámetro	67
66b	Cifelas centrales medianas a grandes, ≥ a 1.1 mm en diámetro	75
67a	Cifelas menores de 0.3 mm de diám.	68
67b	Cifelas entre 0.3–1mm de diám.	69

68a	Cifelas entre 0.05–0.1 mm de diám., más de 200 por cm ² ; apotecios tomentosos hirsutos al menos cuando jóvenes	<i>S. aff. venosa</i>
68b	Cifelas entre 0.1–0.3 mm de diám., menos de 200 por cm ² ; apotecios con el margen entero, glabro	<i>S. subfilicinella</i>
69a	Cifelas 1–20 por cm ² hacia el margen; cilios marrón oscuro a negro; tomento secundario ausente	70
69b	Cifelas desde 41 a más de 100 por cm ² hacia el margen; cilios beis a marrón dorado; tomento secundario presente	71
70a	Superficie dorsal lisa; tomento irregular, escaso hacia el margen; cifelas escasas, dispersas, inmersas.	<i>S. pseudolobaria</i> (cianomorfo)
70b	Superficie dorsal escrobiculada; tomento denso, escaso hacia el margen; cifelas abundantes, agregadas, inmersas a prominentes	<i>S. ciliolaciniata</i> (cianomorfo)
71a	Talos orbiculares; superficie dorsal pubescente o glabra y levemente escabrosa hacia la base; cifelas 0.3–1 mm de diám, células de las cifelas con muchas papilas.	72
71b	Talos irregulares a palmeados; superficie dorsal glabra; cifelas 0.1–1 .1 mm de diám, células de las cifelas con 1 o 2– 4 papilas.	73
72a	Superficie dorsal pubescente; cilios hasta 0.5 mm de long.; ascosporas 32.5–37.5 x 7.5 µm.	<i>S. macrogyalocarpa</i>
72b	Superficie dorsal glabra, brillante, apenas escabrosa hacia la base del talo; cilios hasta 0.3 mm de long.; ascosporas 12.5–17.5 x 10 µm	<i>S. neoboschiana</i>
73a	Cilios largos, hasta 1 mm; apotecios principalmente laminares, disco hasta 1.5 mm diám; cifelas prominentes a suprasésiles; células de la membrana de la cifela con 1 papila ...	<i>S. leucoblepharis</i>
73b	Cilios cortos, hasta 0.5 mm; apotecios principalmente submarginales, disco hasta 2 mm diám.; cifelas inmersas a prominentes; células de la membrana de la cifela con 2- 4 papilas	<i>S. tomentosa</i>
75a	Superficie dorsal con algún tipo de indumento	76
75b	Superficie dorsal glabra.....	80
76a	Apotecios laminares; cifelas planas hasta 3.5 mm en diám, más de 100 por cm ² hacia el margen del talo.....	77
76b	Apotecios principalmente submarginales; cifelas menores de 2 cm de diám., de 61–1 00 cifelas hacia el margen del talo.....	78
77a	Talos coriáceos, resistentes; superficie dorsal con papilas y tomento compacto y denso; médula K– a K+ amarillo pálido; cifelas redondeadas a angulares, prominentes a sésiles, K+ amarillo oscuro	<i>S. humboldtii</i>
77b	Talos coriáceos a subcoriáceos, frágiles; superficie dorsal con tomento suelto, que deja espacio entre ellos; sin papilas; médula K+ amarillo ocre pálido; cifelas redondeadas a irregulares, inmersas a erumpentes, K+ amarillo pálido a salmón pálido	<i>S. parahumboldtii</i>
78a	Superficie dorsal estrigosa a hirsuta hacia la zona marginal y pubescente a glabra hacia la zona central; cilios hasta 1 mm de longitud; apotecios pedunculados	<i>S. hirta</i>
78b	Superficie dorsal pubescente, con escasos pelos setosos hacia la zona marginal o pubescente levemente escabrosa; cilios hasta 0.3 mm de longitud; apotecios sésiles a subpedunculados	79
79a	Superficie dorsal pubescente a levemente escabrosa, sin pelos setosos hacia la zona marginal; apotecios subpedicelados, borde que rodea el disco del apotecio crenado.	<i>S. gyalocarpa</i>
79b	Superficie dorsal pubescente con escasos a abundantes tricomas setosos de color beis a rojos hacia la zona marginal; apotecios sésiles a levemente inmersos en el talo, borde que rodea el disco del apotecio entero a débilmente crenado	<i>S. hirsutogyalocarpa</i>
80a	Cilios ausentes	81

80b	Cilios escasos a abundantes	84
81a	Talos irregulares a rosetas semiorbiculares; lóbulos alargados, flabelados; apotecios marginales, submarginales a laminares, con el margen verrugoso a hirsuto.	82
81b	Talos orbiculares a semi orbiculares; lóbulos anchos, orbiculares; apotecios laminares con el margen entero a blanco pubescente	83
82a	Tomento marrón oscuro a negro marrón; apotecios marginales con el margen verrugoso ..	<i>S. paramuna</i>
82b	Tomento beis a marrón claro grisáceo; apotecios laminares, margen de los apotecios tomentoso-hirsuto	<i>S. laevis</i>
83a	Tomento crema a marrón grisáceo; margen de los apotecios entera a blanco pubescente hacia la base del apotecio	<i>S. andensis</i>
83b	Tomento marrón oscuro a negro marrón; margen de los apotecios liso, nunca pubescente.....	<i>S. atroandensis</i>
84a	Cifelas 61–1 00 por cm ² en la zona marginal.....	85
84b	Cifelas 1—60 por cm ² en la zona marginal.....	89
85a	Tomento oscuro a negro, cilios oscuros; tomento secundario presente.....	86
85b	Tomento crema a marrón grisáceo, cilios claros; tomento secundario ausente.....	87
86a	Margen de los apotecios hirsuto cuando jóvenes y crenados cuando maduros; médula blanca con parches amarillos; K+ amarillo y K+ amarillo brillante en los lugares donde la médula es amarilla	<i>S. andina</i>
86b	Margen de los apotecios pubescente-tomentoso negro marrón que se conserva hasta la madurez de los apotecios, donde los apotecios se hacen levemente crenados; médula blanca, K+ amarillo ocre	<i>S. dioica</i> (sexual)
87a	Cilios largos hasta 1mm; superficie dorsal lisa a levemente escrobiculada; apotecios submarginales; cifelas redondeadas, prominentes a sésiles, con el margen amarillo crema .	<i>S. andreana</i>
87b	Cilios cortos hasta 0.5 mm; superficie dorsal foveolada (punteado impresa) a rugosa; apotecios laminares; cifelas redondeadas a angulares, erumpentes a suprasésiles, con el margen blanco crema a oscuro.....	88
88a	Margen del apotecio hirsuto, tricomas blanco a marrón claro, abundantes, rectos a levemente curvados, perdiéndose un poco en la madurez del apotecio	<i>S. impressula</i>
88b	Margen de los apotecios tomentoso-pubescente, tricomas de color marrón a beis, abundantes, los tricomas se mantienen hasta la madurez del apotecio	<i>S. brevior</i>
89a	Cifelas planas a levemente cupuliformes hacia el centro	90
89b	Cifelas cupuliformes a urceoladas con el poro ancho	91
90a	Superficie dorsal abollada, cilios simples a fasciculados, de pálidos a marrón; apotecios marginales con el margen tomentoso, levemente ciliado	<i>S. sylverstonii</i>
90b	Superficie dorsal lisa; cilios penicilados a aglutinados de color marrón oscuro; apotecios laminares con el margen entero	<i>S. papillata</i>
91a	Cifelas agregadas con el margen indiferenciado	<i>S. tatamana</i> (cianomorfo)
91b	Cifelas dispersas con el margen nivelado a levantado e involuto, algunas veces levantado y recto.....	92
92a	Cifelas inmersas; médula K– ; superficie ventral ondulada a levemente acostillada; tomento áspero, esponjoso a fasciculado, frecuentemente acompañada de su cloromorfo	<i>S. lobarioides</i> (cianomorfo)
92b	Cifelas inmersas a suprasésiles; médula K+ amarillo; superficie ventral lisa a débilmente ondulada; tomento suave, esponjoso, esponjoso aracnoide a menos frecuente esponjoso penicilado; cloromorfo no observado.....	93

93a	Cilios fasciculados.....	94
93b	Cilios penicilados a aglutinados.....	95
94a	Cilios escasos, claros, cortos hasta 0.5 mm; superficie dorsal lisa a rugosa; apotecios laminares con el margen tomentoso, tricomas cortos, blancos a beis; cifelas suprasésiles, 1—20 cifelas por cm ² hacia el margen.	<i>S. arcabucana</i>
94b	Cilios abundantes, oscuros, largos, hasta 2 mm; superficie dorsal marcadamente punteado impresa; apotecios submarginales con el margen hirsuto, tricomas largos, negros; cifelas sésiles a suprasésiles, 21—40 cifelas por cm ² hacia el margen	<i>S. cometia</i>
95a	Tomento esponjoso penicilado, en ocasiones escaso hacia el margen	96
95b	Tomento esponjoso a esponjoso aracnoide, nunca penicilado.....	97
96a	Cifelas de 0.5—3.0 mm de diám., redondeadas, cupuliformes a urceoladas con el poro ancho; células de la membrana de la cifela con una papila; ascosporas 32.5—37.5 x 5—7.5	<i>S. lumbschiana</i>
96b	Cifelas de 0.3—1.5 mm en diám, redondeadas a angulares, urceoladas con el poro ancho; células de la membrana de la cifela con 4—6 papilas; ascosporas 27.5—32.5 x 7.5	<i>S. dilatata</i>
97a	Cifelas entre 0.7—2.5 mm en diám; pedúnculo ausente; superficie dorsal lisa a levemente escrobiculada; cilios hasta 2 mm.	<i>S. macrocyphellata</i>
97b	Cifelas entre 0.1—1.5 mm en diám; pedúnculo corto a indistinto; superficie dorsal lisa a levemente foveolada (punteado impresa); cilios hasta 1.5 mm	98
98a	Apotecios principalmente marginales, con el margen crenado a verrugoso; cifelas sésiles a suprasésiles, células de las cifelas con 4—6 papilas	<i>S. aff. subtomentella</i>
98b	Apotecios principalmente laminares con el margen entero; cifelas inmersas a sésiles; células de las cifelas con 2—4 papilas	<i>S. fuscotomentosa</i>
99a	Superficie dorsal faveolada o marcadamente escrobiculada (como <i>Lobaria pulmonaria</i>).....	100
99b	Superficie dorsal lisa a levemente escrobiculada (no como <i>Lobaria pulmonaria</i>).....	112
100a	Pruina roja presente, K+ verde esmeralda en talo y cifelas	<i>S. rubropruinosa</i>
100b	Pruina roja ausente	101
101a	Cilios largos hasta 1mm., penicilados	<i>S. tolimensis</i>
101b	Cilios cortos hasta 0.5 mm., fasciculados a aglutinados.....	102
102a	Apotecios con el margen entero, verrugoso a crenado, sin indumento	103
102b	Apotecios con el margen cubierto con algún tipo de indumento	106
103a	Apotecios submarginales a marginales; margen del talo engrosado; cifelas K+ borgoña pálido; cefalodios erumpentes por la superficie ventral.	<i>S. aff. neopulmonaria</i>
103b	Apotecios laminares; margen del talo no engrosado a levemente engrosado; cifelas K- o K+ rosa; cefalodios internos	104
104a	Papilas a papilotricomas abundantes en la superficie dorsal; apotecios con el margen marcadamente verrugoso a crenado-verrugoso cuando maduros; tomento suave, claro, amarillo dorado, oscureciéndose hacia el centro del talo; cifelas 41—60 por cm ² hacia el margen	<i>S. granatensis</i>
104b	Papilas y papilotricomas ausentes; apotecios con el margen entero a levemente verrugoso-crenado cuando maduros; tomento áspero, crema a marrón oscuro casi negro; cifelas 61—100 por cm ² hacia el margen	105
105a	Tomento esponjoso aracnoide; cifelas grandes, irregulares a angulares, inmersas a erumpentes, 1—20 por cm ² hacia el centro del talo.	<i>S. neolinita</i>
105b	Tomento pubescente a fasciculado; cifelas medianas, redondeadas, erumpentes a prominentes, 21—40 por cm ² hacia el centro del talo.	<i>S. lobarioides</i> (cloromorfo)
106a	Cilios largos hasta 1 mm de longitud; cifelas K+ amarillo pálido	107

106b	Cilios cortos hasta 0.5 mm de longitud; cifelas K-	108
107a	Margen de los apotecios tomentoso, pubescente; papilas escasas hacia el ápice de los lóbulos; tomento corto, esponjoso, de color crema a dorado; cifelas redondeadas inmersas a erumpentes	<i>S. ciliolaciniata</i>
107b	Margen de los apotecios hirsuto a crenado; papilas ausentes; tomento largo, esponjoso a aracnoide, marrón oscuro; cifelas redondeadas a angulares, prominentes a sésiles. ..	<i>S. pulmonarioides</i>
108a	Apotecios principalmente marginales a submarginales; margen del talo engrosado	109
108b	Apotecios principalmente laminares; margen del talo no engrosado a levemente engrosado	110
109a	Apotecios principalmente submarginales, con el margen hirsuto cuando jóvenes y verrugoso cuando maduros; cifelas centrales 1—20 por cm ² y 61—1 00 por cm ² hacia el margen .	<i>S. pseudolobaria</i>
109b	Apotecios principalmente marginales, con el margen hirsuto cuando jóvenes a entero cuando maduros; cifelas centrales y marginales de 21—40 por cm ²	<i>S. ocaniensis</i>
110a	Cifelas grandes, de 0.7 — 4 mm en diámetro; talos con escasas papilas hacia los ápices de los lóbulos.	<i>S. neopulmonaria</i>
110b	Cifelas pequeñas a medianas 0.1— (—2) mm en diámetro; talos sin papilas.....	111
111a	Lóbulos grandes, de 1.2—5 cm de ancho por 0.5—8 cm de largo	<i>S. robertiana</i>
111b	Lóbulos pequeños, de 0.7 —1.2 cm de ancho por 0.4—2 de largo.	<i>S. cordillerana</i>
112a	Cilios ausentes.....	113
112b	Cilios escasos a abundantes	121
113a	Superficie dorsal escabrosa a pubescente, con papilas simples y/o papilotricomas.....	114
113b	Superficie dorsal glabra, sin papilotricomas, papilas simples algunas veces presente	115
114a	Talos grandes hasta 50 cm de diám.; lóbulos hasta 35 mm de ancho; médula blanca; cifelas hasta 3 mm de diám.; sobre suelo.....	<i>S. subrudiuscula</i>
114b	Talos pequeños hasta 10 cm de diám.; talos angostos hasta 15 mm de ancho; médula amarillo crema; cifelas hasta 1 mm de diám.; sobre corteza.....	<i>S. rudiuscula</i>
115a	Cifelas diminutas, hasta 0.5 mm en diámetro.....	116
115b	Cifelas medianas a grandes, hasta 3 mm en diámetro	118
116a	Cifelas diminutas y abundantes, las centrales de 61—1 0 por cm ² y las marginales más de 100 cifelas por cm ²	<i>S. neolinearis</i>
116b	Cifelas pequeñas a medianas y dispersas, las centrales de 1—20 por cm ² y las marginales 61—1 00 por cm ²	117
117a	Médula laxa, blanca amarillenta K- a levemente K+ amarillo pálido; cefalodios en ocasiones erumpentes por la superficie ventral	<i>S. lineariloba</i>
117b	Médula compacta, amarilla, K+ rojo borgoña; cefalodios internos.....	<i>S. laciniosa</i>
118a	Tomento claro a dorado, margen entero	119
118b	Tomento marrón oscuro, marrón chocolate a marrón dorado oscuro, margen entero a levemente sinuoso	120
119a	Tomento abundante, escaso hacia el margen; médula compacta, crema, K+ amarillo pálido, cifelas redondeadas a angulares, con costillas, urceoladas; apotecios si presentes laminares con el margen tomentoso a hirsuto.....	<i>S. boliviana</i>
119b	Tomento escaso en toda la superficie; médula laxa, blanca, K+ amarillo cadmio; cifelas redondeadas, urceoladas a cupuliformes, (apotecios no observados)	<i>S. tatamana</i> (cloromorfo)
120a	Apotecios con el margen tomentoso, tomento dorado claro y oscuro mezclado, crenado cuando maduro, de color marrón claro a marrón oscuro; papilas ausentes; cifelas prominentes a sésiles.	<i>S. subscrobiculata</i>

- 120b Apotecios con el margen entero; papilas marginales. Cifelas inmersas a prominentes *S. aff. subscrobiculata*
- 121a Cifelas diminutas, menores o iguales a 0.5 mm en diámetro..... 122
- 121b Cifelas medianas, mayores a 0.5 mm en diámetro..... 123
- 122a Cifelas urceoladas con poro ancho; 21–40 por cm² hacia el centro del talo; cefalodios erumpentes por la superficie ventral; tomento claro *S. subdenudata*
- 122b Cifelas telotremoides; más de 100 cifelas por cm² hacia el centro del talo; cefalodios internos; tomento oscuro.....*S. microcyphellata*
- 123a Cifelas pequeñas, hasta 1.2 mm de diám..... 124
- 123b Cifelas medianas a grandes, de 1.3 – 3mm de diám 125
- 124a Cilios escasos; cifelas inmersas a prominentes, margen erecto, de 41 a 60 por cm² hacia el margen; margen de los apotecios pubescente, marrón grisáceo *S. cf. laciniata*
- 124b Cilios abundantes; cifelas prominentes a sésiles, margen levantado e involuto, más de 100 por cm² hacia el margen; margen de los apotecios tomentoso a hirsuto, marrón oscuro a negro *S. orizabana*
- 125a Superficie ventral beis a negro marrón hacia el centro; superficie dorsal lisa, sin papilas; cilios hasta 0.2 mm *S. aff. cordillerana*
- 125b Superficie ventral amarillo oscuro a marrón claro; superficie dorsal con papilas escasas a abundantes; cilios hasta 0.5 mm 126
- 126a Tomento escaso en toda la superficie; rizinas abundantes, fibrilosas a hapteriformes; cifelas de color amarillo crema, K+ borgoña pálido..... *S. macrothallina* (cloromorfo)
- 126b Tomento denso hasta el margen; rizinas ausentes; cifelas de color crema a levemente amarillo, K+ amarillo *S. phyllidiokunthii* (cloromorfo)

***Sticta albocyphellata* Moncada & Lücking sp. nov.**

Differing from *Sticta sylvatica* in the smaller thalli with narrower, involute lobes and larger isidia marginal and laminal.

Tipo: COLOMBIA. **Cundinamarca:** Mun. Bogotá D.C., PNN Sumapaz, alrededores Laguna de Chisacá, 3724 m; 15 ago 2010, *B. Moncada et al. 4058* (UDBC, holotipo; COL, isotipo).

(Fig. 7)

Etimología: Esta especie recibe su nombre por el color blanco de la membrana de las cifelas.

Descripción — Fotobionte primario cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 10 cm de diám., muy ramificado, con 6–10 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a pleurotómica. **Lóbulos** laciniados a ligulados, ascendentes a horizontales, adyacentes a imbricados, involutos a canaliculados, con los ápices obtusos a truncados, involutos, márgenes enteros a crenados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (5)7–15(24) mm de largo, (3)8–10(12) mm de ancho, subcoriáceos, resistentes. **Superficie superior** lisa a apicalmente escrobiculada o acostillada, de color marrón claro a marrón oscuro cuando fresco, marrón claro a marrón rojizo, más oscuro hacia los ápices en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, escasas, cremas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios, principalmente laminares y marginales, agregados, simples a ramificados, coraloides a corimbosas, verticales, hasta 0.5 mm de largo y 0.5 mm de ancho, más oscuros que el talo, brillantes, en sección transversal redondos, granulares a cilíndricos con los ápices levemente aplanados; pedúnculo si presente cilíndrico, sin cifelas. **Médula** compacta, de color blanco, K– a K+ levemente amarillo pálido, C–, KC–, P–.

Superficie inferior ondulada, de color beis, oscureciéndose hacia el centro. **Tomento principal** denso hasta el margen, grueso, más delgado hacia el margen, fasciculado a levemente esponjoso, suave, de color blanco a beis grisáceo. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 1–10 por cm² hacia el centro del talo y 61–100 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a irregulares, urceoladas con poro ancho, inmersas a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto a recto de color beis a marrón claro, sin tomento; poro (0.1)0.3–1(2.0) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco a crema, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 25–42.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 3–4 capas de células, de 3.11–13.75 µm de diám., con la pared de 0.61–1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–12.5 µm de diám. **Capa de algas** de 35–62.5 µm de grosor, con las células de 10–15 µm de diám. **Médula** de 57.5–72.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 20–32.5 µm de grosor, con 2–4 capas de células; células de 3.75–6.25 µm de diám., con la pared de 1.25–5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 132.5–312.5 µm de largo, en fascículos de 6–12 hifas, hifas simples, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela**: Poro de 130–760 µm de diám., membrana basal de 300–1340 µm de diám., cavidad de 150–400 µm de alto; células de la membrana basal con una papila. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 2480 y 3800 m, en lugares abiertos y cerrados con diferentes exposiciones solares. En las zonas de vida subandina a páramo de la Región Andina Colombiana, en las cordilleras Central y Occidental. Crece sobre corteza, raramente sobre suelo, asociada con especies de los géneros: *Frullania*, *Thuidium*, *Pleurozium*, *Breutelia* y otros musgos de la familia Dicranaceae.

Discusión — *Sticta albocyphellata* es una de dos especies colombianas con la morfología de tipo *S. sylvatica*, es decir forma lóbulos irregulares, no redondas como en *S. fuliginosa* y sus relacionados, con isidios principalmente laminares. La especie más semejante es *S. sylvatica*, de la cual se diferencia por tener talos generalmente más grandes con lóbulos distintamente acostillados hacia los ápices, mientras que los isidios son generalmente más pequeños que en *S. albocyphellata*. Otra especie algo semejante es *S. minutula*, la cual forma un tomento en la superficie superior de los lóbulos. También *S. arachnosylvatica* y *S. pseudosylvatica* se distinguen de *S. albocyphellata* por tener tomento en la superficie superior. *Sticta cometiella* comparte la morfología general con esas especies pero se distingue por formar cilios negros muy distintos en los márgenes de los lóbulos.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Antioquia**: Mun. Santa Rosa de Osos, Carretera a San José de la Montaña, a dos horas de Medellín; 2500 m; 10 jun 1998, *Ma. I. Lopera 77* (COL). **Boyacá**: Mun. Duitama, El Carmen, Vereda Santa Helena, Finca La Sierra.; 2480–2 630 m; 20 nov 1992, *J. Uribe 2738* (COL). Mun. El Cocuy, PNN El Cocuy, Alto de la Cueva; 3800 m; 21 abr 2011, *D. Fonseca & F. Martínez 171, 191, 279* (UDBC). Mun. Gachantivá, Vereda la Ciénaga, vía Cascada La Honda; 2300 m; 18 may 2001, *B. Moncada & R. Dávila 1884* (UDBC). Mun. Villa de Leyva, SFF Iguaque; 2910 m; 20 nov 1992, *J. Uribe 2626* (COL). SFF Iguaque, Sendero Cabaña de vigilancia vía Laguna de Iguaque; 2805 m; 24 may 2000, *B. Moncada & R. Dávila 728, 729* (UDBC). **Cundinamarca**: Mun. Bogotá D.C., PNN Sumapaz, Corregimiento Nazareth, Cerro al costado oriental de la Caseta Los Pinos.; 3460 m; 11 may 2004, *B. Moncada & R. Dávila 2211* (UDBC). PNN Sumapaz, alrededores Laguna de Chisacá, 4°17'21.7"N 74°12'26.9" O; 3600 m; 8 abr 2008, *I. Ardila 207, 207 b* (UDBC). *ibidem*; 3724 m; 15 ago 2010, *B. Moncada et al. 4002, 4056, 4058, 4059, 4062 a, 4159, 4255* (UDBC). Mun. Chipaque, Vereda Marilandia, vía Santuario.; 2400 m; 8 sep 2011, *B. Moncada 4808, 4851* (UDBC). Mun. Choachí, El Verjón. P. E. Matarredonda. 04°33'37.7"N 74°00'02.2" O; 2900–3220 m; 8 may 2010, *B. Moncada 3130* (UDBC). *ibidem*; 3220 m; 23 ene 2011, *B. Moncada 4588* (UDBC). Mun. Fómeque, PNN Chingaza, Sendero La Arboleda, quebrada Babilonia; 3060 m; 12 may 2003, *B. Moncada & R. Dávila 1450, 1468 b* (UDBC). Mun. La Calera, PNN Chingaza, Monterrendondo, 4° 44'11.6" N 73° 50' 31.3" O ; 3430 m; 13 abr 2011, *B. Moncada 4642* (UDBC). Mun. Supatá, Alto El Tablazo, Carretera Estación Radar a Supatá; 3400 m; 12 sep 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5292* (B- COL). *Ibidem*; 3200 m; 20 oct 1988, *H. Sipman & J. Aguirre 27465 b* (B- COL). **Tolima**: Mun. Santa Isabel, Valle del Río Totarito. Hacienda la Ermita.; 3315 m; 16 feb 1980, *H.*

Valencia & T. Boekhout 157 (COL). El Ochoral, margen izquierdo de la Quebrada La Damas; 3130 m; 16 feb 1980, *H. Valencia & T. Boekhout 177 q* (COL).

***Sticta andensis* Nyl.**

Nylander en Stizenberger, *Flora* 81: 135 (1895); *Sticta andensis* (Nyl.) Trevis., *Lich. Veneta* 75 (1869) [nom. nud.]; *Stictina andensis* Nyl. *Flora* 44: 617 (1864) [nom. nud.]; Nylander, *Flora* 48: 297 (1865) [nom. nud.]; Nylander, *Podr. Fl. N. Gran. Ed. 2a. Addit.*: 537 (1867) [nom. nud.]; Hue, *Nouv. Archiv. Muséum. Ser. 3, 2*: 300 (1890) [nom. nud.]; *Sticta limbata* var. *umbilicariiformis* f. *andensis* (Nyl.) Nyl., *Flora* 48: 297 (1865) [nom. nud.]. – Tipo: [Colombia] Nova Granata. [Cundinamarca]: Bogotá, Guadalupe; 2900 m; 1863, *Lindig 124* (H!), lectotipo seleccionado aquí; BM!, PCI, isolectotipos).

(Fig. 8)

Descripción — Fotobionte primario cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular a suborbicular, hasta 10 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica. **Lóbulos** suborbitales, horizontales a ascendentes, imbricados, planos a ondulados, con los ápices redondeados, planos a involutos, márgenes enteros a sinuosos, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (1.5)3–4.0(4.5) mm de largo, (5)10–25(30) mm de ancho, coriáceos, resistentes. **Superficie superior** escrobiculada, de color cuando fresco, marrón claro hacia el centro y marrón oscuro hacia el margen en el herbario, opaca a levemente brillante, con la línea marginal marrón; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, escasas, amarillo cremas. **Cilios** ausentes pero prolongaciones del tomento inferior visibles. **Apotecios** abundantes, principalmente laminares, dispersos, subpedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 1.5 mm de diám.; disco de color naranja a naranja rojizo cuando maduros, brillante; margen entero a tomentoso pubescente hacia la base del apotecio, tomento blanco que se conserva hasta la madurez, de color crema a beis. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** compacta, de color blanco, K–, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada a rugosa, de color crema a beis. **Tomento principal** irregular, escaso hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso, áspero, de color crema a marrón grisáceo. **Tomento secundario** pubescente a aracnoide, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 21–40 por cm² hacia el centro del talo y 41–60 por cm² hacia el margen, dispersas, irregulares a redondeadas, urceoladas con poro ancho a cupuliformes, prominentes a sésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto de color crema, sin tomento; poro (0.2)0.3–0.8(1.5) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color crema, K–, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 32.5–37.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 4–5 capas de células, de 3.11–11.25 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 37.5–75 µm de grosor, con las células de 12.5–17.5 µm de diám. **Médula** de 67.5–210 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 30–37.5 µm de grosor, con 4–5 capas de células; células de 3.61–8.75 µm de diám., con la pared de 0.61–1.25 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 150–500 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 15–25 µm de largo, solitario, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Cifelas**: Poro de 250–560 µm de diám., membrana basal de 260–600 µm de diám., cavidad de 110–120 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** biatorinos, de 450 µm de alto, con pedúnculo indistinto; excípulo de 92.5 µm de ancho, con . Himenio de 100 µm de alto; epihimeno de 2.5–5 µm de alto, de color amarillo, sin capa gelatinosa. Ascosporas 32.5–40 x 5–7.5 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia y Bolivia. Se ha encontrado entre 3200 y 4000 m sobre corteza. En Colombia se tienen registros de su presencia en las zonas de vida andina y páramo de la Región

Andina Colombiana, en las cordilleras Central y Occidental, generalmente está asociada con hepáticas foliosas de los géneros *Radula*, *Jubula*, *Scapania* y líquenes como *Normandina pulchella*.

Discusión — Entre las especies con fotobionte cianobacterial y apotecios, *Sticta andensis* se caracteriza por los apotecios con disco naranja y margen con tomento pubescente blanco. El talo generalmente es pequeño y redondo con lóbulos crenulados. La superficie es irregular a ligeramente escrobiculada y el tomento inferior es pálido. Esta especie recuerda vagamente a *S. ambavillaria* en la forma de los lóbulos, los apotecios laminares y abundantes y la superficie ventral clara; sin embargo se puede diferenciar fácilmente por la textura semicoriácea y apotecios con el margen tomentoso. Ejemplares de *S. andensis* (Sipman *et al*, 2008) fueron erróneamente determinados bajo el nombre de *S. ambavillaria*, una especie no conocida Colombia.

El nombre *andensis* se considera válidamente publicado a partir de Stizenberger (1895), porque allí por primera vez se da una descripción. Allí se conserva la autoría de Nylander al citar el nombre de *S. andensis* Nyl., junto con el mismo ejemplar que había sido citado anteriormente como ejemplar original de la especie; sin embargo, las citas anteriores bajo los nombres de *S. andensis* (Nyl.) Trevis., *Stictina andensis* Nyl. y *Sticta limbata* var. *umbilicariiformis* f. *andensis* Nyl. no tienen descripciones y por lo tanto los nombres no son válidos. La razón por la que Nylander (1865) considera a *S. andensis* como una forma de *S. umbilicariiformis* aún queda sin entender porque esta última es una especie africana con soralios.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Cundinamarca:** Mun. Bogotá D.C., PNN Sumapaz, Páramo de Chisacá, Valle del Río Santa Rosa; 3400 m; 4 sep 1984, J. Aguirre & H. Sipman 5061 (B- COL). Mun. Villapinzón, Páramo de Villapinzón; 3200 m; 1 oct 2010, E. Alfonso 2 (UDBC). **Risaralda:** Mun. Pereira, PNN Los Nevados, Laguna de Otún, margen occidental; 3975 m; 16 ene 1980, T. Boekhout 8, 30 (COL). **Tolima:** 1844, Goudot s.n. (PC)

***Sticta andina* Moncada & Lücking sp. nov.**

Differing from *Sticta andensis* in the larger and irregular thalli with submarginal apothecia with crenulate to hirsute margins, the white, K+ yellow medulla, and the black tomentum.

Tipo: COLOMBIA. **Cundinamarca:** Mun. Bogotá D.C., PE Matarredonda; 4° 33' N, 73° 59' O, 3220 m; 23 Ene 2011, B. Moncada 4592 (UDBC, holotipo; COL, F, isotipos).

(Fig. 9)

Etimología: Esta especie recibe su nombre por su amplia distribución en la Región Andina Colombiana.

Descripción — **Fotobionte primario** cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular a rosetas suborbiculares, hasta 15 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a pleurotómica. **Lóbulos** flabelados a ligulados, adnados a horizontales, adyacentes a imbricados, ondulados, con los ápices redondeados, involutos, márgenes enteros a sinuosos, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (5)7–13(15) mm de largo, (6)7–15(–20) mm de ancho, coriáceos, resistentes. **Superficie superior** rugosa a levemente escrobiculada, de color marrón verdosa cuando fresco, marrón verde claro con los márgenes de color marrón dorado en el herbario, poco brillante a brillante, con la línea marginal marrón; superficie glabra, sin papilas a escasas, sin pruina, con máculas irregulares, abundantes, crema. **Cilios** abundantes a ausentes pero prolongaciones del tomento inferior visibles, fasciculados a aglutinados, oscuros, marrón oscuro a negros, hasta 0.5 mm de largo. **Apotecios** abundantes, principalmente submarginales, agrupados a dispersos, subpedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 4 mm de diám.; disco de color naranja a naranja marrón cuando maduros, opacos; margen crenado a levemente hirsuto cuando jóvenes, de color ocre pálido a marrón oscuro. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** compacta, blanca con parches amarillo claro, K+ amarillo a K+

amarillo intenso en los lugares donde la médula es amarilla, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color negra. **Tomento principal** denso hasta el margen, grueso (largo), esponjoso, levemente más corto hacia el margen, suave, marrón negruzco. **Tomento secundario** presente aracnoide, claro. **Rizinas** abundantes, centrales, anziformes a escuarrosas, negro marrón, hasta 3 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro y 61–100 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, cupuliformes a urceoladas con poro ancho, prominentes a sésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen recto a levemente involuto de color negro, sin tomento; poro (0.5)0.7–1.5(1.8) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanca, K+ amarilla pálido, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquímica, de 25–32.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1 capa de células, de 3.75–5 µm de diám., con la pared de 2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–25 µm de diám.; estrato inferior conformado por 3–4 capas de células; células de 5.61–11.25 µm de diám., con la pared de 0.61–1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–10 µm de diám.. **Capa de algas** de 45–52.5 µm de grosor, con las células de 12.5–17.5 µm de diám. **Médula** de 47.5–80 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, con cristales amarillo naranja. **Corteza inferior** paraplectenquímica, de 20–27.5 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 5–11.25 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 137.5–1000 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 7.5–22.5 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela**: Poro de 150–950 µm de diám., membrana basal de 180–1000 µm de diám., cavidad de 100–200 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** biatorinos, de 520 µm de alto, con pedúnculo indistinto; excípulo de 137.5 µm de ancho. Himenio de 155 µm de alto; epihimeno de 2.5–5 µm de alto, de color marrón naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 27.5–32.5 x 5–7.5 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia, Ecuador y Venezuela. Se ha encontrado entre 2004 y 3800 m, en lugares abiertos y cerrados con diferentes exposiciones solares. En las zonas de vida subandina, andina y páramo de la Región Andina Colombiana y en las zonas de páramo de Ecuador y Venezuela. En Colombia, esta especie presenta una amplia distribución en las tres cordilleras. Crece sobre capote, corteza, roca, suelo y tronco, generalmente asociadas con especies de los géneros *Jubula*, *Metzgeria*, *Microlejeunea*.

Discusión —*Sticta andina* es una especie muy común en las regiones de páramo de Colombia, puede confundirse con *S. andensis* y con *S. dioica* (forma sexual). Se distingue fácilmente de *S. andensis* por los apotecios laminares que exhiben el margen con tomento pubescente blanco y por el tomento inferior de color claro, y de *S. dioica* (forma sexual) porque esta última especie posee los apotecios marcadamente tomentosos, pubescentes, de color marrón oscuro, rizinas escasas a ausentes y la médula blanco crema con reacción K+ ocre.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Antioquia**: Mun. Guarne, Laguna de Guarne; 2500 m; sep 1935, *Hno. Daniel 657* (COL). Mun. Santa Rosa de Osos, Vereda Vallecitos 6°42' N 75°28' O; 2500 m; 29 oct 1998, *Ma. I. Lopera & F. Restrepo 157* (HUA). Mun. Sonsón, Km. 1 Sonsón- Nariño/Argelia ca 5°40'N, 70°15' O; 2680 m; 23 jun 1985, *S. Churchill et al. 13030* (B-COL-HUA). Mun. Urrao, Páramo de Frontino, ca. 17 K. Norte de Urrao; 3500 m; 30 jun 1985, *S. Churchill & I. Sastre 13276, 13303* (B-COL-HUA-NY). Páramo de Frontino, El Río; 3300 m; 6 ene 1984, *R. Londoño et al. 14* (COL). **Boyacá**: Mun. Arcabuco, Cerro Berlín, Hoya del Río Chuqueque; 2700 m; 7 may 1973, *A. M. Cleef et al. 3538 b* (B-COL). Quebrada Las Coloradas, El Carrizal.; 3420 m; 31 ago 1967, *R. Jaramillo et al. 3160* (COL). Mun. Gachantivá, Vereda la Ciénaga, vía Cascada La Honda; 2300 m; 17 may 2001, *B. Moncada & R. Dávila 1805, 1809 b* (UDBC). ibidem; 18 may 2001, *B. Moncada & R. Dávila 1846* (UDBC). Mun. Pajarito, Inspección de Policía Corinto, camino a Comijoque; 2000 m; 23 jun 1988, *F. A. Forero et al. 65* (COL). **Caldas**: Mun. Aranzazu, Vereda El Diamante, Finca El Porvenir O 75°25'41,1" N 5°15'16,6"; 2600 m; 2010, *L. F. Coca s.n.* (UDBC). Mun. Manizales, Ecoparque los Yarumos O 75°29'62,2" N 5°04'12,4"; 2241 m; 2010, *L. F. Coca 2* (UDBC). Mun. Santa Rosa de Cabal, Nevado del Ruíz, NO-side. Vía hotel Termales; 3500 m; 4 feb 1979, *H. Sipman & H. Valencia 10513* (B-COL). Mun. Villa María, Nevado del Ruíz, costado Noroccidental, a 1Km de la estación de Televisión; 3900 m; 3 feb 1979, *H. Sipman & H. Valencia 10469* (B-COL). Nevado del Ruíz, costado

Nororiental, 500 m Estación de Televisión; 3900 m; 3 feb 1979, *H. Sipman & H. Valencia 10475* (B- COL). PNN Los Nevados, Sector Brisas; 4050 m; 1-2 jul 2002, *R. Dávila 2669* (UDBC). **Cauca:** Mun. Puracé, Costado Oriental, Carretera La Plata — Puracé, 2Km al este de Termas de San Juan; 3000 m; 4 oct 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5924* (B- COL). Mun. San Sebastián, Corregimiento Valencia, Macizo del Páramo de las Papas, al norte de la Laguna Cusiyaco.; 3360 m; 17 sep 1958, *H. Barclay 5948* (COL). Mun. Silvia, Carretera entre Piendamó y Silvia, 30 km NE Popayán; 2300 m; 22 jun 1986, *H. Sipman, R. Velosa et al. 33776* (B- COL). **Chocó:** Mun. San José del Palmar, Cerro del Torrá.; 2500 m; 13 ago 1988, *P. A. Silverstone et al. 4344* (B-CUVC). Cerro del Torrá, vertiente oriental, mesa y vecindad debajo de cumbre.; 2500-2550 m; 17 ago 1988, *P. A. Silverstone et al. 4476* (COL). Cordillera de San Miguel, vertiente oriental, Cerro del Torrá - Cerro Panamá.; 2475 m; 25 ago 1988, *P. A. Silverstone et al. 4726* (B-CUVC). **Cundinamarca:** Mun. Bogotá D.C., Monserrate; 3150 m; 27 jun 1971, *M. Nee & S. Mori 4233, 4236* (COL). Mun. Chipaque, vertiente entre el Boquerón y Chipaque; 2850 m; 7 ago 1957, *H. Barclay 4416* (COL). Mun. Choachí, El Verjón, P. E. Matarredonda 4°33'37,7" N 74°00' 02,2' O'; 3200 m; 1 oct 2007, *L. Castro et al. 95* (UDBC). *ibidem*; 23 ene 2011, *B. Moncada 4591 b, 4592, 4593, 4594, 4609* (UDBC). *ibidem*; 2900-3220 m; 8 may 2010, *B. Moncada 3270, 3282* (UDBC). Páramo de Cruz Verde.; 3600 m; 12 dic 1970, *R. Schenetter & G. Lozano 633* (COL). *ibidem*; 12 km E de Bogotá; 3270 m; 23 nov 1971, *A. M. Cleef 691* (COL). *ibidem*; 3400-3500 m; 23 nov 1971, *A. M. Cleef 57 b* (COL). Páramo de El Verjón, Sendero el Silencio.; 3220 m; 2 oct 2007, *A. López et al. 127* (UDBC). Verjón Bajo.; 3300 m; 7 sep 2009, *V. Rodríguez & I. Zárate 39, 41, 47* (UDBC). Mun. Cogua, Entre los municipios de Tausa y Cogua. Zona del embalse del Neusa; 3100 m; 14 ene 1983, *Ma. Ballesteros 102* (COL). Mun. Fómeque, PNN Chingaza, Embalse de Chuza; 3000 m; 15 oct 1988, *H. Sipman & J. Aguirre 27414* (B- COL). PNN Chingaza, carretera Mina de Cal— Embalse de Chuza; 3200 m; 15 oct 1988, *H. Sipman & J. Aguirre 27431 a* (B- COL). PNN Chingaza. Río La Playa-Chuza; 3183 m; 3 may 1999, *C. Cuellar et al. 91* (UDBC). PNN Chingaza, Río la Playa, Valle de los Frailejones; 3156 m; 1-4 may 1999, *B. Moncada & R. Dávila 266* (UDBC). *ibidem*; 3181 m; 1-4 may 1999, *B. Moncada & R. Dávila 325* (UDBC). PNN Chingaza, Sendero La Arboleda, quebrada Babilonia; 3020 m; 13 may 2003, *B. Moncada & R. Dávila 1551* (UDBC). Mun. Guasca, Páramo de Guasca, carretera Guasca, Gachetá; 3200 m; 7 feb 1979, *H. Sipman et al. 10668* (B- COL). Páramo de Guasca. Cordillera Peña Negra, Valle El Chuscal; 3200 m; 6 sep 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5134* (B- COL). Mun. Junín, Sueva. Vereda Potreritos; 2490 m; 29 feb 1984, *M. Ramírez et al. 81* (COL). Mun. Pacho. Monte del Morro; 2200 m; 1862, *Lindig 82* (PC). Mun. Subachoque, Cordillera El Tablazo.; 3250 m; 30 sep 1982, *E. Linares & G. Bulla 187* (COL). Inspección La Pradera, carretera El Guayabal - Peña Negra.; 3190 m; 29 may 1982, *E. Santana & J. Aguirre 34* (COL). Mun. Supatá, Alto El Tablazo, Carretera Estación Radar a Supatá; 3200 m; 20 oct 1988, *H. Sipman & J. Aguirre 27472* (B- COL). **Huila:** Mun. San Agustín, Macizo Colombiano, Páramo de las papas. Cerros y alrededores de la lagunas La Magdalena y Santiago.; 3530 m; 5 -19 sep 1985, *H. Bischler 747* (COL-U). **Magdalena:** Mun. Santa Marta, Sierra Nevada de Santa Marta. Transepto del Alto buritaca; 3100 m; ago 1977, *G. van Reenen & O. Rangel 372* (COL). **Norte de Santander:** Mun. Toledo, PNN Tamá, sendero Quebrada la Pedrera - Paramito; 2680 m; 10 sep 2000, *B. Moncada & R. Dávila 989* (UDBC). PNN Tamá, Sector Orocué, Quebrada la Pedrera; 2700 m; 11 sep 2000, *B. Moncada & R. Dávila 1093* (UDBC). **Risaralda:** Mun. Pereira, Parque Regional Ucumari; 2500 m; 10-17 jun 1989, *J. Uribe et al. 344, 543* (COL). Mun. Santa Rosa de Cabal, Valle de la Quebrada Betania, Hacienda La Sierra; 3755 m; 25 ene 1985, *T. Boekhout 347* (B- COL). Ca. 300 m al Este de Termas de Santa Rosa; 2130 m; 20 sep 1985, *J. Wolf 42* (B- COL). *ibidem*; 21 sep 1985, *J. Wolf 84* (B- COL). *ibidem*; 26 sep 1985, *J. Wolf 127* (B- COL). *ibidem*; 2 oct 1985, *J. Wolf 171* (B- COL). Al SE de Termas de Santa Rosa; 2460 m; 13 dic 1985, *J. Wolf 510* (B- COL). Camino real entre termas de Santa Rosa y hacienda La Sierra; 3370 m; 22 feb 1986, *J. Wolf 716* (B- COL). *ibidem*; 3670 m; 21 mar 1986, *J. Wolf 842* (B- COL). Volcán de Santa Rosa. Vertiente O N4°49' 075ª 28'; 4130 m; 5 ago 1986, *J. Wolf 1165* (B- COL). Vereda El Cedral, vía El Cedral — Laguna del Otún; 2200 m; 3 sep 2003, *B. Moncada & R. Dávila 1976 b, 2005* (UDBC). *ibidem*; a 100 m de la Finca Ceilán; 2300 m; 3 sep 2003, *B. Moncada & R. Dávila 2048* (UDBC). **Santander:** Mun. Charalá, Virolín, Cañaverales, a lo largo de la carretera a Duitama; 2300 m; 26 oct 1988, *H. Sipman & J. Aguirre 27672, 27673* (B- COL). **Tolima:** Mun. Anzoátegui, La Hoyada, en las cercanías de la confluencia de las quebradas Bomboná y Bochinchosa; 3300-3350 m; 18 ago 1985, *H. Sánchez & J. Hernández 530* (COL). Mun. Herveo, Oeste de Letras, en la carretera Honda—Manizales.; 3300 m; 2 feb 1979, *H. Sipman & H. Valencia 10416* (B- COL). Mun. Ibagué, Las Juntas. El Silencio. Sendero Rancho - La Cueva; 2650 m; 7 may 2000, *B. Moncada & R. Dávila 2468* (UDBC). Las Juntas, vía Nieves 4°36'43.5" N 75°17'20.2"; 3500 m; 16 jul 2002, *D. Moreno & P. Hincapié 152* (COL). *ibidem*; 3700 m; 15 ago 2002, *D. Moreno & P. Hincapié 165* (COL). Mun. Santa Isabel, Valle del Río Totarito. Hacienda la Ermita; 3650 m; 9 feb 1980, *H. Valencia & T. Boekhout 152* (COL). Hacienda El Ochoral. A lo largo de la quebrada de Las Damas; 2960 m; 28 jul 1980, *J. Aguirre & S. R. Gradstein 1483* (B- COL). **Valle del Cauca:** Mun. El Cairo, Las Amarillas, Serranía de Paraguas.; 2125 m; 29 mar 1988, *P. A. Silverstone et al. 3747* (B-CUVC).

Sticta andreana (Müll. Arg.) Zahlbr.

Zahlbruckner, *Catal. Lich. Univ.* 3: 370 (1925); *Stictina andreana* Müll. Arg., *Rev. Mycol.* 1: 166 (1879); Stizenberger, *Flora* 81: 133 (1895). – Tipo: [Colombia] Nova Granata. [Nariño]: Alto del Tábano; Bosque denso, sobre tierra 3600 m; 4 May 1876, Ed. André 3125 (G! (G00110834) lectotipo seleccionado aquí; BM!, G! US!, isolectotipos).

(Fig. 10)

Descripción — Fotobionte primario cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 10 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a pleurotómica. **Lóbulos** laciniados a levemente ligulados, horizontales a levemente ascendentes, imbricados a adyacentes, planos a canaliculados, con los ápices redondeados a obtusos, planos a involutos, márgenes enteras, levemente engrosados; entrenudos de los lóbulos (5)6–9(–11) mm de largo, (4)6–8(11) mm de ancho, subcoriáceos, resistentes. **Superficie superior** lisa a levemente escrobiculada, de color cuando fresco, amarillo marrón claro en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, con o sin papilas escasas y en algunos casos papilotricomas hacia el ápice, sin pruina, con máculas irregulares, escasas, cremas. **Cilios** abundantes, fasciculados a aglutinados, marrón a negro—marrón, hasta 1 mm de largo. **Apotecios** escasos, principalmente submarginales, dispersos, subpedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 1 mm de diám.; disco de color marrón rojizo oscuro, brillante; margen hirsuto, tricomas blancos, de color crema. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** laxa, de color crema, K+ amarillo pálido, C–, KC– a levemente amarillo pálido, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color crema, oscureciéndose un poco hacia el centro. **Tomento principal** denso hasta el margen, grueso, muy grueso a tupido hacia el centro y más delgado hacia el margen, esponjoso, suave, de color blanco crema a marrón grisáceo. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 61–100 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho, prominentes a sésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto de color amarillo crema, sin tomento; poro (0.3)0.4–1(1.2) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco a crema, K– a K+ amarillo pálido, C–, KC+ amarillo pálido, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 35–37.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 2–3 capas de células, de 3.11–11.25 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 30–57.5 µm de grosor, con las células de 12.5–17.5 µm de diám. **Médula** de 30–75 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 25–30 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 6.25–13.75 µm de diám., con la pared de 1.2–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 62.5–450 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela**: Poro de 300–650 µm de diám., membrana basal de 330–950 µm de diám., cavidad de 130–160 µm de alto; células de la membrana basal con 4–6 papilas. **Apotecios** biatorinos, de 350 µm de alto, con pedúnculo indistinto; excípulo de 125 µm de ancho, con tomento. Himenio de 112.5 µm de alto; epihimenio de 2.5 µm de alto, de color marrón naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 25–30 x 7.5–10 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia y Perú. Se ha encontrado entre 900 y 2930 m, en bosques y lugares con baja a media exposición solar, en las zonas de vida tropical a andina, en la Cordillera Oriental. Crece sobre corteza y rocas musgosas, generalmente asociado con especies de los géneros *Pseudocephalozia* y *Herbertus*.

Discusión — Esta especie pertenece a un grupo con gran número de especies con fotobionte cianobacterial con apotecios y ausencia de propágulos vegetativos, grupo que incluye a especies tan comunes como *Sticta ambavillaria*, *S. andensis*, *S. gyalocarpa* y *S. impressula*. Entre estas, *S. andreana* se distingue por presentar más de una papila en las células de la membrana basal de las cifelas, carácter que comparte con *S.*

macrocyphellata, *S.* aff. *gyalocarpa* y *S. laevis*. *S. andreana* es reconocida por los talos irregulares formando lóbulos planos a canaliculados con cilios oscuros a negros en los márgenes. La especie más semejante ese ser *S. laevis*, que tiene lóbulos generalmente involutos, sin cilios y con cifelas inmersas a erumpentes de mayor tamaño y con menor número por cm².

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Boyacá:** Mun. Santa María, Alrededores de la quebrada La Cristalina; 900 m; 23 abr 2005, *L. V. Campos et al.* 212 (COL-US). Mun. Villa de Leyva, SFF Iguaque, Sendero Cabaña de vigilancia vía Laguna de Iguaque; 2930 m; 24 may 2000, *B. Moncada & R. Dávila* 791 b (UDBC).

***Sticta arachnofuliginosa* Moncada & Lücking sp. nov.**

Differing from *Sticta fuliginosa* in the larger lobes with faveolate, pubescent-arachnoid surface and the lack of papillae on the cells of the basal membrane of the cyphellae.

Tipo: COLOMBIA. **Cundinamarca:** Mun. Bogotá D.C., Alrededores Laguna de Chisacá, 4°17'21.7N 74°12'26.9" O; 3734 m; *B. Moncada et al.* 4007 (UDBC, holotipo, COL, CUV, F isotipos).

(Fig. 11)

Etimología: Esta especie recibe su nombre por la semejanza con *Sticta fuliginosa* de la que se diferencia porque la superficie dorsal es faveolada y tomentosa.

Descripción — **Fotobionte primario** cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** orbicular a irregular, hasta 15 cm de diám., poco ramificado, con 0–2 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica. **Lóbulos** suborbiculares, horizontales, imbricados, planos a revolutos, con los ápices redondeados, revolutos, márgenes enteros a crenados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos 25–50 mm de largo, 25–60 mm de ancho, coriáceos, resistentes. **Superficie superior** faveolada, de color gris a marrón oliváceo cuando fresco, gris parduzco en el herbario, opaca, con la línea marginal marrón; superficie pubescente, sin papilas, sin pruina, sin máculas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios, principalmente laminares, subagregados, simples a raramente ramificados, coraloides, verticales, hasta 0.2 mm de largo y 0.05 mm de ancho, más oscuros que el talo, de color marrón a marrón negruzco, brillantes, en sección transversal redondos, granulares a cilíndricos; pedúnculo si presente cilíndrico, sin cifelas. **Médula** laxa, de color blanco, K– a K+ amarillo pálido, C–, KC– a KC+ amarillo pálido, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color crema. **Tomento principal** denso hasta el margen, delgado a grueso, hirsuto a fasciculado, suave, de color crema. **Tomento secundario** pubescente, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** escasas, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 21–40 por cm² hacia el margen, dispersas, irregulares a redondeadas, planas, inmersas, abajo del nivel del tomento, con el margen indiferenciado de color crema, con tomento; poro 1–5 mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K– a K+ amarillo pálido, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 37.5–47.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 4–5 capas de células, de 3.75–8.75 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–6.25 µm de diám. **Capa de algas** de 37.5–60 µm de grosor, con las células de 12.5–17.5 µm de diám. **Médula** de 30–120 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 27.5–35 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 3.25–10 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal principal** presente, de 130–160 µm de largo, en fascículos de 6 hifas, hifas ramificadas, apicalmente moniliformes con los ápices libres. **Tomento dorsal secundario** presente, de 15–30 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Tomento ventral principal** de 350–480 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, apicalmente moniliformes con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** presente, de 20–

50 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela:** Poro de 187.5–1340 µm de diám., membrana basal de 212.5–1420 µm de diám., cavidad de 75–280 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia y Ecuador. En Colombia, se ha encontrado entre 2300–4050 m, en bosques alto andinos y páramos, en lugares con baja a alta intensidad lumínica. Se cuenta con registros en las cordilleras Central y Occidental en las zonas de vida subandina, andina y de páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza y suelo, generalmente asociada con especies de los géneros: *Metzgeria*, *Plagiochila* y *Lepicolea* y del líquen *Heterodermia circinalis*.

Discusión — Esta especie es una de varias que comparten la morfología general de *Sticta fuliginosa*, con lóbulos anchos, redondeados e isidios laminares. Sin embargo, datos moleculares indican que esta morfología no solamente ha evolucionado en linajes diferentes no relacionados, sino que también estas especies diferentes se pueden reconocer morfológicamente por una variedad de caracteres antes aparentemente no tomados en cuenta. Se puede reconocer a *S. arachnofuliginosa* por formar talos y lóbulos más o menos grandes, con la superficie distintamente faveolada y tomentosa. Dos especies de este grupo tienen la superficie superior tomentosa: *S. microisidiata* y *S. hirsutofuliginosa*, la primera de ellas forma talos muy pequeños no faveolados, mientras que *S. hirsutofuliginosa*, la especie más parecida morfológicamente a *S. arachnofuliginosa* de la que se diferencia porque el tomento superior incluye setas largas hacia el centro del talo, los isidios frecuentemente coraloides, y las cifelas urceoladas en vez de planas, además de poseer talos levemente escrobiculados. De *Sticta fuliginosa* se distingue por tener lóbulos de tamaño medio con superficie lisa a irregular, no faveolada, glabra; además forma papilas en las células de la membrana basal de las cifelas.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Boyacá:** Mun. Arcabuco, A 15 Km de arcabuco vía Tunja; 2900 m; 11 jul 1986, *H. Sipman & O. Reyes 34392* (B- COL). Mun. El Cocuy, PNN El Cocuy, Valle de las Lagunillas, Cabaña Sisuma, 6°26'24" N 72°22'18.16" O; 3800 m; 19 abr 2011, *D. Fonseca & F. Martínez 27, 28, 62, 63* (UDBC). PNN El Cocuy, Alto de la Cueva; 3800 m; 21 abr 2011, *D. Fonseca & F. Martínez 188 a, 243* (UDBC). Mun. Villa de Leyva, SFF Iguaque, Sendero Cabaña de vigilancia vía Laguna de Iguaque; 2805 m; 24 may 2000, *B. Moncada & R. Dávila 785* (UDBC). **Caldas:** Mun. Aranzazu, Vereda El Diamante, Finca El Porvenir O 75°25'41.1" N 5°15'16.6"; 2600 m; 2010, *L. F. Coca 570* (UDBC). Mun. Santa Rosa de Cabal, Nevado del Ruiz, Costado noroccidental, cerca al hotel termales; 3500 m; 4 feb 1979, *H. Sipman & H. Valencia 10528* (COL-U?). **Cauca:** Mun. Puracé, Volcán Puracé, cerca a Pilimbalá; 3470 m; 5 ene 1976, *A. M. Cleef & A. Fernández—P. 493* (COL-U). PNN Puracé, Pilimbalá - Laguna de San Rafael; 3300 m; 6 oct 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5979* (B- COL). Termales de San Juan; 3150 m; 14 oct 1989, *N. Cardona de Hollaender 992* (CUVC). **Cundinamarca:** Mun. Bogotá D.C., PNN Sumapaz, Páramo de Chisacá, carretera Usme-Nazareth, hacia La Laguna Grande.; 3700 m; 4 sep 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5004* (B- COL). Páramo de Chisacá, carretera a la Laguna Larga; 3500 m; 15 jul 1986, *N. Cardona de Hollaender et al. 40 b* (CUVC). Alrededores Laguna de Chisacá, 4°17'21.7N 74°12'26.9" O; 3734 m; 8 abr 2008, *D. Beltrán et al. 51* (UDBC). *ibidem*; *I. Ardila & B. Gómez 208* (UDBC). *ibidem*; *B. Moncada et al. 4007, 4027, 4034, 4049, 4129 b, 4130, 4132, 4134 b, 4139 a, 4149, 4227* (UDBC). Mun. Choachí, El Verjón. P. E. Matarredonda 4° 33' 08.0" N 73° 59' 55.0" O; 3220 m; 23 ene 2011, *B. Moncada 4607, 4618* (UDBC). Mun. Cogua, Páramo entre Cogua y San Cayetano, cercanías Laguna Seca; 3685 m; 9 nov 1972, *A. M. Cleef 6139* (COL-U). Mun. Fómeque, PNN Chingaza, carretera Playa—Chuzá; 3205 m; 1–4 abr 1999, *R. Dávila et al. 91* (UDBC). PNN Chingaza, Río la Playa, Valle de los Frailejones; 3145 m; 1-4 may 1999, *B. Moncada & R. Dávila 245 b, 278, 302 309 325 b* (UDBC). Mun. Guasca, Páramo de Guasca; 3350 m; 18 ago 2011, *B. Moncada 4726* (UDBC). *ibidem*; 3200 m; 18 ago 2011, *R. Lücking 33342* (UDBC– F). Mun. La Calera, Páramo de Palacio; 3140 m; 22 jul 1965, *R. Merrill King et al. 482* (US). Zona de amortiguación PNN Chingaza, Vía del ángulo al Rincón del Oso; 3600 m; 7 nov 2011, *B. Moncada 4904, 4927* (UDBC). Mun. Villapinzón, Páramo de Villapinzón; 3300 m; 10 sep 2002, *M. Pinzón 1485* (COL). **Huila:** Mun. La Plata, Vereda La Candelaria, cascada del Río La Candelaria; 2300 m; 16 sep 1985, *J. Aguirre & H. Sipman 6145* (B- COL). **Norte de Santander:** Mun. Toledo, PNN Tamá, Sector El Paramito; 2800 m; 12 sep 2000, *B. Moncada & R. Dávila 1301, 1317* (UDBC). **Risaralda:** Mun. Pereira, PNN Los Nevados, Laguna de Otún, margen occidental; 3795 m; 16 ene 1980, *T. Boekhout 40* (COL). Mun. Santa Rosa de Cabal, Costado Occidental, Cordillera Central, 500 m al sur de la Finca La Sierra; 3750 m; 1 oct 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5465* (B- COL). **Tolima:** Mun. Herveo, PNN Los Nevados, Sector Brisas.; 4050 m; 1–2 jul 2002, *R. Dávila 2643* (UDBC).

Sticta arachnosylvatica Moncada & Lücking sp. nov.

Differing from *Sticta sylvatica* in the tomentose-hirsute surface.

Tipo: COLOMBIA. **Cundinamarca:** Mun. Guasca, Páramo de Guasca; 3350 m; 18 ago 2011, *B. Moncada 4735* (UDBC, holotipo; COL, F, isotipos).

(Fig. 12)

Etimología: Esta especie recibe su nombre por su semejanza morfoanatómica con *Sticta sylvatica*, de la que se diferencia por la superficie dorsal tomentosa.

Descripción — Fotobionte primario cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular a suborbicular, hasta 10 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica. **Lóbulos** flabelados a suborbiculares, adnados a levemente ascendentes, imbricados a adyacentes, ondulados, con los ápices redondeados a truncados, ondulados, revolutos, márgenes enteros a crenados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (8)9–19(25) mm de largo, (3)6–16(33) mm de ancho, subcoriáceos a coriáceos, frágiles. **Superficie superior** escrobiculada a acostillada, de color verde grisáceo a marrón oscuro cuando fresco, verde gris marrón a marrón oscuro en el herbario, opaca, con la línea marginal del mismo color; superficie pubescente a hirsuta, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, abundantes, cremas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios, principalmente laminares, agregados, simples a apicalmente ramificados, coraloides, verticales, hasta 0.2 mm de largo y 0.2 mm de ancho, más oscuros que el talo, de color azul grisáceo a marrón negruzco, brillantes, en sección transversal redondos, granulares a cilíndricos; pedúnculo si presente aplanado, sin cífelas. **Médula** laxa, de color blanco, K– a K+ amarillo pálido, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color blanco–crema. **Tomento principal** denso hasta el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso, suave, de color blanco crema. **Tomento secundario** aracnoide, claro. **Rizinas** ausentes. **Cífelas** abundantes, 21–40 por cm² hacia el centro del talo y 100–200 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a angulares, urceoladas con poro ancho, inmersas a erumpentes, abajo del nivel del tomento, con el margen erecto a revoluto de color blanco a blanco crema, con tomento; poro (0.1)0.5–0.75(1.5) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K+ amarillo pálido, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 20–27.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 3–4 capas de células, de 3.75–12.5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 37.5–57.5 µm de grosor, con las células de 12.5–17.5 µm de diám. **Médula** de 80–250 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 20–27.5 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 6.25–15 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal principal** presente, de 32.5–37.5 µm de largo, en fascículos de 6 hifas, hifas ramificadas, apicalmente moniliformes con los ápices libres. **Tomento dorsal secundario** presente, de 12.5–25 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Tomento ventral principal** de 150–800 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 12.5–30 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cífela:** Poro de 60–300 µm de diám., membrana basal de 110–420 µm de diám., cavidad de 80–170 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 2400 - 3600 m, en bosques alto andinos y de páramo, en lugares con media a alta intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la Cordillera Oriental en las zonas de vida andina y páramo de la Región Andina Colombiana.

Crece sobre corteza, generalmente asociado con especies de los géneros: *Cheilolejeunea*, *Frullania*, *Bazzania* y *Metzgeria* y el líquen *Everniastrum sorocheilum*.

Discusión —*Sticta arachnosylvatica* comparte la morfología general con *S. sylvatica*, formando lóbulos irregulares con isidios laminares y con costillas hacia el margen de los lóbulos. Sin embargo, una diferencia es la superficie tomentosa a hirsuta, mientras que *S. sylvatica* tiene la superficie glabra. Dos especies en Colombia tienen talos del morfotipo de *S. sylvatica* con la superficie superior más o menos tomentosa, ellas son: *S. minutula* que forma talos pequeños revolutos con la superficie tomentosa-hirsuta y *S. pseudosylvatica* con la superficie superior escabrosa y con el tomento inferior más oscuro, denso y corto que en *S. arachnosylvatica*.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Cundinamarca:** Mun. Chipaque, Vereda Marilandia, vía Santuario.; 2400 m; 8 sep 2011, *B. Moncada 4803* (UDBC). Mun. Guasca, Páramo de Guasca; 3350 m; 18 ago 2011, *B. Moncada 4730 b, 4733, 4735* (UDBC). Mun. La Calera, Zona de amortiguación PNN Chingaza, Vía del ángulo al Rincón del Oso; 3600 m; 7 nov 2011, *B. Moncada 4992 b* (UDBC).

***Sticta arbuscula* Moncada & Lüking. sp. nov.**

Differing from *Sticta fuliginosa* in the mostly marginal, arbuscular isidia and from *S. weigeli* in the arbuscular isidia and numerous papillae on the cells of the basal membrane of the cyphellae.

Tipo: COLOMBIA. **Cundinamarca:** Mun. Guasca, Páramo de Guasca; 3200 m; 18 ago 2011, *R. Lüking 33324* (UDBC, holotipo; F, isotipo).

(Fig. 13)

Etimología: Esta especie recibe su nombre por sus característicos isidios arbusculares.

Descripción — **Fotobionte primario** cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** orbicular a irregular, hasta 10 cm de diám., poco ramificado, con 0–2 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica. **Lóbulos** suborbiculares, horizontales a ascendentes, adyacentes a imbricados, planos a involutos, con los ápices redondeados a irregulares, involutos, márgenes enteros a crenados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (4)5–15(20) mm de largo, (3)4–8(–12) mm de ancho, subcoriáceos, frágiles. **Superficie superior** lisa a levemente escrobiculada, de color verde esmeralda cuando fresco, gris parduzco y con frecuencia el margen marrón pálido en el herbario, opaca, con la línea marginal del mismo color; superficie pubescente a escabrosa, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, escasas, blancas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** escasos, principalmente submarginales, dispersos, subpedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 2 mm de diám.; disco de color naranja rojizo, brillante; margen entero a levemente crenado, de color crema. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios, principalmente marginales, agregados, ramificados, arbusculares, verticales a oblicuos, hasta 1 mm de largo y 0.2 mm de ancho, más oscuros que el talo, de color marrón negruzco, brillantes, en sección transversal redondos, cilíndricos; pedúnculo si presente cilíndrico, con cifelas. **Médula** laxa a compacta, de color blanco, K+ amarillo pálido a ocre, C–, KC+ amarillo pálido, P–. **Superficie inferior** lisa a ondulada, de color crema. **Tomento principal** irregular, ausente hacia el margen, grueso (largo), fasciculado a esponjoso, suave, de color gris marrón pálido a oscuro. **Tomento secundario** pubescente, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 21–40 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a irregulares, cupuliformes a urceoladas con poro ancho, inmersas a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen indiferenciado a levemente involuto de color blanco crema, con tomento secundario; poro (0.5)0.8–2.5(–3.5) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K– a K+ amarillo pálido, C–, KC+ amarillo pálido, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes

Corteza superior paraplectenquimática, de 20–27.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 2–3 capas de células, de 6.25–11.25 µm de diám., con la pared de 1.25–3.75 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 35–55 µm de grosor, con las células de 12–17.5 µm de diám. **Médula** de 55–125 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 20–37.5 µm de grosor, con 3–4 capas de células; células de 6.25–13.75 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor. **Tomento dorsal principal** presente, de 2.5–5 µm de largo, solitario, hifas simples, moniliformes con los ápices libres **Tomento ventral principal** de 1220–1370 µm de largo, en fascículos mayores de 20 hifas, hifas ramificadas, apicalmente moniliformes con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** presente, de 10–27.5 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela:** Poro de 185–250 µm de diám., membrana basal de 185–260 µm de diám., cavidad de 75–140 µm de alto; células de la membrana basal con muchas papilas. **Apotecios** biatorinos, de 560–680 µm de alto, sin pedúnculo; excípulo de 125 µm de ancho. Himenio de 137.5 µm de alto; epihimeno de 2.5–5 µm de alto, de color naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas no observadas.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia y Ecuador. Se ha encontrado entre 3000–3700m sobre corteza en lugares con baja a alta exposición solar, en las zonas de vida andina a páramo de la Región Andina Colombiana y en el Páramo de Papallacta en Ecuador. Para Colombia se tienen registros en las cordilleras Oriental y Central, sobre corteza en lugares cerrados hasta lugares abiertos con alta incidencia lumínica. Generalmente se asocia con hepáticas de los géneros *Plagiochila*, *Metzgeria*, *Jubula*, *Omphalanthus* y géneros de la familia Lejeuneaceae.

Discusión — *Sticta arbuscula* es una especie con fotobionte cianobacterial, talos orbiculares a más raramente irregulares, con la superficie dorsal pubescente a aracnoidea-tomentosa. La superficie ventral suele ser blanca a crema, oscureciéndose hacia el centro, con tomento secundario en toda la superficie, mientras que el tomento primario está restringido solo hacia el centro del talo. Pero probablemente el carácter más importante que permite su rápida identificación es la presencia de isidios marginales, pedunculados y arbusculares de hasta 1 mm, con cifelas en el pedúnculo.

La especie colombiana más cercana fenotípicamente es *Sticta arbusculotomentosa*, de quien se diferencia por la superficie pubescente aracnoidea, levemente acostillada y los arbusculos con el pedúnculo completamente tomentoso; arbusculos por lo general sobre el talo y menos frecuentes hacia en el margen. Los arbusculos en *S. arbusculotomentosa* suelen ser más grandes y robustos, siendo hasta de 2 mm de longitud y con pedúnculos de hasta de 1 mm de diámetro. Las cifelas son otro carácter que permite la separación de estas especies, siendo estas más pequeñas, menores a 2 mm en *S. arbusculotomentosa* y hasta 3.5 mm en *S. arbuscula*.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Antioquia:** Mun. Medellín, Corregimiento San Félix. 6°21' N 75°41' O; 3000 m; 8 jul 1986, *H. Sipman et al.* 34230 (B-HUA). **Cauca:** Mun. Puracé, Costado Oriental, Carretera La Plata - Puracé, 2Km al este de Termale de San Juan; 3000 m; 4 oct 1984, *J. Aguirre & H. Sipman* 5866 (B- COL). PNN Puracé, Pilimbalá - Laguna de San Rafael; 3300 m; 6 oct 1984, *J. Aguirre & H. Sipman* 5977 (B- COL). Pilimbalá-Volcán Puracé; 3390 m; 19 mar 2000, *B. Moncada & R. Dávila* 582 (UDBC). ibidem; 3560 m; 19 mar 2000, *B. Moncada & R. Dávila* 606 (UDBC). ibidem; 3700 m; 19 mar 2000, *B. Moncada & R. Dávila* 613 (UDBC). **Cundinamarca:** Mun. Choachí, El Verjón. P. E. Matarredonda 4° 33' 08.0" N 73° 59' 55.0" O; 3220 m; 23 ene 2011, *B. Moncada* 4595 (UDBC). Mun. Guasca, Páramo de Guasca; 3350 m; 18 ago 2011, *B. Moncada* 4736 4749 4750 (UDBC). ibidem; 3200 m; 18 ago 2011, *R. Lücking* 33324 (UDBC- F). Mun. La Calera, PNN Chingaza, Monterrendondo, 4° 44'11.6" N 73° 50' 31.3" O; 3430 m; 13 abr 2011, *B. Moncada* 4627 (UDBC). Zona de amortiguación PNN Chingaza, Vía del ángulo al Rincón del Oso; 3600 m; 7 nov 2011, *B. Moncada* 4922, 4983 (UDBC). ECUADOR. Quito. Páramo de Papallacta; 3300 m, *B. Moncada* 13bEcu (F)

Sticta arbusculotomentosa Moncada & Betancourt sp. nov.

Differing from *Sticta arbuscula* in the coriaceous thallus with the upper side being pubescent-arachnoid, the isidia having a tomentose stalk, and the cyphella being smaller than 2 mm diám.

Tipo: COLOMBIA. **Cundinamarca:** Mun. Bogotá D.C., PNN Sumapaz, alrededores Laguna de Chisacá, sobre *Diplosthepium revolutum*; 3600 m; 1 Dic 2010, L. Betancourt 326 (UDBC, holotipo).

(Fig. 14)

Etimología: Esta especie recibe su nombre por los isidios arbusculares con pedúnculo tomentoso y la superficie dorsal pubescente aracnoide.

Descripción — Fotobionte primario cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** orbicular a irregular, hasta 10 cm de diám., poco ramificado, con 0–2 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica. **Lóbulos** suborbiculares, horizontales a ascendentes, adyacentes a imbricados, planos a involutos, con los ápices redondeados a irregulares, involutos, márgenes enteros a crenados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (4)5–17(20) mm de largo, (5)8–13(15) mm de ancho, subcoriáceos, frágiles. **Superficie superior** escrobiculada a levemente acostillada, de color verde esmeralda cuando fresco, gris parduzco y con frecuencia el margen marrón pálido en el herbario, opaca, con la línea marginal del mismo color; superficie pubescente a aracnoidea, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, escasas, blancas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** ausentes o no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios, principalmente laminares, agregados, ramificados, arbusculares, verticales a oblicuos, hasta 2 mm de largo y 1 mm de ancho, más oscuros que el talo, de color marrón negruzco, brillantes, en sección transversal redondos a levemente aplanados, cilíndricos a espatulados; pedúnculo si presente cilíndrico, con cífelas y tomento. **Médula** laxa a compacta, de color blanco, K+ amarillo pálido a ocre, C–, KC+ amarillo pálido a ocre. **Superficie inferior** lisa a ondulada, de color blanco–crema, oscureciéndose hacia el centro. **Tomento principal** irregular, ausente hacia el margen, grueso (largo), fasciculado a esponjoso, suave, de color gris marrón pálido a oscuro. **Tomento secundario** pubescente, claro. **Rizinas** ausentes. **Cífelas** escasas, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 21–40 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a irregulares, urceoladas con poro ancho a cupuliformes, inmersas a erumpentes, abajo del nivel del tomento, con el margen indiferenciado a levemente involuto de color blanco crema, con tomento secundario; poro (0.1)0.3–1(1.5) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K– a K+ amarillo pálido, C–, KC+ amarillo pálido, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 27.5–37.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 2–3 capas de células, de 6.25–16.25 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–15 µm de diám. **Capa de algas** de 25–42.5 µm de grosor, con las células de 12.5–17.5 µm de diám. **Médula** de 67.5–210 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 30–37.5 µm de grosor, con 1–2 capas de células; células de 6.25–17.5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** principal presente, de 7.5–20 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres **Tomento ventral principal** de 300–850 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, apicalmente moniliformes con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** presente, de 10–25 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cífelas:** Poro de 80–750 µm de diám., membrana basal de 70–750 µm de diám., cavidad de 30–80 µm de alto; células de la membrana basal con muchas papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 2600 y 3600 m sobre corteza en lugares cerrados o en ramas secundarias con baja exposición solar. Se tienen solamente dos registros que comprenden las zonas de vida subandina y páramo de la Región Andina Colombiana, en los departamentos de Antioquia y Cundinamarca. Se le ha encontrado acompañada de hepáticas de los géneros *Frullania*, *Metzgeria*, *Plagiochila* y *Radula*.

Discusión —*Sticta arbusculotomentosa* es otra de las especies con isidios arbusculares que viven en Colombia. Se caracteriza por presentar talos irregulares o menos frecuentemente suborbiculares, con la superficie dorsal lisa a acostillada, pubescente aracnoidea y no escabrosa como en *S. arbuscula*. Los arbúsculos son laminares, robustos de hasta 2 mm de longitud con pedúnculos tomentosos y gruesos de hasta 1 mm de diám.

La especie colombiana con quien podría llegar a confundirse es *S. arbuscula*, que también produce isidios arbusculares, pero que tiene un talo orbicular, pubescente a escabroso, con arbúsculos mayormente marginales y sin tomento. Las cifelas también son un carácter que ayuda a separar muy bien las especies, debido a que son menores a 2 mm en *S. arbusculotomentosa* y un poco más grandes, hasta 3.5 mm en *S. arbuscula*.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Antioquia:** Mun. Santa Rosa de Osos, Llanos de Cuiva; 2600 m; 10 abr 1992, F. Pineda 654 (HUA). **Cundinamarca:** Mun. Bogotá D.C., PNN Sumapaz, alrededores Laguna de Chisacá; 3600 m; 1 dic 2010, L. Betancourt 326 (UDBC).

Sticta arcabucana Moncada & A. Suárez sp. nov.

Differing from *Sticta impressula* in the smooth to slightly uneven but not pitted surface.

Tipo: COLOMBIA. **Boyacá:** Mun. Paipa, Reserva Ranchería, Morro la Gotera; 3270 m; 20 mar 2002, M. Morales et al. 1504 (UPTC, holotipo; UDBC Isotipo).

(Fig. 15)

Etimología: Esta especie recibe su nombre por su abundante presencia en el municipio de Arcabuco del departamento de Boyacá-Colombia.

Descripción — **Fotobionte primario** cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular a suborbicular, hasta 10 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica a anisotómica. **Lóbulos** flabelados a suborbiculares, adnados a horizontales, imbricados, planos a levemente ondulados, con los ápices redondeados, planos a levemente involutos, márgenes enteros a sinuosos, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (6)12–15(20) mm de largo, (4)12–35(45) mm de ancho, subcoriáceos, frágiles. **Superficie superior** lisa a levemente rugosa, de color verde oscuro cuando fresco, amarillo grisáceo en el herbario, opaca a levemente brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, abundantes, cremas. **Cilios** escasos, fasciculados, crema, hasta 0.5 mm de largo. **Apotecios** abundantes, principalmente laminares, dispersos, subpedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 2 mm de diám.; disco de color marrón rojizo, brillante; margen tomentoso, tomento suave, blanco a levemente crenado en apotecios muy maduros, de color crema. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** laxa, de color amarillo crema, K+ amarillo ocre brillante, C–, KC+ amarillo ocre brillante, P–. **Superficie inferior** lisa a levemente ondulada, de color amarillo pastel. **Tomento principal** denso, escaso hacia el margen, delgado (corto), aracnoide a esponjoso, suave, de color crema. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** escasas, 1–10 por cm² hacia el centro del talo y 1–20 por cm² hacia el margen, dispersas, angulares a irregulares, urceoladas con poro ancho a pseudocifeloides, suprasésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto de color crema, generalmente con tomento; poro (0.5)0.7–1(1.5) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color amarillo crema, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 20–25 μm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 3.75–5 μm de diám., con la pared de 2.5 μm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 μm de diám.; estrato inferior conformado por 2–3 capas de células; células de 5.60–11.25 μm de diám., con la pared de 0.61–1.25 μm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–10 μm de diám. **Capa de algas** de 27.5–37.5 μm de grosor, con las células de 10–20 μm de diám. **Médula** de 150–250 μm de grosor, con hifas de 2.5 μm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 12.5–17.5 μm de grosor, con 1–2 capas de células; células de 6.25–12.5 μm de diám., con la pared de 1.25–2.5 μm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 37.5–540 μm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela:** Poro de 120–530 μm de diám., membrana basal de 90–600 μm de diám., cavidad de 110–300 μm de alto; células de la membrana basal con una papila. **Apotecios** biatorinos, de 650 μm de alto, con pedúnculo indistinto; excípulo de 125 μm de ancho, con tomento. Himenio de 112.5 μm de alto; ephimeno de 2.5 μm de alto, de color marrón naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 27.5–32.5 x 5–7.5 μm , fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 3100 - 3270 m, en bosques alto andinos, en lugares con media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la vertiente occidental de la Cordillera Oriental, en la zona de vida andina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza en la base de los árboles de *Weinmania*, generalmente asociada con especies de los géneros *Thuidium* y *Sematophyllum*.

Discusión — *Sticta arcabucana* es una de varias especies con fotobionte cianobacterial y apotecios como modo exclusivo de reproducción. Su textura papirosa y suave con apotecios hirsutos hace fácil su identificación, esta especie hace parte de un grupo de especies que forman una papila por célula en la membrana basal de las cifelas, grupo que también incluye a *S. impressula* y especies relacionadas. Estas últimas fácilmente se distinguen por tener los lóbulos punteado-impresos; además, el tomento inferior es denso hasta el margen y la médula reacciona amarillo pálido con K en estas especies. Otras especies superficialmente semejantes incluyen *S. andensis*, la cual no forma papilas en la membrana basal de las cifelas, y *S. andreana* y *S. laevis*, ambas con varias papilas por célula en la membrana basal de las cifelas,

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Boyacá:** Mun. Tunja, Vía Arcabuco-Tunja. En el alto del Sote; 3200 m; 15 may 1996, *J. Aguirre et al.* 11642, 11654, 11656 (COL). **Cundinamarca:** Mun. Neusa, Cerro oriental, Represa del Neusa; 3100 m; 3 ago 1975, *T. v. d. Hammen & R. Jaramillo-M* 3151 b (COL (único)), 3172 (B- COL).

***Sticta atroandensis* Moncada & Lücking. sp. nov.**

Differing from *S. ambavillaria* in the coriaceous thallus, the apothecial margin being entire to warty and lacking tomentum or cilia, the lower side being beis to dark brown or black-brown towards the center, the dark, brown-black, shaggy tomentum, the cyphellae being smaller than 2 mm diám., and the ascospores being 30–35 x 7.5 μm in size and 1–3 septate.

Tipo: COLOMBIA. **Boyacá:** Mun. El Cocuy, PNN El Cocuy, Valle de las Lagunillas, Cabaña Sisuma; 6° 26' N, 72° 22' O, 3800 m; 19 Abr 2011, *D. Fonseca & F. Martínez* 23 (UDBC, holotipo; COL, isotipo).

(Fig. 16)

Etimología: Esta especie recibe su nombre por su extremo parecido con la especie *S. andensis*, de la cual se diferencia por el tomento característico de color negro.

Descripción — Fotobionte primario cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** orbicular, hasta 10 cm de diám., poco ramificado, con 0–2 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica. **Lóbulos** suborbiculares, horizontales, imbricados, planos a levemente involutos, con los ápices redondeados, planos a levemente involutos, márgenes enteras, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (10)20–30(40) mm de largo, (20)25–70(–100) mm de ancho, coriáceos, resistentes. **Superficie superior** escrobiculada a fuertemente escrobiculada, de color verde oliva cuando fresco, gris marrón a marrón oscuro–canela en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color a levemente pálida; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, escasas, amarillo cremas. **Cilios** ausentes, con prolongaciones del tomento ventral que pueden aparecer hacia el margen. **Apotecios** abundantes, laminares, dispersos, subpedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 3 mm de diám.; disco de color rojo naranja a rojo marrón, brillante; margen entero a levemente verrugoso, de color crema a beis. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** compacta, de color blanco, K–, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color beis a marrón oscuro casi negro hacia el centro. **Tomento principal** denso, escaso hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso, suave, de color negro marrón. **Tomento secundario** pubescente a aracnoide, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 41–60 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho a urceoladas con poro estrecho, sésiles a suprasésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto a revoluto de color marrón a negro–marrón, sin tomento; poro (0.2)0.7–1(1.5) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco a crema o amarillento, K–, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 32.5–40 µm de grosor, homogénea, conformada por 4–5 capas de células, de 5–10 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 3.75–7.5 µm de diám. **Capa de algas** de 45–75 µm de grosor, con las células de 10–15 µm de diám. **Médula** de 42.5–150 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 22.5–32.5 µm de grosor, con 3–4 capas de células; células de 3.75–12.5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 240–550 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 17.5–22.5 µm de largo, solitario, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Cifela**: Poro de 40–550 µm de diám., membrana basal de 50–550 µm de diám., cavidad de 40–220 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** biatorinos, de 370 µm de alto, con pedúnculo indistinto; excípulo de 112.5 µm de ancho. Himenio de 105 µm de alto; epihimeno de 2.5 µm de alto, de color naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 30–35 x 7.5 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. *Sticta atroandensis* es una especie con distribución restringida a la zona de vida de páramo y súper páramo. Hasta el momento se cuentan con ejemplares colectados en el costado occidental de la Cordillera Central y en la Cordillera Oriental, entre 3600–4800 m. Crece sobre corteza en lugares con alta a media exposición solar y generalmente está asociada con *Metzgeria* y hepáticas foliosas de la familia Lejeuneaceae.

Discusión — *Sticta atroandensis* es una especie con fotobionte cianobacterial y talo monofolioso a formando rosetas orbiculares con lóbulos anchos y abundantes apotecios laminares. El tomento suave, esponjoso y de color marrón oscuro casi negro es otro carácter diagnóstico de esta especie. En el territorio colombiano no existe ninguna otra especie con caracteres semejantes que puedan confundirse, sin embargo existen otras dos especies que fenotípicamente son semejantes, al menos en la superficie dorsal escrobiculada y abundantes apotecios, pero de tomento claro: *S. andensis* y *S. ambavillaria*. La primera es una especie también colombiana con apotecios laminares y pubescentes, y la segunda, una especie de Reunión, con talos papirosos, apotecios marginalmente ciliados cuando jóvenes y enteros a desnudos cuando maduros. Los caracteres que estas tres especies comparten son la química simple y la presencia de tomento secundario aracnoide crema.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Boyacá:** Mun. El Cocuy, PNN El Cocuy, Valle de las Lagunillas, Cabaña Sisuma, 6°26'24" N 72°22'18.16" O; 3800 m; 02 jul 2010, *F. Martínez s.n.* (UDBC). ibidem; 3800 m; 19 abr 2011, *D. Fonseca & F. Martínez 21, 23, 29 a, 29 b, 30, 32, 35, 40, 42, 45, 59, 61, 79, 85* (UDBC). Sendero Cabaña Sisuma rumbo Pico Pan de azúcar; 3800-4800 m; 20 abr 2011, *D. Fonseca & F. Martínez 97, 99, 112* (UDBC). Alto de la Cueva; 3800 m; 21 abr 2011, *D. Fonseca & F. Martínez 135, 179, 183, 188 b, 238* (UDBC). **Cundinamarca:** Mun. Bogotá D.C., PNN Sumapaz, Corregimiento Nazareth, sector Andabobos; 3610 m; 12 may 2004, *B. Moncada & R. Dávila 2266* (UDBC). ibidem; 3610 m; 9 sep 2005, *B. Moncada & R. Dávila 2353* (UDBC). **Risaralda:** Mun. Pereira, PNN Los Nevados, Laguna de Otún, margen occidental; 3975 m; 16 ene 1980, *T. Boekhout 10 (B- COL)*. ibidem; 3930 m; 19 ene 1980, *T. Boekhout 175 (COL)*. Mun. Santa Rosa de Cabal, Volcán de Santa Rosa, vertiente occidental; 3975 m; 16 ene 1980, *T. Boekhout 26 (COL)*.

Sticta beauvoisii Del.

Delise, *Mém. Soc. linn. Normandie* 2: 83, pl. 7 Fig. 25 (1825); *Sticta weigellii* var. *beauvoisii* (Del.) Hue, *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat.*, Sér. 4, 3: 96 (1901); *Stictina quercizans* var. *beauvoisii* (Del.) Müll. Arg., *Rev. Mycol.* 1: 165 (1879); *Stictina weigellii* var. *beauvoisii* (Del.) Stizenb., *Flora* 81: 133 (1895). – Tipo. Etats unis d' Amerique, [Estados Unidos]; 1816, *Palisot de Beauvoisi* (PC– Lenormand, lectotipo!).

(Fig. 17)

Descripción — **Fotobionte primario** cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular a suborbicular, hasta 10 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a politómica. **Lóbulos** ligulados a flabelados, adnados a ascendentes, imbricados, ondulados a levemente canaliculados, con los ápices redondeados, ondulados, márgenes enteros a crenados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (3)5–9(12) mm de largo, (5)6–9(12) mm de ancho, coriáceos, resistentes con los ápices frágiles. **Superficie superior** lisa a levemente centralmente rugosa, de color marrón grisáceo a gris verdoso cuando fresco, marrón grisáceo en el herbario, opaca a levemente brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, escasas, cremas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios, principalmente marginales, agregados, ramificados, coraloides, verticales a oblícuos, hasta 0.5 mm de largo y 0.1 mm de ancho, de claros a oscuros, de color marrón claro a oscuro, brillantes, en sección transversal redondos a levemente aplanados, cilíndricos a escumiformes con los ápices globulares; pedúnculo si presente cilíndrico a levemente aplanado, sin cífelas. **Médula** compacta, de color blanco crema, K+ amarillo pálido, C–, KC+ amarillo pálido, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color amarillo marrón pastel. **Tomento principal** denso hasta el margen, delgado, más corto hacia el margen, esponjoso a fasciculado hacia el margen, suave a levemente áspero, de color marrón chocolate dorado. **Tomento secundario** aracnoide, claro. **Rizinas** escasas, irregularmente dispersas, barbuladas a fasciculadas, de color marrón dorado, hasta 2 mm de largo. **Cífelas** abundantes, 21–40 por cm² hacia el centro del talo y 61–100 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a irregulares, urceoladas con poro ancho, inmersas a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto a recto de color marrón dorado, con tomento; poro (0.3)0.5–0.8(1.2) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K+ amarillo pálido, C–, KC+ amarillo pálido, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 37.5–42.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 4–5 capas de células, de 3.11–1.25 µm de diám., con la pared de 0.61–1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–10 µm de diám.. **Capa de algas** de 50–62.5 µm de grosor, con las células de 10–15 µm de diám. **Médula** de 62.5–200 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 22.5–30 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 5–11.25 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 100–400 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas,

septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 5–25 μm de largo, solitario, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Cifela**: Poro de 180–800 μm de diám., membrana basal de 150–760 μm de diám., cavidad de 130–180 μm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 2400 m, en la orilla de las carreteras, en lugares con media a alta intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la vertiente occidental de la Cordillera Oriental, en la zona de vida andina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre suelo-talud, generalmente se asocia con especies del género *Frullania*, musgos de la familia Dicranaceae y líquenes del género *Cladonia*.

Discusión — *Sticta beauvoisii* fue tradicionalmente tratada como sinónimo de *S. weigeli*, con la cual comparte los talos coriáceos con isidios marginales. Sin embargo, estudios moleculares y morfológicos (McDONALD *et al.* 2003; MONCADA *et al.* 2013b) demostraron que este morfotipo consiste de un gran número de especies diferentes. Entre ellas, *S. beauvoisii* se distingue por formar talos y lóbulos de tamaño medio de color marrón medio con los ápices de los lóbulos redondeados y el tomento inferior tornándose claro hacia los márgenes. Además, los isidios son típicamente cilíndricos a levemente aplanados. Las tres especies más semejantes en Colombia son *S. pseudobauvoisii*, *S. laselvae* y *S. luteocyphellata*, todas representando la morfología del talo como *S. beauvoisii*. Sin embargo, *S. beauvoisii* y *S. laselvae* producen isidios distintamente aplanados con los dos lados diferentes en color (filidios) y la primera también forma talos más grandes con la superficie marginalmente escabrosa, mientras que *S. luteocyphellata* tiene isidios siempre cilíndricos y además parte de las cifelas tienen un color intensamente amarillo. Estas diferencias se confirman mediante datos moleculares (Moncada *et al.* 2013b).

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Boyacá**: Mun. Gachantivá, Vereda Igua de Páez. Vía Peña amarilla; 2400 m; 4 Abr 2012, A. Suárez 318 (UDBC).

Sticta brevior Moncada & Sipman sp. nov.

Differing from *Sticta impressula* by the tomentose-pubescent, rather than hirsute, apothecial margin with beis to pale brown color.

Tipo: COLOMBIA. **Huila**: Mun. La Plata, Vereda La Candelaria, cascada del Río La Candelaria; 2300 m; 6 oct 1984, J. Aguirre & H. Sipman 6134 (B, holotipo; COL, isotipo).

(Fig. 18)

Etimología: Esta especie recibe su nombre por la estructura tomentosa-pubescente en el margen de los apotecios.

Descripción — **Fotobionte primario** cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular a palmeado, hasta 5 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica a pleurotómica. **Lóbulos** flabelados, horizontales a levemente ascendentes, imbricados, ondulados a involutos, con los ápices redondeados, planos a ondulados, márgenes enteros a sinuosos, levemente engrosados; entrenudos de los lóbulos (6)10–13(15) mm de largo, (2)10–25(30) mm de ancho, coriáceos, resistentes. **Superficie superior** foveolada a centralmente rugosa, de color verde marrón oscuro cuando fresco, marrón claro a marrón rojizo, más oscuro hacia los ápices en el herbario, brillante, con la línea marginal más oscura; superficie glabra, con o sin papilas escasas y en algunos casos papilotricomas hacia el ápice, sin pruina, con máculas irregulares, abundantes, cremas. **Cilios** abundantes, algunas veces semejando prolongaciones del tomento inferior, fasciculados, beis a marrón dorado, hasta 0.5 mm de largo. **Apotecios** abundantes, principalmente laminares, dispersos, pedicelados, invaginación basal inferior pronunciada;

apotecios hasta 3 mm de diám.; disco de color naranja rojizo a marrón rojizo, brillante; margen tomentoso, pubescente a corto hirsuto, tricomas abundantes, que se mantienen hasta la madurez del apotecio, pero en la madurez los apotecios pueden presentarse crenulados en el borde del disco y el resto tomentoso, de color crema. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** levemente compacta, de color blanco crema a crema, K+ amarillo pálido, C-, KC-, P-. **Superficie inferior** ondulada, de color blanco-crema a marrón claro. **Tomento principal** denso hasta el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso, suave, de color beis grisáceo a marrón chocolate hacia el centro. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 21–40 por cm² hacia el centro del talo y 61–100 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a angulares, urceoladas con poro ancho, erumpentes a suprasésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto a recto de color blanco crema a marrón oscuro, sin tomento; poro (0–3)0–5–0.8(1.25) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K+ amarillo pálido, C-, KC-, P-. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 20–27.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 2–3 capas de células, de 3.75–13.75 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–12.5 µm de diám. **Capa de algas** de 45–62.5 µm de grosor, con las células de 10–17.5 µm de diám. **Médula** de 37.5–125 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 17.5–30 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 5.61–13.75 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 80–600 µm de largo, en fascículos mayores de 20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela**: Poro de 50–300 µm de diám., membrana basal de 80–400 µm de diám., cavidad de 100–180 µm de alto; células de la membrana basal con una papila. **Apotecios** biatorinos, de 600 µm de alto, con pedúnculo distinto; excípulo de 127.5 µm de ancho, con tomento. Himenio de 125 µm de alto; epihimenio de 2.5 µm de alto, de color marrón naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 32.5–37.5 x 7.5 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 2300–3600 m, en bosques andinos y alto andinos, en lugares con media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en las cordilleras Central y Occidental en las zonas de vida subandina, andina y páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza y menos frecuente sobre suelo, generalmente asociado con hepáticas foliosas de la familia Lejeuneaceae y otros briofitos de los géneros *Frullania*, *Jubula* y *Sphagnum*. En ocasiones se puede encontrar asociada con musgos del género *Blechnum*.

Discusión — *Sticta brevior* pertenece al complejo de *S. impressula*, en el cual se incluyen varias especies con fotobionte cianobacterial, apotecios como modo principal de reproducción, lóbulos con la superficie punteado-impressa y la membrana basal de las cifelas con una papila por célula. Se distingue en este grupo por su talo coriáceo, redondeados o por lo menos con lóbulos redondeados y los apotecios con tomento pubescente muy terso de color marrón claro. Podría confundirse con especies de *S. lenormandii*, una especie peruana que posee características semejantes pero con los apotecios hirsutos.

Se presenta a *Sticta brevior* Moncada & Sipman como nueva especie, tomando el nombre brevior de una anterior publicación de Nylander quien dio el calificativo de brevior al ejemplar Lindig 2548, que corresponde a esta misma especie. Nylander en *Lich. Novo. Granatensis: 18* (1863), cita dicho ejemplar de la siguiente manera: como la forma brevior de *S. lenormandii*, sin embargo una revisión del texto indica que esta especie no fue bien citada, puesto que solo fue nombrada como "*Forma brevior, thallo brevior, datur e Choachí, altit. 2600 metr., in coll. Lindig. 2548*", lo que a primera vista pudiera interpretarse como la denominación de una forma dentro de la especie *S. lenormandii*. Sin embargo seguido de la anterior cita textual, aparece en párrafo aparte una observación donde Nylander menciona textualmente "Obs. — *F. laevis minor, intermedia inter Stictina lenormandii et St. tomentosum, e Bogota, altit. 2800 metr., ad ramos arbosturum, datur in eadem collectione No. 2589*" observación que denota que en esta ocasión con la forma *laevis*, si estaba haciendo mención de un nuevo taxón y no una observación como en el caso de la forma brevior.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Cauca:** Mun. Puracé, Carretera La Plata - Puracé, cerca a la cabaña de visitantes; 3300 m; 1 oct 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 6017* (B- COL). **Cundinamarca:** Mun. Choachí; 2600 m; 1860, *Lindig 2548* (PC). Mun. Choachí, El Verjón. P. E. Matarredonda 4° 33' 08.0" N 73° 59' 55.0" O; 3220 m; 23 ene 2011, *B. Moncada 4590b* (UDBC). Sin localidad definida, 186?, *Lindig 2584* (BM) Mun. La Calera, Zona de amortiguación PNN Chingaza, Vía del ángulo al Rincón del Oso; 3600 m; 7 nov 2011, *B. Moncada 4971, 4988, 4990* (UDBC). Mun. San Bernardo, La Soledad, costado occidental del filo de Paquiló; 2900 m; 22 jul 1981, *J. Aguirre 2388* (COL). Mun. Villapinzón, Páramo de Villapinzón; 3300 m; 10 sep 2002, *M. Pinzón 1375* (COL).

***Sticta* aff. *caliginosa* D. J. Galloway**

Galloway, *N. Zeal. J. Bot.* 21: 198 (1983). – Tipo: Nueva Zelanda, South Auckland, west of Taupo, on *Weinmannia racemosa*, 14 May 1981, *J. K. Bartlett* (CHR-381115, holotipo; BM, isotipo!).

(Fig. 19)

Descripción — **Fotobionte primario** cianobacteria. **Pedúnculo** presente, hasta 1 cm de largo. **Talo** palmeado a irregular, hasta 10 cm de diám., muy ramificado, con 6–10 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica a anisotómica. **Lóbulos** ligulados a flabelados, ascendentes a erectos, imbricados, ondulados, con los ápices redondeados a obtusos, planos a involutos, márgenes enteras, levemente engrosados; entrenudos de los lóbulos (5)6–12(18) mm de largo, (2)6–15(–20) mm de ancho, coriáceos, frágiles. **Superficie superior** lisa a laxamente escrobiculada, de color verde oscura cuando fresco, marrón ante con los ápices más oscuros en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, abundantes, cremas. **Cilios** escasos a ausentes en lóbulos maduros, isidiados, fasciculados, marrón dorado, hasta 1 mm de largo. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios, principalmente marginales, agregados, ramificados, coraloides, verticales, hasta 0.5 mm de largo y 0.1 mm de ancho, más oscuros que el talo, de color gris verdoso, brillantes, en sección transversal redondos, cilíndricos; pedúnculo si presente cilíndrico, sin cifelas. **Médula** compacta, de color salmón pastel, K+ amarillo, C–, KC+ amarillo ocre pálido, P–. **Superficie inferior** lisa a levemente ondulada, de color crema a ante. **Tomento principal** escaso en toda la superficie, delgado (corto), fasciculado a esponjoso, áspero, de color crema a marrón claro dorado. **Tomento secundario** pubescente, claro. **Rizinas** escasas, irregularmente dispersas, hapteriformes, de color crema, hasta 6 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 41–60 por cm² hacia el margen, agregadas, irregulares, urceoladas con poro ancho a , inmersas a erumpentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto a recto de color crema, sin tomento; poro (0.05)0.1–0.7(1.5) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color amarillo crema, K–, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 47.5–52.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 3.75–5 µm de diám., con la pared de 2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 4–5 capas de células; células de 6.25–15 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–13.75 µm de diám. **Capa de algas** de 37.5–45 µm de grosor, con las células de 12.5–25 µm de diám. **Médula** de 102.5–212.5 µm de grosor, con hifas de 2.5–3.75 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 35–40 µm de grosor, con 3–4 capas de células; células de 3.75–16.25 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 62.5–275 µm de largo, en fascículos de 6–12 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** presente, de 10–25 µm de largo, solitario, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Cifela:** Poro de 320–330 µm de diám., membrana basal de 400–580 µm de diám., cavidad de 210–260 µm de alto; células de la membrana basal con una papila. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 2640 m, en bosques andinos, en lugares con media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la vertiente oriental de la Cordillera Oriental en la zona de vida andina de la Región Andina Colombiana. Creciendo sobre corteza, generalmente asociada con especies de los géneros: *Radula*, *Bazzania*, *Plagiochila* y *Dicranum*.

Discusión — Esta es una de las pocas especies pedunculadas encontradas en el territorio colombiano. Representa un morfotipo cianobacterial con isidios marginales. La especie más cerca parece ser *Sticta caliginosa*, la cual, sin embargo, se distingue por tener talos planos, palmeados, adheridos por un pedúnculo muy angosto canaliculado, aplanado, más raramente radial, con isidias marginales aplanadas, semejantes a filidios.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Norte de Santander:** Mun. Toledo, PNN Tamá, sendero Quebrada la Pedrera - Paramito; 2640 m; 10 sep 2000, *B. Moncada & R. Dávila 1023* (UDBC).

Sticta colombiana Moncada & Lücking sp. nov.

Differing from *Sticta carolinensis* in producing both phyllidia and tiny lobules, the verrugose-crenulate apothecial margin, the white K+ yellow medulla and the dark tomentum.

Tipo: COLOMBIA. **Cundinamarca:** Mun. Chipaque, Vereda Marilandia, vía Santuario.; 2400 m; 8 sep 2011, *B. Moncada 4802* (UDBC, holotipo).

(Fig. 20)

Etimología: Esta especie recibe su nombre por su amplia distribución en el territorio colombiano.

Descripción — **Fotobionte primario** cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular a suborbicular, hasta 10 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a politómica. **Lóbulos** laciniados a ligulados, adnados a levemente ascendentes, imbricados, ondulados, con los ápices redondeados, ondulados, revolutos, márgenes crispados a sinuosos, no engrosados; entrenudos de los lóbulos de (6)7–12(15) mm de largo, (3)8–15(17) mm de ancho, coriáceos, frágiles. **Superficie superior** lisa a levemente rugosa o escrobiculada, de color verde marrón cuando fresco, marrón claro a marrón rojiza hacia el margen, algunas veces marrón canela en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, abundantes, cremas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** abundantes, principalmente laminares, dispersos, subpedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 2.5 mm de diám.; disco de color marrón naranja, brillante; margen verrugoso a crenado cuando muy maduro, de color marrón oscuro. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de filidios y lobulillos, principalmente marginales y laminares, agregados, ramificados, palmeados a coraloides, horizontales a oblícuos, hasta 1 mm de largo y 0.5 mm de ancho, de color igual al talo, de color marrón claro a marrón oscuro, brillantes, en sección transversal dorsiventrals, escumiformes; pedúnculo si presente cilíndrico a levemente aplanado, con primordios de cifelas. **Médula** compacta, de color blanco a crema, K+ amarillo, C–, KC–, P+ amarillo pálido a P–. **Superficie inferior** lisa a ondulada, de color marrón oscuro. **Tomento principal** denso, escaso hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso, suave, de color marrón oscuro a negro marrón. **Tomento secundario** presente, aracnoide, claro. **Rizinas** escasas, submarginales a centrales, fasciculadas a hapteriformes, de color marrón grisáceo con los ápices blancos, hasta 4 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 41–60 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho, inmersas a erumpentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto de color marrón claro a negro, sin tomento; poro (0.2)0.3–0.5(1) mm diám. hacia el centro del talo; membrana

basal pubescente, de color blanco a amarillo, K+ amarillo a raras veces amarillo-rojo, C-, KC-, P-. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 25–32.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1 capa de células, de 2.5–5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 3–4 capas de células; células de 5.61–11.25 µm de diám., con la pared de 0.61–1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 35–75 µm de grosor, con las células de 10–15 µm de diám. **Médula** de 60–170 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, con cristales naranjas. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 17.5–35 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 5–13.75 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** principal ausente. **Tomento dorsal** secundario ausente. **Tomento ventral principal** de 350–600 µm de largo, en fascículos de 6–12 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 10–35 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela**: Poro de 120–500 µm de diám., membrana basal de 132.5–640 µm de diám., cavidad de 57.5–300 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** biatorinos, de 600 µm de alto, con pedúnculo indistinto; excípulo de 112.5 µm de ancho. Himenio de 115 µm de alto; ephimeno de 2.5 µm de alto, de color marrón naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 27.5–37.5 x 5–7.5 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Esta especie se encuentra ampliamente distribuida en el territorio colombiano. Se ha encontrado entre 1400 - 3600 m, en bosques subandinos, andinos y páramos, en lugares con baja, media y alta intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en las tres cordilleras y 12 departamentos, en las zonas de vida subandina, andina y de páramo de la Región Andina Colombiana. Creciendo en variedad de sustratos, como briofitos, corteza, roca, suelo y troncos en descomposición, generalmente asociado con especies de los géneros: *Dicranum*, *Barbula* y líquenes como *Parmotrema reticulatum* y *Cladonia macrophylla*.

Discusión —*Sticta colombiana* es una de las especies más abundantes y ampliamente distribuidas en el territorio colombiano. Esta especie anteriormente identificada como *S. weigeli* por la forma de los talos y la presencia de propágulos vegetativos en el margen, se caracteriza por tener lóbulos con los márgenes crispados y producir abundantes filidios marginales y en ocasiones, también presentar apotecios. Entre las especies con filidios se caracteriza por tener un tomento inferior oscuro escaso hacia el margen y los filidios frecuentemente producen primordios de cifelas en su base.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Antioquia**: Mun. Jardín, Km .16 vía Jardín—Río Sucio; 2700 m; 6 dic 1988, *J. Brako et al. 9608* (HUA). Mun. Medellín; 1500 m; sep 1978, *L. E. Ocampo 12* (HUA). Mun. Urrao, Páramo de Frontino; 3070 m; 7 dic 1986, *B. Echeverry s.n.* (HUA). **Boyacá**: Mun. Arcabuco, Vereda delicias Blancas, límite Peñas Blancas; 2550–2600 m; 11–12 may 1996, *J. Aguirre et al. 11508* (COL). Mun. Duitama, Carretera de El Carmen a Virolín.; 2600 m; 4 jun 1995, *J. Uribe 3086* (COL). Mun. Gachantivá, Laguna las Coloradas; 2450 m; 7 jul 1999, *B. Moncada & R. Dávila 458 b* (UDBC). Mun. Villa de Leyva, SFF Iguaque; 2800 m; 10 nov 1988, *S. Roa 3* (COL). SFF Iguaque, Sendero Cabaña de vigilancia vía Laguna de Iguaque; 2805 m; 24 may 2000, *B. Moncada & R. Dávila 734* (UDBC). ibidem; 30 oct 2002, *B. Moncada & R. Dávila 1684* (UDBC). Caseta de administración - Villa de Leyva; 2805 m; 25 may 2000, *B. Moncada & R. Dávila 847* (UDBC). Vereda Capilla 2, SFF de Iguaque, Cañadas; 2800 m; 14 dic 2002, *E. Linares 10452* (COL). **Caldas**: Mun. Manizales, Granja Integral Tesorito O 75°25'55" N 5° 1' 43,2"; 2373 m; 2010, *L. F. Coca 27* (UDBC). Mun. Villa María, Hacienda El Porvenir N 4°52'54" O 75°28'9"; 2720 m; 2010, *L. F. Coca 10 a, 10 b* (UDBC). **Cauca**: Mun. Puracé, Costado Oriental, Carretera La Plata — Puracé, 2Km al este de Termales de San Juan; 3000 m; 4 oct 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5864* (B- COL). PNN Puracé, Pilimbalá - Laguna de San Rafael; 3220 m; 18 mar 2000, *B. Moncada & R. Dávila 499* (UDBC). Coconuco, Cascada Coconuco; 2580 m; 13 jun 2008, *E. Soto & A. Bolaños 93* (CUVC). **Cundinamarca**: Mun. Bogotá D.C., PNN Sumapaz, Páramo de Chisacá, Santa Rosa, Bodegas de Sumapaz, Valle del Río Colorados (o Santa Rosita); 3460 m; 20 ago 1976, *T. v. d. Hammen & R. Jaramillo-M 4321* (B- COL). PNN Sumapaz, Corregimiento Nazareth, Cerro al costado oriental de la Caseta Los Pinos.; 3470 m; 11 may 2004, *B. Moncada & R. Dávila 2251* (UDBC). Mun. Chipaque, Vereda Marilandia, vía Santuario.; 2400 m; 8 sep 2011, *B. Moncada 4802, 4856, 4869, 4900* (UDBC). ibidem; *R. Lücking 33632, 33633, 33634, 33654, 33698* (UDBC- F). Mun. Choachí, Páramo del Verjón; 3600 m; 12 dic 1970, *R. Schenetter & G. Lozano 629* (COL). El Verjón, P. E. Matarredonda 4°33'37,7" N 74°00' 02,2' O'; 3220 m; 2 oct 2007, *L. Castro et al. 116*

(UDBC). ibidem; 2900-3220 m; 8 may 2010, *B. Moncada 3216, 3289* (UDBC). Mun. Facatativá, Finca la Frontera, carretera Facatativá—Albán; 2500 m; 2 feb 1979, *H. Sipman & H. Valencia 10397* (B- COL). Mun. Fómezque, PNN Chingaza, Río la Playa, Valle de los Frailejones; 3145 m; 1-4 may 1999, *B. Moncada & R. Dávila 249* (UDBC). Mun. Gachetá, Valle de Moquentiva; 2550 m; 25 jun 1984, *M. Grant 9502* (COL-US). Mun. Guasca, PNN Chingaza, Piedras Gordas; 3200 m; 15 oct 1988, *H. Sipman & J. Aguirre 27381* (B- COL). Vereda Potreritos; 2700 m; 21 jun 1989, *E. Linares & R. Sánchez 2837* (COL). Páramo de Guasca; 3200 m; 18 ago 2011, *R. Lücking 34003* (UDBC– F). Mun. Junín, Sueva, Puente Licio a orillas del Río Amoladero; 1820 m; 19 jun 1989, *R. Sánchez & E. Linares 1121* (COL). Mun. La Calera, Páramo de Palacio, Hacienda la Siberia; 3500 m; 26 sep 1953, *L. E. Mora 621 a* (COL). Páramo de Palacio; 3450 m; 23 may 1983, *L. B. Cruz 319 a* (COL). Zona de amortiguación PNN Chingaza, Vía del ángulo al Rincón del Oso; 3600 m; 7 nov 2011, *B. Moncada 4925, 4938, 4950* (UDBC). Mun. San Antonio del Tequendama, PN Chicaque; 2225 m; 5 ago 1996, *B. Moncada & R. Dávila 80* (UDBC). Mun. San Francisco, Vereda Sabaneta; 2550 m; 11 mar 1981, *J. Rubiano 351* (COL). Mun. Supatá, Alto El Tablazo, Carretera Estación Radar a Supatá; 3200 m; 20 oct 1988, *H. Sipman & J. Aguirre 27470* (B- COL). ibidem; 3400 m; 11-12 may 1996, *J. Aguirre & H. Sipman 5271* (B- COL). Mun. Villapinzón, Páramo de Villapinzón; 3200 m; 1 oct 2010, *E. Alfonso 7* (UDBC). Mun. Zipaquirá, Páramo de Guerrero, entre Zipaquirá y Pacho; 3300 m; feb 1951, *L. E. Mora 114* (COL). **Meta:** Mun. Cubarral, PNN Sumapaz, hoya El Nevado, alrededores Laguna La Guitarra; 3400 m; 10 ene 1973, *A. M. Cleef 7590 b* (COL-U). **Norte de Santander:** Mun. Toledo, PNN Tamá, Sector Orocué, alrededores caseta de administración; 2480 m; 11 sep 2000, *B. Moncada & R. Dávila 1035* (UDBC). **Quindío:** Mun. Salento, Vereda Navarco alto, Estación piscícola; 2950 m; 22 nov 1990, *J. Uribe et al. 1240* (COL). ibidem; 2 nov 1991, *J. Uribe 1987* (COL). **Risaralda:** Mun. Santa Rosa de Cabal, Camino real entre Termales de Santa Rosa y Hacienda La Sierra. Finca Berlín; 4°50'N 75°31'; 2970 m; 23 ene 1986, *J. Wolf 623* (B- COL). **Santander:** Mun. Charalá, Virofín, camino de quebrada desde Virofín—Duitama a la chorrera en la Cuchilla El Venado; 2020 m; 13 nov 1984, *G. Castro & L. B. Cruz 527* (COL). **Tolima:** Mun. Ibagué, Las Juntas. El Silencio. Sendero Rancho - La Cueva; 2700 m; 7 may 2000, *B. Moncada & R. Dávila 2473* (UDBC). Las Juntas, Loma Perlas; 1400 m; 26 mar 2002, *D. Moreno & P. Hincapié 28* (COL). PNN Los Nevados, Transepto Rancho-El Silencio.; 2000 m; 17 nov 2007, *Y. Carreño et al. 202* (UDBC). Mun. Líbano, Carretera Murillo - Líbano; 3250 m; 24 ago 1985, *H. Sánchez & J. Hernández 739* (COL).

Sticta cometia Ach.

Acharius, *Meth. Lich.*: 276 Tabla V Fig. 1 (1803). *Lichenogr. Univers.*: 447 (1810); Acharius, *Synops. Lich.*: 231 (1814); Delise., *Hist. Lich.*, *Sticta*: 66, tab V fig 15 (1822); Sprengel, *Syst. Veget.*, 4: 303 (1827); *Lichen filix* **Sticta cometia* Lamb. *Encycl. Method. Botan., Suppl.*, 3: 421 (1813); *Stictina cometia* (Ach.) Nyl., *Synops. Lich.* 1: 341 (1860); Hue. *Nouv. Archiv. du Muséum*, ser 3. 2: 297 (1890); Stizenberger, *Flora* 81: 132 (1895). Tipo: Perú (UPS)

(Fig. 21)

Descripción — Fotobionte primario cianobacteria. **Pedúnculo** ausente a indistinto. **Talo** irregular a palmeado, hasta 15 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica a anisotómica. **Lóbulos** flabelados a suborbiculares, horizontales a ascendentes, imbricados, ondulados a involutos, con los ápices redondeados, planos a revolutos, márgenes enteras, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (5)6–20(22) mm de largo, (3)10–30(–40) mm de ancho, subcoriáceos, resistentes. **Superficie superior** foveolada (punteado impresa), de color marrón verdoso oscuro cuando fresco, gris azul con los ápices marrón en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, con o sin papilas escasas, sin pruina, con máculas irregulares, abundantes, cremas. **Cilios** abundantes, fasciculados, negro marrón, algunos con los ápices blancos, hasta 2 mm de largo. **Apotecios** abundantes, principalmente submarginales, dispersos, pedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 5 mm de diám.; disco de color naranja marrón a marrón, brillante; margen hirsuto, tricomas negros, abundante, que se conservan hasta la madurez del apotecio, de color beis a marrón pálido. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** compacta, de color blanco, K+ amarillo pálido, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color crema, oscureciéndose hacia el centro. **Tomento principal** irregular, escaso hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso, suave, de color beis grisáceo a marrón chocolate hacia el centro. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 1–10 por cm² hacia el centro del talo y 21–40 por cm² hacia el margen, dispersas, angulares a

irregulares, cupuliformes a urceoladas con poro ancho, sésiles a suprasésiles, de niveladas con el tomento a abajo del mismo, con el margen levantado e involuto a recto de color blanco crema a oscuras, sin tomento; poro (0.3)0.5–1.2(2) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco a crema, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 30–37.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 4–5 capas de células, de 3.75–10 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–7.5 µm de diám. **Capa de algas** de 27.5–52.5 µm de grosor, con las células de 10–15 µm de diám. **Médula** de 90–142.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 22.5–30 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 6.25–12.5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 150–450 µm de largo, en fascículos mayores de 20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela**: Poro de 130–850 µm de diám., membrana basal de 220–900 µm de diám., cavidad de 130–250 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** biatorinos, de 700 µm de alto, con pedúnculo distinto; excípulo de 212.5 µm de ancho, con tomento. Himenio de 115 µm de alto; ephimeno de 2.5 µm de alto, de color naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 25–30 x 7.5–10 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia y Perú. Se ha encontrado entre 1300 - 3700 m, en bosques andinos y páramos, en lugares con media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en las tres cordilleras, en las zonas de vida subandina, andina y páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, generalmente asociado con especies de los géneros: *Plagiochila*, *Lejeuneacea* e *Hypopterigium*.

Discusión — *Sticta cometia* a primera vista se parece a *S. kunthii* una especie de origen peruano, con la cual comparte los lóbulos con la superficie foveolada (punteado-impresa); sin embargo, se distingue por el talo pedunculado y por formar cilios negros en el margen de los lóbulos y los apotecios hirsutos. Por este último carácter, tiene un ligero parecer con las especies del grupo de *S. dilatata*, las cuales tienen cifelas más grandes y particularmente se distinguen en formar papilas en las células de la membrana basal de las cifelas. Nylander en su publicación de 1867, menciona la colección 120 de Lindig como la forma *latior* de *Stictina tomentosa* var. *impressula*, sin embargo, sin describirla exactamente como un nuevo taxón, pero esta colección corresponde realmente a *Sticta cometia*.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Cauca**: Mun. Puracé, Páramo de Paletará; 3000 m; 13 nov 1968, *S. Espinal & J.E. Ramos 3270* (CUVC). **Cundinamarca**: Mun. Pacho; 2200 m; 1863, *Lindig s.n.*, 120 (PC). **Huila**: Mun. La Plata, Vereda La Candelaria, Finca Merenberg; 2400 m; 30 sep 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5769* (B- COL). **Meta**: Mun. San Juan de Arama, Cumbre y alrededores Macizo Renjifo (La macarena); 1300–1 900 m; 6–20 ene 1951, *J. Idrobo & R. Evans Schultes 1099* (COL). **Risaralda**: Mun. La Florida, PNN Los Nevados. Estación La Suiza.; 2315 m; 30 oct 1992, *N. Cardona de Hollaender 1617* (CUVC). Mun. Santuario, PNN Tatamá, Planes de San Rafael, sendero después de la cabaña; 2400 m; 12 ene 2011, *L. F. Coca et al. 1044, 1058, 1067, 1078* (FAUC). **Tolima**: Mun. Ibagué, Las Juntas, El Silencio; 2800 m; 14 may 1963, *R. Echeverri E. 865 a* (COL). Las Juntas, Loma Perlas; 1800 m; 23 mar 2002, *D. Moreno & P. Hincapié 29* (COL). Las Juntas, vía Nieves; 3700 m; 16 jul 2002, *D. Moreno & P. Hincapié 162* (COL).

***Sticta cometiella* Vain.**

Vainio, *Dansk Botan. Arkiv.* 4 (11): 14 (1926). Tipo: MEXICO. In arboribus ad Mirador. *Isert 7694* (BM!, isotipo)

Sinónimos:

Stictina quercizans var. *ciliata* Müll. Arg. (1882); *Stictina weigellii* var. *ciliata* (Müll. Arg) Stizenb.; *Sticta weigellii* f. *ciliata* (Müll. Arg.) Zahlbr., *Denkschr. Kaiserl. Akad. Wiss., Math.-Naturwiss. Kl.* 83: 152 (1909).

(Fig. 22)

Descripción — Fotobionte primario cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular a suborbicular, hasta 10 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica a anisotómica. **Lóbulos** suborbitales a flabelados, horizontales a ascendentes, imbricados, ondulados a planos, con los ápices redondeados, planos a revolutos, márgenes enteras, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (4)5–11(–13) mm de largo, (5)6–18(20) mm de ancho, papirosos, frágiles. **Superficie superior** lisa a levemente escrobiculada, de color marrón verdoso oscuro cuando fresco, beis a marrón claro o más oscuro hacia los márgenes en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, escasas, cremas. **Cilios** abundantes, fasciculados, negro marrón, hasta 1 mm de largo. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios, principalmente laminares y marginales, agregados, ramificados, coraloides a corimbosos, verticales, hasta 0.2 mm de largo y 0.5 mm de ancho, de claros a oscuros, brillantes, en sección transversal redondos, granulares a cilíndricos; pedúnculo si presente cilíndrico, sin cífelas. **Médula** levemente compacta, de color blanco, K+ amarillo pálido, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** lisa a ondulada, de color crema, oscureciéndose hacia el centro. **Tomento principal** denso hasta el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso a fasciculado, suave, de color gris marrón claro a gris marrón oscuro. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** ausentes. **Cífelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 21–40 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a angulares, urceoladas con poro ancho, prominentes a sésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto de color amarillo crema, sin tomento; poro (0.3)0.4–0–7(1.25) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco a crema, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 27.5–32.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 3–4 capas de células, de 3.75–8.75 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–7.5 µm de diám. **Capa de algas** de 32.5–50 µm de grosor, con las células de 10–20 µm de diám. **Médula** de 50–95 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 12.5–20 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 5.61–10.61 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 17.5–320 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cífelas**: Poro de 100–200 µm de diám., membrana basal de 180–230 µm de diám., cavidad de 100–160 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia y Costa Rica. Se ha encontrado entre 1440 - 2460 m, en bosques andinos, específicamente en lugares con baja a media intensidad lumínica, donde no llega la luz directa del sol. Se cuenta con registros de su presencia en las tres cordilleras colombianas, en las zonas de vida subandina y andina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, suelo y tronco, generalmente asociada con especies de los géneros: *Plagiochila*, *Squamidium*, *Metzgeria*, *Jubula* y *Microlejeunea*.

Discusión —*Sticta cometiella* es una especie de tamaños pequeños, que a primera vista se podría confundir con *S. fuliginosa* por los isidios laminares y los talos regularmente orbitales a suborbitales, pero puede ser reconocida fácilmente por la presencia de cilios negros. No existe otra especie en el territorio colombiano con esta combinación de caracteres. La especie más semejante es *S. isidioimpressula*, la cual tiene cilios más pálidos y tomento inferior secundario.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Boyacá**: Mun. Gachantivá, Vereda la Ciénaga, Vía laguna de las Coloradas; 2300 m; 17 may 2001, B. Moncada & R. Dávila 1809 (UDBC). ibidem; 18 may 2001, B. Moncada & R. Dávila 1879 b (UDBC). **Casanare**: Mun. Chameza, Finca El Paraiso, Parcela 1 N 05°19.571' W 072°89,092'; 1500 m; 24-31 ene 2012, L. Vargas & L. Herrera 64 (UDBC). Parcela 2 N 05°19.499' W 072°89,116'; 1500 m; 24-31 ene 2012, L. Vargas & L. Herrera 227 (UDBC). Finca El Triunfo, Parcela 6 N 05°19.684' W 072°90,158'; 1450 m; 24-31 ene 2012, L. Vargas & L. Herrera 552 (UDBC). Parcela 8 N 05°19.480' W 072°90,174'; 1450 m; 24-31 ene 2012, L. Vargas & L. Herrera 608 (UDBC). Mun.

Sacama, Camino a la vereda África; 1440 m; 16 ago 1982, *J. Aguirre et al. 2998* (COL). **Cesar:** Mun. Río de oro, Bosque 08°16'50.7" N 73°25'01.1" O; 1701 m; 15 oct 2010, *B. Moncada 4152, 4209, 4309, 4404* (UDBC). **Cundinamarca:** Mun. Gachetá, Vereda Salinas. Finca Paramera.; 2265 m; 21 nov 2000, *D. Ros 157* (COL). **Risaralda:** Mun. Santa Rosa de Cabal, Sur Este de Termas de Santa Rosa; 2460 m; 12 dic 1985, *J. Wolf 480* (COL). **Santander:** Mun. Charalá, Virofín, Cañaverales, Camino entre el Olival y la Vereda El Reloj; 1800 m; 3 mar 1981, *J. Aguirre 1957* (COL). *ibidem*; *J. Aguirre 1958* (COL-US). **Valle del Cauca:** Mun. Cali, Sector El Topacio; 1600 m; 9 ago 2011, *B. Moncada 4669* (UDBC).

Sticta cordillerana Gyeln.

Gyelnik, *Lilloa*, 3:55 (1938); Lamb, I.M. *Index Nominum Lichenum*: 691 (1963). –Tipo: COLOMBIA. Cundinamarca: Tolima. Ibagué. La Pola, Cordillera Central, In silvaticis umbrosis; 1300 m; 10 May 1932, *J. Cuatrecasas sn* (B-60 0187478, lectotipo!, seleccionado aquí; B-60 0187479, isolectotipo!)

(Fig. 23)

Descripción — Fotobionte primario verde. Pedúnculo ausente. **Talo** irregular, hasta 15 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a pleurotómica. **Lóbulos** laciniados a ligulados, horizontales a subpéndulos, imbricados, ondulados, con los ápices redondeados, planos, márgenes enteras, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (7)8–10(12) mm de largo, (4)9–18(20) mm de ancho, coriáceos, resistentes. **Superficie superior** escrobiculada a levemente rugosa, de color verde amarillo cuando fresco, amarillo marrón claro a marrón canela oscureciéndose hacia los ápices en el herbario, brillante, con la línea marginal más oscura; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, abundantes, cremas. **Cilios** abundantes a escasos en los lóbulos más viejos, fasciculados, marrón dorado oscuro a negros, hasta 0.5 mm de largo. **Apotecios** abundantes, principalmente laminares, dispersos, subpedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 2 mm de diám.; disco de color marrón rojizo a marrón oscuro, brillante; margen hirsuto–tomentoso, tricomas negros abundantes, algunos se conservan en la madurez, de color amarillo marrón. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** compacta, de color amarillo crema, K– a K+ levemente amarillo pálido, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada a acostillada, de color beis a marrón chocolate hacia el centro. **Tomento principal** escaso en toda la superficie, delgado, más corto hacia el margen, esponjoso, suave, de color marrón dorado a marrón oscuro hacia el centro. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** escasas a irregularmente dispersas, hapteriformes, de color blanco a crema, hasta 1 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 41–60 por cm² hacia el centro del talo y 41–60 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a angulares, urceoladas con poro medio a urceoladas con poro ancho, erumpentes a sésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto a recto de color crema a marrón oscuro, sin tomento; poro (0.2)0.4–0.7(1) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color crema, K–, C–, KC–, P–. **Cefalodios** presentes, internos. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 25–30 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 3.75–5 µm de diám., con la pared de 2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 4–5 capas de células; células de 5–11.25 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 3.75–10 µm de diám. **Capa de algas** de 25–42.5 µm de grosor, con las células de 2.5–5 µm de diám. **Médula** de 75–175 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 20–27.5 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 6.25–12.5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 40–340 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela:** Poro de 40–200 µm de diám., membrana basal de 85–280 µm de diám., cavidad de 55–180 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** biatorinos, de 550 µm de alto, con pedúnculo indistinto; excípulo de 125 µm de ancho, con tomento. Himenio de 167.5

µm de alto; epihimenio de 2.5 µm de alto, de color marrón naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 22.5–32.5 x 7.5–10 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 1750 - 3500 m, en bosques bien conservados, en lugares con baja a media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la vertiente occidental de las cordilleras Occidental y Central en las zonas de vida septentrional (SNSM), subandina, andina y páramo de la Región Andina Colombiana. Creciendo sobre capote, corteza, y roca, generalmente asociada con especies de la familia Lejeuneaceae.

Discusión — *Sticta cordillerana* es una de muchas especies originalmente descrita con base en material del territorio colombiano (GYELNIK 1938). Morfológicamente pertenece a un grupo de especies con fotobionte verde que se asemejan a *Lobaria pulmonaria*, por tener una superficie faveolada. Entre estas especies, que incluyen *S. lobarioides*, *S. granatensis*, *S. neolinita* y *S. neopulmonaria*, entre otras, *S. cordillerana* se caracteriza por tener apotecios con margen tomentoso, ausencia de papilas en la superficie de los lóbulos y el margen de las cifelas sin tomento. Las mismas características comparte con *S. ocaniensis*, la cual principalmente se distingue por los ápices de los lóbulos siendo agudos a truncados más que redondeados.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Antioquia:** Mun. Salgar, Morro de Santa Ana; 3500 m; 4 nov 1985, *P. Franco et al.* 2402 (COL). Mun. Urrao, Carrera Urrao - Caicedo. N 6°28' O 76°10'; 3133 m; 5 dic 1986, *R. Callejas et al.* 3133 (HUA). **Magdalena:** Mun. Santa Marta, Entre Cerro Quemado y Cerro de San Lorenzo; 2700 m; 16 abr 1959, *R. Romero* 7727 (COL). **Risaralda:** Mun. Santa Rosa de Cabal, Camino real entre termales de Santa Rosa y hacienda La Sierra; 3370 m; 25 feb 1986, *J. Wolf* 815 (B-COL). **Tolima:** Mun. Ibagué, El Silencio; 2600 m; 23 jun 1985, *J. Hernández et al.* 3196 b (COL). El Silencio. Sendero Rancho - La Cueva; 2800 m; 7 may 2000, *B. Moncada & R. Dávila* 2487 (UDBC). **Valle del Cauca:** Mun. Dagua, Km. 20 vía Cali - Buenaventura; 1890 m; 15 nov 1986, *N. Cardona de Hollaender* 227 (CUVC). Mun. El Cairo, Hoya del Río Calima, entre Darién y Mediacanoa; 1750 m; 7 ene 1943, *J. Cuatrecasas* 13922 (COL).

Sticta aff. *cordillerana* Gyeln.

Gyelnik, *Lilloa*, 3:55 (1938); Lamb, I.M. *Index Nominum Lichenum* :691 (1963). –Tipo: COLOMBIA. Cundinamarca: Tolima. Ibagué. La Pola, Cordillera Central, In silvaticis umbrosis; 1300 m; 10 May 1932, *J. Cuatrecasas* sn (B-60 0187478, lectotipo!, seleccionado aquí; B-60 0187479, isolectotipo!)

(Fig. 24)

Descripción — **Fotobionte primario** verde. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular a suborbicular, hasta 10 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación pleurotómica a anisotómica. **Lóbulos** flabelados, ascendentes, imbricados, ondulados, con los ápices redondeados a truncados, revolutos a planos, márgenes enteras, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (3)5–9(12) mm de largo, (4)10–12(15) mm de ancho, coriáceos, resistentes. **Superficie superior** lisa a laxamente centralmente rugosa a escrobiculada, de color verde oscuro cuando fresco, marrón dorado a marrón oscuro hacia el margen en el herbario, brillante, con la línea marginal más oscura; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, cremas. **Cilios** abundantes, algunas veces semejando prolongaciones del tomento inferior fasciculado, negro marrón, hasta 0.2 mm de largo. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** compacta, de color blanco amarillento, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color beis a marrón negra hacia el centro. **Tomento principal** denso hasta el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso a fasciculado hacia el margen, suave, de color beis. **Tomento secundario** pubescente, claro. **Rizinas** escasas, irregularmente dispersas, barbuladas (fibrilosas), de color negro marrón, hasta 1 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 21–40 por cm² hacia el centro del talo y 61–100 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho a cupuliformes, erumpentes a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto a recto de color marrón oscuro a negro, sin tomento; poro (0.2)0.3–1(1.5) mm diám. hacia el centro del talo; membrana

basal pubescente, de color crema, K+ amarillo, C-, KC-, P-. **Cefalodios** presentes, internos. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 25–30 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 3.75–5 µm de diám., con la pared de 2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 4–5 capas de células; células de 4.36–10.61 µm de diám., con la pared de 0.61 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 3.75–10 µm de diám. **Capa de algas** de 37.5–45 µm de grosor, con las células de 2.5–5 µm de diám. **Médula** de 50–100 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 20–27.5 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 6.25–12.5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 112.5–550 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 12,5–25 µm de largo, solitario, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Cifela**: Poro de 100–850 µm de diám., membrana basal de 150–920 µm de diám., cavidad de 155–220 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. De esta especie solo se cuenta con un ejemplar, el cual fue encontrado a 1850 m, en los bosques andinos de *Quercus humboldtii* del municipio de Tipacoque en el Departamento de Boyacá, lugares con media intensidad lumínica, en la zona de vida subandina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza de *Quercus humboldtii*, generalmente asociado con especies de los géneros: *Parmotrema cetrata*, *Microlejeunea* y *Pilotrichela*

Discusión — *Sticta* aff. *cordillerana* es otra de las especies con fotobionte verde, con superficie levemente escrobiculada a escrobiculada y superficie ventral oscura, presenta semejanzas con *S. subscrobiculata* de la cual se separa por la forma sinuosa de los talos y el tomento principal marrón oscuro denso pero escaso hacia el margen, además de la ausencia del tomento secundario. Esta especie a primera vista es muy semejante a *S. macrobeauvoisii*, pero el fotobionte cianobacterial de esta última la separa fácilmente.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Boyacá**: Mun. Tipacoque, PR Tipacoque; 1850 m; 2010, *D. Simijaca 1731* (UDBC).

***Sticta* aff. *cyphellulata* (Müll. Arg.) Hue**

Hue. *Nouv. Archs. Mus. Hist. Nat. París sér. 4*, 3:99 (1901); *Stictina cyphellulata* Müll Arg., *Flora* 65: 301 (1882). Tipo: AUSTRALIA. Queensland: Bellenden Ker Range, *Karstein L. 48* pr. p. (G, holotipo; BM!, MEL, isotipos).

Sinónimos:

Stictina neocaledonica Müll Arg. *Flora, Jena* 65:303 (1882); *Sticta neocaledonica* (Müll. Arg.) Hue, *Nouv. Archs. Mus. Hist. Nat. París sér. 4*, 3: 101 (1901). Tipo: [New Caledonia] "Bois des montagnes, sud de la Nouvelle Calédonie, 1886" Viellard (G, holotipo).

Sticta poechii Zahlbr. *Ann. Mycol.* 10: 377 (1912). Tipo: [Irian Jaya] Deutsch New Guinea, Sattelberg, 900 m; 21 Dec 1904, Dr. R. Pösch (M, holotipo).

(Fig. 25)

Descripción — **Fotobionte primario** cianobacteria. **Pedúnculo** presente, hasta 2 cm de largo. **Talo** palmeado a irregular, hasta 2 cm de diám., muy ramificado, con 6–10 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación pleurotómica a anisotómica. **Lóbulos** laciniados, ascendentes, adyacentes, involutos, con los ápices redondeados a obtusos, involutos, márgenes enteros a crenados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (1)2–4(5) mm de largo, (3)4–5(6) mm de ancho, subcoriáceos, frágiles. **Superficie superior** lisa, de color gris verdoso oscuro cuando fresco, gris verdoso pálido con los ápices marrón claro en el herbario, opaca

a levemente brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, abundantes, cremas. **Cilios** ausentes de largo. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios, principalmente marginales, agregados, ramificados, coraloides, verticales, hasta 0.2 mm de largo y 0.2 mm de ancho, más pálidos que el talo, de color gris verdoso, brillantes, en sección transversal redondos, cilíndricos; pedúnculo si presente cilíndrico, sin cifelas. **Médula** laxa, de color crema, K+ amarillo ocre pálido, C-, KC-, P-. **Superficie inferior** lisa, de color crema. **Tomento principal** denso, escaso hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso a fasciculado-pubescente hacia el ápice, suave, de color crema. **Tomento secundario** pubescente, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** escasas, 41–60 por cm² hacia el centro del talo y 41–60 por cm² hacia el margen, agregadas, redondeadas, urceoladas con poro ancho, inmersas a erumpentes, abajo del nivel del tomento, con el margen erecto a levemente involuto de color crema, sin tomento; poro (0.05)0.1–0.15(0.2) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color crema, K-, C-, KC-, P-. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 12.5–22.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 3–4 capas de células, de 3.11–8.75 µm de diám., con la pared de 0.61–1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–7.5 µm de diám. **Capa de algas** de 20–42.5 µm de grosor, con las células de 15–22.5 µm de diám. **Médula** de 42.5–120 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 12.5–15 µm de grosor, con 1–2 capas de células; células de 5.61–12.5 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 80–250 µm de largo, en fascículos de 6–12 hifas, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** presente, de 5–25 µm de largo, solitario, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Cifela**: Poro de 60–185 µm de diám., membrana basal de 100–175 µm de diám., cavidad de 30–40 µm de alto; células de la membrana basal con una papila. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 2180 - 2800 m, en bosques andinos, en lugares con baja a media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en las tres cordilleras en las zonas de vida subandina y andina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, menos frecuente sobre tronco caído, generalmente asociada con especies de los géneros *Meteoridium* y *Plagiochila*.

Discusión — *Sticta* aff. *cyphellulata* es otra de las pocas especies pedunculadas con fotobionte cianobacterial e isidios. De la especie más semejante, *S.* aff. *caliginosa*, se distingue por tener talos muy pequeños sin cilios en los márgenes de los lóbulos y las cifelas muy pequeñas.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Antioquia**: Mun. Urrao, Carrera Urrao - Caicedo. N 6°28' O 76°10'; 2180 m; 5 dic 1986, R. Callejas et al. 3131 (HUA). **Boyacá**: Mun. Villa de Leyva, SFF Iguaque, Vereda Capilla 2, Cañadas; 2800 m; 13 dic 2002, E. Linares 10385, 10424 (COL). **Cundinamarca**: Mun. Mosquera, La Herrera, Cerro Las Cátedras; 2700 m; 9 ene 1998, M. Pinzón & E. Linares 848 (COL). **Tolima**: Mun. Ibagué, PNN Los Nevados, Transepto Rancho - El Silencio.; 2680 m; 17 nov 2007, A. Galindo et al. 90 (UDBC).

***Sticta dilatata* (Nyl.) Vain.**

Vainio, The Philippine Journal of Science, C. Botany 8 (2): 128 (1913)—*Sticta tomentosa* var. *dilatata* Nyl. Nylander, Synops. Lich. : 344 (1858–1860). —Tipo: Nueva Granada [Colombia] 1842. Ad truncos arborum. *Goudot e allis, F. et Schl.* Como *Linden 1236* (PC!, holotipo; BM!, OXF!, isotipos).

Sinónimos:

Sticta quercizans var. *ornata* Müll Arg., *Rev. Mycol.* 1: 167 (1879); *Stictina tomentosa* var. *ornata* (Müll. Arg.) Müll. Arg. *Hedwigia* 34: 27 (1895); Stizenberger, *Flora* 81: 132 (1895). —Tipo: [Colombia, Nariño, Pasto] vereda Pasapamba Laguna de la Cocha; 4 May 1876, Ed. André 3084 (G! holotipo).

(Fig. 26)

Descripción — Fotobionte primario cianobacteria. **Pedúnculo** indistinto, hasta 5 mm de largo. **Talo** palmeado, hasta 10 cm de diám., muy ramificado, con 6–10 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica a anisotómica. **Lóbulos** ligulados a flabelados, ascendentes a erectos, adyacentes a imbricados, involutos, con los ápices redondeados, planos a involutos, márgenes enteros a sinuosos, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (5)6–20(25) mm de largo, (4)10–25(50) mm de ancho, coriáceos, resistentes. **Superficie superior** lisa a escrobiculada, de color verde oscuro cuando fresco, gris verdoso a marrón amarillo claro en el herbario, poco brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, escasas, cremas. **Cilios** abundantes, penicilados, marrón negro, hasta 1.25 mm de largo. **Apotecios** abundantes, submarginales a laminares, agregados a dispersos, subpedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 2 mm de diám.; disco de color marrón rojizo, brillante cuando jóvenes; margen verrugoso a levemente crenado, de color crema cuando joven y marrón cuando maduro. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** laxa a compacta, de color blanco, K+ amarillo pálido, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** lisa a levemente ondulada, de color crema a marrón oscuro hacia el centro. **Tomento principal** denso, escaso hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso a penicilado, suave, de color marrón oscuro. **Tomento secundario** pubescente, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 21–40 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a angulares, urceoladas con poro ancho, inmersas a sésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto de color beis a marrón claro, sin tomento; poro (0.3)0.75–1(1.5) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco a crema, K+ amarillo pálido, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 35–30 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 2.5–5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 3–4 capas de células; células de 5.6111.25 µm de diám., con la pared de 0.61–1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 32.5–67.5 µm de grosor, con las células de 10–15 µm de diám. **Médula** de 67–87.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 20–27.5 µm de grosor, con 1–2 capas de células; células de 7.5–17.5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 240–720 µm de largo, en fascículos mayores de 20 hifas, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** presente, de 7.5–25 µm de largo, solitario, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Cifela**: Poro de 120–380 µm de diám., membrana basal de 185–590 µm de diám., cavidad de 80–420 µm de alto; células de la membrana basal con 4–6 papilas. **Apotecios** biatorinos, de 350 µm de alto, con pedúnculo indistinto; excípulo de 87.5 µm de ancho. Himenio de 137.5 µm de alto; epihimenio de 2.5 µm de alto, de color marrón naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 27.5–32.5 x 7.5 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia y Ecuador. Se ha encontrado entre 1820 - 3600 m, en bosques subandinos, andinos y páramo, en lugares con baja a media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en las tres cordilleras, en las zonas de vida septentrional (SNSM), subandina, andina y páramos de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, y tronco, generalmente asociado con especies de la familia Lejeuneaceae y otros géneros como *Coenogonium* y *Porotrichum*

Discusión — *Sticta dilatata* pertenece a un pequeño grupo de especies con fotobionte cianobacterial, talos pedunculados y muy ramificados, lóbulos con cilios distintos oscuros en los márgenes y cifelas grandes y conspicuas que producen varias papilas por célula en la membrana basal. Entre ellas, *S. dilatata* se distingue por talos más o menos grandes con lóbulos de hasta 50 mm de ancho y pedúnculo bastante largo (más de 5 cm), además de tener cilios penicilados y cifelas muy profundas pareciéndose a ventosas. Los márgenes de los apotecios son verrugosos a crenados pero carecen de pelos. Las especies más cercanas, *S. papillata* y *S. lumbschiana*, tienen pedúnculos más cortos y apotecios con los márgenes enteros y tomentosos.

ZAHLBRUCKNER (1925) considera *Sticta dilatata* un sinónimo de *S. granatensis*, asumiendo que la combinación *S. dilatata* de VAINIO (1913) se basa en *S. laciniata* var. *dilatata* Nyl. (NYLANDER 1861). Sin embargo, VAINIO (1913) claramente se refiere a *S. tomentosa* var. *dilatata*, del mismo autor NYLANDER (1858—1860), un taxon de afinidad completamente diferente a *S. laciniata* y que parece que nunca fue catalogado por ZAHLBRUCKNER (1925).

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Sin ubicación exacta:** Nueva Granada *Lindig s.n., s.n., 124, 118* (PC). **Antioquia:** Mun. Entre-Ríos; 2600 m; 8 ago 1980, *R. Bernal & G. Galeano s.n.* (COL). Mun. Urao, Páramo de Frontino. 6°25' N 76°05' O; 3500 m; 30 jun 1985, *S. Churchill & I. Sastre 13303* (HUA). **Caldas:** Mun. Aranzazu, Vereda El Diamante, Finca El Porvenir O 75°25'41,1" N 5°15'16,6"; 2600 m; 2010, *L. F. Coca 70* (UDBC). **Cauca:** Mun. Puracé, PNN Puracé, Pilimbalá - Laguna de San Rafael; 3280 m; 18 mar 2000, *B. Moncada & R. Dávila 538* (UDBC). **Cundinamarca:** Mun. Bogotá; 2800 m; 1860, *Lindig 2516, 2527* (PC). Mun. Choachí, El Verjón. P. E. Matarredonda 4° 33' 08.0" N 73° 59' 55.0" O; 3220 m; 23 ene 2011, *B. Moncada 4587 b* (UDBC). Mun. Fômeque, PNN Chingaza, Embalse de Chuza; 3000 m; 15 oct 1988, *H. Sipman & J. Aguirre 27411* (B- COL). Mun. Guasca, Páramo de Guasca, bosque Weinmannia; 3200 m; 29 dic 1971, *A. M. Cleef 419* (COL-U—US). Páramo de Guasca; 3250 m; 11 sep 1972, *P. A. Florschütz 3773 b* (B- COL). **Huila:** Mun. La Plata, Vereda La Candelaria, Finca Merenberg; 2400 m; 30 sep 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5699, 5701* (B- COL). Mun. Neiva, Santa Rosalía, quebrada afluente del Río las Ceibas; 2000 m; 6 dic 1996, *F. Llanos & W. F. Gerardino 2855* (COL). **Magdalena:** Mun. Santa Marta, Sierra Nevada de Santa Marta, Transepto del Alto Buritaca; 3000 m; ago 1977, *O. Rangel, A. M. Cleef et al. 863* (COL). **Nariño:** Mun. Albán, Hoya del Río Albán, Qda. Robada, Alto Bonito; 1800–1 900 m; 21 oct 1946, *J. Cuatrecasas 20359* (COL). **Norte de Santander:** Mun. Pamplona; 2300 m; 1 oct 1911, *Bro. A. Joseph s.n.* (US). Mun. Toledo, PNN Tamá, Sector Orocué, alrededores caseta de administración; 2490 m; 11 sep 2000, *B. Moncada & R. Dávila 1057, 1060* (UDBC). **Quindío:** Mun. Salento, Vereda Río Arriba, finca La Montaña, orilla del Río Quindío; 2800 m; 8 may 1990, *J. Uribe et al. 1037, 1055* (COL). *ibidem*; 2920 m; 25 nov 1990, *J. Uribe et al. 1344 a* (COL). Vereda Navarco Alto, Estación piscícola, Qbda. Los Estanques.; 3000 m; 3 nov 1991, *J. Uribe & A. Bonilla 2096* (COL). Mun. Pereira, SFF Otún Quimbaya, La Florida, vereda La Suiza, bosque introducido de Urapanes; 1820 m; 2 sep 2003, *B. Moncada & R. Dávila 1909 c* (UDBC). Mun. Santa Rosa de Cabal, Entre hacienda la Sierra y termales de Santa Rosa; 3525 m; 26 ene 1980, *R. Jaramillo et al. 5948* (COL). Camino Real Hacienda La Sierra y Termales de Santa Rosa, Hacienda Berlín.; 3185 m; 30 ene 1980, *G. van Reenen 3462* (COL). *ibidem*; 2940 m; 31 ene 1980, *T. Boekhout 563 a* (COL). Mun. Santuario, PNN Tatamá, Planes de San Rafael, sendero después de la cabaña; 2400 m; 12 ene 2011, *L. F. Coca et al. 1013, 1040, 1076, 1077* (FAUC). Planes de San Rafael, llegando a Monte Zancudo; 2800 m; 14 ene 2011, *L. F. Coca et al. 1265* (FAUC). **Santander:** Mun. Charalá, Virolín, Cañaverales, a lo largo de la carretera a Duitama; 2300 m; 26 oct 1988, *H. Sipman & J. Aguirre 27670* (B- COL). **Tolima:** 1844, *Goudot 21* (PC). Mun. Ibagué, Las Juntas, vía Filtros 4°37'42"N 75°20'48" O; 2950 m; 23 jun 2002, *D. Moreno & P. Hincapié 96* (COL). *ibidem*, 2920 m; 24 jun 2002, *D. Moreno & P. Hincapié 106* (COL). **Valle del Cauca:** Mun. Cali, Los Farallones, filo de la Cordillera, cerro Alto del Buey; 3500–3 600 m; 12 oct 1944, *J. Cuatrecasas 18011* (COL). Pichindé, Alto de las brisas, Hoya del Río Cali; 2160 m; 27 oct 1944, *J. Cuatrecasas 18256* (COL). Mun. Trujillo, Vereda Monteloro.; 2500 m; 23 mar 2009, *E. Soto 285* (CUVC).

***Sticta dioica* Moncada & Lücking sp. nov.**

Differing from *Sticta andina* in the verrucose apothecial margin, whereas the isidiate form differs from *S. weigellii* in the white cyphellae.

Tipo. COLOMBIA. **Cundinamarca:** Mun. Choachí, Páramo El Verjón, PE Matarredonda. 04°33'37.7"N 74°00'02.2"O; 3220 m; 8 May 2010, *B. Moncada 3119* (UDBC, holotipo; COL, isotipo; forma isidiada). COLOMBIA. **Boyacá:** Mun. Tipacoque, PR Tipacoque; 1850 m; 2010, *D. Simijaca 1698* (UDBC, paratipo; forma apoteciada).

(Fig. 27 y 28)

Etimología: Esta especie recibe su nombre porque presenta talos diferentes de acuerdo con la forma de reproducción, teniendo un talo isidiado y aparte un talo apoteciado.

Descripción (apoteciada) — Fotobionte primario cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular a suborbicular, hasta 10 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a pleurotómica. **Lóbulos** flabelados a ligulados, horizontales a levemente ascendentes, imbricados, ondulados a canaliculados, con los ápices redondeados, ondulados, márgenes enteros a sinuosos, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (6)8–10(12) mm de largo, (5)7–15(20) mm de ancho, coriáceos, resistentes. **Superficie superior** lisa a levemente escrobiculada o centralmente rugosa, de color verde marrón cuando fresco, beis a marrón claro o más oscuro hacia los márgenes en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, con o sin papilas escasas, sin pruina, con máculas irregulares, abundantes, cremas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** abundantes, principalmente laminares, dispersos, subpedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 4 mm de diám.; disco de color naranja marrón, brillante; margen verrugoso, de color marrón. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** compacta, de color blanco crema, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color marrón oscuro. **Tomento principal** denso, escaso hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso, suave, de color marrón oscuro. **Tomento secundario** aracnoide, claro. **Rizinas** abundantes, irregularmente dispersas, fasciculadas a anziformes, de color marrón oscuro, hasta 2 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 61–100 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho a cupuliformes, prominentes a sésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto a recto de color marrón oscuro a negro, sin tomento; poro (0.2)0.3–0.7(1.5) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 37.5–42.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1 capa de células, de 3.75–5 µm de diám., con la pared de 2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 4–5 capas de células; células de 6.25–11.25 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 42.5–55 µm de grosor, con las células de 10–15 µm de diám. **Médula** de 55–82.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, con cristales amarillo naranja. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 25–32.5 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 6.25–12.5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 200–900 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 10–17.5 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela**: Poro de 100–520 µm de diám., membrana basal de 120–550 µm de diám., cavidad de 80–150 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** biatorinos, de 600 µm de alto, con pedúnculo indistinto; excípulo de 135 µm de ancho. Himenio de 130 µm de alto; epihimenio de 2.5–5 µm de alto, de color marrón naranja, con capa gelatinosa. Ascosporas 27.5–32.5 x 7.5 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Descripción (isidiada) — Fotobionte primario cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular a suborbicular, hasta 10 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a pleurotómica. **Lóbulos** laciniados a flabelados, adnados a levemente ascendentes, imbricados, involutos a canaliculados, con los ápices redondeados a irregulares, involutos, márgenes enteros a crenados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (5)6–8(10) mm de largo, (4)5–9(13) mm de ancho, coriáceos, frágiles. **Superficie superior** lisa a fuertemente escrobiculada o centralmente rugosa, de color marrón verdoso cuando fresco, marrón oscuro canela en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, escasas, cremas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** ausentes o no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios, principalmente marginales y laminares, agregados, ramificados, coraloides, verticales, hasta 0.5 mm de largo y 0.05 mm de ancho, más oscuros que el talo, de color marrón negruzco, brillantes, en sección transversal redondos, cilíndricos; pedúnculo si presente cilíndrico, sin cifelas. **Médula** compacta, de color blanco, K+ amarillo, C–, KC+ amarillo, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color marrón oscuro a negra. **Tomento principal** denso hasta el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso, suave, de color marrón negruzco. **Tomento secundario** aracnoide, claro. **Rizinas** abundantes, irregularmente

dispersas, fasciculadas a anziformes, de color negro marrón, hasta 2 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 61–100 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho, erumpentes a sésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto a recto de color marrón claro a negro, sin tomento; poro (0.2)0.5–0.7(1) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color crema, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 40–55 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 5–7.5 µm de diám., con la pared de 3.75–5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 4–5 capas de células; células de 3.75–11.25 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 25–37.5 µm de grosor, con las células de 10–20 µm de diám. **Médula** de 62.5–87.5 µm de grosor, con hifas de 2.5–5 µm de ancho, con cristales amarillo naranja. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 20–30 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 3.75–10 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 220–1000 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 22.5–35 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela**: Poro de 170–220.5 µm de diám., membrana basal de 187.5–230 µm de diám., cavidad de 140–150 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. La **forma apoteciada**, se ha encontrado entre 1700 - 3600 m, en áreas boscosas y de páramo, en lugares con baja a media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en las cordilleras Occidental y Central, en las zonas de vida subandina, andina y páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre capote, corteza, y más raramente sobre roca. Generalmente se encuentra asociada con especies de los géneros: *Frullania*, *Microlejeunea* y *Plagiochila*

La **forma isidiada** por su parte, se ha encontrado entre 2450 - 3220 m, en bosques subandinos y andinos, en lugares con baja a media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia solamente en la Cordillera Oriental en las zonas de vida subandina y andina de la Región Andina Colombiana. Esta especie es corticícola, frecuentemente asociada con especies de los géneros: *Frullania*, *Metzgeria* y *Usnea*.

Discusión — La **forma apoteciada** *dioica*, es frecuentemente encontrada en regiones de páramo con la especie *S. andina*, con quien puede fácilmente confundirse a primera vista, por el tomento oscuro que en ocasiones hacia la zona marginal se confunde con los cilios también oscuros, casi negros. Sin embargo se separa de *S. andina*, una especie con amplia distribución en el territorio colombiano, porque la primera posee apotecios con el margen hirsuto cuando joven y crenado cuando maduros y por la reacción K+ amarillo a amarillo brillante de la médula. En ocasiones puede confundirse con *S. paramuna* pero los cilios ausentes y los apotecios verrugosos de esta, facilitan su separación.

Por su parte, la **forma isidiada** *dioica*, presenta isidios redondeados, oscuros y brillantes, que podrían llevar a la confusión con especies cercanas morfológicamente como *S. luteola* y *S. luteocyphellata*, sin embargo se separa rápidamente de *S. luteola* porque esta posee cifelas de color naranja, K+ borgoña y de *S. luteocyphellata* porque poseen cifelas de dos distintos colores en el mismo talo, tomento denso marrón oscuro con los ápices blanquecinos y reacción negativa a las diferentes pruebas en las cifelas.

Especímenes examinados (apoteciada) — COLOMBIA. **Boyacá**: Mun. Arcabuco, Cerro Berlín, Hoya del Río Chuqueque; 2825 m; 7 may 1972, *A. M. Cleef et al.* 3507 b (COL). Vereda las Delicias blancas, finca del Dr. Roberto Chavarro; 2600 m; 11–12 may 1996, *J. Aguirre et al.* 11536 (COL). Mun. Duitama, Vereda La Quinta, Páramo de la Rusia; 3510 m; 20 nov 2004, *W. Alvaro et al.* 620 (UPTC). Mun. Tipacoque, PR Tipacoque; 1850 m; 2010, *D. Simijaca 1698* (UDBC). **Cundinamarca**: Mun. Guasca, Páramo de Guasca; 3250 m; 11 sep 1972, *P. A. Florschütz 3777* (B- COL). Mun. La Calera, Zona de amortiguación PNN Chingaza, Vía del ángulo al Rincón del Oso; 3600 m; 7 nov 2011, *B. Moncada 4937* (UDBC). **Nariño**: Mun. Piedrancha, La Planada, alrededores de San Isidro, Sur de Ricaurte; 1700 m; 15 jun 1986, H.

Sipman, *R. Velosa et al. 33438* (B- COL). **Norte de Santander:** Mun. Toledo, PNN Tamá, Sector Orocué, alrededores caseta de administración; 2490 m; 11 sep 2000, *B. Moncada & R. Dávila 1059* (UDBC).

Especímenes examinados (isidiada) — COLOMBIA. **Boyacá:** Mun. Gachantivá, Laguna las Coloradas; 2450 m; 6 jul 1999, *B. Moncada & R. Dávila 443, 463* (UDBC). Mun. Tunja, Km. 11 vía Arcabuco; 3000 m; 29 jun 1996, *C. Marlen & G. Tatiana 11* (UPTC). **Cundinamarca:** Mun. Choachí, El Verjón. P. E. Matarredonda. 04°33'37.7"N 74°00'02.2" O; 2900 - 3220 m; 8 may 2010, *B. Moncada 3119* (UDBC). Nueva Granada; Guadalupe; 2900 m; 1862, *Lindig s.n., 123* (PC).

***Sticta fuliginosa* (Hoffm.) Ach.**

Acharius, *Meth. Lich.*: 280 (1803); *Lobaria fuliginosa* Hoffm., *Deutsch. Fl.* 2: 109 (1796); *Parmelia sylvatica* var. *fuliginosa* (Hoffm.) Hepp, *Lich Fl. Würzburg*: 26 (1824); *Parmelia fuliginosa* (Hoffm.) Schaer., *Lich. Helv. Spic. sect 10*: 438 (1840); *Stictina fuliginosa* (Hoffm.) Nyl., *Syn. Meth. Lich.* 1(2): 347 (1860); *Sticta sylvatica* var. *fuliginosa* (Hoffm.) Hepp, *Abbild. Beschr. Spor.*: 371 (1875). Tipo: Wales, Cader Idris, August 1726 (Dillenius 1742 Tab. XXVI, Fig 100A, (OXF, lectotipo). — "Epítipo, seleccionado de acuerdo con *Laundon 1984:218-219*" (Galloway, 1998)

(Fig. 29)

Descripción — **Fotobionte primario** cianobacteria. **Pedúnculo** ausente a indistinto. **Talo** orbicular a palmeado, hasta 2 cm de diám., poco ramificado, con 0–2 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica. **Lóbulos** suborbiculares a flabelados, horizontales a levemente ascendentes, inter espaciados, planos a levemente ondulados, con los ápices redondeados, planos a revolutos, márgenes enteras, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (2) – (15) mm de largo, (5)8–15(25) mm de ancho, papirosos, frágiles. **Superficie superior** lisa a levemente rugosa, de color gris verdoso oscuro cuando fresco, gris azulado, plomo en el herbario, opaca a levemente brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, con o sin papilas escasas, sin pruina, con máculas irregulares diminutas, abundantes, blancas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios, principalmente laminares, agregados, simples a ramificados, cilíndricos, hinchado (a manera de salchicha) a coraloides, con ramificaciones largas, verticales, hasta 0.2 mm de largo y 0.1 mm de ancho, de color igual al talo o más claros, de color gris azul plomo, brillantes, en sección transversal redondos, cilíndricos; pedúnculo si presente cilíndrico, sin cífelas. **Médula** laxa, de color blanco, K–, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** lisa a levemente ondulada, de color blanco–crema. **Tomento principal** escaso en toda la superficie, delgado (corto), fasciculado a esponjoso, suave, de color blanco a blanco crema. **Tomento secundario** pubescente, claro. **Rizinas** ausentes. **Cífelas** escasas, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 61–100 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a irregulares, planas a urceoladas con poro ancho, inmersas a erumpentes, abajo del nivel del tomento, con el margen indiferenciado a, levemente involuto de color blanco, con tomento secundario; poro (0.4)0.5–0.8(1.2) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K–, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 12.5–17.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 2–3 capas de células, de 3.11–8.25 µm de diám., con la pared de 0.61–1 .25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–7.5 µm de diám.. **Capa de algas** de 22.5–32.5 µm de grosor, con las células de 10–15 µm de diám. **Médula** de 30–70 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 17.5–20 µm de grosor, con 1–2 capas de células; células de 6.25–12.5 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 25–100 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** presente, de 5–15 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cífela:** Poro de 75–120 µm de diám., membrana basal de 90–137.5 µm de diám., cavidad de 32.5–40 µm de alto; células de la membrana basal con 2–4 papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia, Estados Unidos, Francia, Reino Unido. En Colombia se ha encontrado entre 2400 - 2460 m, en bosques andinos, especialmente en lugares con media a alta intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la vertiente occidental de la Cordillera Central y la vertiente oriental de la Cordillera Occidental en la zona de vida andina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, generalmente asociada con especies de los géneros: *Metzgeria*, *Frullania*, y algunos musgos péndulos.

Discusión — Tradicionalmente, el nombre *Sticta fuliginosa* abarca todas esas formas con fotobionte cianobacterial y lóbulos redondeados poco ramificados con isidios laminares y cifelas planas, grandes e irregulares. Estudios moleculares demuestran que material con estas características generales representa un gran número de especies diferentes (MONCADA *et al.* 2013b). Para establecer cuál es la especie conforme al nombre de *S. fuliginosa* en su sentido estricto, se investigó material de la localidad tipo de Galicia en Gran Bretaña, o sea un topotipo. Filogenéticamente, este material se junta con algunas muestras de Estados Unidos y una muestra de Colombia, mientras que todas las demás muestras secuenciadas de este morfotipo representan otras especies. De manera interesante, *S. fuliginosa* no está relacionada con la mayoría de las especies que representan este morfotipo, sino pertenece a un clado principalmente neotropical que incluye a *S. gyalocarpa* que se caracteriza por tener papilas en las células de la membrana basal de los cifelas. Con la excepción de *S. microisidiata*, otra especie de este clado, ninguna otra especie representando con el morfotipo de *S. fuliginosa* en el sentido amplio tiene tales papilas, por lo que la identificación de *S. fuliginosa* en sentido estricto se hace bastante fácil.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Cundinamarca:** Mun. Chipaque, Vereda Marilandia, vía Santuario.; 2400 m; 8 sep 2011, *B. Moncada 4786* (UDBC). **Risaralda:** Mun. Santa Rosa de Cabal, Al SE de Termales de Santa Rosa; 2460 m; 23 dic 1985, *J. Wolf 548* (B- COL).

***Sticta fuscotomentosa* Moncada & Coca sp. nov.**

Differing from *Sticta leucoblepharis* in the brown to dark tomentum and the 2-4 papillae on the cells of the basal membrane of the cyphellae.

Tipo: COLOMBIA. **Risaralda:** Mun. Santuario. PNN Tatamá. Llegando a Monte Zancudo; 2600 m; 13 ene 2011, *L. F. Coca et al. 1207* (FAUC, holotipo; UDBC, isotipo).

(Fig. 30)

Etimología: Esta especie recibe su nombre por su semejanza con *S. tomentosa* de la cual se diferencia por el tomento oscuro y las cifelas de mayor tamaño.

Descripción — **Fotobionte primario** cianobacteria. **Pedúnculo** indistinto. **Talo** palmeado a irregular, hasta 10 cm de diám., con frecuencia 7cm, medianamente ramificado, con 3-5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a politómica. **Lóbulos** laciniados a ligulados, ascendentes a erectos, adyacentes a imbricados, planos a involutos, con los ápices redondeados, márgenes enteros a sinuosos, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (4)5-10(12) mm de largo, (5)10-18(-20) mm de ancho, papirosos, frágiles. **Superficie superior** lisa a levemente foveolada (punteado impresa), de color verde oscuro cuando fresco a azul grisáceo con los bordes marrón claro en el herbario, poco brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, escasas, crema. **Cilios** abundantes, más comunes hacia las axilas de los lóbulos, penicilados a aglutinados, marrón grisáceos oscuros a, hasta 1 mm de largo. **Apotecios** abundantes, principalmente laminares, solitarios, subpedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 1.25 mm de diám.; disco de color marrón rojizo, brillantes cuando jóvenes; margen entero, de color crema. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** laxa, blanco crema, K+ amarillo, C-, KC-, P-. **Superficie inferior** lisa a levemente ondulada, de color blanco

crema oscureciéndose hacia el centro. **Tomento principal** irregular, escaso hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso a esponjoso-aracnoide, suave, beis a marrón claro grisáceo. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 41–60 por cm² hacia el margen del talo, dispersas, angulares a redondeadas, urceoladas con poro ancho, inmersas a sésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto de color blanco crema, sin tomento; poro (0.25)0.4–0.7(1.25)mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color amarilla pálida, K+ amarillo intenso, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes

Corteza superior paraplectenquimática, de 22.5–30 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1 capa de células, de 3.75–5 µm de diám., con la pared de 2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 1–2 capas de células; células de 6.25–11.25 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–10 µm de diám.. **Capa de algas** de 12.5–20 µm de grosor, con las células de 10–15 µm de diám. **Médula** de 77.5–112.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, con cristales amarillo naranja. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 17.5–20 µm de grosor, con 1 capa de células; células de 11.25–15 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 120–750 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas simples, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela**: Poro de 80–200 µm de diám., membrana basal de 120–210 µm de diám., cavidad de 80–150 µm de alto; células de la membrana basal con 2–4 papilas. **Apotecios** biatorinos, de 330 µm de alto, con pedúnculo indistinto; excípulo de 112.5 µm de ancho. Himenio de 102.5 µm de alto; ephimeno de 2.5 µm de alto, de color naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 20–32.5 x 7.5 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 1820 - 3000 m, en bosques subandinos y andinos, en lugares con baja a media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la vertiente oriental de la Cordillera Occidental y la Cordillera Central, en las zonas de vida subandina y andina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, generalmente asociada con especies de los géneros: *Plagiochila* y *Metzgeria* y especies de la familia Lejeuneaceae.

Discusión — *Sticta fuscotomentosa*, es una de las especies relacionadas con *S. dilatata*, de la que se separa por el tomento esponjoso penicilado y por el número de papilas en la membrana de la cifela. La especie más relacionada con *S. fuscotomentosa* es *S. aff. subtomentella* de quien se separa por los apotecios principalmente marginales con el margen crenado a verrugoso y las células de la membrana de la cifela con 4–6 papilas.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Quindío**: Mun. Salento, Vereda Navarco Alto, estación piscícola, camino a la línea; 3000 m; 4 nov 1991, *J. Uribe & A. Bonilla 2173* (COL). **Risaralda**: Mun. Pereira, SFF Otún Quimbaya, La Florida, vereda La Suiza, bosque introducido de Urapanes; 1820 m; 2 sep 2003, *B. Moncada & R. Dávila 1908 b* (UDBC). Mun. Santuario. PNN Tatamá. Llegando a Monte Zancudo; 2600 m; 13 ene 2011, *L. F. Coca et al. 1207* (FAUC). **Tolima**: Mun. Ibagué, Las Juntas, vía El Silencio - El Rancho; 2600 m; 18 may 2008, *B. Moncada 2531 b* (UDBC).

***Sticta gallowayana* Moncada & Lücking sp. nov.**

Differing from *Sticta fuliginosa* in the strongly branched, broccoliform isidia and the lack of papillae on the cells of the basal membrane of the cyphellae.

Tipo— COLOMBIA. **Cundinamarca**: Mun. La Calera, PNN Chingaza, Monterrendondo, 4° 44'11.6" N 73° 50' 31.3" O; 3430 m; 13 abr 2011, *B. Moncada 4637* (Holotipo UDBC, Isotipos COL, F, CUCV).

(Fig. 31)

Etimología: Esta especie recibe su nombre en honor al Dr. David Galloway, especialista en el grupo, en reconocimiento por sus grandes aportes en el estudio del género *Sticta* en el mundo.

Descripción — Fotobionte primario cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** orbicular a irregular, hasta 10 cm de diám., poco ramificado, con 0–2 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica. **Lóbulos** suborbiculares, horizontales, imbricados, ondulados, con los ápices redondeados, revolutos, márgenes enteros a crenados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos 10–20 mm de largo, (5)8–12 (–18) mm de ancho, subcoriáceos, frágiles. **Superficie superior** escrobiculada a acostillada, de color verde oscuro cuando fresco, gris verdoso con bordes marrón en el herbario, poco brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, blancas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios, principalmente laminares, agregados, ramificados, corimbosos, verticales, hasta 2 mm de largo y 0.2–0.5 mm de ancho, más oscuros que el talo, opacos, en sección transversal redondos, cilíndricos; pedúnculo si presente cilíndrico a levemente aplanado en isidios viejos, sin cifelas. **Médula** laxa, de color blanco, K–, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color crema. **Tomento principal** denso hasta el margen, grueso (largo), esponjoso a fasciculado, suave, de color crema, oscureciéndose hacia el centro. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** escasas, 1–10 por cm² hacia el centro del talo y 1–20 por cm² hacia el margen, dispersas, irregulares, urceoladas con poro ancho, inmersas a erumpentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto de color crema, sin tomento; poro (0.3)0.5–2(3) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K– a K+ amarillo pálido, C–, KC+ amarillo pálido, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 20–30 µm de grosor, homogénea, conformada por 3–4 capas de células, de 2.85–5.61 µm de diám., con la pared de 0.61 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–5.0 µm de diám. **Capa de algas** de 32.5–72.5 µm de grosor, con las células de 12.5–20 µm de diám. **Médula** de 82.5–150 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 20–27.5 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 4.36–8.11 µm de diám., con la pared de 0.61 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 165–260 µm de largo, en fascículos de 6–12 hifas, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela:** Poro de 550–700 µm de diám., membrana basal de 570–800 µm de diám., cavidad de 180–220 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 2100–4285 m, ampliamente distribuida en bosques subandinos, andinos y páramos, en lugares con media a alta intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en las cordilleras Central y Occidental, en las zonas de vida subandina a páramo. Crece sobre diversos sustratos como corteza, roca, suelo y troncos, generalmente asociada con especies de los géneros: *Frullania*, *Metzgeria* y *Lepicolea*.

Discusión — *Sticta gallowayana* es otra especie segregada de la especie colectiva *S. fuliginosa*. De esta última, se distingue principalmente por sus isidios corimbosos y la ausencia de papilas sobre las células de la membrana basal de las cifelas, entre otros caracteres. Otra especie con isidios de esta forma es *S. viviana*, que forma talos mucho más pequeños con la médula K+ amarilla-naranja y un tomento inferior secundario presente.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Arauca:** Mun. El Playón, PNN El Cocuy, Nevado del Cocuy, Cabecera Quebrada El Playón. Patio Bolos; 4285 m; 7 mar 1973, A. M. Cleef 8849 (COL-U). **Boyacá:** Mun. Cucaita, A 10Km de Tunja; 2950 m; 12 jul 1986, H. Sipman & O. Reyes 34476 (B- COL). Mun. Villa de Leyva, SFF Iguaque, Caseta de administración — Villa de Leyva; 2800 m; 25 may 2000, B. Moncada & R. Dávila 870 (UDBC). SFF Iguaque, sector el Carrizal; 2100 - 2900 m; 9 jun 2001, E. Linares et al. 9630 (COL). **Caldas:** Mun. Aranzazu, Vereda El Diamante, Finca El Porvenir O 75°25'41,1" N 5°15'16,6"; 2600 m; 2010, L. F. Coca 85 s (UDBC). Mun. Villa María, Nevado del Ruiz, Noroccidente Termales. Abajo del hotel; 3500 m; 4 feb 1979, H. Sipman & H. Valencia 10533 (COL). **Cundinamarca:** Mun. Bogotá D.C., PNN Sumapaz, proximidades Laguna Grande; 3700 m; 4 sep 1984, J. Aguirre & H. Sipman 5006 (B- COL). ibidem; 3500 m; 14 jul 1986, H. Sipman et al. 34502 (B- COL). Alrededores Laguna de Chisacá. 4°17'21.7N

74°12'26.9" O; 3724 m; 15 ago 2010, *B. Moncada et al.* 3999, 4013, 4036, 4099, 4140 (UDBC). Mun. Fómeque, PNN Chingaza, Sendero La Arboleda; 3060 m; 12 may 2003, *B. Moncada & R. Dávila* 1621 (UDBC). Mun. La Calera, PNN Chingaza, Monterrendondo, 4° 44'11.6" N 73° 50' 31.3" O ; 3430 m; 13 abr 2011, *B. Moncada* 4636, 4637 (UDBC). Zona de amortiguación PNN Chingaza, Vía del ángulo al Rincón del Oso; 3600 m; 7 nov 2011, *B. Moncada* 4903, 4974 (UDBC). Mun. Supatá, Alto El Tablazo, Carretera Estación Radar a Supatá; 3400 m; 12 sep 1985, *J. Aguirre & H. Sipman* 5273 (B-COL). **Risaralda:** Mun. Santa Rosa de Cabal, Valle de la Quebrada Betania, Hacienda La Sierra; 3755 m; 25 ene 1980, *T. Boekhout* 332 b (COL). **Tolima:** Mun. Santa Isabel, Valle Río Totarito, margen Izquierda del Río; 3730 m; 6 feb 1980, *H. Valencia & T. Boekhout* 52 (B-COL). Valle del Río Totarito. Entre el Paso Español y Hacienda La Ermita; 3650 m; 9 feb 1980, *H. Valencia & T. Boekhout* 154 (COL).

***Sticta globulifuliginosa* Moncada & Lücking sp. nov.**

Differing from *Sticta fuliginosa* in the usually larger thallus and lobes producing short, subglobose isidia, and in the absence of papillae on the cells of the basal membrane.

Tipo: COLOMBIA. **Cundinamarca:** Mun. Guasca, Páramo de Guasca; 3350 m; 18 ago 2011, *B. Moncada* 4757 (UDBC, holotipo; COL, F, isotipos).

(Fig. 32)

Etimología: Esta especie recibe su nombre por sus característico isidios globuliformes

Descripción — Fotobionte primario cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** orbicular a irregular, hasta 10 cm de diám., poco ramificado, con 0–2 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica. **Lóbulos** suborbiculares, horizontales, imbricados, planos a revolutos, con los ápices redondeados, revolutos, márgenes enteros a lacerados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos 11–25 mm de largo, (5)7–20(35) mm de ancho, papirosos a subcoriáceos, frágiles. **Superficie superior** escrobiculada a levemente foveolada o subfaveolada, de color marrón verdoso cuando fresco, marrón oscuro en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, blancas a cremas. **Cilios** escasos a ausentes pero prolongaciones del tomento inferior visibles, fasciculados, marrón pálido, hasta 0.5 mm de largo. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios, principalmente laminares, dispersos a subagregados, simples a apicalmente ramificados, verticales, hasta 0.2 mm de largo y 0.2 mm de ancho, más oscuros que el talo, de color marrón a marrón negruzco, brillantes, en sección transversal redondos a levemente aplanados, globulares a cilíndricos; pedúnculo si presente cilíndrico a levemente aplanado, sin cifelas. **Médula** laxa, de color blanco, K+ amarillo pálido a ocre, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** rugosa a acostillada, de color crema. **Tomento principal** denso, escaso hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, fasciculado a esponjoso, suave, de color marrón grisáceo con los ápices blancos. **Tomento secundario** aracnoide, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** escasas, 1–10 por cm² hacia el centro del talo y 21–40 por cm² hacia el margen, dispersas, irregulares a angulares, urceoladas con poro ancho a cupuliformes, erumpentes a suprasésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto de color crema a marrón, con tomento; poro (0.01)0.2–0.5(0.7) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K+ amarillo, C–, KC+ amarillo, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 17.5–30 µm de grosor, homogénea, conformada por 2–3 capas de células, de 3.11–12.5 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 30–52.5 µm de grosor, con las células de 10–15 µm de diám. **Médula** de 30–62.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 12.5–20 µm de grosor, con 1–2 capas de células; células de 5.61–12.5 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 170–207.5 µm de largo, en fascículos de 6–12 hifas, hifas ramificadas, apicalmente moniliformes con los

ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 12.5–22.5 μm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela:** Poro de 170–540 μm de diám., membrana basal de 210/580 μm de diám., cavidad de 70/180 μm de alto; células de la membrana basal con una papila. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 2400 - 4000 m, en bosques andinos y de páramo, en lugares con media a alta intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la vertiente occidental de la Cordillera Central y la Cordillera Oriental, en las zonas de vida andina y páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, generalmente asociada con hepáticas del género *Metzgeria*, y líquenes como *Coccocarpia pellita*, *Everniastrum cirrhatum* y *Leptogium* sp..

Discusión — *Sticta globulifuliginosa* es otra de las especies segregadas de lo que antes se había considerada una sola especie, *S. fuliginosa*. Además de la ausencia de papilas en las células de la membrana basal de las cifelas, *S. globulifuliginosa* se diferencia de *S. fuliginosa* por los talos más grandes que producen isidios cortos y anchos, subglobosos, generalmente no ramificados. Estos isidios, entre otros caracteres también la distinguen de las otras especies segregadas con talos grandes, como *S. arachnofuliginosa* (con tomento), *S. gallowayana* (con isidios corimbosos), *S. macrofuliginosa* (con talo faveolado y apotecios) y *S. phyllidioduliginosa* (con filidios).

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Boyacá:** Mun. Duitama, Páramo de la Rusia, 1Km al sur de laguna Negra; 3745 m; 15 dic 1972, *A. M. Cleef 7280* (B- COL). Mun. El Cocuy, PNN El Cocuy, sendero Cabaña Sisuma rumbo Pico Pan de azúcar; 3800–4800 m; 20 abr 2011, *D. Fonseca & F. Martínez 104* (UDBC). Mun. Villa de Leyva, SFF Iguaque, Caseta de administración — Villa de Leyva; 2800 m; 29 oct 2002, *B. Moncada & R. Dávila 1726* (UDBC). **Caldas:** Mun. Villa María, Nevado del Ruíz, costado noroccidental, a 500 m de la estación de Televisión; 3900 m; 3 feb 1979, *H. Sipman & H. Valencia 10479* (COL). **Cauca:** Mun. Puracé, PNN Puracé, Pilimbalá - Laguna de San Rafael; 3220 m; 18 mar 2000, *B. Moncada & R. Dávila 502* (UDBC). **Cundinamarca:** Mun. Bogotá D.C., A 50Km de NE de Bogotá, a lo largo de la carretera Guasca—Gachetá; 3300 m; 7 feb 1979, *H. Sipman & H. Valencia 10638* (COL-U?). PNN Sumapaz, alrededores Laguna de Chisacá. 4°17'21.7N 74°12'26.9" O; 3724 m; 15 ago 2010, *B. Moncada et al. 4037, 4137 b, 4241* (UDBC). Mun. Chiquaque, Vereda Marilandia, vía Santuario.; 2400 m; 8 sep 2011, *B. Moncada 4821* (UDBC). Mun. Guasca, PNN Chingaza. Piedras Gordas; 3200 m; 15 oct 1988, *H. Sipman & J. Aguirre 27382 b* (B- COL). Páramo de Guasca; 3350 m; 18 ago 2011, *B. Moncada 4742, 4742 b, 4743, 4745, 4747, 4757* (UDBC). ibidem; *R. Lücking 33318, 33327* (UDBC- F). Mun. La Calera, PNN Chingaza, Monterrendondo, 4° 44'11.6" N 73° 50' 31.3" O ; 3430 m; 13 abr 2011, *B. Moncada 4626* (UDBC). Mun. Neusa, Cerro oriental, Represa del Neusa; 3100 m; 3 ago 1975, *T. v. d. Hammen & R. Jaramillo-M 3136 b* (COL (único)). Mun. San Francisco, Vereda Sabaneta, proximidades Quebrada Cueva Grande; 2500 m; 17 jul 1986, *H. Sipman et al. 23590* (COL). **Nariño:** Mun. Pasto, 10Km al N de Pasto, a lo largo de la carretera a Popayán; 2550 m; 17 jun 1986, *H. Sipman, R. Velosa et al. 33618* (B- COL).

Sticta granatensis Nyl.

Nylander, *Flora*: 71 (1874) [non *Sticta laciniata* var. *dilatata* Nyl., Ann. Sci. Nat., Bot ser. 4(15): 373 (1861), nec *Sticta laciniata* var. *dilatata* Müll Arg. *Flora* 64: 14 (1881) = *S. neolinita* Gyeln.]. Tipo: [Colombia] Nova Granata. [Cundinamarca]: Bogotá, Guadalupe; 2900 m; 1863, *Lindig 115* (BM!), lectotipo seleccionado aquí; PCI, H!, isolectotipos).

(Fig. 33)

Descripción — **Fotobionte primario** verde. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 20 cm de diám., poco ramificado, con 0–2 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a pleurotómica. **Lóbulos** flabelados, subpéndulos, imbricados, planos a ondulados, con los ápices redondeados a obtusos, involutos, márgenes enteras, levemente engrosados; entrenudos de los lóbulos (12)15–35(40) mm de largo, (11)13–30(35) mm de ancho, coriáceos, resistentes. **Superficie superior** escrobiculada a faveolada, de color amarillo verdoso cuando fresco, marrón pálido a marrón rojizo, algunas veces conserva el color marrón amarillo en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, con papilas

abundantes y algunas veces papilotricomas hacia la zona apical, sin pruina, con máculas irregulares, cremas. **Cilios** abundantes, algunas veces semejando prolongaciones del tomento inferior, aglutinados a fasciculados, claros a marrón dorado, hasta 0.5 mm de largo. **Apotecios** escasos a abundantes, principalmente laminares, dispersos, pedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 2 mm de diám.; disco de color marrón rojizo, brillante; margen tomentoso cuando joven a crenado cuando maduro, en algunos casos conservando el tomento, de color amarillo marrón a marrón muy claro. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** laxa, de color crema, K+ amarillo pálido a borgoña pálido, C-, KC-, P-. **Superficie inferior** ondulada a acostillada, de color amarillo crema a amarillo marrón claro. **Tomento principal** denso hasta el margen, delgado, más corto hacia el margen, fasciculado a esponjoso, suave, de color amarillo dorado a dorado tostado hacia el centro del talo. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** escasas, irregularmente dispersas, hapteriformes, de color blanco a crema, hasta 2 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 41–60 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a irregulares, urceoladas con poro ancho a cupuliformes, inmersas a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto a levemente revoluto de color amarillo crema, sin tomento; poro (0.2)0.25–1(1.5) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color amarillo crema, K+ rosa pálido a borgoña pálido, C-, KC-, P-. **Cefalodios** presentes, internos. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 20–32.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 3.75–5 µm de diám., con la pared de 2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 3–4 capas de células; células de 6.25–11.25 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 20–40 µm de grosor, con las células de 2.5–5 µm de diám. **Médula** de 82.5–152.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 20–30 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 5–11.25 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 25–155 µm de largo, en fascículos de 6–12 hifas, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela:** Poro de 110–680 µm de diám., membrana basal de 180–750 µm de diám., cavidad de 150–230 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** biatorinos, de 600 µm de alto, con pedúnculo distinto; excípulo de 180 µm de ancho, con tomento. Himenio de µm de alto; epihimeno de 2.5–5 µm de alto, de color marrón naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 22.5–35 x 7.5–10 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 1800 - 4475 m, en bosques subandinos, andinos y de páramo, en lugares con baja, media y alta intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en las tres cordilleras, en las zonas de vida septentrional (SNSM), subandina, andina y páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, roca, suelo y troncos caídos, generalmente asociada con especies de los géneros *Plagiochila* y *Frullania*.

Discusión — *Sticta granatensis*, presenta, al igual que otras especies semejantes a *Lobaria pulmonaria*, por tener talos faveolados con fotobionte verde. Se caracteriza por sus apotecios con margen verrugoso cuando jóvenes y margen verrugoso-crenulado cuando maduros, además de formar papilotricomas en la superficie de los lóbulos. Esta especie, se podría confundir con *S. neolinita* pero la superficie sin papilas ni papilotricomas y los apotecios con el margen entero a levemente verrugoso crenado cuando maduros y el tomento áspero de esta especie, la hacen diferente. Podría llegar a confundirse también con *S. robertiana*, pero los apotecios pubescentes con escasos pelos hirsutos de esta, ayuda en su rápida identificación

ZAHLBRUCKNER (1925) menciona el nombre *laciniata* var. *dilatata* Nyl. como basiónimo de *S. granatensis*. Sin embargo, esto es una mala interpretación del hecho que Nylander publicó el nombre *S. laciniata* var. *dilatata* dos veces (NYLANDER 1861, 1863). Según ZAHLBRUCKNER (1925), el nombre publicado en 1861 forma el basiónimo de *S. boliviana* Nyl., mientras que el nombre publicado en 1863 se refiere a un taxón diferente y forma el basiónimo de *S. granatensis*. Sin embargo, en 1863, Nylander claramente se refiere al mismo nombre anteriormente publicado en 1861, y el nombre de *S. boliviana* publicado por NYLANDER (1874) se

refiere a este basiónimo el cual reemplaza, mientras que el nombre *S. granatensis* representa un nombre separadamente establecido por NYLANDER (1874), con un tipo diferente. Esto se confirma por la morfología de los tipos: mientras que *S. laciniata* y su variedad *dilatata* tienen talos con la superficie lisa y básicamente se distinguen por el ancho de los lóbulos, *S. granatensis*, según el tipo, es una especie faveolada, por lo cual no hace sentido asumir que *S. laciniata* var. *dilatata* es su basiónimo. La confusión se hace aún más grande porque Zahlbruckner (1925) asumió que *S. laciniata* var. *dilatata* Nyl. es el basiónimo de *S. dilatata* (Nyl.) Vain., en este caso siendo correctamente un sinónimo de *S. boliviana* y no de *S. granatensis*. Sin embargo, *S. dilatata* se basa en *S. tomentosa* var. *dilatata* (Vainio 1913), una especie sumamente diferente con fotobionte cianobacterial.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Antioquia:** Mun. Urao, Páramo de Frontino; 3090 m; 7 dic 1986, *B. Echeverry s.n.* (HUA). **Boyacá:** Mun. Villa de Leyva, SFF Iguaque, Sendero Cabaña de vigilancia vía Laguna de Iguaque; 2805 m; 24 may 2000, *B. Moncada & R. Dávila 777* (UDBC). ibidem; 3080 m; 24 may 2000, *B. Moncada & R. Dávila 806* (UDBC). Alrededores caseta de administración; 2805 m; 24 may 2000, *B. Moncada & R. Dávila 829* (UDBC). El Infiernito; 2200 m; 21 mar 2002, *C. Diaz et al. 63* (UPTC). **Caldas:** Mun. Santa Rosa de Cabal, Nevado del Ruíz, Costado noroccidental, cerca al hotel termales; 3500 m; 4 feb 1979, *H. Sipman & H. Valencia 10562* (B- COL). **Cauca:** Mun. Puracé, Hoya del Río Puracé, al Norte de Popayán; 1800 m; 31 dic 1942, *J. Cuatrecasas 13843* (COL). **Cundinamarca:** Mun. Bogotá; 2800 m; 1860, *Lindig 2740* (PC). Mun. Guasca, Páramo de Guasca; 3250 m; 11 sep 1972, *P. A. Florschütz 3773 a* (B- COL). Mun. San Cayetano, Hacienda Portugal, Laguna de Bessia; 2880 m; 18 feb 1972, *A. M. Cleef 6559* (B, COL, U). Mun. Subachoque, Inspección la Pradera, Carretera El Guayabal—Peña Negra.; 3190 m; 29 may 1982, *E. Santana & J. Aguirre 17* (COL). Mun. Supatá, Alto El Tablazo, Carretera Estación Radar a Supatá; 3400 m; 12 sep 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5295* (B- COL). **Huila:** Mun. La Plata, Vereda La Candelaria, Finca Merenberg; 2400 m; 30 sep 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5703* (B- COL). **Magdalena:** Mun. Santa Marta, Sierra Nevada de Santa Marta. Transepto del Alto buritaca; 2500 m; ago 1977, *G. van Reenen & O. Rangel 258* (B, COL, U). San Lorenzo; 2100 m; 18 jun 1978, *J. Aguirre 653* (COL- U). **Meta:** Mun. Cubarral, PNN Sumapaz, alrededores Laguna La Guitarra; 3420 m; 11 jul 1981, *P. Franco et al. 280* (COL). **Norte de Santander:** Mun. Toledo, PNN Tamá, Sector Orocué, alrededores caseta de administración; 2490 m; 11 sep 2000, *B. Moncada & R. Dávila 1052 b* (UDBC). **Quindío:** Mun. Salento, Vereda Río Arriba, finca La Montaña, orilla del Río Quindío; 2890 m; 8 jun 1990, *J. Uribe et al. 1094* (COL). **Risaralda:** Mun. Santa Rosa de Cabal, Camino Real Hacienda La Sierra - Termales de Santa Rosa- Hacienda Berlín; 3185 m; 30 ene 1980, *G. van Reenen 3463* (COL). **Tolima:** Mun. Ibagué, Las Juntas. El Silencio. Sendero Rancho - La Cueva; 2780 m; 7 may 2000, *B. Moncada & R. Dávila 2486, 2487b* (UDBC). Mun. Santa Isabel, Cabecera de la Quebrada Africa (afluente del Río Totarito); 4475 m; 7 feb 1980, *H. Valencia & T. Boekhout 83* (COL). Valle del Río Totarito. Entre el Paso Español y Hacienda La Ermita; 3650 m; 9 feb 1980, *H. Valencia & T. Boekhout 138* (B- COL). Margen izquierda del Río; 3500 m; 12 feb 1983, *T. Boekhout & H. Valencia 902* (COL). Hacienda la Ermita.; 3315 m; 16 feb 2012, *H. Valencia & T. Boekhout 157 h* (COL). **Valle del Cauca:** Cabecera del Río Tuluá. Quebrada de las Vegas; 3500 m; 23 mar 1946, *J. Cuatrecasas 20360* (COL). Mun. El Cerrito, El Cerrito; 2300 m; feb 2009, *E. Soto s.n.* (CUVC).

Sticta gyalocarpa (Nyl.) Trevis.

Trevisan en *Lichenotheca Veneta*: no. 75 (1869); *Sticta gyalocarpa* Nyl., *Mem. Soc. Scienc. Nat. Cherbourg* 5: 335 (1857) [nom. inval.]; *Stictina gyalocarpa* Nyl., *Synops. Lich.* 1: 342 (1860); Hue, *Nouv. Archiv. du Muséum, Sér. 3*, 2: 298 (1890); Stizenberger, *Flora* 81: 132 (1895). – Tipo: [Colombia] Nova Granata; 1844, *M. Justin Goudot* sin número (PC– HG-2255!, holotipo).

Sinónimos:

Stictina kunthii var. *pilosella* Nyl., *Acta Soc. Sci. Fenni* 7: 436 (1863); Nylander en Triana & Planchon, *Prod. Fl. Nov. Gran.*: 18 (1863); Nylander, *Podr. Fl. N. Gran.* 2: 537 (1867) (nota: aquí dice que el tipo es de Bogotá, alt, 2900 m y que el número de colección es 1863, probablemente un error tipográfico y ha puesto el año en lugar del número. Nylander, *Ann. Sci. Nat., Bot., Sér. 4*, 19: 303 (1867); Nylander, *Ann. Sci. Nat., Bot., Sér. 5*, 7: 305 (1867); Hue, *Nouv. Archiv. du Muséum, Sér. 3*, 2: 298 (1890); Stizenberger, *Flora* 81: 132 (1895); *Sticta kunthii* var. *pilosella* (Nyl.) Zahlbr., *Catal. Lich. Univ.* 3: 391 (1925) – Tipo: [Colombia] Nova Granata. [Cundinamarca, Choachí], 2600 m; 186? [1863], *Lindig 2589* (PC– HG 2601!, lectotipo seleccionado aquí).

(Fig. 34)

Descripción — Fotobionte primario cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** orbicular, hasta 5 cm de diám., poco ramificado, con 0–2 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica. **Lóbulos** suborbiculares, horizontales a levemente ascendentes, imbricados, involutos a ondulados, con los ápices redondeados, involutos, márgenes enteras, no engrosados; entrenudos de los lóbulos 7–11 mm de largo, (5)7–15(25) mm de ancho, coriáceos, frágiles. **Superficie superior** lisa a levemente escrobiculada, de color verde marrón cuando fresco, marrón grisáceo, oscureciéndose hacia el ápice en el herbario, opaca, con la línea marginal del mismo color; superficie pubescente a escabrosa, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, casi imperceptibles, blancas. **Cilios** abundantes, fasciculados, blanco beis, hasta 0.3 mm de largo. **Apotecios** abundantes, principalmente submarginales, agregados, subpedicelados, invaginación inferior pronunciada; apotecios hasta 5 mm de diám.; disco de color naranja marrón a marrón rojizo, opaco a levemente brillante; margen superior (bordea el disco) crenado, margen inferior hirsuto, de color blanco crema a beis. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** laxa a compacta, de color blanco, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** lisa a ondulada, de color blanco a gris marrón hacia el centro. **Tomento principal** irregular, escaso hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso a fasciculado hacia el centro del talo, suave, de color blanco a blanco grisáceo hacia el centro. **Tomento secundario** aracnoide, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 61–100 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a angulares, cupuliformes a urceoladas con poro ancho, inmersas a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen erecto de color blanco crema, con tomento; poro (0.1)0.3–1(1.5) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquímica, de 37.5–52.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 4–5 capas de células, de 5.60–13.75 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–12.5 µm de diám. **Capa de algas** de 37.5–75 µm de grosor, con las células de 10–22.5 µm de diám. **Médula** de 110–250 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquímica, de 32.5–52.5 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 6.25–16.25 µm de diám., con la pared de 1.25–5 µm de grosor. **Tomento dorsal** principal presente, de 7.5–25 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Tomento ventral principal** de 130–1000 µm de largo, en fascículos mayores de 20 hifas, hifas ramificadas, apicalmente moniliformes con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 32.5–50 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela**: Poro de 180–600 µm de diám., membrana basal de 160–650 µm de diám., cavidad de 130–200 µm de alto; células de la membrana basal con muchas papilas. **Apotecios** biatorinos, de 700 µm de alto, con pedúnculo distinto; excípulo de 125 µm de ancho, con tomento simple, de 75–225 µm de largo. Himenio de 125 µm de alto; ephimeno de 2.5 µm de alto, de color marrón naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 32.5–42.5 x 10–12.5 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia., entre 3200–3 700 en las zonas de vida andina a páramo de la Región Andina Colombiana. Se tienen especímenes de las cordilleras Central y Oriental. Crece sobre cortezas en ramas secundarias y primarias acompañadas de briofitos en su mayoría hepáticas de los géneros *Metzgeria*, *Jubula*, *Scapania* y diferentes géneros de la familia Lejeuneaceae. Aunque el estudio tiene como base la flora de Colombia, durante el período de revisión se ha encontrado esta especie en países como Ecuador, Venezuela y Costa Rica en lugares montañosos.

Discusión —*Sticta gyalocarpa* es una especie apotecada muy frecuente de encontrar en las regiones de páramo. Entre los caracteres que permiten su fácil reconocimiento están: talos orbiculares, coriáceos con fotobionte cianobacterial, superficie dorsal lisa, diminutamente pubescente a escabrosa, siempre con apotecios marginales a submarginales, subpedunculados y con tricomas de color pálido. La superficie ventral clara con tomento secundario que cubre toda la extensión y tomento principal restringido hacia el centro del talo, fasciculado recuerda un poco a *S. arbuscula*, *S. arbusculotomentosa* y *S. microisidiata*, de quienes se separa fácilmente por la ausencia de isidios.

Durante la revisión de ejemplares se observó que el tipo de *Stictina kunthii* var. *pilosella* Nyl. representa un ejemplar de *Sticta gyalocarpa*, en el cual se pueden observar todas las características típicas de esta especie, mientras que el holotipo de *S. gyalocarpa* está conformado por un talo inmaduro con los apotecios muy reducidos. Al revisar la literatura sobre el número de colección del ejemplar tipo de *Stictina kunthii* var. *pilosella*, se encontró que Nylander publicó el mismo manuscrito en varias publicaciones denominadas *Prodromus Flora Novo-Granatensis*, en diferentes fechas y publicaciones seriadas, con lo cual se crea una confusión. Como tipo de *Stictina kunthii* var. *pilosella*, se logró identificar el ejemplar *Lindig 2589* que se encuentra en PC y probablemente en BM; sin embargo, este mismo número también corresponde al ejemplar tipo de *Stictina lenormandii* var. *laevis* Nyl, por lo que se deduce que el espécimen bajo el este número pudo haber estado compuesto por varias muestras diferentes. Nylander (1863), al definir el tipo de *S. kunthii* var. *pilosella*, menciona que hay varias cosas en la misma muestra y más adelante en la misma publicación cita el mismo ejemplar como la colección tipo de *S. lenormandii* var. *laevis*, ya sin ninguna anotación. Por esta razón y para aclarar un poco el tema de la numeración de Lindig, y tomando en cuenta la nomenclatura provisional que ha dado el Museo de París, se ha anotado este número adicional de la colección de PC para ayudar en la identificación de los especímenes. Por lo tanto, al lectotipo (seleccionado aquí) de *S. kunthii* var. *pilosella* se ha adicionado el número HG-2601 y para el isolectotipo (seleccionado aquí) de *S. lenormandii* var. *laevis* con el ejemplar *Lindig 2589* el número HG-2662.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Cauca:** Mun. Puracé, PNN Puracé, Pilimbalá-Volcán Puracé; 3490 m; 19 mar 2000, *B. Moncada & R. Dávila 638* (UDBC). **Cundinamarca:** Mun. Bogotá D.C., PNN Sumapaz, Laguna de Chisacá; 3734 m; 8 abr 2008, *I. Ardila & B. Gómez 189* (UDBC). Nova Granata [Bogotá] 2600 m; 186?, *Lindig 2589* (PC). Mun. Choachí, El Verjón. P. E. Matarredonda 4° 33' 08.0" N 73° 59' 55.0" O; 3220 m; 23 ene 2011, *B. Moncada 4610* (UDBC). Mun. Guasca, Páramo de Guasca, carretera Guasca-Gachetá; 3300 m; 7 feb 1979, *H. Sipman et al. 10634* (COL-US). Páramo de Guasca; 3350 m; 18 ago 2011, *B. Moncada 4728* (UDBC). Ibidem; 3200 m; 18 ago 2011, *R. Lücking 33344* (UDBC- F). Mun. La Calera, PNN Chingaza, Monterrendondo, 4° 44'11.6" N 73° 50' 31.3" O; 3430 m; 13 abr 2011, *B. Moncada 4646* (UDBC).

***Sticta hirsutofuliginosa* Moncada & Lücking. sp nov.**

Differing from *Sticta fuliginosa* in the scrobiculate to faveolate thallus with the upper surface pubescent, and the cells of the basal membrane of the cyphellae lacking papillae.

Tipo: COLOMBIA. **Cundinamarca:** Mun. Guasca, Páramo de Guasca; 3350 m; 18 ago 2011, *B. Moncada 4734a* (UDBC, holotipo; F, COL, isotipos).

(Fig. 35)

Etimología: Esta especie recibe su nombre por su semejanza con *S. fuliginosa* de la que se diferencia por la superficie hirsuto tomentosa, márgenes de los lóbulos irregulares y cifelas sin papilas.

Descripción — **Fotobionte primario** cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** orbicular a irregular, hasta 10 cm de diám., poco ramificado, con 0–2 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica. **Lóbulos** suborbiculares, horizontales a levemente subpéndulos, imbricados, ondulados, con los ápices redondeados a irregulares, involutos, márgenes enteros a crenados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos 10–30 mm de largo, (5)8–20 (40) mm de ancho, subcoriáceos, resistentes. **Superficie superior** escrobiculada a acostillada, de color verde esmeralda cuando fresco, gris verdoso con los bordes más oscuros en el herbario, opaca, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra o débilmente pubescente hacia el margen y con abundante tomento como setas esponjosas hacia el centro, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, blancas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios, principalmente laminares, dispersos, simples a apicalmente ramificados, coraloides, verticales, hasta 0.5 mm de largo y 0.2 mm de ancho, más oscuros que el talo, brillantes, en sección transversal redondos, cilíndricos; pedúnculo si presente cilíndrico, sin cifelas. **Médula** laxa, de color

blanco, K– a K+ levemente amarillo pálido, C–, KC+ amarillo pálido, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color blanco–crema. **Tomento principal** denso hasta el margen, grueso (largo), esponjoso, suave, de color crema. **Tomento secundario** aracnoide, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 1–20 por cm² hacia el margen, dispersas, irregulares, urceoladas con poro ancho, inmersas a erumpentes, abajo del nivel del tomento, con el margen revoluto de color blanco crema, con tomento; poro 0.5–3.0 mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K– a K+ amarillo pálido, C–, KC+ amarillo pálido, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 25–37.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 3–5 capas de células, de 3.11–10 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–7.5 µm de diám. **Capa de algas** de 22.5–37.5 µm de grosor, con las células de 10–12.5 µm de diám. **Médula** de 40–75 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 20–25 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 3.75–7.5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal principal** presente, de 60–420 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, apicalmente moniliformes con los ápices libres. **Tomento dorsal secundario** presente, de 15–25 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Tomento ventral principal** de 87.5–430 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, apicalmente moniliformes con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** presente, de 15–25 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela**: Poro de 95–850 µm de diám., membrana basal de 100–910 µm de diám., cavidad de 70–230 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas o con 1 papila. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 2550 - 4000 m, en bosques andino y páramo, en lugares con baja, media y alta intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en las cordilleras Central y Oriental en las zonas de vida andina y páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza y roca, generalmente asociado con especies de los géneros: *Frullania*, *Metzgeria*, *Lejeunea* y *Plagiochila*

Discusión — *Sticta hirsutofuliginosa*, es una especie con fotobionte cianobacterial, isidios laminares y tomento en la superficie dorsal. Tiene una cierta semejanza morfológica y en ocasiones de hábitat con *S. arachnofuliginosa* de la que se diferencia por los talos planos a revolutos, fuertemente faveolados y el tomento dorsal pubescente homogéneo que cubre la totalidad del talo, además de los isidios cortos (hasta 0.2 mm de altura), rara vez ramificados y las cifelas planas en contraposición con las cifelas urceoladas en *S. hirsutofuliginosa*, pueden ser un carácter más para diferenciar estas dos especies.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Boyacá**: Mun. El Cocuy, PNN El Cocuy, sendero Cabaña Sisuma rumbo Pico Pan de azúcar; 3800–4800 m; 20 abr 2011, *D. Fonseca & F. Martínez 102* (UDBC). Alto de la Cueva; 3800 m; 21 abr 2011, *D. Fonseca & F. Martínez 184, 231* (UDBC). Mun. Villa de Leyva, SFF Iguaque, Caseta de administración — Villa de Leyva; 2800 m; 29 oct 2002, *B. Moncada & R. Dávila 1725* (UDBC). **Cundinamarca**: Mun. Bogotá D.C., Sureste del cerro de Monserrate, oriente de Bogotá; 3150 m; 27 jun 1971, *M. Nee & S. Mori 4235* (COL). Mun. Bogotá D.C., PNN Sumapaz, alrededores Laguna de Chisacá, 4°17'21.7N 74°12'26.9" O; 3730 m; 8 abr 2008, *B. Moncada & A. López 2646* (UDBC). ibidem; 3724 m; 15 ago 2010, *B. Moncada et al. 4032, 4147, 4998* (UDBC). Mun. Choachí, El Verjón, P. E. Matarredonda 4°33'37,7" N 74°00' 02,2' O; 3220 m; 1 oct 2007, *D. Hernández et al. 28* (UDBC). ibidem; 2900–3220 m; 8 may 2010, *B. Moncada 3206* (UDBC). ibidem, 3220 m; 23 ene 2011, *B. Moncada 4606* (UDBC). Mun. Guasca, PNN Chingaza. Piedras Gordas; 3200 m; 15 oct 1988, *H. Sipman & J. Aguirre 27382 a* (B- COL). Páramo de Guasca; 3350 m; 18 ago 2011, *B. Moncada 4730 a, 4731, 4734 b, 4737* (UDBC). ibidem; 3200 m; 18 ago 2011, *R. Lücking 33309, 34050* (UDBC– F). Mun. La Calera, PNN Chingaza, Monterrendondo, 4° 44'11.6" N 73° 50' 31.3" O; 3430 m; 13 abr 2011, *B. Moncada 4623, 4643 b* (UDBC). Laguna de Siecha, 4°44'18.8"N 73°50'36"; 3456 m; 8 may 2011, *Y. Orozco & R. Soto 80* (UDBC). Zona de amortiguación PNN Chingaza, Vía del ángulo al Rincón del Oso; 3600 m; 7 nov 2011, *B. Moncada 4923, 4929, 4941 b, 4947, 4951* (UDBC). **Nariño**: Mun. Pasto, A 10 Km N de Pasto a lo largo de la carretera a Popayán. ; 2550 m; 17 jun 1986, *H. Sipman, R. Velosa et al. 33617* (B- COL). **Norte de Santander**: Mun. Toledo, PNN Tamá, Sector El Paramito; 2800 m; 12 sep 2000, *B. Moncada & R. Dávila 1297, 1330* (UDBC). **Tolima**: Mun. Líbano, Valle de quebrada Blanca, afluente del Río Lagunillas; 3550 m; 26 ago 1985, *H. Sánchez & J. Hernández 904* (COL).

Sticta hirsutogyalocarpa Moncada & Lücking. sp. nov.

Differing from *Sticta gyalocarpa* in the upper side being pubescent, not scabrous, with pale to red, submarginal trichomas, and the apothecia with hirsute to ciliate margins.

Tipo: COLOMBIA. **Cundinamarca:** Mun. Bogotá D.C., Alrededores Laguna de Chisacá; 3724 m; 15 ago 2010, *B. Moncada et al.* 4067 (UDBC, holotipo; COL, isotipo).

(Fig. 36)

Etimología: Esta especie recibe su nombre por su semejanza con *S. gyalocarpa*, de la que se diferencia por la presencia de tricomas setosos, blancos a rojos, submarginales en la superficie dorsal del talo y cilios hirsutos en la margen del apotecio.

Descripción — Fotobionte primario cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** orbicular, hasta 5 cm de diám., poco ramificado, con 0-2 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica. **Lóbulos** suborbiculares, horizontales a levemente ascendentes, imbricados, ondulados, con los ápices redondeados a obtusos, involutos, márgenes enteros a levemente crenados, no engrosados. **Lóbulos** (entre nodos) (4)6-15(20) mm de largo, (10)12-30(35) mm de ancho, coriáceos, resistentes. **Superficie superior** lisa a levemente escrobiculada, de color verde esmeralda con los ápices marrón cuando fresco, gris azulada a marrón grisáceo en el herbario, opaca, con la línea marginal del mismo color; superficie pubescente a escasamente setosa hacia el margen, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, casi imperceptibles, blancas. **Cilios** escasos a abundantes, fasciculados a aglutinados, blancos a beis con los ápices marrón dorado, hasta 0.3 mm de largo. **Apotecios** abundantes, principalmente submarginales, agregados, sésiles, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 5 mm de diám.; disco de color naranja marrón, brillante; margen superior (bordea el disco) entero a débilmente crenado, margen inferior hirsuto, pelos abundantes ciliado hirsuto, cilios de color marrón dorado brillante a blanco con los ápices marrón dorado, también con un tomento aracnoide que blanco que acompaña los cilios., de color blanco crema a beis. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** laxa a compacta, de color blanco, K+ amarillo, C-, KC-, P-. **Superficie inferior** lisa a ondulada, de color blanco a gris marrón hacia el centro. **Tomento principal** irregular, escaso hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, fasciculado a levemente esponjoso hacia el margen, suave, de color blanco a blanco grisáceo hacia el centro. **Tomento secundario** presente, aracnoide, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 1-20 por cm² hacia el centro y 61-100 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a irregulares, cupuliformes a urceoladas con poro ancho, inmersas a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen erecto a levemente revoluto de color blanco crema, con tomento; poro (0.2)0.4-1(2) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K+ amarillo, C-, KC-, P-. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 22.5-37.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 4-5 capas de células, de 3.11-12.5 µm de diám., con la pared de 0.61-2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5-10 µm de diám. **Capa de algas** de 67.5-97.5 µm de grosor, con las células de 12.5-20 µm de diám. **Médula** de 72.5-127.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 20-30 µm de grosor, con 2-3 capas de células; células de 6.25-13.5 µm de diám., con la pared de 1.25-2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** principal presente, de 165-490 µm de largo, en fascículos de 6-12 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento dorsal** secundario presente, de 15-27.5 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Tomento ventral principal** de 300-1250 µm de largo, en fascículos de 12-20 hifas, hifas ramificadas, apicalmente moniliformes con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 17.5-45 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela:** Poro de 290-330 µm de diám., membrana basal de 160-380 µm de diám., cavidad de 120-200 µm de alto; células de la membrana basal con muchas papilas. **Apotecios** biatorinos, de 380 µm de alto, sin pedúnculo; excípulo de 100 µm de ancho, con tomento simple, de 80-220 µm de largo. Himenio de 150 µm de alto; epihimenio de

2.5 µm de alto, de color marrón naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 27.5–37.5 x 7.5–10 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Sobre corteza, desde 2700 a 4000 m, en las zonas de vida andina y páramo de la Región Andina Colombiana, se encuentra con mayor facilidad en ramas secundarias donde la exposición solar es menor. Frecuentemente se encuentra asociada con hepáticas como *Metzgeria*, *Frullania* y otros géneros de la familia Lejeuneaceae, y los líquenes como *Leptogium sp.*, *Sticta arachnofuliginosa* y *S. humboldtii*.

Discusión — *Sticta hirsutogyalocarpa*, presenta leves diferencias como son la superficie dorsal pubescente a escasamente setosa hacia el margen, setas que pueden ser de color blanco a rojizo y se pueden extender un cuarto del talo, en dirección margen- centro. Los apotecios son sésiles a hundidos, con el margen hirsuto a ciliado hirsuto, con cilios de color marrón dorado brillante a blanco con los ápices marrón dorado, y un tomento aracnoide blanco que acompaña los cilios. Bajo el microscopio el tomento dorsal se observa septado con los ápices entrecruzados.

Las especies colombianas más cercanas morfológicamente son *S. gyalocarpa*, *S. neoboschiana* y *S. hirta*, con las cuales comparte una estructura fenotípica semejante, pero de las que se diferencia por la presencia de los tricomas setosos, rígidos, blancos a rojos, submarginales y en el margen del apotecio, además de los apotecios sésiles a hundidos. Mientras que *S. neoboschiana* es glabra, con la superficie brillante a levemente escabrosa y con apotecios perfectamente organizados submarginalmente. *S. gyalocarpa* tiene la superficie dorsal diminutamente pubescente arachnoidea a escabrosa, sin setas erguidas, rígidas, y *S. hirta* presenta abundante cantidad de tricomas blancos que cubren la superficie dorsal del talo exceptuando el centro del talo, cilios largos hasta 1 mm de longitud y por los apotecios estipitados, cupuliformes que dan la apariencia de ser un líquen del género *Erioderma*.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Boyacá:** Mun. El Cocuy, PNN El Cocuy, Valle de las Lagunillas, Cabaña Sisuma, 6°26'24" N 72°22'18.16" O; 3800 m; 19 abr 2011, *D. Fonseca & F. Martínez 31 b, 81* (UDBC). Sendero Cabaña Sisuma rumbo Pico Pan de azúcar; 3800 - 4800 m; 20 abr 2011, *D. Fonseca & F. Martínez 113* (UDBC). Alto de la Cueva; 3800 m; 21 abr 2011, *D. Fonseca & F. Martínez 241* (UDBC). **Caldas:** Mun. Villa María, Nevado del Ruíz, costado noroccidental, a 500 m de la estación de Televisión; 3900 m; 3 feb 1979, *H. Sipman et al. 10474* (B- COL). ibidem; 3500 m; 4 feb 1979, *H. Sipman & H. Valencia 10538* (COL). Mun. Puracé, Costado Oriental, Carretera La Plata - Puracé, 2Km al este de Termales de San Juan; 3000 m; 4 oct 1985, *J. Aguirre & H. Sipman 5876* (B- COL). PNN Puracé, Pilimbalá -Volcán Puracé; 3710 m; 19 mar 2000, *B. Moncada & R. Dávila 625* (UDBC). ibidem; 3490 m; 19 mar 2000, *B. Moncada & R. Dávila 636* (UDBC). ibidem; 3480 m; 19 mar 2000, *B. Moncada & R. Dávila 653* (UDBC). **Cundinamarca:** Mun. Bogotá D.C., Cerros orientales de Bogotá; 2700–3 000 m; 11 jun 1962, *C. Saravia 1294* (COL). PNN Sumapaz, Páramo de Chisacá; 3460 m; 20 ago 1976, *T. v.d. Hammen 4369 d* (COL (único)). Carretera a la Laguna Larga; 3500 m; 15 jun 1986, *N. Cardona de Hollaender et al. 39* (CUVC). Alrededores Laguna de Chisacá; 3730 m; 8 abr 2008, *B. Moncada & A. López 2655* (UDBC). ibidem; 4°17'21.7N 74°12'26.9" O; 3724 m; 15 ago 2010, *B. Moncada et al. 4066, 4067, 4068 a, 4068 b, 4164* (UDBC). Mun. Choachí, El Verjón. P. E. Matarredonda. 04°33'37.7"N 74°00'02.2" O; 2900-3220 m; 8 may 2010, *B. Moncada 3172, 3236* (UDBC). ibidem; 4° 33' 08.0" N 73° 59' 55.0" O; 3220 m; 23 ene 2011, *B. Moncada 4611, 4617* (UDBC). Mun. Guasca, Páramo de Guasca, Cordillera Peña Negra; 3200 m; 7 sep 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5181* (B- COL). Páramo de Guasca; 3200 m; 18 ago 2011, *R. Lücking 33329* (UDBC- F). Mun. La Calera, Páramo de Palacio; 3450 m; 23 may 1983, *L. B. Cruz 319 b* (COL). PNN Chingaza, Piedras Gordas; 3200 m; 15 oct 1988, *H. Sipman & J. Aguirre 27379* (B- COL). Monterrendondo, 4° 44'11.6" N 73° 50' 31.3" O; 3430 m; 13 abr 2011, *B. Moncada 4641 b, 4660 a* (UDBC). Zona de amortiguación PNN Chingaza, Vía del ángulo al Rincón del Oso; 3600 m; 7 nov 2011, *B. Moncada 4981* (UDBC). Mun. Supatá, Alto El Tablazo, Carretera Estación Radar a Supatá; 3400 m; 12 sep 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5279* (B- COL).

***Sticta hirta* (Nyl.) Trevis.**

Trevisan en *Lichenotheca Veneta*: no. 75 (1869) [non *Sticta hirta* Stirt., Trans. Glasgow Soc. Field Nat. 1: 23 (1873)]; *Sticta gyalocarpa* var. *hirta* Nyl., *Mem. Soc. Scienc. Nat. Cherbourg* 5: 335 (1857) [nom. inval.]; *Stictina gyalocarpa* var. *hirta* Nyl. *Synops. Lich.* 1: 342 (1860); Hue, *Nouv. Archiv. du Muséum, Ser. 3*, 2: 298 (1890); Stizenberger, *Flora* 81: 132 (1895); *Sticta gyalocarpa* var. *hirta* (Nyl) Zahlb., *Zahlbr. Cat. Lich. Univ.* 3: 387 (1925) – Tipo: MÉXICO. [Veracruz]: Orizaba, [1240 m], Fred. Müller, sin número (PC– HG2256!, holotipo).

(Fig. 37)

Descripción — Fotobionte primario cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** orbicular a suborbicular, hasta 5 cm de diám., poco ramificado, con 0–2 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica. **Lóbulos** suborbitales, horizontales a levemente ascendentes, imbricados, ondulados, con los ápices redondeados, ondulados, márgenes enteros a levemente crenados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (2)5–10(20) mm de largo, (5)8–15(30) mm de ancho, subcoriáceos, resistentes. **Superficie superior** lisa a levemente escrobiculada, de color verde esmeralda con los ápices marrón cuando fresco, gris azulada a marrón grisáceo en el herbario, opaca, con la línea marginal del mismo color; superficie estrigosa a hirsuta hacia el margen, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, escasas, cremas. **Cilios** abundantes, fasciculados, blancos a blanco crema, hasta 1 mm de largo. **Apotecios** abundantes, principalmente submarginales, agregados, subpedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 4 mm de diám.; disco de color naranja a marrón rojizo, brillante; margen superior (bordea el disco) crenado, muy delgado, claro, margen inferior hirsuto, pelos abundantes blancos, pelos semejantes a los que cubren el talo, de color blanco crema. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** laxa a compacta, de color blanco, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** lisa a ondulada, de color amarillo crema. **Tomento principal** irregular, escaso hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, fasciculado a levemente esponjoso hacia el margen, suave, de color blanco a blanco grisáceo hacia el centro. **Tomento secundario** aracnoide, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 1–10 por cm² hacia el centro del talo y 61–100 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a angulares, cupuliformes a urceoladas con poro ancho, inmersas a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen erecto a levemente revoluto de color blanco crema, con tomento; poro (0.1)0.4–1(1.5) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 25–37.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 4–5 capas de células, de 6.25–16.25 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–15 µm de diám. **Capa de algas** de 50–85 µm de grosor, con las células de 10–20 µm de diám. **Médula** de 90–130 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 30–37.5 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 6.25–15 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** principal presente, de 750–890 µm de largo, en fascículos mayores de 20 hifas, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Tomento dorsal** secundario presente, de 25–50 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Tomento ventral principal** de 350–550 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, apicalmente moniliformes con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 37.5–75 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela**: Poro de 60–500 µm de diám., membrana basal de 80–400 µm de diám., cavidad de 60–180 µm de alto; células de la membrana basal con muchas papilas. **Apotecios** biatorinos, de 350 µm de alto, con pedúnculo distinto; excípulo de 200 µm de ancho, con tomento. Himenio de 175 µm de alto; ephimeno de 2.5 µm de alto, de color naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 42,5–50 x 10 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia y México. Creciendo entre 1900 y 3800 m, sobre corteza de árboles, en las zonas de vida subandina a páramo, en la cordilleras Central y Oriental de Colombia; en las regiones paramunas es común sobre *Diplostephium revolutum* y *Chusquea* sp.. De su presencia en México se tienen los datos del tipo que lo ubican en la zona de bosques mesófilos o húmedos del Estado de Veracruz. Esta especie generalmente se encuentra asociada a especies de *Metzgeria* y *Jubula*.

Discusión —*Sticta hirta* es una especie con cianobacteria y sin propágulos vegetativos, del grupo morfológico de *S. gyalocarpa* (*S. gyalocarpa*, *S. neoboschiana* y *S. hirsutogyalocarpa*) con quienes comparte caracteres morfológicos generales y abundantes papilas en las cifelas; pero de quienes se separa por la superficie glabra en *S. neoboschiana*, pubescente-escabrosa en *S. gyalocarpa* y pelos hirsutos de *S. hirsutogyalocarpa*.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Boyacá:** Mun. El Cocuy, PNN El Cocuy, Valle de las Lagunillas, Cabaña Sisuma, 6°26'24" N 72°22'18.16" O; 3800 m; 19 abr 2011, *D. Fonseca & F. Martínez 38* (UDBC). **Cundinamarca:** Mun. Fómeque, PNN Chingaza, Sendero La Arboleda, quebrada Babilonia; 3060 m; 12 may 2003, *B. Moncada & R. Dávila 1512* (UDBC). Monterrendondo, 4° 44'11.6" N 73° 50' 31.3" O; 3430 m; 13 abr 2011, *B. Moncada 4649, 4659* (UDBC). **Huila:** Mun. La Plata, Vereda La Candelaria, cascada del Río La Candelaria; 2300 m; 1 oct 1985, *J. Aguirre & H. Sipman 6147* (B-COL). **Santander:** Mun. Charalá, Zona El Volcán; 1920 m; 5 mar 1981, *J. Aguirre 2028* (COL).

***Sticta humboldtii* Hook. f**

Sticta humboldtii Hook., in Kunth, *Syn. pl.* (Paris) 1: 28 (1822); *Stictina humboldtii* (Hook. f.) Nyl., (1860) **Tipo:** [Colombia. "Crescit ad corticem Befariae, Thibaudiae et Escalloniae, in frigidis Páramo de Almaguer, alt, 1430 hex. (Regno Novo-Granatensis)" *Humboldt 259* (BM! Lectotipo). —*Stictina humboldtii* (Hook.) Nyl., *Syn. Meth. Lich.* 1 (2):341 (1860).

(Fig. 38)

Descripción — **Fotobionte primario** cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** orbicular a irregular, hasta 10 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a politómica. **Lóbulos** flabelados a suborbiculares, horizontales a subpéndulos, imbricados, ondulados, con los ápices redondeados a truncados, involutos, márgenes enteros a crenados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (9)10–20(–25) mm de largo, (3)10–45(55) mm de ancho, coriáceos, resistentes a frágiles. **Superficie superior** ondulada a escrobiculada, de color verde esmeralda a marrón verdoso cuando fresco, gris verdoso a marrón blanquecino en el herbario, opaca, con la línea marginal del mismo color a marrón; superficie aracnoide a esponjosa, con papilas hacia el margen, sin pruina, con máculas irregulares, escasas, cremas. **Cilios** abundantes, incluyendo prolongaciones del tomento de la superficie superior y/o inferior, fasciculados a aglutinados, blancos a beis, hasta 0.2 mm de largo. **Apotecios** abundantes, principalmente laminares, dispersos, pedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 5 mm de diám.; disco de color naranja, naranja rojizo a marrón rojizo, opaco; margen tomentoso a hirsuto, de color blanco a marrón oscuro. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** compacta, de color blanco a blanco crema, K– a K+ amarillo pálido, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color crema. **Tomento principal** denso hasta el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso a enmarañado, suave a áspero, de color crema a marrón grisáceo. **Tomento secundario** aracnoide, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 21–40 por cm² hacia el centro del talo y 100–200 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a angulares, urceoladas con poro ancho, prominentes a sésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto a erecto revoluto de color crema, con tomento; poro 2.5, 1,2,0.7, 3.5, mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco a crema, K+ amarillo oscuro, C–, KC+ amarillo pálido, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 20–22.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 3–4 capas de células, de 3.75–10 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–8.25 µm de diám. **Capa de algas** de 25–40 µm de grosor, con las células de 10–15 µm de diám. **Médula** de 55–72.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 12.5–17.5 µm de grosor, con 1–2 capas de células; células de 3.75–10 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** principal presente, de 110–370 µm de

largo, en fascículos de 4–6 hifas, hifas ramificadas, apicalmente moniliformes con los ápices libres. **Tomento dorsal** secundario presente, de 20–25 μm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Tomento ventral principal** de 132.5–500 μm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, apicalmente moniliformes con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 20–25 μm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela**: Poro de 130/580 μm de diám., membrana basal de 150–500 μm de diám., cavidad de 110–230 μm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** biatorinos, de 400 μm de alto, con pedúnculo distinto; excípulo de 97.5 μm de ancho, con tomento. Himenio de 130 μm de alto; epihimeno de 2.5 μm de alto, de color marrón naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 25–37.5 x 7.5–8.25 μm , fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 1900 y 3975 m., en bosques subandinos a más frecuentes en regiones paramunas. Se cuenta con registros de su presencia en las tres cordilleras colombianas en las zonas de vida Subandina a Páramo. Crece sobre corteza en lugares con media a alta incidencia lumínica, asociado con *Frullania* sp., *Jubula* sp., *Metzgeria* sp., *Heterodermia circinalis*, *Leptogium phyllocarpum*, *Leptogium* spp. y *Oropogon bicolor* entre otros. Aunque esta monografía está basada en ejemplares encontrados en Colombia, durante el proceso de estudio se revisaron ejemplares de Perú, Ecuador, Venezuela y Costa Rica.

Discusión — *S. humboldtii* es probablemente la especie más fácil de recordar por su belleza y olor característicos. Esta especie blanco tomentosa que en el campo puede exhibir un color verde esmeralda con los apotecios naranja brillante, en el herbario se torna de color blanca crema con los apotecios marrón rojizo, conservando el olor a pescado descompuesto, producido principalmente por la descomposición de metilaminas comunes en el género *Sticta*.

Filogenéticamente se encuentra relacionada con *S. arachnofuliginosa*, una especie con quien comparte la forma de las cifelas y el tomento en ambas superficies, pero de quien se separa por la presencia de isidios.

Durante el estudio y con base en datos moleculares y de campo, se encontró una especie con una estructura fenotípica muy semejante, mostrando un caso de evolución en paralelo y en grupos cercanos filialmente. Las diferencias que permiten la separación de *S. parahumboldtii* son entre otras, talos delgados, no totalmente coriáceos, sin papilas en la superficie dorsal, médula con reacción K+ ocre, tomento dorsal doble, no compacto. Tomento crema, Cifelas planas a urceoladas con poro ancho, inmersas a erumpentes, con el margen nivelado, levemente involuto a recto y las cifelas K+ amarillo a salmón pastel.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Antioquia**: Mun. Medellín, Estación Forestal Piedras Blancas; 2100 m; 19 jul 1974, *K. Dumont et al. 1592* (COL). **Boyacá**: Mun. Socha, Carretera Socha—Sácama, pasando el páramo de Pisba; 3050 m; 15 ago 1982, *J. Aguirre et al. 2854* (COL). **Caldas**: Mun. Manizales, Río Blanco; 2000 m; 18 mar 2008, *F. Sarria & S. Valdes s.n.* (CUVC). Mun. Villa María, Nevado del Ruíz, costado noroccidental, a 500 m de la estación de Televisión; 3900 m; 3 feb 1979, *H. Sipman & H. Valencia 10476* (B- COL). **Cauca**: Mun. Puracé, Páramo de San Rafael, cerca de la cascada del río San José; 3200–3 350 m; 10 oct 1961, *J. Cuatrecasas y L. Willard 26289, 26290* (COL). Bosque en los alrededores de Pilimbalá; 3470 m; 5 ene 1972, *A. M. Cleef & A. Fernández—P. 493 b* (COL-U). PNN Puracé, Pilimbalá - Laguna de San Rafael; 3300 m; 6 oct 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5978* (B- COL). Carretera La Plata—Puracé, cerca a la cabaña del Inderena; 3300 m; 6 oct 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 6018* (B- COL). Termales de San Juan; 3000 m; 4 oct 1985, *J. Aguirre & H. Sipman 5919* (B- COL). PNN Puracé, Pilimbalá - Laguna de San Rafael; 3280 m; 18 mar 2000, *B. Moncada & R. Dávila 523* (UDBC). Pilimbalá—Volcán Puracé; 3710 m; 19 mar 2000, *B. Moncada & R. Dávila 623* (UDBC). Mun. Santa Rosa, Macizo Colombiano, páramo de las Papas, entre El Boquerón y La Hoyola; 3200–3 510 m; 27 sep 1958, *H. Bischler 711* (COL). **Cundinamarca**: Mun. Bogotá D.C., PNN Sumapaz, Páramo de Chisacá, Santa Rosa, Bodegas de Sumapaz, Valle del río Colorados (o Santa Rosita); 3460 m; 20 ago 1976, *T. v. d. Hammen & R. Jaramillo—M 4325* (COL (único)). Alrededores de Laguna Grande; 3700 m; 4 sep 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5003* (B- COL). ibidem; 3500 m; 14 jul 1986, *H. Sipman et al. 34499* (B- COL). Carretera a la Laguna Larga; 3500 m; 15 jul 1986, *N. Cardona de Hollaender et al. 38* (CUVC). Corregimiento Nazareth, Cerro al costado oriental de la Caseta Los Pinos.; 3460 m; 11 may 2004, *B. Moncada & R. Dávila 2208, 2243* (UDBC). Alrededores Laguna de Chisacá, 4°17'21.7N 74°12'26.9" O; 3730 m; 8 abr 2008, *B. Moncada & A. López 2658* (UDBC). ibidem; 3734 m; 8 abr 2008, *D. Beltrán et al. 26* (UDBC). ibidem; *I. Ardila & B. Gómez 186, 188, 209* (UDBC). ibidem; 3724 m; 15 ago 2010, *B. Moncada et al. 4022 b, 4104, 4114, 4116, 4117, 4120, 4122, 4123* (UDBC).

Mun. Choachí, Páramo de Cruz Verde.; 3150 m; 07 oct 1938, *J. Cuatrecasas 450 b, 450 d* (US). Páramo de Cruz Verde, Vertiente hacia Choachí; 3200 m; 26 mar 1961, *J. Idrobo & Dumont 4536* (COL). Páramo del Verjón; 3220 m; 1 oct 2007, *D. Hernández et al. 19* (UDBC). ibidem; *K. Malaver et al. 70* (UDBC). ibidem; *L. Castro et al. 40* (UDBC). ibidem; *Y. Carreño et al. 21, 28* (UDBC). Sendero el Silencio.; 3220 m; 2 oct 2007, *A. López et al. 28* (UDBC). El Verjón. P. E. Matarredonda. 04°33'37.7"N 74°00'02.2" O; 2900 - 3220 m; 8 may 2010, *B. Moncada 3276, 3285* (UDBC). ibidem; 3220 m; 23 ene 2011, *B. Moncada 4586, 4586* (UDBC). Mun. Fómeque, PNN Chingaza. Río La Playa-Chuza; 3183 m; 3 may 1999, *C. Cuellar et al. 94* (UDBC). ibidem; 3154 m; 3 may 1999, *C. Gaitán et al. 99* (UDBC). Río la Playa, Valle de los Frailejones; 3154 m; 1-4 may 1999, *B. Moncada & R. Dávila 277, 308* (UDBC). Sendero La Arboleda, quebrada Babilonia; 3060 m; 12 may 2003, *B. Moncada & R. Dávila 1491 b, 1513, 1529, 1591 b* (UDBC). PNN Chingaza 4°44'18.8" N 73° 50'36"; 3460 m; 13 abr 2011, *D. Fonseca & F. Martínez 31* (UDBC). Mun. Guasca, Páramo de Guasca, carretera Guasca - Gachetá; 3300 m; 7 mar 1979, *H. Sipman et al. 10611* (B- COL). ibidem; 3100 m; 23 jul 1983, *L. B. Cruz 499* (COL). Carretera a Bogotá.; 3380 m; 3 ene 2001, *D. Ros 178* (COL). Páramo de Guasca; 3350 m; 18 ago 2011, *B. Moncada 4768 b, 4769 a* (UDBC). ibidem; *R. Lücking 33385, 34024, 34036, 34042* (UDBC - F). Mun. La Calera, Páramo de Palacio, Hacienda la Siberia; 3500 m; 5 ene 1960, *L. E. Mora 909* (COL). Bosque Alto Andino, abajo del páramo de Palacio; 3100 m; 24 mar 1960, *L. E. Mora 974* (COL). Hacienda La Siberia, Km. 17.5 camino La Calera a la Mina; 3400 m; 23 jul 1971, *G. Guzmán 9114, 9773* (COL). ibidem; 3450 m; 23 may 1983, *L. B. Cruz 329 a* (COL). PNN Chingaza, Monterrendondo, 4° 44'11.6" N 73° 50' 31.3" O; 3430 m; 13 abr 2011, *B. Moncada 4620, 4635* (UDBC). Laguna de Siecha, 4°44'18.8"N 73°50'36"; 3456 m; 7 may 2011, *Y. Orozco & R. Soto 83* (UDBC). ibidem; 9 may 2011, *Y. Orozco & R. Soto 104* (UDBC). Zona de amortiguación PNN Chingaza, Vía del ángulo al Rincón del Oso; 3600 m; 7 nov 2011, *B. Moncada 4921, 4928, 4964, 4980* (UDBC). Mun. Villapinzón, Páramo de Villapinzón; 3300 m; 10 sep 2002, *M. Pinzón 1409, 1472, 1483, 1507, 1522, 3001* (COL). **Huila:** Mun. La Plata, Vereda La Candelaria, cascada del Río La Candelaria; 2300 m; 1 oct 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 6143, 6145 c* (COL). **Risaralda:** Mun. Pereira, PNN Los Nevados, Laguna de Otún, margen occidental; 3975 m; 16 ene 1980, *T. Boekhout 8 b* (COL). Mun. Santa Rosa de Cabal, Alrededores Finca La Sierra; 3740 m; 22 jul 1980, *J. Aguirre 1371* (COL). Costado Occidental, Cordillera Central, Finca La Sierra; 3750 m; 16 sep 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5458* (B- COL).

***Sticta hypoglabra* Moncada & Lücking sp. nov.**

Differing from *Sticta luteocyphellata* in the much reduced lower tomentum towards the margin.

Tipo: COLOMBIA. **Valle del Cauca:** Mun. Cali, Farallones de Cali, Sector El Topacio; 1600 m; 9 ago 2011, *R. Lücking 33541* (UDBC, holotipo; F, isotipo).

(Fig. 39)

Etimología: Esta especie recibe su nombre por la ausencia de tomento en la zona marginal, carácter que la diferencia de *S. weigeli*, *S. beauvoisii* y otras especies con isidios marginales.

Descripción — Fotobionte primario cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular a suborbicular, hasta 10 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a pleurotómica. **Lóbulos** laciniados a ligulados, adnados, imbricados, planos a involutos, con los ápices redondeados, planos a involutos, márgenes enteros a sinuosos, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (4)5–11(–13) mm de largo, (5)6–10(12) mm de ancho, subcoriáceos, frágiles. **Superficie superior** rugosa a lisa, de color gris marrón cuando fresco, gris marrón claro, oscureciéndose en talos maduros en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, abundantes, cremas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios, principalmente marginales, agregados, simples a ramificados, coraloides, verticales, hasta 0.2 mm de largo y 0.05 mm de ancho, más pálidos que el talo, de color azul grisáceo pálido, brillantes, en sección transversal redondos, cilíndricos; pedúnculo si presente cilíndrico, sin cifelas. **Médula** compacta, de color blanco, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** lisa a ondulada, de color crema a marrón claro hacia el centro. **Tomento principal** irregular, ausente hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso a fasciculado, suave, de color marrón grisáceo con los ápices blancos. **Tomento secundario** aracnoide, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 61–100 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a irregulares,

urceoladas con poro ancho, inmersas a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto de color crema a marrón, sin tomento; poro (0.1)0.3–0.5(1) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color crema, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 25–35 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1 capa de células, de 2.5–5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 2–3 capas de células; células de 5.61–11.25 µm de diám., con la pared de 0.61–1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 60–75 µm de grosor, con las células de 12.5–25 µm de diám. **Médula** de 87.5–187.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, con cristales amarillo naranja. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 20–30 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 6.25–15 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 230–600 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** presente, de 20–27.5 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela**: Poro de 100–500 µm de diám., membrana basal de 150–700 µm de diám., cavidad de 80–150 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 600 - 2680 m, en bosques de selva tropical, subandinos y andinos, en lugares con baja, media y alta intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en las tres cordilleras en las zonas de vida tropical, subandina y andina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, roca, generalmente asociada con especies del género *Plagiochila*.

Discusión — *Sticta hypoglabra* es una especie del complejo grupo de *S. weigellii* con fotobionte cianobacterial e isidios marginales, simples a coraloides más claras que el talo y con tomento principal marrón grisáceo con los ápices blancos. La especie colombiana más cercana morfológicamente es *S. tunjensis* de quien se puede separar fácilmente porque esta última posee cilios escasos, médula con reacción K+ amarillo pálido, tomento blanco a crema y 41-60 cifelas por cm² hacia la zona marginal e isidios con ramificaciones muy largas hasta 0.5 mm.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Antioquia**: Mun. Frontino, Carretera a El trapiche, Hacienda Córcega; 900 m; 12 feb 1990, *P. A. Silverstone et al. 5950* (B-CUVC). **Boyacá**: Mun. Moniquirá, Km. 36 vía Moniquirá.; 2600 m; 9 jun 1996, *C. Gantiva 19* (UDBC). **Cesar**: Mun. Río de oro, Bosque 08°16'50.7" N 73°25'01.1" O; 1714 m; 15 oct 2010, *B. Moncada 4182* (UDBC). ibidem; 1701 m; 15 oct 2010, *B. Moncada 4254* (UDBC). ibidem; 1714 m; 16 oct 2010, *B. Moncada 4406* (UDBC). **Cundinamarca**: Mun. Chipaque, Vereda Marilandia, vía Santuario.; 2400 m; 8 sep 2011, *B. Moncada 4841 b* (UDBC). **Meta**: Mun. Villavicencio, Bosques de Bavaria, al N de la ciudad, cerca al Río Guatiquía; 600 m; 26 sep 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5679* (B- COL). **Risaralda**: Mun. Santa Rosa de Cabal, Hacienda La Gaviota, Oeste Termales de Santa Rosa. ; 1980 m; 15 jul 1986, *J. Wolf 1069* (B- COL). **Tolima**: Mun. Ibagué, PNN Los Nevados, Transepto Rancho-El Silencio.; 2680 m; 17 nov 2007, *A. Galindo et al. 75* (UDBC). **Valle del Cauca**: Mun. Cali, Farallones de Cali, Sector El Topacio; 1600 m; 9 ago 2011, *R. Lücking 33537, 33541, 33573* (UDBC– F).

***Sticta impressula* (Nyl.) Zahlbr.**

Zahlbruckner, *Cat. Lich. Univers.* 3: 388 (1925); *Stictina tomentosa* var. *impressula* Nyl., *Ann. Sci. Nat., Bot.*, ser. 5 (7): 305 (1867) [nom. nud.]; *Stictina impressula* Nyl. *Flora* 57: 71 (1874) [nom. nud.]; Hue, *Nouv. Archiv. Muséum. Ser. 3*, 2: 299 (1890); Stizenberger, *Flora* 81: 133 (1895). Tipo: [Colombia] Nova Granata. [Cundinamarca]: Pacho 2200 m; 1863, *Lindig 119* (BM!, lectotipo seleccionado aquí; PCI, isolectotipos).

(Fig. 40)

Descripción — Fotobionte primario cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 10 cm de diám., muy ramificado, con 6–10 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica a pleurotómica. **Lóbulos** ligulados a flabelados, horizontales a levemente ascendentes, imbricados, ondulados a involutos, con los ápices redondeados a truncados, involutos, márgenes enteros a sinuosos, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (3)7–12(20) mm de largo, (3)7–18(22) mm de ancho, coriáceos, frágiles. **Superficie superior** foveolada (punteado impresa) a centralmente rugosa, de color verde oscuro a verde marrón cuando fresco, gris verdoso a marrón rojizo oscuro o marrón tostado en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color hasta marrón oscuro en talos oscuros; superficie glabra, con o sin papilas escasas y en algunos casos papilotricomas hacia el ápice, sin pruina, con máculas irregulares, abundantes, cremas. **Cilios** abundantes, fasciculados, marrón claro con el ápice más claro, largos, hasta 0.5 mm de largo. **Apotecios** abundantes, principalmente laminares, dispersos, pedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 4 mm de diám.; disco de color naranja a rojizo a marrón rojizo, brillante; margen hirsuto, tricomas blanco a marrón claro, abundantes, rectos a levemente curvados, que se conservan en la madurez del apotecio, de color crema a beis. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** levemente compacta, de color blanco crema, K+ amarillo pálido, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color blanco-crema o beis a marrón oscuro hacia el centro,. **Tomento principal** denso hasta el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso, áspero, de color gris marrón claro a gris marrón oscuro, con los ápices más claros. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 61–100 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a angulares, urceoladas con poro ancho, erumpentes a suprasésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto a recto de color blanco crema a oscuras, sin tomento; poro (0.3)0.5–1(2) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K+ amarillo pálido, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 22.5–27.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 3–4 capas de células, de 3.75–8.75 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–7.5 µm de diám. **Capa de algas** de 35–62.5 µm de grosor, con las células de 12.5–17.5 µm de diám. **Médula** de 27.5–60 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 17.5–25 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 3.11–11.25 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 50–600 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas simples, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela**: Poro de 80–1300 µm de diám., membrana basal de 102.5–1480 µm de diám., cavidad de 72.5–140 µm de alto; células de la membrana basal con una papila. **Apotecios** biatorinos, de 500 µm de alto, con pedúnculo distinto; excípulo de 140 µm de ancho, con tomento. Himenio de 125 µm de alto; epihimenio de 2.5–5 µm de alto, de color marrón naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 27.5–45 x 7.5–10 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 1500 - 3800 m, en bosques subandinos, andinos y de páramo, en lugares con baja a alta intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en las tres cordilleras, en las zonas de vida subandina, andina y páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre variados sustratos, generalmente asociada con especies de los géneros: *Frullania*, *Plagiochila*, *Bazzania*, *Odontolejeunea*, *Taxilejeunea*, *Metzgeria*, y líquenes como *Heterodermia circinalis* y *Heterodermia* sp.

Discusión —*Sticta impressula* es probablemente una de las especies con mayor distribución en el territorio colombiano, su morfología por momentos recuerda a *S. lenormandii* una especie peruana y con las especies presentes en Colombia podría confundirse con *S. cometia* de quien se diferencia por los apotecios submarginales con el margen negro hirsuto y el tomento ventral oscuro, además de los cilios robustos de color negro. Podría confundirse también con *S. brevior* de quien se separa fácilmente por los talos pequeños con los ápices de los lóbulos redondeados y los apotecios con el margen tomentoso pubescente. La forma latior de *Sticta impressula* también es un poco semejante pero se diferencia por los cilios oscuros casi negros, fasciculados y los apotecios con el margen hirsuto de color blanco.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Antioquia:** Mun. Urrao, Páramo de Frontino, Llano Grande.; 3380 m; 5 ene 1985, *R. Londoño et al. 642* (COL). **Boyacá:** Mun. Arcabuco, A 15 Km de arcabuco vía Tunja; 2900 m; 11 jul 1986, *H. Sipman & O. Reyes 34379* (B- COL). Mun. Chinavita, Páramo de Mamaphacha; 3050 - 3350 m; 22 sep 2001, *E. Duarte et al. 119* (UPTC). Mun. Ciénega, Vereda Albañil; 2910 m; 14 mar 2005, *M. Castro & D. Espitia 29* (UPTC). Mun. Tipacoque, PR Tipacoque; 1850 m; 2010, *D. Simijaca 1554* (UDBC). Mun. Tunja, Vereda Barón Germania, El Malmo; 3259 - 3290 m; 4 oct 2003, *W. Alvaro et al. 571* (UPTC). **Caldas:** Mun. Aranzazu, Vereda El Diamante, Finca El Porvenir O 75°25'41,1" N 5°15'16,6"; 2600 m; 2010, *L. F. Coca 98* (UDBC). Mun. Santa Rosa de Cabal, Nevado del Ruíz, Costado Noroccidental del pico de la montaña hacia el Hotel Termal; 3500 m; 4 feb 1979, *H. Sipman & H. Valencia 10555* (B- COL). Mun. Villa María, Vereda Montaña, Finca San Antonio N 4°59'5,57" O 75°27'4,10"; 2526 m; 2010, *L. F. Coca 223* (UDBC). **Casanare:** Mun. Chameza, Finca El Paraiso, Parcela 1 N 05°19.305' W 072°90,123'; 1500 m; 24-31 ene 2012, *L. Vargas & L. Herrera 389* (UDBC). **Cundinamarca:** Mun. Bogotá D.C., PNN Sumapaz, Páramo de Chisacá, Santa Rosa, Bodegas de Sumapaz, Valle del Río Colorados (o Santa Rosita); 3460 m; 20 ago 1976, *T. v. d. Hammen & R. Jaramillo-M 4281, 4332* (B- COL). Mun. Bogotá D.C., Monserrate, El Granizo.; 3200 m; 10 abr 1980, *O. Vargas 226* (COL). PNN Sumapaz, Páramo de Sumapaz, Cerca de San Juan. Quebrada Navetas; 3500 m; 17 ago 1981, *J. Aguirre & H. Sipman 2335* (COL). Mun. Chipaque, El Boquerón; 2850 m; 7 dic 1957, *H. Barclay 4508* (COL). Vereda Marilandia, vía Santuario.; 2400 m; 8 sep 2011, *B. Moncada 4787, 4806, 4888* (UDBC). *ibidem*; *R. Lücking 33638* (UDBC- F). Mun. Choachí, Páramo del Verjón; 3100 m; 2 jul 1974, *K. Dumont et al. 403* (COL,NY). P. E. Matarredonda 4°33'37,7" N 74°00' 02,2' O'; 3220 m; 1 oct 2007, *D. Hernández et al. 30* (UDBC). *ibidem*; 2900-3220 m; 8 may 2010, *B. Moncada 3223* (UDBC). *ibidem*; 3220 m; 23 ene 2011, *B. Moncada 4589, 4591 a, 4612, 4615* (UDBC). Sendero el Silencio.; 3220 m; 2 oct 2007, *A. López et al. 121* (UDBC). Mun. Fómeque, Camino entre Embalse de Chuza y Laguna Seca; 3200 m; 15 oct 1988, *H. Sipman & J. Aguirre 27432* (COL). PNN Chingaza, Sendero La Arboleda, quebrada Babilonia; 3060 m; 12 may 2003, *B. Moncada & R. Dávila 1467, 1591, 1600 b* (UDBC). *ibidem*; 3020 m; 13 may 2003, *B. Moncada & R. Dávila 1564* (UDBC). Mun. Guasca, Páramo de Guasca, carretera Guasca—Gachetá; 3200 m; 7 feb 1979, *H. Sipman et al. 10671* (B- COL). Cordillera Peña Negra; 3200 m; 7 sep 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5168* (B- COL). Vereda Potreritos, carretera Guasca—Gachetá; 2700 m; 21 jun 1989, *E. Linares & R. Sánchez 2853* (COL). Páramo de Guasca; 3350 m; 18 ago 2011, *B. Moncada 4725* (UDBC). *ibidem*; 3200 m; 18 ago 2011, *R. Lücking 34022* (UDBC- F). Mun. Junín, Alrededores de Guasca, Vereda Potreritos, Sueva, Río Guavio; 2490 m; 29 feb 1984, *M. Ramírez et al. 80* (COL). Mun. La Calera, Páramo de Palacio, Hacienda la Siberia; 3500 m; 29 sep 1953, *L. E. Mora 621 b* (COL). *ibidem*; 3140 m; 22 jul 1965, *R. Merrill King et al. 483* (US). PNN Chingaza, Monterrendondo, 4° 44'11.6" N 73° 50' 31.3" O; 3430 m; 13 abr 2011, *B. Moncada 4622, 4644, 4645, 4660 b* (UDBC). Mun. Neusa, Cerro oriental, Represa del Neusa; 3100 m; 3 ago 1975, *T. v. d. Hammen & R. Jaramillo-M 3152, 3161* (COL (único)). *Mun. Pacho; 2200 m; 1862, Lindig 116* (PC). Monte del Morro, 2200 m, 1862, *Lindig 80, 81* (PC). Mun. San Antonio del Tequendama, PN Chicaque; 2250 m; 28 nov 1997, *B. Moncada & R. Dávila 218 b* (UDBC). *ibidem*; 2450 m; 20 ago 2008, *B. Moncada 2746* (UDBC). Mun. Villapinzón, Páramo de Villapinzón; 3300 m; 10 sep 2002, *M. Pinzón 1321, 1348, 1424, 1526* (COL). *ibidem*; 3200 m; 1 oct 2010, *E. Alfonso 1* (UDBC). **Huila:** Mun. Acevedo, PNN Los Guácharos y Cerro de la Punta; 1950 m; 5 ago 1972, *A. M. Cleef & T. v. d. Hammen 5111 c* (COL-U). Mun. La Plata, vereda La Candelaria, Finca Merenberg; 2400 m; 30 sep 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5770* (B- COL). **Meta:** Mun. Cubarral, PNN Sumapaz, Hoya de la Quebrada Sitiales, 1Km al NO de la laguna La Guitarra; 3500 m; 23 ene 1972, *A. M. Cleef 887* (B, COL, U). **Nariño:** Mun. Piedrancha, La Planada, San Isidro, sur de Ricaurte (carretera Pasto-Tumaco); 1750 m; 2 jun 1986, *H. Sipman, R. Velosa et al. 32850* (COL). **Norte de Santander:** Mun. Toledo, PNN Tamá, Sector Orocué, alrededores caseta de administración; 2490 m; 11 sep 2000, *B. Moncada & R. Dávila 1059 b* (UDBC). *ibidem*; 2695 m; 12 sep 2000, *B. Moncada & R. Dávila 1240, 1244 b, 1245, 1262, 1268* (UDBC). Quebrada la Pedrera; 2505 m; 11 sep 2000, *B. Moncada & R. Dávila 1087* (UDBC). **Quindío:** Mun. Salento, Vereda Río Arriba, Finca La Montaña, orillas del Río Quindío; 2700–2 890 m; 8 may 1990, *J. Uribe et al. 1053* (COL). Vereda Navarco Alto, Estación piscícola, camino a la línea; 3000 m; 4 nov 1991, *J. Uribe & A. Bonilla 2204* (COL). **Risaralda:** Mun. Pueblo Rico, Reserva Karagabí, Vereda Tatamá, Cuenca del Río Tatamá; 2020 m; 5 ene 2001, *R. Londoño et al. 6891* (COL). Mun. Santa Rosa de Cabal, Camino Real Hacienda La Sierra - Termal de Santa Rosa - Hacienda Berlín; 2940 m; 31 ene 1980, *T. Boekhout 563 b* (COL). Costado Occidental, Cordillera Central, a lo largo de la carretera desde Termal de Santa Rosa a Termal Antiguos; 2000 m; 19 sep 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5555* (B- COL). Ca. 300 m al Este de Termal de Santa Rosa; 2130 m; 20 sep 1985, *J. Wolf 49* (B- COL). *ibidem*; 1 oct 1985, *J. Wolf 138* (B- COL).

Camino Real Termalés Santa Rosa de Cabal y Hacienda La Sierra, Finca Berlín; 2970 m; 4 feb 1986, *J. Wolf 709* (B- COL). Vereda El Cedral., vía El Cedral - Laguna del Otún; 2200 m; 3 sep 2003, *B. Moncada & R. Dávila 2004* (UDBC). Camino termalés de San Vicente - Hacienda La Sierra, vía Finca El Jardín; 2980 m; 5 sep 2003, *B. Moncada & R. Dávila 2116 b* (UDBC). Mun. Santuario, PNN Tatamá, Planes de San Rafael, sendero después de la cabaña; 2400 m; 12 ene 2011, *L. F. Coca et al. 1002, 1006, 1014, 1035, 1050 b, 1053, 1054, 1068, 1072* (FAUC). **Tolima:** Mun. Herveo, Carretera Honda - Manizales, Oriente de letras; 3300 m; 2 feb 1979, *H. Sipman & H. Valencia 10415* (B- COL). Mun. Ibagué, Las Juntas. El Silencio. Sendero Rancho - La Cueva; 2750 m; 7 may 2000, *B. Moncada & R. Dávila 2517* (UDBC). Mun. Santa Isabel, Valle de la Quebrada Africa, margen izquierda; 3800 m; 8 feb 1983, *T. Boekhout & H. Valencia 889* (COL).

Sticta isidiodichotoma Moncada & Lücking sp. nov.

Differing from *Sticta dichotoma* in the cyanobacterial photobiont, the marginal, coralloid to squamiform isidia, and the cream-colored, K+ greenish yellow medulla.

Tipo: COLOMBIA. **Antioquia:** Mun. Cocorná, Vereda La piñuela. N 6°2' O 75°08'; 800–1 000 m; 3 Oct 1992, *D. Giraldo et al. 1224* (HUA, holotipo; UDBC, isotipo).

(Fig. 41)

Etimología: Esta especie recibe su nombre por la ramificación dicotómica del talo semejante a *S. dichotoma*, y por la presencia de isidios marginales.

Descripción — Fotobionte primario cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 10 cm de diám., muy ramificado, con 6–10 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación pleurotómica a anisotómica. **Lóbulos** laciniados a levemente ligulados, horizontales a levemente ascendentes, inter espaciados a levemente imbricados, involutos, con los ápices redondeados a truncados, involutos, márgenes enteras, levemente engrosados; entrenudos de los lóbulos (2)4–8(12) mm de largo, (3)4–8(–10) mm de ancho, subcoriáceos, frágiles. **Superficie superior** lisa a levemente marginalmente foveolada, de color verde azulado oscuro cuando fresco, gris azulado en el herbario, opaca, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra a escabrosa hacia el ápice de los lóbulos, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, abundantes, cremas. **Cilios** escasos a ausentes, simples a fasciculados, crema, hasta 0.2 mm de largo. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios, principalmente marginales, agregados, ramificados, coraloideos, horizontales, hasta 1 mm de largo y 0.5 mm de ancho, más pálidos que el talo, de color azul grisáceo, opacos a poco brillantes, en sección transversal aplanados, escumiformes; pedúnculo si presente aplanado, sin cifelas. **Médula** compacta, de color crema, K+ amarillo verdoso, C–, KC+ amarillo pálido, P–. **Superficie inferior** lisa, de color crema a amarillo crema. **Tomento principal** denso, escaso hacia el margen, delgado, más corto hacia el margen, esponjoso a aracnoide, suave, de color crema a beis. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** escasas, centrales, hapteriformes, de color marrón oscuro, hasta 2 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 41–60 por cm² hacia el centro del talo y 100–200 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro estrecho a urceoladas con poro ancho, inmersas a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto a recto de color crema, sin tomento; poro (0.1)0.2–0.4(0.5) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color crema, K–, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 25–30 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1 capa de células, de 3.75 µm de diám., con la pared de 2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25 µm de diám.; estrato inferior conformado por 2–3 capas de células; células de 3.11–11.25 µm de diám., con la pared de 0.61–1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 20–37.5 µm de grosor, con las células de 12.5–17.5 µm de diám. **Médula** de 40–67.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 15–20 µm de grosor, con 1–2 capas de células; células de 5.61–13.75 µm

de diám., con la pared de 0.61–2.5 μm de grosor. **Tomiento dorsal** ausente. **Tomiento ventral principal** de 35–220 μm de largo, en fascículos de 6–12 hifas, hifas simples, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomiento ventral secundario** ausente. **Cifela**: Poro de 80–380 μm de diám., membrana basal de 100–410 μm de diám., cavidad de 40–60 μm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Colombia y Costa Rica. Se ha encontrado entre 800–1000 en bosques tropicales de la zona de vida tropical de la Región Andina Colombiana; y a 1200 metros en bosques tropicales húmedos de Costa Rica. Crece sobre corteza. Asociado con *Neckera sp.*, *Radula sp.*, *Frullania sp.* y especies de la familia Lejeuneaceae.

Discusión — *Sticta isidioidichotoma* es una especie muy semejante a la especie paleotropical *S. dichotoma* y la especie Colombiana *S. phyllidiodichotoma*, con quienes comparte la marcada ramificación dicótoma de los talos, con lóbulos hasta 4 veces más largos que anchos y cifelas con poro estrecho, pero de quienes se separa por ausencia de isidios en la primera y presencia de filidios largos que pueden llegar a medir hasta 1mm en la segunda.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Antioquia**: Mun. Cocorná, Vereda La piñuela. N 6°2' O 75°08'; 800–1 000 m; 3 Oct 1992, *D. Giraldo et al.* 1224 (HUA). COSTA RICA. **Punta Arenas**: Cantón Coto Brus, Distrito San Vito. Estación Biológica Las Cruces 8°47'07.4"N 82°57'31.2"W; 1220 m, 23 may 2012, *B. Moncada 5783, 5788* (UDBC, F)

***Sticta isidioimpressula* Moncada & Lücking sp. nov.**

Differing from *Sticta impressula* in the marginal and laminal, pale gray isidia.

Tipo: COLOMBIA. **Cundinamarca**: Mun. La Calera, Zona de amortiguación PNN Chingaza, Vía del ángulo al Rincón del Oso; 3600 m; 7 Nov 2011, *B. Moncada 4992* (UDBC, holotipo; ANDES, F, isotipos).

(Fig. 42)

Etimología: Esta especie recibe su nombre por la semejanza con *Sticta impressula*, pero a diferencia de ella, *Sticta isidioimpressula* presenta isidios tanto marginales como laminares.

Descripción — **Fotobionte primario** Cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular a orbicular, hasta 10 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica a pleurotómica. **Lóbulos** suborbiculares, horizontales a subpéndulos, imbricados, involutos a ondulados, con los ápices irregulares, revolutos, márgenes crenados a lacerados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos 11–15 mm de largo, (3)5–13(23) mm de ancho, papirosos, frágiles. **Superficie superior** escrobiculada a rugosa a apicalmente foveolada (punteado impressa), de color gris verdoso cuando fresco, marrón grisáceo en el herbario, opaca a levemente brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, blancas a cremas. **Cilios** abundantes a escasos en los lóbulos más viejos, fasciculados, blancos, hasta 0.5 mm de largo. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios, laminares y marginales, subagregados, ramificados, coraloides, verticales, hasta 1 mm de largo y 0.2 mm de ancho, más pálidos que el talo, de color gris pálido, opacos, en sección transversal redondos a levemente aplanados, cilíndricos; pedúnculo si presente cilíndrico a levemente aplanado, sin cifelas. **Médula** laxa, de color blanco, K– a K+ levemente amarillo pálido, C–, KC+ amarillo ocre, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color blanco–crema. **Tomiento principal** denso, escaso hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso a aracnoide, suave, de color blanco a beis hacia el centro. **Tomiento secundario** ausente. **Rizinas** escasas, irregularmente dispersas, fasciculadas, de color gris marrón, hasta 1.5 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 1–10 por cm^2 hacia el centro del talo y 21–40 por cm^2 hacia el margen, dispersas, redondeadas a irregulares, urceoladas con poro ancho, inmersas a

erumpentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto a erecto de color blanco crema a oscuro en las cifelas del centro del talo, sin tomento; poro (0.25)0.7–1.5(4) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K+ amarillo, C–, KC+ amarillo, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 30–37.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 3–4 capas de células, de 5.61–16.11 µm de diám., con la pared de 0.61–1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–15 µm de diám. **Capa de algas** de 32.5–662.5 µm de grosor, con las células de 10–15 µm de diám. **Médula** de 52.5–117.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 27.5–42.5 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 5.61–16.11 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 180–1360 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 12.5–37.5 µm de largo, solitario, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Cifela**: Poro de 380–930 µm de diám., membrana basal de 440–1080 µm de diám., cavidad de 120–180 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 2400 - 3000 m, en bosques alto andinos, en lugares con media a alta intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la vertiente occidental de la Cordillera Central y las vertientes oriental y occidental de la Cordillera Oriental, en las zonas de vida andina a páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza y menos frecuente sobre roca, generalmente asociada con musgos de la familia Dicranaceae.

Discusión — *Sticta isidioimpressula* es una especie muy semejante a *Sticta impressula* de quien se separa por la presencia de isidios marginales y laminares. Podría llegar a confundirse con ejemplares de *S. plumbeociliata*, con quienes comparte el color del talo y la textura papirosa y los cilios blancos, pero de quien se diferencia porque esta última presenta la superficie lisa con isidios cilíndricos, ramificados desde la base y restringidos únicamente a la lámina.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Cundinamarca**: Mun. Chipaque, Vereda Marilandia, vía Santuario.; 2400 m; 8 sep 2011, *B. Moncada 4836* (UDBC). Mun. Facatativá, Valle del Río Dulce, a 10 Km. Noroeste de Facatativá; 2600 m; 1 feb 1979, *H. Sipman et al. 10345 c* (COL-U?). Mun. Supatá, Alto El Tablazo, Carretera Estación Radar a Supatá; 2400 m; 12 sep 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5277* (B- COL). **Norte de Santander**: Mun. Toledo, PNN Tamá, Sector Orocué, alrededores caseta de administración; 2695 m; 12 sep 2000, *B. Moncada & R. Dávila 1254* (UDBC). **Tolima**: Mun. Santa Isabel, Valle del Río Totarito. Hacienda la Ermita.; 3000 m; 16 feb 1980, *H. Valencia & T. Boekhout 157 d* (COL).

***Sticta isidiokunthii* Moncada & Lücking sp. nov.**

Differing from *Sticta kunthii* in the abundant, marginal isidia.

Tipo: COLOMBIA. **Cundinamarca**: Mun. La Calera, PNN Chingaza, Monterrendondo, 4° 44'11.6" N 73° 50' 31.3" O ; 3430 m; 13 abr 2011, *B. Moncada 4630* (UDBC, holotipo; COL, F, isotipos).

(Fig. 43)

Etimología: Esta especie recibe su nombre por la semejanza con *Sticta kunthii*, pero se diferencia porque *Sticta isidiokunthii* presenta isidios marginales

Descripción — **Fotobionte primario** cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular a suborbicular, hasta 15 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica. **Lóbulos** laciniados a flabelados, horizontales a subpéndulos, imbricados, involutos a levemente canaliculados, con los ápices irregulares, involutos, márgenes crenados a lacerados, no engrosados;

entrenados de los lóbulos (5)8–25(35) mm de largo, (5)10–20(–30) mm de ancho, coriáceos, resistentes. **Superficie superior** foveolada (punteado impresa) a rugosa o escrobiculada, de color verde esmeralda oscuro cuando fresco, marrón grisáceo, oscureciéndose hacia el ápice en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, escasas, blancas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** escasos, principalmente laminares, dispersos, subpedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 2.5 mm de diám.; disco de color marrón naranja a marrón rojizo, brillante; margen hirsuto, tricomas de color blanco, de color marrón. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios, principalmente marginales, agregados, ramificados, coraloides, verticales a oblicuos, hasta 0.5 mm de largo y 0.5 mm de ancho, más oscuros que el talo, de color marrón verdosos a marrón oscuros, brillantes, en sección transversal redondos a levemente aplanados, granulares a cilíndricos; pedúnculo si presente aplanado, sin cifelas. **Médula** compacta, de color blanco, K+ amarillo ocre, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color beis a marrón oscuro hacia el centro. **Tomento principal** denso hasta el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso, suave, de color beis. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 1–10 por cm² hacia el centro del talo y 21–40 por cm² hacia el margen, dispersas, irregulares, urceoladas con poro ancho, erumpentes a sésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto de color crema, sin tomento; poro (0.25)0.5–1(2) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K– a K+ amarillo pálido, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 25–47.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 2–3 capas de células, de 8.11–18.75 µm de diám., con la pared de 0.61–1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 7.5–17.5 µm de diám. **Capa de algas** de 25–50 µm de grosor, con las células de 10–20 µm de diám. **Médula** de 50–152.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 22.5–25 µm de grosor, con 2 capas de células; células de 8.75–13.75 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 125–450 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela:** Poro de 220–700 µm de diám., membrana basal de 260–750 µm de diám., cavidad de 100–130 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** biatorinos, de 450 µm de alto, con pedúnculo distinto; excípulo de 112.5 µm de ancho, con tomento. Himenio de 75 µm de alto; ephimeno de 2.5–5 µm de alto, de color marrón naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas no observadas.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado desde 2290 - 3600 m, en bosques subandinos, andinos y páramo, en lugares con media a alta intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la vertiente oriental de la Cordillera Central y las dos vertientes de la Cordillera Oriental, en las zonas de vida subandina, andina y de páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, generalmente asociada con especies de los géneros: *Metzgeria*, *Microlejeunea*, *Leptogium* sp., *Erioderma* sp, y especies del mismo género como *Sticta arachnofuliginosa* y *S. minutula*.

Discusión —*Sticta isidiokunthii* bien podría confundirse con los ejemplares del grupo de *S. weigeli* sensu lato, con quienes comparte la morfología general del talo y las isidios marginales. Sin embargo la superficie dorsal punteado impresa y el tomento claro permiten su rápido reconocimiento. Las especies colombianas más semejante morfológicamente son *S. beauvoisii* de quien se diferencia por los isidios coraloides con los ápices globulares, la reacción K+ amarillo pálido en la médula, la presencia de dos tomentos, uno principal de color marrón chocolate dorado y el secundario aracnoide; y *Sticta phyllidiokunthii* que tiene filidios.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Boyacá:** Mun. El Cocuy, PNN El Cocuy, Alto de la Cueva; 3800 m; 21 abr 2011, *D. Fonseca & F. Martínez 225 b, 247* (UDBC). Mun. Villa de Leyva, SFF Iguaque, alrededores caseta de administración; 2805 m; 24 may 2000, *B. Moncada & R. Dávila 844* (UDBC). **Cundinamarca:** Mun. Bogotá D.C., PNN Sumapaz, Páramo de Chisacá, Santa Rosa, Bodegas de Sumapaz, Valle del Río Colorados (o Santa Rosita); 3460 m; 20 ago 1976, *T. v. d. Hammen & R. Jaramillo-M 4354* (B- COL). Mun. Choachí, El Verjón. P. E. Matarredonda 4° 33' 08.0" N 73° 59' 55.0" O; 3220 m; 23 ene 2011, *B. Moncada 4587* (UDBC). Mun. Guasca, Páramo de Guasca; 3350 m; 18 ago 2011, *B. Moncada 4760, 4761, 4764* (UDBC). *ibidem*; *R. Lücking 33302, 33320, 33330* (UDBC– F). Mun. La Calera, PNN Chingaza,

Monterrendondo, 4° 44'11.6" N 73° 50' 31.3" O ; 3430 m; 13 abr 2011, B. Moncada 4624, 4629, 4630 b, 4631, 4632, 4633, 4634, 4643 (UDBC). Zona de amortiguación PNN Chingaza, Vía del ángulo al Rincón del Oso; 3600 m; 7 nov 2011, B. Moncada 4959, 4969 (UDBC). Mun. San Antonio del Tequendama, PN Chicaque; 2290 m; 23 may 1996, B. Moncada & R. Dávila 19 b (UDBC). **Norte de Santander:** Mun. Toledo, PNN Tamá, Sector Orocué, alrededores caseta de administración; 2490 m; 11 sep 2000, B. Moncada & R. Dávila 1047 (UDBC). ibidem; 2650 m; 12 sep 2000, B. Moncada & R. Dávila 1203 (UDBC). **Tolima:** 1844, Goudot s.n. (PC). Mun. Santa Isabel, Camino Real entre La Bodega y el Ochoral; 2940 m; 16 feb 1980, H. Valencia & T. Boekhout 191 a (COL).

***Sticta jaguirreana* Moncada & Lücking sp. nov.**

Differing from *Sticta phyllidiofuliginosa* in the larger cyphellae and secondary tomentum.

Tipo: COLOMBIA. **Cundinamarca:** Mun. Chipaque, Vereda Marilandia, vía Santuario.; 2400 m; 8 sep 2011, B. Moncada 4804 (UDBC, holotipo; COL, isotipo).

(Fig. 44)

Etimología: Esta especie recibe su nombre en honor al Dr. Jaime Aguirre Ceballos, pionero en la liquenología Colombiana, en agradecimiento por sus grandes aportes al estudio de la Biodiversidad de Líquenes y Briofitos del País.

Descripción — Fotobionte primario cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** orbicular a irregular, hasta 10 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica. **Lóbulos** suborbiculares a flabelados, horizontales, imbricados, planos a involutos, con los ápices redondeados, involutos, márgenes enteros a crenados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (4)5–12(20) mm de largo, (2)5–15(20) mm de ancho, papirosos, frágiles. **Superficie superior** lisa a levemente escrobiculada, de color verde azulado cuando fresco, gris amarilla verdosa en el herbario, poco brillante, con la línea marginal marrón; superficie glabra a escabrosa, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares diminutas, amarillas. **Cilios** escasos, simples, beis a marrón dorado, hasta 0.2 mm de largo. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de filidios, principalmente laminares, dispersos a subagregados, ramificados, palmeados, oblicuos a levemente verticales, hasta 1 mm de largo y 1.5 mm de ancho, con ramificaciones cilíndricas apicales, radiales, diminutas, menos de 0.02 mm de ancho, más oscuros que el talo, de color azul grisáceo, opacos, en sección transversal dorsiventrales, escumiformes; pedúnculo si presente cilíndrico a levemente aplanado, sin cifelas. **Médula** laxa, de color amarillo, K–, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** faveolada, de color amarillo. **Tomento principal** denso hasta el margen, delgado (corto), fasciculado a fasciculado–esponjoso, suave, de color crema. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** escasas, 1–10 por cm² hacia el centro del talo y 21–40 por cm² hacia el margen, agregadas, irregulares, planas a cupuliformes, prominentes a sésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen indiferenciado de color amarillo, sin tomento o ocasionalmente con tomento; poro (0.4)0.5–0.8(1) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color amarillo, K–, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 12.5–20 µm de grosor, homogénea, conformada por 2–3 capas de células, de 3.75–11.25 µm de diám., con la pared de 0.61–1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 32.5–60 µm de grosor, con las células de 10–17.5 µm de diám. **Médula** de 42.5–182.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 15–17.5 µm de grosor, con 1–2 capas de células; células de 3.75–15 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 7.5–117.5 µm de largo, solitario, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela:** Poro de 190–900 µm de diám., membrana basal de 250–720 µm de diám., cavidad de 70–200 µm de alto; células de la membrana basal con una papila. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 2400 y 3000 m, en lugares abiertos y cerrados con diferentes exposiciones solares. En la zona de vida andina de la Región Andina Colombiana, en las cordilleras Central y Occidental. Creciendo sobre corteza musgosa, troncos caídos y más raramente sobre suelo, generalmente asociada con: *Lophocolea*, *Pagiochila*, *Campylopus* sp., *Leptogium* sp..

Discusión —*Sticta jaguirreana* es probablemente el cianomorfo de alguna especie que aún no hemos encontrado, ya que presenta las características típicas de todos los cianomorfos de fotosimbiodemas que hemos encontrado en Colombia. Podría llegar a confundirse con *S. phyllidiofuliginosa* de la que se separa por la presencia de tomento secundario y las cifelas grandes con el margen involuto a recto. También puede confundirse con los cianomorfos de *S. phyllidiokunthii* de la que se separa por la superficie lisa a foveolada (punteado impresa); y del cianomorfo de *S. neopulmonarioides* por el largo pedúnculo y las filidios mayormente marginales.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Boyacá:** Mun. Gachantivá, Laguna las Coloradas; 2450 m; 7 jul 1999, *B. Moncada & R. Dávila 445* (UDBC). **Cundinamarca:** Mun. Chipaque, Vereda Marilandia, vía Santuario.; 2400 m; 8 sep 2011, *B. Moncada 4804* (UDBC). Mun. Fómeque, PNN Chingaza, embalse de Chuza; 3000 m; 15 oct 1988, *H. Sipman & J. Aguirre 27417* (B- COL). Mun. San Francisco, Vereda Sabaneta; 2500 m; 17 jul 1986, *H. Sipman et al. 23603* (B- COL). **Quindío:** Mun. Salento, Vereda Río Arriba, Finca La Montaña, orillas del Río Quindío; 2800 m; 8 may 1990, *J. Uribe et al. 1073, 1115* (COL).

***Sticta* cf. *laciniata* (Hoffm.) Ach.**

Acharius, *Meth. Lich.*: 279 (1803); *Platism laciniatum* Hoffm., *Descript. Adumbr. pl. lich.* 3: 14 (1801); *Lichen laciniatus* Sw. *Prodr.*: 147 (1788) [non Huds.]; *Lobaria laciniata* (Hoffm.) Trevis., *Lichenotheca veneta* exs. 75 (1869). —**Tipo:** Jamaica. sin localidad definida, *Swartz* (STB, lectotipo; Sl, isolectotipos).

(Fig. 45)

Descripción — **Fotobionte primario** verde. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 10 cm de diám., muy ramificado, con 6–10 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación pleurotómica. **Lóbulos** laciniados a ligulados, adnados, adyacentes a imbricados, planos a ondulados, con los ápices redondeados a obtusos, planos, márgenes enteros a sinuosos, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (4)5–15(–18) mm de largo, (4)5–20(–25) mm de ancho, coriáceos, resistentes. **Superficie superior** lisa a escrobiculada, de color verde amarillo cuando fresco, marón amarillo pálido a marrón rojizo en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, con papilas escasas hacia el margen, sin pruina, sin máculas o con máculas irregulares, casi imperceptibles, cremas. **Cilios** escasos, algunas veces semejando prolongaciones del tomento inferior, aglutinados a fasciculados, negro marrón a, hasta 0.2 mm de largo. **Apotecios** escasos, principalmente submarginales, dispersos, pedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 5 mm de diám.; disco de color naranja a naranja rojizo, opaco; margen tomentoso, pubescente, tomento marrón grisáceo que se conserva hasta la madurez, de color marrón oscuro. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** compacta, de color blanco crema, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color amarillo oscuro crema a marrón hacia el centro del talo. **Tomento principal** denso hasta el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso, suave, de color marrón dorado a marrón negro brillante hacia el centro. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** escasas, irregularmente dispersas, barbuladas (fibrilosas), de color marrón oscuro, hasta 5 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 21–40 por cm² hacia el centro del talo y 41–60 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho a cupuliformes, inmersas a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen erecto de color amarillo oscuro a negro, sin tomento o raras veces con tomento en cifelas maduras; poro (0.1)0.2–0.5(0.8) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco a crema, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Cefalodios** presentes, internos. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 30–42.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 3.75–7.5 µm de diám., con la pared de 2.5–5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 3–4 capas de células; células de 6.25–15 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–12.5 µm de diám. **Capa de algas** de 37.5–50 µm de grosor, con las células de 3.75–5 µm de diám. **Médula** de 95–142.5 µm de grosor, con hifas de 2.5–3.75 µm de ancho, con cristales amarillos. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 25–27.5 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 6.25–12.5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 62.5–590 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas simples, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela:** Poro de 140–310 µm de diám., membrana basal de 170–360 µm de diám., cavidad de 60–100 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 1850 - 3145 m, en bosques andinos, en lugares con baja a media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en las tres cordilleras en las zonas de vida subandina y andina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre diferentes sustratos, pero mayormente sobre corteza, especialmente en las ramas secundarias y superiores *Quercus humboldtii* asociada con *Frullania* sp. *Plagiochila* sp. y otras hepáticas de la familia Lejeuneaceae y musgos de la familia Sematophyllaceae.

Discusión — Esta especie con fotobionte verde, presenta un talo que se ramifica de manera muy semejante a *Sticta* aff. *cordillerana* de la que se diferencia porque esta última presenta la línea marginal más oscura, la superficie dorsal nunca con papilas y la superficie ventral es beis a marrón negra hacia el centro con cifelas abundantes con el poro ancho (hasta 1.5 mm), mostrando de 61 a 100 por cm² hacia el margen. Esta especie presenta una gran semejanza con *S. laciniata*, sin embargo no se cuenta con la evidencia total que sea la misma especie y por eso por ahora es considerada *S. cf. laciniata*.

Especímenes examinados — COLOMBIA. Sin ubicación exacta. Andes granadinos; 2500 m; 1851, *J. Triana 172* (COL). **Boyacá:** Mun. Tipacoque, PR Tipacoque; 1850 m; 2010, *D. Simijaca 1709, 1725* (UDBC). Mun. Villa de Leyva, SFF Iguaque, Sendero Cabaña de vigilancia vía Laguna de Iguaque; 2850 m; 30 oct 2002, *B. Moncada & R. Dávila 1689* (UDBC). SFF de Iguaque, Cañadas; 3000 m; 11 dic 2002, *E. Linares 10155* (COL). **Cundinamarca:** Mun. Fómeque, PNN Chingaza, Río la Playa, Valle de los Frailejones; 3145 m; 1–4 may 1999, *B. Moncada & R. Dávila 301* (UDBC). Mun. San Francisco, Vereda Sabaneta; 2550 m; 11 mar 1981, *J. Rubiano 353* (COL). **Norte de Santander:** Mun. Toledo, PNN Tamá. Sector Orocué; 2600 m; 1 abr 1987, *C. I. Orozco et al. 1742* (COL). PNN Tamá, sendero Quebrada la Pedrera - Paramito; 2700 m; 10 sep 2000, *B. Moncada & R. Dávila 936* (UDBC). **Santander:** Mun. Charalá, Vía el Reloj - Olival; 1720 m; 25 jun 1983, *J. Aguirre 4561* (COL). **Tolima:** Mun. Ibagué, Las Juntas. El Silencio. Sendero Rancho - La Cueva; 2650 m; 7 may 2000, *B. Moncada & R. Dávila 2458* (UDBC). **Valle del Cauca:** Mun. Argelia, Vereda Las Brisas, Finca San Jorge; 1950 m; 22 ene 1983, *J. Aguirre & G. van Reenen 4076 a* (COL). Mun. Trujillo, Vereda Monteloro.; 2500 m; 23 mar 2009, *E. Soto 279* (CUVC).

***Sticta laciniosa* D.J. Galloway**

Galloway. *Bull. nat Hist. Lond. (Bot.)* 24 (1): 35 (1994). Tipo: Jamaica, Parish of Portland, Grand Ridge of the Blue Mountains between John Crow Peak and Morce's Gap 18°05'N 76°39'W, on the trunk f a *Lyonia octandra* (Sw.) Griseb., (Ericaceae) at 0.5 m height in montane rainforest; c. 1600 m, 2 Apr 1989, *P. J. Bellingham* (BM!, holotipo).

(Fig. 46)

Descripción — **Fotobionte primario** verde. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 10 cm de diám., muy ramificado, con 6–10 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación pleurotómica. **Lóbulos** laciniados a ligulados, adnados a levemente subpéndulos, adyacentes, involutos, con los ápices redondeados, planos, márgenes sinuosos a enteros, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (3)5–9(10) mm de largo, (5)6–9(10)

mm de ancho, coriáceos, resistentes. **Superficie superior** lisa a levemente escrobiculada, de color verde amarillo cuando fresco, amarillo marrón, más oscuro hacia el margen en el herbario, brillante, con la línea marginal más oscura; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, sin máculas o con máculas irregulares, casi imperceptibles, cremas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** compacta, de color amarillo, K+ rojo borgoña (vino tinto), C-, KC-, P-. **Superficie inferior** ondulada, de color marrón claro a marrón oscuro. **Tomento principal** denso, ausente hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso, áspero, de color marrón chocolate. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** escasas, irregularmente dispersas, hapteriformes, de color marrón oscuro, hasta 1 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 61–100 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro estrecho a urceoladas con poro ancho, inmersas a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto de color marrón claro a negro, sin tomento; poro (0.1)0.2–0.4(0.5) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color amarillo, K+ borgoña, C-, KC-, P-. **Cefalodios** presentes, internos. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 20–22.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 3.75–5 µm de diám., con la pared de 2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 3–4 capas de células; células de 5–8.5 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 3.75–6.25 µm de diám. **Capa de algas** de 25–30 µm de grosor, con las células de 2.5–5 µm de diám. **Médula** de 100–112.5 µm de grosor, con hifas de 2.5–5 µm de ancho, con cristales amarillo naranja. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 20–30 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 5–8.75 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 12.5–340 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas simples, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela**: Poro de 90–320 µm de diám., membrana basal de 120–300 µm de diám., cavidad de 100–150 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 1800 - 2950 m, en bosques subandinos y andinos, en lugares con baja, media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la vertiente oriental de la Cordillera Central y las dos vertientes de la Cordillera Oriental, en las zonas de vida subandina y andina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza y tronco, generalmente asociada con especies de los géneros: *Thuidium*, *Usnea* y *Plagiochila*.

Discusión — Esta especie con fotobionte verde y médula amarilla con reacción K+ vino tinto, y talos sinuosos es muy fácil de identificar, sin embargo podría ser confundida con la especie *S. lineariloba* de quien se diferencia por la textura papirosa de los talos de *S. lineariloba*, además del margen con lóbulos enteros y médula blanca amarillenta con reacción negativa a positiva levemente amarilla para la prueba de K.

Galloway, 1994, revisa el material original de Swartz y se da cuenta que efectivamente la muestra tipo para *S. laciniata* estaba conformada por dos especies diferentes, una muestra con fotobionte ciano y otra muestra con fotobionte cloro, que correspondería a la especie *Lichen laciniatus* Sw., entonces procede a estudiar el nombre de la especie y se da cuenta que *Lichen laciniatus* de Sw. es un homónimo posterior de *Lichen laciniatus* Hudson, por lo que considera que el nombre *Lichen laciniatus* es ilegítimo. Esto a su vez cambiaría el nombre *laciniata* que él consideró se llama *S. laciniata* (Sw) Ach. (Mal denominada en su nomenclatura, pues debe ser solo Ach.). Ante este dilema, Galloway resuelve nombrar una nueva especie llamada *Sticta laciniosa* D. J. Galloway, la cual considera que debe ser el nombre correcto y dispone que *S. laciniata* es un sinónimo de *S. laciniosa* y agrega que el nombre *Lichen laciniatus* Sw. es un homónimo posterior de *Lichen laciniatus* Hudson, y por ello consideró que el nombre dado por Swartz era ilegítimo, y eso llevaría a que el nombre *laciniata* (Sw) Ach. no podría citarse de esta manera, porque estaba basado en un nombre ilegítimo.

Galloway le asigna a su nueva especie un material tipo diferente al material original de Sw. con el que fue denominada *S. laciniata* sin embargo, se equivoca al nombrar la especie *Sticta laciniata* Ach., porque

Acharius en su trabajo cuando nombra a *Sticta laciniata*, se basa en el tipo de Sw., pero sin saberlo en ese momento hizo un reemplazo de nombre, porque el epíteto "laciniata" no estaba disponible para el género *Lichen*, pero si era disponible para otro género como en este caso, *Sticta*. Por otra parte, el tipo de *Lichen laciniatus* Hudson, no corresponde al género *Sticta* sino a *Lobaria*, como fue combinado posteriormente. En conclusión y bajo el CINB Art. 58.1, *Sticta laciniata* Ach. se debe considerar como el nombre de reemplazo para *Lichen laciniatus* Sw. y es legítimo y se debe citar correctamente como *Sticta laciniata* Ach

Este comentario nos permite concluir que efectivamente ahora tenemos tres especies, con tipos completamente diferentes, *Sticta laciniata* Ach., *Sticta laciniosa* D. J. Galloway y *S. swartzii* D. J. Galloway.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Sin ubicación exacta:** Nueva Granada; 1844, Goudot 18 (PC). **Boyacá:** Mun. Paipa, Vereda La Pradera. Abajo del Alto de Las Pavas.; 2650 m; 2 dic 1978, *S. Díaz 1484* (COL). **Cundinamarca:** Mun. San Cayetano, Hacienda Portugal; 2780 m; 8 nov 1972, *A. M. Cleef 6054* (COL). **Norte de Santander:** Mun. Toledo, PNN Tamá, Sector Orocué, alrededores caseta de administración; 2480 m; 11 sep 2000, *B. Moncada & R. Dávila 1037* (UDBC). Sendero arenal; 2520 m; 11 sep 2000, *B. Moncada & R. Dávila 1142* (UDBC). **Santander:** Mun. Charalá, Virolín, camino al cerro El Rayo; 1850 m; 29 jun 1983, *J. Aguirre 4605* (COL). parte baja de la Cuchilla El fara; 1800 m; 28 abr 1984, *G. Castro & L. B. Cruz 269* (COL). **Tolima:** Mun. Ibagué, Las Juntas, vía Filtros 4°37'42"N 75°20'48" O; 2950 m; 23 jun 2002, *D. Moreno & P. Hincapié 97* (COL). Mun. Santa Isabel, La Yuca, alto La Esperanza, Hacienda Buenavista; 2700 m; 31 jul 1980, *G. van Reenen & D. Griffin III 1994* (COL).

***Sticta laevis* (Nyl.) Vain.**

Vainio, *Étud. Lich. Brésil*, vol I: 188 (1890); *Stictina lenormandii* f. *laevis* Nyl., *Lich. Nov. Gran.*:436 (1863), ed 2: 303 (1863). **Tipo:** Nueva Granada [Colombia-Cundinamarca] Bogotá, 2800 m, 186?, Lindig 2589 (BM!, lectotipo seleccionado aquí; PC- HG2662!, isolectotipo).

(Fig. 47)

Descripción — **Fotobionte primario** cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 5 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a politómica. **Lóbulos** laciniados a ligulados, ascendentes, imbricados, involutos a canaliculados, con los ápices redondeados a obtusos, involutos, márgenes enteras, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (5)8–13(15) mm de largo, (2)8–13(18) mm de ancho, subcoriáceos, resistentes. **Superficie superior** lisa a levemente centralmente rugosa, de color cuando fresco, amarillo marrón con los ápices más oscuros en el herbario, brillante, con la línea marginal marrón; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, escasas, cremas. **Cilios** escasos a abundantes, algunas veces semejando prolongaciones del tomento inferior, fasciculados, beis a marrón dorado, hasta 0.5 mm de largo. **Apotecios** abundantes, principalmente laminares, dispersos, subpedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 2 mm de diám.; disco de color marrón rojizo a negro marrón cuando maduros, brillante; margen tomentoso, tomento corto, blanco, pubescente a pocos hirsutos, se conservan hasta la madurez del apotecio a levemente crenado, de color crema. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** laxa, de color crema, K+ amarillo pálido, C–, KC– a levemente amarillo pálido, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color crema, oscureciéndose hacia el centro, brillante. **Tomento principal** denso hasta el margen, grueso, muy grueso a tupido hacia el centro y más delgado hacia el margen, esponjoso, suave, de color blanco crema a marrón grisáceo hasta marrón grisáceo oscuro. **Tomento secundario** presente, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 1–10 por cm² hacia el centro del talo y 41–60 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho, inmersas a erumpentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto de color blanco crema, sin tomento; poro (0.4)0.6–1(1.8) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color amarillo crema, K+ amarillo pálido, C–, KC+ amarillo pálido, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 30–62.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 3–4 capas de células, de 3.75–10 µm de diám., con la pared de 1.25–5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–7.5 µm de diám. **Capa de algas** de 22.5–27.5 µm de grosor, con las células de 2.5–5 µm de diám. **Médula** de 92.5–125 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, con cristales amarillo naranja. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 50–60 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 7.5–20 µm de diám., con la pared de 2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 142.5–670 µm de largo, en fascículos mayores de 20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela**: Poro de 100–810 µm de diám., membrana basal de 120–960 µm de diám., cavidad de 120–240 µm de alto; células de la membrana basal con 2–4 papilas. **Apotecios** biatorinos, de 350 µm de alto, con pedúnculo indistinto; excípulo de 120 µm de ancho, con tomento. Himenio de 125 µm de alto; epihimeno de 2.5–5 µm de alto, de color marrón naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 35–42.5 x 7.5–10 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia y Perú. Se ha encontrado entre 2300 - 4130 m, en bosques andinos y páramo, en lugares con baja a media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en las cordilleras Central y Oriental en las zonas de vida subandina, andina y páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre varios sustratos generalmente asociada con especies de los géneros: *Sphagnum*, *Bartramia* y *Blechnum*

Discusión —*Sticta laevis*, es una especie muy semejante a *S. andreana*, de quien se separa porque *S. andreana* posee lóbulos planos a levemente canaliculados, en ocasiones con escasas papilas o papilotricomas hacia el ápice de los lóbulos, los cilios en esta especie son oscuros y largos hasta 1 mm y el margen de los apotecios es hirsuto con tricomas blancos muy largos. Las cifelas también son un rasgo que permite diferenciar estas dos especies porque mientras en *S. andreana* son prominente a sésiles y de 61–100 por cm² hacia el margen, en *S. laevis* son inmersas a erumpentes y de 41–60 por cm² hacia el margen.

Vainio, 1890, cuando hace la combinación de *Stictina lenormandii* var. *laevis* en *Sticta laevis* (Nyl) Vain., describe por primera las papilas (espínulas para Vainio) que se encuentran en las células de la membrana de la cifela de algunas especies, especialmente el clado que incluye a *S. fuliginosa*, *S. tomentosa*, *S. gyalocarpa*, *S. dilatatae* entre otras. Este carácter no fue utilizado en publicaciones posteriores y solo ahora se retoma como un carácter con alto valor taxonómico.

Nylander en 1863, define la especie bajo la denominación de *S. lenormandii* var. *laevis* con base en la colección Lindig 2589, pero se da cuenta que esta colección incluye varias especies, que han sido repartidas indiscriminadamente. Es por eso que para la colección del isolectotipo de *Sticta lenormandii* f. *laevis* he agregado la información de la nomenclatura provisión que llevan las muestras en el Herbario del Museo de París, es así como la colección correspondiente al isolectotipo de *S. lenormandii* var. *laevis* colección Lindig 2589 el dato adicional es HG 2662. También he seleccionado aquí como lectotipo la colección de Lindig 2589 de BM bajo el número BM000748823

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Sin ubicación exacta**: Nueva Granada: 186?, *Lindig 2889* (PC). **Boyacá**: Mun. Duitama, Páramo de la Rusia, NO—N de Duitama, Serranía Peña Negra, sur de la Laguna Agua Clara; 3735 m; 12 dic 1972, *A. M. Cleef 7101* (COL-U). Mun. El Cocuy, PNN El Cocuy, Valle de las Lagunillas, Cabaña Sisuma, 6°26'24" N 72°22'18.16" O; 3800 m; 19 abr 2011, *D. Fonseca & F. Martínez 58* (UDBC). Alto de la Cueva; 3800 m; 21 abr 2011, *D. Fonseca & F. Martínez 223, 236, 253, 259* (UDBC). Mun. Villa de Leyva, SFF Iguaque, Sendero Cabaña de vigilancia vía Laguna de Iguaque; 2800 m; 15 may 2001, *B. Moncada & R. Dávila 1375* (UDBC). **Caldas**: Mun. Villa María, Nevado del Ruiz, costado noroccidental, a 500 m de la estación de Televisión; 3900 m; 3 feb 1979, *H. Sipman & H. Valencia 10477, 10478, 10484* (B- COL). Mun. Puracé, PNN Puracé, Pilimbalá - Laguna de San Rafael; 3280 m; 18 mar 2000, *B. Moncada & R. Dávila 531, 535 b* (UDBC). **Cundinamarca**: Mun. Bogotá; 2800 m; 1860, *Lindig 2889* (PC). Guadalupe; 2900 m; 1863, *Lindig 125* (PC). *ibidem*; 1864, *Lindig 125* (PC). Mun. Cogua, Páramo entre Cogua y San Cayetano, alrededores Laguna verde; 3655 m; 11 nov 1972, *A. M. Cleef 6213* (B, COL, U). Mun. Facatativá, Finca la Frontera, carretera Facatativá - Albán; 2500 m; 2 feb 1979, *H. Sipman & H. Valencia 10396* (B- COL). Mun. Guatavita, Laguna de Guatavita; 2880 m; 16 jun 1985, *M. Escobar et al. 181* (HUA). Mun. Neusa, Cerro oriental, Represa del Neusa; 3100 m; 3 ago 1975, *T. v. d. Hammen & R.*

Jaramillo -M 3162 (B- COL). **Huila:** Mun. La Plata, Vereda La Candelaria, cascada del Río La Candelaria; 2300 m; 1 oct 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 6144* (B- COL). **Risaralda:** Mun. Santa Rosa de Cabal, Cercanías Hacienda La Sierra; 3700 m; 15 sep 1985, *J. Wolf 25* (B- COL). Camino Real Termas Santa Rosa de Cabal y Hacienda La Sierra, Finca Berlín, 4°50'N 75°31'; 2970 m; 22 ene 1986, *J. Wolf 639* (COL). *ibidem*; 1 feb 1986, *J. Wolf 663* (B- COL). Vertiente Oeste, Volcán de Santa Rosa; 4130 m; 6 sep 1986, *J. Wolf 1182* (B- COL). Finca La Linda hacia la Hacienda La Sierra; 3140 m; 5 sep 2003, *B. Moncada & R. Dávila 2125* (UDBC).

***Sticta laminobeuvoisii* Moncada & Lücking sp. nov.**

Differing from *Sticta luteocyphellata* in the sparse tomentum and partially laminal isidia.

Tipo— COLOMBIA. **Cesar:** Mun. Río de oro, Bosque 08°16'50.7" N 73°25'01.1" O; 1714 m; 15 oct 2010, *B. Moncada 4215b* (UDBC, holotipo; COL, isotipo).

(Fig. 48)

Etimología: Esta especie recibe su nombre por la semejanza con *S. beauvoisii*, de quien se diferencia por los isidios marginales y laminares.

Descripción — Fotobionte primario cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular a suborbicular, hasta 10 cm de diám., muy ramificado, con 6–10 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a pleurotómica. **Lóbulos** ligulados a flabelados, adnados a levemente ascendentes, imbricados, ondulados, con los ápices redondeados, ondulados, márgenes enteros a sinuosos, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (3)5–8(10) mm de largo, (3)5–10(12) mm de ancho, coriáceos, frágiles. **Superficie superior** lisa a centralmente rugosa, de color verde azulado con los ápices oscuros cuando fresco, amarillo marrón claro con los ápices un poco más oscuros en el herbario, brillante, con la línea marginal marrón; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, abundantes, cremas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios, principalmente marginales, agregados, simples a ramificados, coraloides, verticales, hasta 0.2 mm de largo y 0.05 mm de ancho, más oscuros que el talo, de color marrón verdusco, brillantes, en sección transversal redondos, cilíndricos; pedúnculo si presente cilíndrico, sin cifelas. **Médula** compacta, de color blanco, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** lisa a ondulada, de color crema a marrón oscuro hacia el centro. **Tomento principal** irregular, escaso hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso a fasciculado hacia el margen, suave, de color marrón dorado grisáceo con los ápices más claros. **Tomento secundario** aracnoide, claro. **Rizinas** abundantes, irregularmente dispersas, fasciculadas, de color negro marrón, hasta 2 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 100–200 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho a cupuliformes, inmersas a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto a erecto de color marrón a marrón oscuro, sin tomento; poro (0.1)0.3–0.7(1) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco a crema o amarillento, K+ amarillo a borgoña, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 30–35 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 2.5–5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 4–5 capas de células; células de 4.31–10.61 µm de diám., con la pared de 0.61 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 3.75–10 µm de diám. **Capa de algas** de 27.5–62.5 µm de grosor, con las células de 12.5–15 µm de diám. **Médula** de 72.5–7.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, con cristales amarillo naranja. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 20–25 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 5.61–10 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 120–232.5 µm de largo, en fascículos de 6–12 hifas, hifas ramificadas,

septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** presente, de 12.5–20 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela:** Poro de 260–840 µm de diám., membrana basal de 300–1060 µm de diám., cavidad de 80–200 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 1150 - 2700 m, en bosques subandinos y andinos, en lugares con media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en las tres cordilleras, en las zonas de vida subandina y andina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, troncos caídos y rocas musgosas, generalmente asociada con especies de los géneros: *Plagiochila*, *Mittenothamnium* y *Macromitrium*

Discusión — *Sticta laminobeaavoisii* hace parte del complejo grupo que comparte una morfología semejante a *S. beaavoisii* y *S. weigellii*, siendo la especie más cercana morfológicamente *S. luteocyphellata* de quien se diferencia por el tomento denso y escaso hacia el margen de color marrón grisáceo y ápices claros, con rizinas blancas hasta 1 mm de long., y cifelas más grandes que en *S. laminobeaavoisii* presentándose solo 61–1 00 por cm² hacia el margen y con reacción negativa para la prueba K.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Boyacá:** Mun. Pajarito, Inspección de policía Corinto; 2000 m; 23 jun 1988, *F. A. Forero et al.* 69 (COL). **Casanare:** Mun. Sacama, Camino Municipio - Quebrada Macueque, pasando por el Río Samacá; 1150 m; 17 ago 1982, *J. Aguirre et al.* 3066 (COL). **Cesar:** Mun. Río de oro, Bosque 08°16'50.7" N 73°25'01.1" O; 1714 m; 15 oct 2010, *B. Moncada 4215a* (UDBC). **Risaralda:** Mun. Marsella, Vereda La Nona, Hacienda Palermo; 1250 m; 5 nov 1985, *J. Wolf 320* (B- COL). **Tolima:** Mun. Ibagué, Las Juntas. El Silencio. Sendero Rancho - La Cueva; 2700 m; 7 may 2000, *B. Moncada & R. Dávila 2516* (UDBC). **Valle del Cauca:** Mun. Trujillo, Corregimiento Andinópolis, Finca de Leonardo Valencia; 1800 m; 12 nov 2009, *E. Soto 383* (CUVC).

***Sticta laselvae* Moncada & Lücking sp. nov.**

Differing from *Sticta pseudobeaavoisii* in producing isidia rather than phyllidia and lacking cilia.

Tipo: COLOMBIA. **Valle del Cauca:** Mun. Cali, Sector El Topacio; 1600 m; 9 ago 2011, *R. Lücking 33511* (UDBC, holotipo; F, isotipo).

(Fig. 49)

Etimología: Esta especie recibe su nombre porque fue encontrada originalmente en la selva tropical de Costa Rica.

Descripción — **Fotobionte primario** cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular a suborbicular, hasta 10 cm de diám., muy ramificado, con 6–10 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a pleurotómica. **Lóbulos** laciniados a flabelados, adnados a levemente ascendentes, imbricados, involutos a levemente canaliculados, con los ápices redondeados, ondulados, márgenes enteros a crenados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (4)6–9(10) mm de largo, (4)5–12(15) mm de ancho, coriáceos, frágiles. **Superficie superior** lisa a centralmente rugosa, de color verde marrón oscuro cuando fresco, marrón ante grisácea, oscureciéndose hacia el centro en el herbario, brillante, con la línea marginal marrón oscuro; superficie glabra a escabrosa hacia el margen, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, abundantes, cremas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de filidios, principalmente marginales, agregados, apicalmente ramificados, palmeados, horizontales a oblucos, hasta 0.2 mm de largo y 0.5 mm de ancho, de color igual al talo, de color marrón amarillento con los ápices más oscuros, brillantes, en sección transversal dorsiventrales, escuamiformes a lobuliformes; pedúnculo si presente aplanado, sin cifelas. **Médula** laxa a compacta, de color blanco con parches amarillo claro, K+ salmón, C+ rosa que se desvanece rápidamente, KC+ salmón, P+ amarillo pálido.

Superficie inferior ondulada, de color amarillo ocre pastel a marrón oscuro hacia el centro. **Tomento principal** denso, escaso hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso a fasciculado hacia los ápices, suave, de color marrón grisáceo oscuro y crema hacia el margen. **Tomento secundario** aracnoide, claro. **Rizinas** escasas, irregularmente dispersas, barbuladas (fibrilosas), de color marrón oscuro grisáceo, hasta 1 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 41–60 por cm² hacia el centro del talo y 61–100 por cm² hacia el margen, dispersas, irregulares a redondeadas, urceoladas con poro ancho, erumpentes a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto de color crema a marrón oscuro, con tomento; poro (0.1)0.3–0.5(1) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco a crema, K+ salmón, C+ amarillo pálido, KC+ salmón, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquímica, de 32.5–37.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 3.75–2.5 µm de diám., con la pared de 2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 2–3 capas de células; células de 5.61–13.75 µm de diám., con la pared de 0.61–1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–12.5 µm de diám. **Capa de algas** de 25–35 µm de grosor, con las células de 10–12.5 µm de diám. **Médula** de 85–125 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquímica, de 20–25 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 5.61–12.5 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 140–640 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 12.5–25 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela**: Poro de 150–480 µm de diám., membrana basal de 180–540 µm de diám., cavidad de 90–150 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia y Costa Rica. Se ha encontrado entre 1000 - 1600 m, en selvas tropical y bosques subandinos, en lugares con media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la vertiente oriental de la Cordillera Occidental y la vertiente occidental de la Cordillera Central, en las zonas de vida tropical y subandina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza generalmente asociada con especies de los géneros: *Omphalanthus*, *Plagiochila* y *Jubula*.

Discusión — *Sticta laselvae* forma parte del grupo filidiado con superficie ventral clara, en este grupo se incluye a *S. scabrosa* y *S. pseudobeauvoisii*, de quienes se separa por la presencia de cilios en las dos últimas. Adicionalmente, *S. scabrosa* tiene los pedúnculos de los filidios sin cifelas ni primordios de cifelas y cifelas en la superficie ventral de hasta 1.8 mm de diám. con reacción K+ ocre; mientras que los filidios en *S. pseudobeauvoisii* tienen primordios de cifelas y las cifelas de la superficie ventral son menores a 1 mm de diám., con reacción K–.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Caldas**: Mun. Viterbo, Quebrada en la Finca Sorrento; 1000 m; 16 ago 1999, J. M. Peláez s.n. (COL). **Valle del Cauca**: Mun. Cali, Sector El Topacio; 1600 m; 9 ago 2011, B. Moncada 4683 (UDBC)

***Sticta leucoblepharis* (Nyl.) Tuck. & Mont.**

Montagne, *Ann. Sci. Nat., Bot., Sér.* 4 (7): 143 (1857); *Sticta tomentosa* f. *leucoblepharis* (Nyl.) Zahlbr., *Cat. Lich. Univ.* 3: 404 (1925); *Stictina tomentosa* f. *leucoblepharis* Nyl., *Bull. Soc. Linn. Normand., ser. 2* (2): 499 (1868); Hue, *Nouv. Archiv. du Muséum, ser 3* (2): 298 (1890); Stizenberger, *Flora* 81:132 (1895). Tipo: Venezuela. cl. Fendler lectam mecum sub *Sticta* n° 3 et 4 celeb. Tuckerman communicavit (PC!)

(Fig. 50)

Descripción — **Fotobionte primario** cianobacteria. **Pedúnculo** ausente a indistinto. **Talo** palmeado, hasta 10 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a politómica. **Lóbulos** flabelados, ascendentes a subpéndulos, imbricados, involutos a canaliculados, con los ápices redondeados, involutos, márgenes enteros a crenados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (5)7–12(15) mm de largo, (4)6–17(–20) mm de ancho, papirosos, frágiles. **Superficie superior** lisa, escrobiculada a levemente rugosa hacia el centro del talo, color gris verdoso cuando fresco, azul grisáceo marrón a marrón claro en el herbario, poco brillante, con la línea marginal del mismo color a un poco más oscura; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, abundantes, blancas. **Cilios** abundantes, fasciculados, marrón dorado claro a café clarito, hasta 1 mm de largo. **Apotecios** abundantes, principalmente laminares, sésiles a subpedicelados, invaginación basal inferior leve; apotecios hasta 1.5 mm de diám.; disco de color naranja a marrón rojizo, opaco a levemente brillante; margen entero, crenado a tomentoso, tomento corto pubescente, con escasos tricomas más largos, de color blanco crema. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** laxa, de color blanco, K– a K+ levemente amarillo pálido, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color blanco-crema. **Tomento principal** denso, escaso hacia el margen, con una franja marginal sin tomento, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso, suave, de color blanco a gris marrón hacia el centro. **Tomento secundario** presente a casi imperceptible, pubescente, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 21–40 por cm² hacia el centro del talo y 100–200 por cm² hacia el margen, dispersas, angulares a redondeadas, cupuliformes a urceoladas con poro estrecho, prominentes a suprasésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen erecto a levantado e involuto de color blanco a marrón claro, sin tomento; poro (0.1)0.3–0.7(1) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K–, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 17.5–25 µm de grosor, homogénea, conformada por 2–3 capas de células, de 3.11–11.25 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 37–50 µm de grosor, con las células de 10–15 µm de diám. **Médula** de 100–150 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 17.5–37.5 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 8.11–13.25 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 90–330 µm de largo, en fascículos de 6–12 hifas, hifas simples, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 7.5–17.5 µm de largo, solitario, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Cifela**: Poro de 225–380 µm de diám., membrana basal de 290–450 µm de diám., cavidad de 110–150 µm de alto; células de la membrana basal con una papila. **Apotecios** biatorinos, de 350 µm de alto, con pedúnculo indistinto; excípulo de 97.5 µm de ancho, con tomento. Himenio de 105 µm de alto; epihimeno de 2.5–5 µm de alto, de color naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 30–32.5 x 7.5–10 µm, fusiformes, con 1 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia y Venezuela. Se ha encontrado entre 1600 - 3156 m, en bosques subandinos y andinos, en lugares con baja a alta intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en las tres cordilleras en las zonas de vida septentrional (SNSM), subandina y andina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre diversos sustratos como corteza, roca, y troncos, generalmente asociada con especies de los géneros: *Pilotrichella*, *Jubula*, *Leptogium*, *Plagiochila* y especies de la familia Lejeuneaceae

Discusión — *Sticta leucoblepharis* es una especie muy semejante a *S. tomentosa*, no en vano Nylander y Zahlbruckner la consideraron una variedad dentro de la especie. sin embargo, datos morfoanatómicos muestran leves diferencias y apoyados por datos moleculares de ITS, se sabe que en realidad son dos especies diferentes, que se pueden diferenciar, donde *S. tomentosa*, posee cilios cortos, algunas veces desapareciendo en lóbulos y apotecios maduros, con apotecios principalmente marginales a submarginales, con cifelas inmersas a prominentes y células de la membrana de la cifela con 2-4 papilas.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Antioquia**: Mun. Caldas; 2160 m; 2 feb 1984, *A. Linda & A. Uribe 3757* (HUA). Vereda La Corrala, Finca La Zarza; 2440 m; 12 ago 1985, *A. Linda et al. 5609* (HUA). ibidem; 7 oct 1985, *A. Linda et al. 5862* (HUA). Mun. Jardín, Km. 16 vía Jardín—Río Sucio; 2700 m; 6 dic 1988, *I. Brako et al. 9601* (HUA). Mun.

Medellín, Vereda Piedras Blancas, 6°15' N 75°30' O; 2338 m; 25 jun 1985, *S. Churchill & I. Sastre 13125* (HUA). Mun. San Pedro, Orillas de la Represa Piedras Blancas; 2350 m; sep 1978, *J. Mercado 14* (HUA). **Caldas:** Mun. Aranzazu, Vereda La Amoladora O 5°20'03,6" N 75°31'0,03"; 2155 m; 2010, *L. F. Coca 52* (UDBC). **Cauca:** Mun. Popayán, Los Robles, Campus de la Fundación Universitaria, 15 Km hacia Timbío; 1750 m; 21 jun 1993, *H. Sipman, R. Velosa et al. 33739* (B-COL). **Cundinamarca:** Mun. Bojacá, Cerro de las Mercedes, carretera Bogotá—Mosquera—La Mesa; 2670 m; 18 ago 1964, *G. Guzmán 5524* (COL-ENCB, IPN). Bosque de las Mercedes; 2670 m; 29 jun 1974, *K. Dumont et al. 228* (COL,NY). Mun. Chipaque, Vereda Marilandia, vía Santuario.; 2400 m; 8 sep 2011, *B. Moncada 4783a, 4815* (UDBC). *ibidem*; *R. Lücking 33645* (UDBC– F). Mun. Choachí; 2600 m; 1860, *Lindig 2521* (PC). Mun. Fómeque, PNN Chingaza, Río la Playa, Valle de los Frailejones; 3156 m; 1-4 may 1999, *B. Moncada & R. Dávila 267* (UDBC). Mun. San Antonio del Tequendama, PN Chicaque; 2280 m; 26 mar 1997, *B. Moncada & R. Dávila 114 b* (UDBC). *ibidem*; Bosque de Robles; 2250 m; 28 nov 1997, *B. Moncada & R. Dávila 218* (COL). Mun. San Francisco, Vereda Sabaneta; 2550 m; 19 may 1981, *J. Rubiano 352* (COL). Mun. Tequendama; 2600 m; 1859, *Lindig 2521* (PC). **Magdalena:** Mun. Santa Marta, Sierra Nevada de Santa Marta, Transepto del Alto Buritaca; 2300 m; ago 1977, *G. van Reenen, O. Rangel et al. 146* (COL-U). *ibidem*; 2500 m; ago 1977, *G. van Reenen & O. Rangel 242* (B, COL, U). *ibidem*; *G. van Reenen & O. Rangel 243, 272* (COL). **Norte de Santander:** Mun. Toledo, PNN Tamá, Sector El Paramito; 2800 m; 27 feb 1927, *Killip & Smith 20014* (US). **Quindío:** Mun. Salento, Vereda Río Arriba, finca La Montaña, orilla del Río Quindío; 2890 m; 9 may 1990, *J. Uribe et al. 1110* (COL). Vereda Navarco alto, Estación Piscícola, Qda. Los Estanques; 3050 m; 3 nov 1991, *J. Uribe & A. Bonilla 2057* (COL). **Risaralda:** Mun. Pereira, PR Ucumari; 2500 m; 10 jun 1989, *J. Uribe et al. 298* (COL). *ibidem*, alrededores de la hacienda Ceilán; 2500 m; 17 jun 1989, *J. Uribe et al. 477* (COL). PR Ucumari, camino a Salento, Vereda El Bosque; 2140 m; 16 oct 1989, *A. Rudas 616* (COL). SFF Otún Quimbaya, La Florida, vereda La Suiza, bosque introducido de Urapanes; 1820 m; 2 sep 2003, *B. Moncada & R. Dávila 1909* (UDBC). Mun. Santa Rosa de Cabal, Termales de Santa Rosa, margen izquierda Quebrada San Ramón; 2125 m; 21 jul 1980, *G. van Reenen 1715* (COL). Costado Occidental, Cordillera Central. Carretera Termales de Santa Rosa — Termales antiguos.; 2000 m; 19 sep 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5567* (B- COL). Cercanías Termales de Santa Rosa; 2130 m; 1 oct 1985, *J. Wolf 142* (B- COL). Sur Este de Termales de Santa Rosa; 2460 m; 11 dic 1985, *J. Wolf 527* (B- COL). Arriba de Termales; 2410 m; 6 mar 1994, *L. Katib et al. 289, 289 b, 294, 297, 303 b* (COL). Camino termales de San Vicente — Hacienda La Sierra, vía Finca El Jardín; 2980 m; 5 sep 2003, *B. Moncada & R. Dávila 2116* (UDBC). Mun. Santuario, PNN Tatamá, Planes de San Rafael, sendero después de la cabaña; 2400 m; 12 ene 2011, *L. F. Coca et al. 1070, 1071* (FAUC). Planes de San Rafael, llegando a Monte Zancudo; 2600 m; 13 ene 2011, *L. F. Coca et al. 1212* (FAUC). **Santander:** Mun. Charalá, Virolín, Cañaverales, a lo largo de la carretera a Duitama; 2300 m; 26 oct 1988, *H. Sipman & J. Aguirre 27677* (B- COL). **Tolima:** Mun. Ibagué, PNN Los Nevados, Transepto Rancho-El Silencio.; 2600 m; 17 nov 2007, *A. Galindo et al. 77* (UDBC). Tolima: Mun. Ibagué, Las Juntas, alrededores del Rancho; 2580 m; 18 may 2008, *I. Ardila. 245* (UDBC). **Valle del Cauca:** Mun. Cali, Pichindé, Alto de las brisas, Hoya del Río Cali; 2160 m; 17 oct 1944, *J. Cuatrecasas 18253* (COL). Km. 18 vía Cali-Buenaventura, Finca Zingara.; 2080 m; 15 feb 2008, *E. Soto & A. Bolaños 10* (CUVC). Valle *ibidem*, zona de derrumbe.; 2080 m; 15 feb 2008, *E. Soto et al. 17, 17 b* (CUVC). *ibidem*, hacia la Finca Garacune.; 2080 m; 26 jun 2008, *E. Soto & A. Bolaños 89* (CUVC). Km. 18 vía Cali-Buenaventura, Finca Zingara.; 2000 m; 14 jun 2009, *E. Soto 391* (CUVC). Sector El Topacio; 1600 m; 9 ago 2011, *B. Moncada 4673, 4689, 4689 b* (UDBC). Mun. Dagua, Km. 20 vía Cali-Buenaventura; 1600 m; 15 nov 1986, *N. Cardona de Hollaender 231* (CUVC). Valle del Cauca: Mun. Trujillo, Corregimiento Andinópolis, Finca de Leonardo Valencia; 1800 m; 12 nov 2009, *E. Soto 350* (CUVC).

***Sticta lineariloba* (Mont.) Nyl.**

Nylander, *Syn meth. lich.* 1(2): 355 (1860); *Sticta filicina* var *lineariloba* Mont., *Ann. Sci. nat. Bot. sér. 3*, 18: 308 (1852); *Lobaria lineariloba* Trevis., *Lichenotheca veneta* exs. no. 75 (1869). Tipo: Juan Fernández, Bertero 1660 pr. p. (BM!, lectotipo).

(Fig. 51)

Descripción — **Fotobionte primario** verde. **Pedúnculo** indistinto, hasta 5 mm de largo. **Talo** irregular, hasta 10 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a pleurotómica. **Lóbulos** laciniados a ligulados, ascendentes a subpéndulos, inter espaciados a adyacentes, revolutos, con los ápices redondeados a obtusos, revolutos, márgenes enteras, engrosados; entrenudos de los lóbulos (5)8–15(18) mm de largo, (2)4–10(12) mm de ancho, papirosos, frágiles. **Superficie superior** lisa a laxamente escrobiculada, de color verde amarillo cuando fresco, amarillo marrón claro en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, con o sin papilas

escasas, sin pruina, sin máculas o con máculas irregulares, casi imperceptibles, cremas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** escasos a abundantes, principalmente submarginales, dispersos, subpedicelados, invaginación basal inferior leve; apotecios hasta 2 mm de diám.; disco de color marrón rojizo, brillante; margen entero a levemente tomentoso pubescente, de color amarillo marrón pálido. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** laxa, de color blanco amarillento, K- a K+ levemente amarillo pálido, C-, KC-, P-. **Superficie inferior** lisa a venosa (con una costilla prominente hacia el centro del talo), de color amarillo crema. **Tomento principal** escaso en toda la superficie, delgado (corto), pubescente a fasciculado hacia los ápices, áspero, de color crema. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** escasas, marginales, hapteriformes, de color blanco a crema, hasta 2 mm de largo. **Cifelas** escasas, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 61–100 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a angulares, urceoladas con poro medio a urceoladas con poro ancho, inmersas a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto de color crema, sin tomento; poro (0.02)0.1–0.2(0.4) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente a pruinosa, de color amarillo, K- a K+ borgoña en las cifelas que tienen cristales amarillos, C-, KC-, P-. **Cefalodios** presentes, internos a erumpentes por el lado inferior. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 25–32.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 3.75–5 µm de diám., con la pared de 2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25 µm de diám.; estrato inferior conformado por 3–4 capas de células; células de 6.25–11.25 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 37.5–45 µm de grosor, con las células de 2.5–5 µm de diám. **Médula** de 87.5–157.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 20–27.5 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 3.75–12.5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 17.5–42.5 µm de largo, en fascículos de 6–12 hifas, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela:** Poro de 130–230 µm de diám., membrana basal de 180–250 µm de diám., cavidad de 140–230 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** biatorinos, de 400 µm de alto, con pedúnculo indistinto; excípulo de 82.5 µm de ancho. Himenio de 112.5 µm de alto; ephimeno de 2.5–3.75 µm de alto, de color naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas no observadas.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia y Chile. Se ha encontrado entre 2100 - 2300 m, en bosques subandinos, en lugares con baja a media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en vertiente occidental de la Cordillera Oriental en las zonas de vida septentrional (SNSM), subandina y andina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre capote y corteza. Las muestras analizadas no tenían ejemplares de briofitos o líquenes asociados.

Discusión — *S. lineariloba*, hace parte del grupo con fotobionte verde, pedunculada a pedúnculo no marcadamente visible, que se presenta en el territorio colombiano y Chile, por biogeografía, se podría pensar que también está en Perú y Ecuador. Comparte rasgos morfológicos con *S. laciniata* var. *linearis* de quien se diferencia por la superficie faveolada a marcadamente escrobiculada y las cifelas diminutas, llegando a tener más de 100 cifelas por cm² hacia el margen.

Se diferencia de *S. laciniosa*, especie con quien comparte la forma redondeada de los lóbulos, los ápices obtusos y la superficie dorsal lisa, sin papilotricomas; pero de quien se diferencia por los talos coriáceos, resistentes, con los márgenes de los lóbulos sinuosos, sin el margen engrosado, médula compacta y amarilla con reacción K+ rojo borgoña, además del tomento oscuro, denso pero ausente hacia el margen.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Boyacá:** Mun. Sogamoso, Hacienda Comijoque, Km 80 Entre Sogamoso y Pajarito; 2100 m; 13 mar 1980, *G. Chavarro & H. Bernal 51* (COL). **Magdalena:** Mun. Santa Marta, Sierra Nevada de Santa Marta. Transepto del Alto buritaca; 2300 m; ago 1977, *G. van Reenen, O. Rangel et al. 162 b* (COL).

***Sticta lobarioides* Moncada & Coca sp. nov.**

Differing from *Sticta granatensis* in the upper side being faveolate and lacking papillae, the apothecial margin being entire to verrucose, the lower side forming a scarce tomentum including towards the center, and the erumpent to prominent cyphellae.

Tipo: COLOMBIA. **Risaralda:** Mun. Santuario, PNN Tatamá, Planes de San Rafael, sendero después de la cabaña; 2400 m; 12 Ene 2011, L. F. Coca et al. 1057 (FAUC, holotipo; UDBC, isotipo).

(Fig. 52 y 53)

Etimología: Esta especie recibe su nombre por su semejanza con *Lobaria pulmonaria*

Descripción (cloromorfo) — Fotobionte primario verde. Pedúnculo indistinto, hasta 5 mm de largo. **Talo** irregular, hasta 20 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a dicotómica. **Lóbulos** ligulados a flabelados, horizontales a subpéndulos, imbricados, planos a levemente involutos, con los ápices obtusos a redondeados, involutos, márgenes enteras, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (10)12–27(35) mm de largo, (6)12–20(30) mm de ancho, subcoriáceos a coriáceos, resistentes. **Superficie superior** faveolada, de color verde pálido cuando fresco, verde amarillento en el herbario, poco brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, cremas. **Cilios** escasos a ausentes en los lóbulos más viejos, fasciculados, mezclados, hasta 0.5 mm de largo. **Apotecios** abundantes, principalmente laminares, agregados hacia los ápices, subpedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 2 mm de diám.; disco de color naranja, oscureciéndose un poco cuando viejos, opaco a levemente brillante; margen entero levemente verrugoso, de color crema, incluso cuando maduro. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** compacta, de color crema, K–, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada a levemente acostillada, de color crema. **Tomento principal** escaso en toda la superficie, delgado (corto), pubescente a fasciculado, áspero, de color crema, oscureciéndose un poco hacia el centro. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** escasas, submarginales, hapteriformes, de color crema a marrón, hasta 2 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 21–40 por cm² hacia el centro del talo y 61–100 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho, erumpentes a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto de color crema, sin tomento; poro (0.1)0.25–0.7(–2) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color crema, K–, C–, KC–, P–. **Cefalodios** presentes, internos. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 27.5–37.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 3.75–7.5 µm de diám., con la pared de 2.5–5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 3–4 capas de células; células de 5–11.25 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 3.75–10 µm de diám. **Capa de algas** de 32.5–62.5 µm de grosor, con las células de 2.5–5 µm de diám. **Médula** de 75–190 µm de grosor, con hifas de 2.5–3.75 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 37.5–55 µm de grosor, con 3–4 capas de células; células de 3.11–10.61 µm de diám., con la pared de 0.61 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 87.5–950 µm de largo, en fascículos de 6–12 hifas, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela:** Poro de 62.5–340 µm de diám., membrana basal de 95–360 µm de diám., cavidad de 35–160 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** biatorinos, de 560 µm de alto, con pedúnculo indistinto; excípulo de 90 µm de ancho, con dientes. Himenio de 162.5 µm de alto; epihimeno de 2.5 µm de alto, de color naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 27.5–30 x 7.5 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Descripción (cianomorfo) — Fotobionte primario cianobacteria. **Pedúnculo** indistinto, hasta 5 mm de largo. **Talo** palmado a irregular, hasta 5 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica a anisotómica. **Lóbulos** flabelados, ascendentes a erectos, adyacentes a levemente imbricados, planos a involutos, con los ápices redondeados a obtusos, involutos, márgenes enteros a sinuosos, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (2)5–7(9) mm de largo, (2)4–8(15) mm de ancho, papirosos, frágiles. **Superficie superior** rugosa a escrobiculada, de color verde azulado pálido cuando fresco, gris azulado en el herbario, opaca, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, abundantes, cremas. **Cilios** abundantes, fasciculados, marrón oscuro, hasta 0.5 mm de largo. **Apotecios** ausentes o no observados. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** laxa, de color crema, K–, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada a levemente acostillada, de color amarillo crema. **Tomento principal** escaso en toda la superficie, delgado (corto), esponjoso a fasciculado, áspero, de color marrón claro, oscureciéndose hacia el centro. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** escasas, irregularmente dispersas, fasciculadas, de color crema, hasta 4 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 1–10 por cm² hacia el centro del talo y 41–60 por cm² hacia el margen, dispersas, irregulares a redondeadas, urceoladas con poro ancho, inmersas, abajo del nivel del tomento, con el margen nivelado e involuto a levemente recto de color crema, sin tomento; poro (0.25)0.4–1(1.5) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color crema, K–, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 15–22.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1 capa de células, de 3.75–5 µm de diám., con la pared de 2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 1–2 capas de células; células de 5.61–13.75 µm de diám., con la pared de 0.61–1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–12–5 µm de diám. **Capa de algas** de 37.5–45 µm de grosor, con las células de 12.5–17.5 µm de diám. **Médula** de 32.5–55 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 15–20 µm de grosor, con 1–2 capas de células; células de 7.5–12.5 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 45–132.5 µm de largo, en fascículos de 6–12 hifas, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela**: Poro de 130–250 µm de diám., membrana basal de 120–310 µm de diám., cavidad de 80–90 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. El cloromorfo *lobarioides* se encuentra ampliamente distribuido en los andes colombianos, en las zonas de vida subandina a páramo, y se cuenta con registros entre 1450 y 3500 m. Esta especie crece sobre corteza en lugares con media a baja exposición lumínica. En ocasiones se puede presentar el cianomorfo adherido a la base del cloromorfo o bien encontrarse separado en el mismo lugar de colecta o regiones aledañas. Generalmente se encuentra asociado con hepáticas foliosas de los géneros *Microlejeunea* y *Plagiochila*; musgos de los géneros *Thuidium* y *Plagithecium*, así como con líquenes del género *Leptogium*.

El cianomorfo también se conoce en los Andes de Colombia y se ha encontrado a 2400 m., sobre corteza en lugares con alta a media exposición solar, en las zonas de vida andina del costado oriental de las cordilleras Oriental y Central. Se encuentra asociado con hepáticas de la familia Lejeuneaceae.

Discusión — El cloromorfo de esta especie se caracteriza por presentar talos grandes, irregularmente ramificados, con lóbulos anchos y con la superficie faveolada. Los apotecios laminares se encuentran siempre presentes y el tomento es claro, corto pubescente a fasciculado hacia el centro del talo, claro hasta oscuro en las zonas más viejas. Esta especie se podría confundir fácilmente con ejemplares *granatensis*, de la que se diferencia por la presencia de apotecios con el margen entero a verrugoso, superficie dorsal sin papilas ni papilotricomas, tomento escaso en toda la superficie, con cifelas redondeadas, medianas, de 21–40 por cm² hacia el centro del talo, erumpentes a prominentes; *S. granatensis* posee apotecios con el margen tomentoso, crenado cuando maduro, pero siempre conservando el tomento; la superficie dorsal del talo es

escrobiculada a faveolada con presencia de papilas y en algunos casos papilotricomas, el tomento es corto y denso en toda la superficie y las cífelas son redondeadas a irregulares de 1–20 por cm² hacia el centro del talo, desde inmersas a prominentes.

El cianomorfo de *Sticta lobarioides* presenta talos pequeños, regularmente palmeados sin pedúnculo o si presente muy difícil de diferenciar, con la superficie dorsal rugosa a escrobiculada y sin propágulos vegetativos. La textura papirosa del talo es muy semejante a los cianomorfos de otras especies, exceptuando *S. tatamana* y *S. cf. lobarioides* quienes tienen los talos subcoriáceos; al igual que su cloromorfo posee un tomento corto y escaso en toda la superficie ventral. El cianomorfo con el cual se podía confundir si se encuentra en estado libre sería de *S. pseudolobaria*, con quien comparte el talo palmeado a irregular, máculas abundantes de color crema, cilios abundantes de color marrón oscuro a negro y cífelas inmersas, además de las reacciones negativas para todos los spot pruebas. Pero a su vez, el cianomorfo de *S. pseudolobaria* tiene el talo muy ramificado (6–10 ramificaciones por 5 cm de radio), con la superficie dorsal lisa y cilios largos hasta 1 mm, la médula blanca, el tomento oscuro en toda la superficie y cífelas escasas menores de 1 mm de diámetro, pudiéndose contar de 1–20 por cm² hacia el margen de los talos.

El cianomorfo no se encuentra con facilidad, en ocasiones se puede ver adherido a la base del cloromorfo y en ocasiones se encuentra viviendo de manera independiente. Cuando se encuentra adherida al cloromorfo es fácil identificarlo como el cianomorfo de esta especie, pero cuando se encuentra en vida libre, a primera vista haría pensar que son especies completamente diferentes, un poco relacionadas por la forma de la cífelas y la distribución del tomento, pero sin ningún otro carácter que permita confirmar que son la misma especie. Sin embargo, estudios moleculares de ITS demuestran el parentesco de estos dos fotosimbiontes.

Especímenes examinados (cloromorfo) — COLOMBIA. **Antioquia:** Mun. Santa Rosa de Osos, Carretera a San José de la Montaña; 2500 m; 10 jun 1998, Ma. I. Lopera 68, 91 (COL). Mun. Urrao, Carrera Urrao— Caicedo. N 6°28' O 76°10'; 2180 m; 5 dic 1986, R. Callejas et al. 3125 (HUA). Páramo de Frontino. 6 29' N 76° 07' O; 3220 m; 15 may 1987, L. Estrada et al. 81 (HUA). **Cauca:** Mun. Páez, Cabildo Toez, Vía Nevado del Huila; 1450 m; 9 dic 1993, C. Barbosa 9653 (COL). **Cundinamarca:** Mun. Cota, Cerro Mongui Majui; 2700 m; 21 abr 1985, G. Quintero 1 (UDBC). Mun. Facatativá, Valle del Río Dulce, a 10 Km. Noroeste de Facatativá; 2600 m; 2 feb 1979, H. Sipman et al. 10370 (B- COL). Mun. Fómeque, PNN Chingaza, Embalse de Chuza.; 3000 m; 15 oct 1988, H. Sipman & J. Aguirre 27398 (B- COL). Mun. Villapinzón, Páramo de Villapinzón; 3200 m; 1 oct 2010, E. Alfonso 5 (UDBC). **Huila:** Mun. La Plata, Vereda La Candelaria, Finca Merenberg; 2400 m; 30 sep 1984, J. Aguirre & H. Sipman 5704 (B- COL). **Nariño:** Mun. La Unión, Cerro La Jacoba; 2440 m; 31 jul 1977, S. Díaz et al. 904 (COL). **Norte de Santander:** Mun. Toledo, PNN Tamá, Sector Orocué, alrededores caseta de administración; 2800 m; 25 abr 1981, P. M. Ruiz s.n. a, s.n. d (COL). ibidem; 2490 m; 11 sep 2000, B. Moncada & R. Dávila 1052 a (UDBC). Sector Orocué, Quebrada la Pedrera; 2700 m; 11 sep 2000, B. Moncada & R. Dávila 1089 (UDBC). **Quindío:** Mun. Salento, Vereda Río Arriba, Estación La Montaña; 2700–2 890 m; 8 may 1990, J. Uribe et al. 1042 (COL). Vereda Navarco alto, Estación Piscícola; 2950 m; 21 nov 1990, J. Uribe et al. 1198 (COL). ibidem; 2930 m; 24 nov 1990, J. Uribe et al. 1303 (COL). **Risaralda:** Mun. Pereira, PR Ucumarí, camino entre El Cedral y La Pastora; 2500 m; 15 jun 1989, J. Uribe et al. 336 (COL). Mun. Santa Rosa de Cabal, Hacienda La Gaviota, Oeste Termales de Santa Rosa. ; 1980 m; 8 jul 1986, J. Wolf 1070 (B- COL). Mun. Santuario, PNN Tatamá, Planes de San Rafael, sendero después de la cabaña; 2400 m; 12 ene 2011, L. F. Coca et al. 1057 (FAUC). **Tolima:** Mun. Ibagué, PNN Los Nevados, parte alta del río Toche, margen derecha del Río.; 3200 m; 10 feb 1984, C. Barbosa et al. 3521 (COL). Mun. Santa Isabel, Valle del Río Totarito. Hacienda la Ermita.; 3500 m; 16 feb 1980, H. Valencia & T. Boekhout 156, 157 g (COL). **Valle del Cauca:** Mun. Tuluá, Santa Lucía, Hacienda La Cascada, Cerros del Japón; 2900 m; 3 nov 1987, W. Devia 2003 (COL).

Especímenes examinados (cianomorfo)— COLOMBIA. **Huila:** Mun. La Plata, Vereda La Candelaria, Finca Merenberg; 2400 m; 30 sep 1984, J. Aguirre & H. Sipman 5704 (B- COL). **Risaralda:** Mun. Santuario, PNN Tatamá, Planes de San Rafael, subiendo hacia las cascadas.; 2400 m; 12 ene 2011, L. F. Coca et al. 970 (FAUC). Planes de San Rafael, sendero después de la cabaña; 2400 m; 12 ene 2011, L. F. Coca et al. 1043, 1057 (FAUC).

Sticta lumbschiana Moncada & Lücking sp. nov.

Differing from *Sticta dilatata* in the shorter stipe, tomentose apothecial margin and one papilla per cell in the basal membrane of the cyphellae

Tipo: COLOMBIA. **Cundinamarca:** Mun. Guasca, Páramo de Guasca; 3200 m; 18 ago 2011, R. Lücking 33370 (UDBD, holotipo; F, isotipo).

(Fig. 74)

Etimología: Esta especie recibe su nombre en honor a Thorsten Lumbsch, por sus grandes contribuciones a la liquenología mundial y apoyo en la investigación del género *Sticta* en Colombia.

Descripción — Fotobionte primario cianobacteria. **Pedúnculo** indistinto, hasta 5 mm de largo. **Talo** palmeado a irregular, hasta 15 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica a anisotómica. **Lóbulos** laciniados a flabelados, ascendentes a erectos, adyacentes a imbricados, involutos a levemente canaliculados, con los ápices redondeados, involutos, márgenes enteros a crenados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (6)8–13(15) mm de largo, (5)7–20(25) mm de ancho, coriáceos, frágiles. **Superficie superior** lisa a apicalmente escrobiculada, de color verde oscuro marrón cuando fresco, marrón rojizo, oscureciéndose hacia los ápices en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color a marrón negro; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, abundantes, cremas. **Cilios** abundantes penicilados a aglutinados, marrón grisáceos oscuros, hasta 1.5 mm de largo. **Apotecios** abundantes, principalmente submarginales, dispersos, subpedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 3 mm de diám.; disco de color marrón rojizo, brillante; margen entero a tomentoso, tomento corto pubescente, con escasos tricomas más largos, de color marrón oscuro que se pueden perder en la madurez del apotecio, de color marrón oscuro. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** compacta, de color blanco crema, K+ amarillo ocre, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** lisa a levemente ondulada, de color beis a negro marrón hacia el centro. **Tomento principal** denso, escaso hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso a penicilado, suave, de color marrón rojizo grisáceo a veces con los ápices blancos. **Tomento secundario** presente a indistinto, aracnoide, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes 1–10 por cm² hacia el centro del talo y 21–40 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, cupuliformes a urceoladas con poro ancho, erumpentes a sésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado a levemente involuto, el margen involuto es muy delgado de color blanco crema, sin tomento; poro (–)1.25–2.5(3.0) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 35–42.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 3.75–5 µm de diám., con la pared de 2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 3–4 capas de células; células de 5.61–11.25 µm de diám., con la pared de 0.61–1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 75–100 µm de grosor, con las células de 10–22.5 µm de diám. **Médula** de 110–200 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 20–25 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 5.61–11.25 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 160–650 µm de largo, en fascículos mayores de 20 hifas, hifas simples, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 12.5–25 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela:** Poro de 150–720 µm de diám., membrana basal de 180–770 µm de diám., cavidad de 90–280 µm de alto; células de la membrana basal de la cifela con una papila. **Apotecios** biatorinos, de 380 µm de alto, con pedúnculo indistinto; excípulo de 117.5 µm de ancho. Himenio de 125 µm de alto; epihimenio de 2.5 µm de alto, de color marrón naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 32.5–37.5 x 5–7.5 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 2100 - 3750 m, en bosques subandinos, andinos y de Páramo, en lugares con media a alta intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la Cordillera Central y vertiente oriental de la Cordillera Oriental en las zonas de vida subandina, andina y páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, Suelo y troncos caídos, generalmente asociada con especies de los géneros: *Metzgeria*, *Bazzania*, *Plagiochila* y *Radula*.

Discusión — Esta especie forma parte del complejo de *S. dilatata*, con talos pedunculados bastante ramificados formando cilios conspicuos oscuros en el margen de los lóbulos y con cífelas relativamente grandes. Es muy semejante a *S. dilatata*, de la cual se distingue principalmente por el pedúnculo más corto y los lóbulos más delgados, levemente escrobiculados, además por tener los márgenes de los apotecios tomentosos al menos cuando jóvenes, un carácter adicional que la separa de *S. dilatata* es la presencia de una única papila en los cífeloblastos. Otra especie semejante es *S. papillata* que tiene el margen de los apotecios entero y con abundantes papilas en los cífeloblastos, además de tener apotecios y cífelas con menor tamaño comparado con *S. lumbschiana*.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Antioquia:** Mun. Medellín, Estación Forestal Piedras Blancas; 2100 m; 8 ago 1980, R. Bernal & G. Galeano s.n. a (COL). **Cundinamarca:** Mun. Choachí, El Verjón. P. E. Matarredonda 4° 33' 08.0" N 73° 59' 55.0" O; 3220 m; 23 ene 2011, B. Moncada 4587 c (UDBC). Mun. Guasca, Páramo de Guasca; 3200 m; 18 ago 2011, R. Lücking 33364 b, 33364, 34038, 34051 (UDBC- F). Mun. La Calera, Zona de amortiguación PNN Chingaza, Vía del ángulo al Rincón del Oso; 3600 m; 7 nov 2011, B. Moncada 4994, 4995 (UDBC). **Nariño:** Mun. La Cruz, La Estancia, sector Loma larga; 3310 m; 9 nov 2001, S. L. Díaz 1980 b (COL-CAUP). **Risaralda:** Mun. Santa Rosa de Cabal, Costado Occidental, Cordillera Central, 1 Km NE de la Finca la Sierra; 3750 m; 17 sep 1984, J. Aguirre & H. Sipman 5518, 5522 (B-COL).

***Sticta luteocyphellata* Moncada & Lücking sp. nov.**

Differing from *Sticta pseudobeauvoisii* in the partially bright yellow cyphellae.

Tipo: COLOMBIA.. **Valle del Cauca:** Mun. Cali, Sector El Topacio; 1600 m; 9 ago 2011, B. Moncada 4668 (UDBC, holotipo; CUCV, isotipos).

(Fig. 54)

Etimología: Esta especie recibe su nombre por el pigmento amarillo en algunas de las cífelas.

Descripción — **Fotobionte primario** cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular a suborbicular, hasta 10 cm de diám., muy ramificado, con 6-10 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a pleurotómica. **Lóbulos** ligulados a flabelados, adnados, adyacentes a imbricados, planos a ondulados, con los ápices redondeados, ondulados, márgenes enteros a crenados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (3)5-8(10) mm de largo, (3)5-8(15) mm de ancho, coriáceos, frágiles. **Superficie superior** lisa a centralmente rugosa, de color verde azulado con los ápices oscuros cuando fresco, marrón claro con los ápices un poco más oscuros en el herbario, brillante, con la línea marginal marrón; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, abundantes, cremas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios, principalmente marginales, agregados, simples a ramificados, coraloides, verticales, hasta 0.2 mm de largo y 0.05 mm de ancho, más oscuros que el talo, de color marrón oscuro, brillantes, en sección transversal redondos, cilíndricos; pedúnculo si presente cilíndrico, sin cífelas. **Médula** compacta, de color blanco, K+ amarillo, C-, KC-, P-. **Superficie inferior** lisa a ondulada, de color crema a marrón oscuro hacia el centro. **Tomento principal** denso, escaso hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso a fasciculado hacia el margen, suave, de color marrón grisáceo con los ápices más claros. **Tomento secundario** aracnoide, claro. **Rizinas**

abundantes, irregularmente dispersas, fasciculadas, de color blanco, hasta 1 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 61–100 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho, inmersas a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto de color marrón a marrón oscuro, sin tomento; poro (0.1)0.2–0.5(.75) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco a crema o amarillento, K–, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 32.5–37.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 3.75–5 µm de diám., con la pared de 2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 3–4 capas de células; células de 5.61–11.25 µm de diám., con la pared de 0.61–1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 37.5–50 µm de grosor, con las células de 10–20 µm de diám. **Médula** de 67.5–112.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, con cristales amarillo naranja. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 30–32.5 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 5.61–12.5 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 180–450 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 15–25 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela**: Poro de 180/500 µm de diám., membrana basal de 250–530 µm de diám., cavidad de 150–170 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 1250 - 2450 m, en bosques subandinos y andinos, en lugares con baja a media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en las cordilleras Occidental y Oriental y la vertiente occidental de la Cordillera Central en las zonas de vida subandina y andina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, generalmente asociada con especies de los géneros: *Plagiochila*, *Jubula*, *Omphalanthus* y *Frullania* y el líquen *Heterodermia leucomela*.

Discusión —*Sticta luteocyphellata* podría llegar a confundirse con *S. laminobeauvoisii* de quien se diferencia por el tomento irregular y escaso hacia el margen, de color dorado grisáceo con los ápices más claros, con abundantes rizinas de color negro-marrón que pueden alcanzar hasta 2 mm en longitud y las cifelas con reacciones K+ amarillo y K+ borgoña dependiendo si la membrana de la cifela es blanca o amarilla.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Boyacá**: Mun. Gachantivá, Laguna las Coloradas; 2450 m; 7 jul 1999, *B. Moncada & R. Dávila 393 b, 399 b* (UDBC). **Caldas**: Mun. Anserma, Vereda El Diamantin, Finca Diamantina; 1150 m; 27 ene 1983, *J. Aguirre & G. van Reenen 4217* (COL). **Casanare**: Mun. Chameza, Finca El Paraiso, Parcela 1 N 05°19.573' W 072°89,094'; 1500 m; 24-31 ene 2012, *L. Vargas & L. Herrera 60* (UDBC). Finca El Triunfo, Parcela 8 N 05°19.597' W 072°90,145'; 1450 m; 24-31 ene 2012, *L. Vargas & L. Herrera 616* (UDBC). Parcela 10 N 05°19.593' W 072°90,126'; 1400 m; 24-31 ene 2012, *L. Vargas & L. Herrera 653* (UDBC). **Cesar**: Mun. Río de oro, Bosque 08°16'50.7" N 73°25'01.1" O; 1690 m; 15 oct 2010, *B. Moncada 4245* (UDBC). **Risaralda**: Mun. Marsella, Vereda La Nona, Hacienda Palermo; 1250 m; 7 nov 1985, *J. Wolf 326* (B- COL). **Santander**: Mun. Charalá, Virolín; 2000 m; 5 jun 1995, *J. Uribe et al. 3133* (COL). Mun. Gámbita, Vereda El Tablón hacia Bogotacito; 2300 m; 12 nov 1981, *E. Villamil 78* (COL). Mun. Suaita, Fundación San Cipriano, Inspección de Policía San José de Suata; 1650 m; 21 oct 2001, *L. Ballesteros 3* (COL). **Valle del Cauca**: Mun. Cali, Sector El Topacio; 1600 m; 9 ago 2011, *B. Moncada 4666* (UDBC). *ibidem*; *R. Lücking 33510, 33512* (UDBC– F).

***Sticta luteola* Moncada & Gutiérrez sp. nov.**

Differing from *Sticta luteocyphellata* in the orange, K+ vine-red cyphellae.

Tipo: COLOMBIA. **Huila:** Mun. La Plata, Vereda La Candelaria, cascada del Río La Candelaria; 2400 m; 1 oct 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 6135* (COL, holotipo; B, isotipo).

(Fig. 55)

Etimología: Esta especie recibe su nombre por el color amarillo naranja de las cifelas y de la médula en los lugares donde queda expuesta.

Descripción — Fotobionte primario cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular a rosetas suborbiculares, hasta 12 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a pleurotómica. **Lóbulos** laciniados a levemente ligulados, horizontales, interespaciados a imbricados, planos a involutos, con los ápices redondeados, involutos, márgenes crenados a sinuosos, no engrosados. **Lóbulos** (entrenudos) (2)6–8(12) mm de largo, (3)5–9(15) mm de ancho, coriáceos, resistentes. **Superficie superior** lisa a levemente escrobiculada, de color cuando fresco, azul grisáceo a marrón canela en el herbario, brillante, con la línea marginal negra; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, abundantes, crema. **Cilios** ausentes. **Apotecios** No observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios, marginales, agregados, simples a ramificados, coraloides, verticales a levemente oblicuos, hasta 1 mm de largo y 0.1 mm de ancho, de igual color del talo a más oscuros, marrón grisáceo a marrón, brillantes, en sección transversal redondos, cilíndricas a ramificadas coraloides; pedúnculo si presente redondeado sin cifelas. **Médula** compacta, crema con parques anaranjados, K+ borgoña en los lugares donde hay pigmento naranja y amarillo ocre en los lugares donde no, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color marrón oscura hacia el margen y negro hacia el centro. **Tomento principal** denso hasta el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso, suave, negro marrón con los ápices claros. **Tomento secundario** presente aracnoide, claro. **Rizinas** escasas, irregularmente dispersas, anziformes a escuarrosas, oscuras, hasta 1 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 21–40 por cm² hacia el centro del talo y 61–100 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho a urceoladas con poro ancho, erumpentes a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen recto a levemente involuto de color negro, sin tomento; poro (0.4)0.7–1(1.2) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color naranja, K+ borgoña, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes

Corteza superior paraplectenquimática, de 42,5–50 µm de grosor, homogénea, conformada por 4–5 capas de células, de 3.75–12.5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–10 µm de diám.. **Capa de algas** de 32.5–50.5 µm de grosor, con las células de 10–15 µm de diám. **Médula** de 75–150 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, con cristales amarillos. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 20–37.5 µm de grosor, con 1–3 capas de células; células de 6.25–13.5 µm de diám., con la pared de 1.25–2,5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 160–850 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, apicalmente moniliformes con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 5–12.5 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela:** Poro de 150–370 µm de diám., membrana basal de 230–520 µm de diám., cavidad de 170–280 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Esta especie solo se ha encontrado a 2400 m, en lugares con media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la vertiente oriental de la Cordillera Central en la zona de vida andina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, generalmente asociada con especies de los géneros: *Metzgeria*, *Frullania*, *Blechnum* y *Sphagnum*

Discusión —*Sticta luteola* es una especie muy característica por sus cifelas anaranjadas con reacción K+ borgoña. Esta característica la hace muy semejante a la especie boliviana *S. tomnashii* Moncada & Sipman (comentario personal), sin embargo *S. tomnashii* se diferencia por la médula de color naranja con reacción K+ borgoña.

***Sticta macrocyphellata* Moncada & Coca sp. nov.**

Differing from *S. silverstonii* in upperface smooth and cyphellae with 2-4 papillae

Tipo: COLOMBIA. **Risaralda:** Mun. Santuario, PNN Tatamá, Planes de San Rafael, llegando a Monte Zancudo; 2800 m; 14 ene 2011, L. F. Coca et al. 1267 (FAUC, Holotipo).

(Fig. 56)

Etimología: Esta especie recibe su nombre por el gran tamaño de las cifelas, que deja escaso espacio para el tomento.

Descripción — **Fotobionte primario** cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 10 cm de diám., muy ramificado, con 6–10 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación pleurotómica. **Lóbulos** laciniados a ligulados, horizontales a levemente ascendentes, adyacentes a levemente imbricados, planos a levemente canaliculados, con los ápices redondeados a truncados, planos a revolutos, márgenes enteros a sinuosos, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (3)4–8(12) mm de largo, (3)5–9(10) mm de ancho, subcoriáceos, frágiles. **Superficie superior** lisa a laxamente escrobiculada, de color verde oscuro marrón cuando fresco, marón canela claro, más oscuro hacia los ápices en el herbario, brillante, con la línea marginal marrón; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas puntiformes, abundantes, cremas. **Cilios** abundantes, penicilados, negro marrón dorado con los ápices libres, negros, hasta 2 mm de largo. **Apotecios** abundantes, principalmente laminares, dispersos, subpedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 2 mm de diám.; disco de color marrón rojizo a negro marrón cuando maduros, brillante; margen entero a ciliado, de color crema a oscuro cuando maduro. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** laxa, de color crema, K+ amarillo ocre brillante, C-, KC-, P-. **Superficie inferior** lisa, de color beis a marrón oscuro, brillante. **Tomento principal** escaso en toda la superficie, grueso (largo), esponjoso a aracnoide, suave, de color marrón oscuro con los ápices más pálidos. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 1–10 por cm² hacia el centro del talo y 21–40 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho a cupuliformes cuando muy abiertas, inmersas a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto a recto de color crema a negro, sin tomento; poro (0.7)1–1.5(2.5) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pruinosa, de color crema a amarillo, K- a K+ borgoña en las cifelas que tienen cristales amarillos, C-, KC-, P-. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 50–60 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 3.75–5 µm de diám., con la pared de 2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 2–3 capas de células; células de 6.25–16.25 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–15 µm de diám. **Capa de algas** de 25–37.5 µm de grosor, con las células de 10–15 µm de diám. **Médula** de 67.5–137.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, con cristales amarillos. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 20–25 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 6.25–13.25 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 25–550 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela:** Poro de 110–600 µm de diám., membrana basal de 150–800 µm de diám., cavidad de 40–270 µm de alto; células de la membrana basal con

4–6 papilas. **Apotecios** biatorinos, de 380 μm de alto, con pedúnculo indistinto; excípulo de 130 μm de ancho. Himenio de 132.5 μm de alto; epihimenio de 2.5 μm de alto, de color marrón naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 30–37.5 x 7.5 μm , fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 2200 - 3400 m, en bosques subandinos y andinos, en lugares con media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la Cordillera Oriental, la vertiente oriental de la Cordillera Occidental y la vertiente occidental de la Cordillera Central en las zonas de vida septentrional (SNSM), subandina y andina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza y roca, generalmente asociada con especies de los géneros: *Plagiochila*, *Lophocolea*, *Bazzania*, *Omphalanthus* y *Macromitrium*.

Discusión — *Sticta macrocyphellata* es una especie con fotobionte cianobacterial que posee cifelas muy grandes y redondeadas, de inmersas a prominentes que dejan poco espacio entre ellas para el tomento, el cual se observa como pequeños canales entre cifela y cifela. La especie más cercana morfológicamente es *S. silverstonii*, la cual se diferencia por la superficie dorsal abollada (protuberancias generadas por la cavidad de la cifela) y las cifelas inmersas, planas que pueden llegar a medir hasta 3 mm de diám. y presentarse de 1-20 cifelas por cm^2 tanto en el centro como hacia el margen de los lóbulos.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Cundinamarca:** Mun. San Bernardo, La Soledad, costado occidental del filo de Paquiló; 2900 m; 22 jul 1981, *J. Aguirre 2385* (COL). **Magdalena:** Mun. Santa Marta, Sierra Nevada de Santa Marta, Transepto Buritaca; 2700 m; ago 1977, *G. van Reenen & O. Rangel 294* (B, COL, U). **Meta:** Mun. Cubarral, PNN Sumapáz, Cerro Nevado del Sumapaz, Quebrada El Buque; 3400 m; 14 ene 1973, *A. M. Cleef 7788* (B, COL, U). **Risaralda:** Mun. Santa Rosa de Cabal, Vereda El Cedral., vía El Cedral, Laguna del Otún; 2200 m; 3 sep 2003, *B. Moncada & R. Dávila 1976* (UDBC).

***Sticta macrofuliginosa* Moncada & Lücking sp. nov.**

Differing from *Sticta fuliginosa* by the larger, usually apotheciate thalli.

Cundinamarca: Mun. Bogotá D.C., PNN Sumapaz, alrededores Laguna de Chisacá, 4°17'21.7N 74°12'26.9" O; 3724 m; 15 ago 2010, *B. Moncada et al. 4042* (UDBC, Holotipo; COL, F, FAUC, isotipos).

(Fig. 57)

Etimología: Esta especie recibe su nombre por su semejanza con *S. fuliginosa*, de la que se diferencia por sus gran tamaño y apotecios regularmente presentes.

Descripción — **Fotobionte primario** cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** orbicular a irregular, hasta 15 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica. **Lóbulos** suborbiculares, horizontales a subpéndulos, imbricados, ondulados a levemente revolutos, con los ápices redondeados a irregulares, revolutos, márgenes enteros a crenados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos 10–20 mm de largo, (8)15–25(50) mm de ancho, papirosos a subcoriáceos, resistentes, maleables. **Superficie superior** escrobiculada a faveolada, de color verde marrón cuando fresco, marrón claro hacia el centro y marrón oscuro hacia el margen en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, cremas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** escasos, principalmente laminares, dispersos, subpedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 2.5 mm de diám.; disco de color marrón rojizo, brillante; margen entero a tomentoso pubescente hacia la base del apotecio, de color crema cuando joven y marrón cuando maduro. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios y lobulillos (formados de los isidios que se desarrollan en el talo), principalmente laminares (los isidios), mayormente en las costillas de los escrobiculos, mientras que los lobulillos cuando presentes, aparecen marginales, agregados, simples a

ramificados, los isidios coraloides, los lobulillos palmeados, los isidios verticales, los lobulillos horizontales, los isidios hasta 0.5 mm de largo, los lóbulos hasta 1 mm de largo y los isidios 0.3 mm de ancho, los lobulillos 1.5 mm de ancho, más oscuros que el talo, opacos a poco brillantes, en sección transversal los isidios redondas, los lobulillos dorsiventrales, Isidios cilíndricos y lobulillos lobuliformes; pedúnculo si presente cilíndrico, sin cifelas. **Médula** laxa, de color blanco, K- a K+ levemente amarillo pálido, C-, KC+ amarillo pálido, P-. **Superficie inferior** ondulada a rugosa, de color crema. **Tomento principal** denso hasta el margen, grueso (largo), esponjoso, suave, de color crema a beis. **Tomento secundario** aracnoide, claro. **Rizinas** escasas, irregularmente dispersas, escuarrosas a anziformes, de color crema, hasta 1.5 mm de largo. **Cifelas** escasas, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 21–40 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a irregulares, urceoladas con poro ancho a cupuliformes cuando muy abiertas, inmersas a erumpentes, abajo del nivel del tomento, con el margen involuto a recto de color crema, con tomento; poro (0.2)0.5–0.7(1) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K+ amarillo, C-, KC-, P-. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 20–25 µm de grosor, homogénea, conformada por 2–3 capas de células, de 3.75–11.25 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 37.5–50 µm de grosor, con las células de 10–20 µm de diám. **Médula** de 70.137.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 20–25 µm de grosor, con 2–4 capas de células; células de 3.75–11.25 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 70–240 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, apicalmente moniliformes con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** presente, de 12,5–37,5 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela**: Poro de 120–180 µm de diám., membrana basal de 160–210 µm de diám., cavidad de 40–100 µm de alto; células de la membrana basal con una papila. **Apotecios** biatorinos, de 280 µm de alto, sin pedúnculo; excípulo de 87.5–90 µm de ancho, con tomento. Himenio de 82.5 µm de alto; epihimenio de 2.5 µm de alto, de color naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 17.5–30 x 7.5 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 3000 - 4400 m, en bosques andinos y de páramo, en lugares con media a alta intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la vertiente occidental de la Cordillera Central y las vertientes oriental y occidental de la Cordillera Occidental en las zonas de vida andina a páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, generalmente asociada con especies de las hepáticas *Metzgeria*, y *Frullania* y el líquen *Heterodermia vulgaris*.

Discusión —*Sticta macrofuliginosa* es una especie con morfotipo semejante a *S. fuliginosa*, con quien comparte los talos suborbiculares y las isidios laminares, sin embargo los talos pequeños con papilas y con las isidios frágiles de *S. fuliginosa* hacen fácil su reconocimiento. *Sticta gallowayana* es otra especie con la que se puede confundir *S. macrofuliginosa*, pero los isidios corimbosos, talos sin filidios o lobulillos y la ausencia de apotecios, son importantes para la diferenciación de esta.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Boyacá**: Mun. El Cocuy, PNN El Cocuy, Valle de las Lagunillas, Cabaña Sisuma, 6°26'24" N 72°22'18.16" O; 3800 m; 19 abr 2011, *D. Fonseca & F. Martínez 31 a, 47* (UDBC). Alto de la Cueva; 3800 m; 21 abr 2011, *D. Fonseca & F. Martínez 198, 235* (UDBC). **Caldas**: Mun. Villa María, Nevado del Ruíz, Costado noroccidental, cerca al Refugio; 3500 m; 3 feb 1979, *H. Sipman & H. Valencia 10439* (COL-U?). **Cauca**: Mun. Puracé, Costado Oriental, Cordillera Central. Carretera La Plata - Puracé, 2Km de las termales de San Juan; 3000 m; 4 oct 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5922* (B- COL). **Cundinamarca**: Mun. Bogotá D.C., PNN Sumapaz; 3600 m; 8 mar 1980, *S. Salamanca et al. 934* (COL). *ibidem*; Laguna de Chisacá; 3660 m; 23 mar 1982, *J. Aguirre 2713* (COL). PNN Sumapaz, Páramo de Chisacá, carretera Usme, Nazareth, hacia La Laguna Grande.; 3700 m; 4 sep 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5004 b* (COL). Páramo de Chisacá, carretera a la Laguna Larga; 3500 m; 15 jul 1986, *N. Cardona de Hollaender et al. 40* (CUVC). PNN Sumapaz, alrededores Laguna de Chisacá, 4°17'21.7N 74°12'26.9" O; 3734 m; 8 abr 2008, *D. Beltrán et al. 25* (UDBC). *ibidem*; 3724 m; 15 ago 2010, *B. Moncada et al. 4042, 4134 a, 4137, 4138, 4146* (UDBC). *ibidem*; 3600 m; 10 dic 2010, *B. Moncada 5101, 5102, 5107, 5150* (UDBC). Mun. La Calera, PNN Chingaza, Monterrendondo, 4° 44'11.6" N 73° 50' 31.3" O, 3430 m; 13 abr 2011, *B. Moncada 4625, 4636 b* (UDBC). Zona de amortiguación PNN Chingaza, Vía del ángulo al

Rincón del Oso; 3600 m; 7 nov 2011, *B. Moncada 4942, 4972b* (UDBC). **Norte de Santander:** Mun. Chitagá, Páramo del Almorzadero; 3400 m; 12 may 1979, *J. Luteyn & M. Lebrón Luteyn 7656* (COL). **Tolima:** Mun. Santa Isabel, Valle del Río Totarito. Entre el Paso Español y Hacienda La Ermita; 3650 m; 9 feb 1980, *H. Valencia & T. Boekhout 131 a* (COL).

***Sticta macrogyalocarpa* Moncada & Lücking sp. nov.**

Differing from *Sticta gyalocarpa* in the longer cilia and larger apothecia.

Tipo: COLOMBIA. **Cundinamarca:** Mun. Bogotá D.C., PNN Sumapaz, alrededores Laguna de Chisacá. 4°17'21.7N 74°12'26.9" O; 3600 m; 7 nov 2011, *B. Moncada 4997* (UDBC, holotipo; COL, isotipo).

(Fig. 58)

Etimología: Esta especie recibe su nombre por su semejanza con *S. gyalocarpa*, de la que se diferencia por los apotecios gigantes que pueden alcanzar hasta 10 mm de diámetro.

Descripción — Fotobionte primario cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** orbicular, hasta 5 cm de diám., poco ramificado, con 0–2 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica. **Lóbulos** suborbiculares, horizontales a horizontales con los ápices levantados, imbricados, ondulados a planos, con los ápices redondeados, revolutos, márgenes enteros, no engrosados; entrenudos de los lóbulos de (7)10–12(15) mm de largo por (8)9–13(15) mm de ancho, coriáceos, frágiles. **Superficie superior** lisa a levemente escrobiculada, de color verde marrón cuando fresco, gris marrón claro, oscureciéndose en talos maduros en el herbario, opaca, con la línea marginal del mismo color; superficie pubescente, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, casi imperceptibles, blancas. Cilios abundantes, cortos, fasciculados a aglutinados, beis brillante, hasta 0.5 mm de largo. **Apotecios** abundantes, submarginales, agregados, subpedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 8 mm de diám.; disco de color marrón naranja a marrón rojizo oscuro, opaco; margen superior que bordea el disco entera a levemente crenulada, margen inferior tomentosa pubescente, tomento corto beis a marrón claro, tricomas orientados hacia una sola dirección o hacia la parte de abajo del apotecio., de color beis a marrón pálido. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** laxa a compacta, blanca, K–, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** lisa a ondulada, de color blanca, gris marrón claro hacia el centro. **Tomento principal** irregular, escaso hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso, suave, blanco a blanco grisáceo hacia el centro. **Tomento secundario** presente aracnoide, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 61–100 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a irregulares, urceoladas con el poro ancho a cupuliformes, inmersas a erumpentes, abajo del nivel del tomento, con el margen erecto de color blanco crema, con tomento; poro (0.3)0.5–0.75(1) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K–, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes

Corteza superior paraplectenquimática, de 20–37.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 4–5 capas de células, de 3.11–8.25 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–7.5 µm de diám.. **Capa de algas** de 62.5–80 µm de grosor, con las células de 12.5–17.5 µm de diám. **Médula** de 95–125 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 20–27.5 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 6.25–11.25 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** principal presente, de 75–320 µm de largo, en fascículos mayores de 20 hifas, hifas ramificadas, apicalmente moniliformes con los ápices libres. **Tomento dorsal** secundario presente, de 7.5–25 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Tomento ventral principal** de 200–400 µm de largo, en fascículos mayores de 20 hifas, hifas ramificadas, apicalmente moniliformes con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 17.5–42.5 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela:** Poro de 120–200 µm de diám., membrana basal de 100–170 µm de diám., cavidad de

80–120 µm de alto; células de la membrana basal con muchas papilas. Apotecios biatorinos, de 400 µm de alto, con pedúnculo distinto; excípulo de 107.5 µm de ancho, con tomento simple, de 100–230 µm de largo. Himenio de 107.5 µm de alto; epihimenio de 2.5 µm de alto, de color marrón naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 32.5–37.5 x 7.5 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia y Venezuela. Se ha encontrado entre 3200 - 4325 m, en bosques alto andinos y de páramo, en lugares con media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en las cordilleras Central y Oriental en las zonas de vida andina a páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, tronco, generalmente asociada con especies de los géneros: *Metzgeria*, *Frullania*, *Oropogon sp.*, *Usnea sp.*

Discusión — *Sticta macrogalocarpa* se caracteriza por tener cilios largos y apotecios grandes, Los cilios pueden alcanzar hasta 5 mm en longitud y los apotecios hasta 8 mm. Los apotecios presentan el margen tomentoso pubescente, tomento corto beis a marrón claro y tricomas orientados hacia una sola dirección o hacia la parte de abajo del apotecio. Cifelas K-. Anatómicamente el tomento dorsal es apicalmente moniliforme.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Boyacá:** Mun. El Cocuy, PNN El Cocuy, Valle de las Lagunillas, Cabaña Sisuma, 6°26'24" N 72°22'18.16" O; 3800 m; 19 abr 2011, *D. Fonseca & F. Martínez 49* (UDBC). Mun. Güicán, Sierra Nevada del Cocuy, Páramo Cóncavo; 4325 m; 1 mar 1973, *A. M. Cleef 8702* (COL-U). **Cauca:** Mun. Puracé, PNN Puracé, Pilimbalá - Laguna de San Rafael; 3300 m; 6 oct 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5973* (B- COL). ibidem; 3280 m; 18 mar 2000, *B. Moncada & R. Dávila 524* (UDBC). **Cundinamarca:** Mun. Bogotá D.C., PNN Sumapaz, alrededores Laguna de Chisacá. 4°17'21.7N 74°12'26.9" O; 3600 m; 7 nov 2011, *B. Moncada 4997* (UDBC). Mun. Guasca, Cordillera Peña Negra, Carretera Guasca—Gachetá; 3200 m; 6 sep 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5098* (B- COL). Mun. La Calera, PNN Chingaza, Monterrendondo, 4° 44'11.6" N 73° 50' 31.3" O; 3430 m; 13 abr 2011, *B. Moncada 4641* (UDBC). **Risaralda:** Mun. Santa Rosa de Cabal, Costado Occidental, Cordillera Central, 500 m al sur de la Finca La Sierra; 3750 m; 16 sep 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5470* (B- COL). **Tolima:** Mun. Santa Isabel, Valle del Río Totarito. Entre el Paso Español y Hacienda La Ermita; 3650 m; 9 feb 1980, *H. Valencia & T. Boekhout 131 b* (COL).

***Sticta macrothallina* Moncada & Coca sp. nov.**

Differing from *Sticta boliviana* in the apothecia being submarginal to marginal, with their margin lacking tomentum, the black cilia and the rounded, urceolate cyphella with wide pore.

Tipo: COLOMBIA. **Risaralda:** Mun. Santuario, PNN Tatamá, Planes de San Rafael, llegando a Monte Zancudo; 2600 m; 13 Ene 2011, *L. F. Coca et al. 1115* (FAUC, holotipo; UDBC, isotipo).

(Fig. 59 y 60)

Etimología: El nombre de la especie corresponde a su gran tamaño, que puede en ocasiones ser mayor a 50 cm en diámetro.

Descripción (cloromorfo) — **Fotobionte primario** verde. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 20 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica. **Lóbulos** flabelados, subpéndulos, adyacentes a imbricados, ondulados, con los ápices redondeados a truncados, planos a involutos, márgenes enteras, engrosados; entrenudos de los lóbulos (10)18–30(40) mm de largo, (6)10–25(35) mm de ancho, subcoriáceos, frágiles. **Superficie superior** lisa a laxamente escrobiculada o raramente acostillada, de color verde amarillo oscuro cuando fresco, ocre en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, con papilas, sin pruina, sin máculas o con máculas irregulares, casi imperceptibles. **Cilios** escasos a abundantes, simples a fasciculados, negros, hasta 0.5 mm de largo. **Apotecios** escasos, principalmente submarginales, dispersos, pedicelados, invaginación

basal inferior pronunciada; apotecios hasta 5 mm de diám.; disco de color marrón rojizo, opaco; margen entero a verrugoso–crenado en apotecios maduros, de color marrón claro, margen con tricomas claros en ocasiones, difíciles de observar. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** compacta, de color amarillo pálido, K+ borgoña pálido, C-, KC-, P-. **Superficie inferior** ondulada con costillas hacia la base del talo, de color amarillo oscuro. **Tomento principal** escaso en toda la superficie, delgado, más corto hacia el margen, fasciculado a esponjoso, áspero, de color marrón dorado oscuro. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** abundantes, irregularmente dispersas a submarginales, fibrilosas a hapteriformes, de color marrón negruzco, hasta 15 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 21–40 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho, inmersas a erumpentes, abajo del nivel del tomento, con el margen erecto de color crema, sin tomento; poro (0.25)0.4–1.5(2) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color amarillo crema, K+ borgoña pálido, C-, KC-, P-. **Cefalodios** presentes, internos. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 25–30 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 3.75–7.5 µm de diám., con la pared de 2.5–5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 3–4 capas de células; células de 6.25–11.25 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 27.5–37.5 µm de grosor, con las células de 2.5–5 µm de diám. **Médula** de 62.5–137.5 µm de grosor, con hifas de 2.5–3.75 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 32.5–37.5 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 6.25–21.25 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 35–280 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela**: Poro de 90–310 µm de diám., membrana basal de 100–320 µm de diám., cavidad de 70–90 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** biatorinos, de 440 µm de alto, con pedúnculo distinto; excípulo de 102.5 µm de ancho, con tomento. Himenio de 135 µm de alto; epihimenio de 2.5 µm de alto, de color naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 37.5–40 x 10 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Descripción (cianomorfo) — Fotobionte primario cianobacteria. **Pedúnculo** indistinto, hasta 5 mm de largo. **Talo** palmeado a irregular, hasta 10 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica. **Lóbulos** laciniados, flabelados, subpéndulos, adyacentes a imbricados, ondulados, con los ápices irregulares, involutos, márgenes crenados a lacerados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (2)3–12(20) mm de largo, (1.5)6–11(35) mm de ancho, subcoriáceos, frágiles. **Superficie superior** faveolada a escrobiculada, de color verde amarillo intenso cuando fresco, amarillo marrón en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, amarillas. **Cilios** abundantes, fasciculados, negros, hasta 1 mm de largo. **Apotecios** ausentes o no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de lobulillos, principalmente marginales, dispersos, simples a ramificados, palmeados a coraloides, horizontales, hasta 2 mm de largo y 2 mm de ancho, de color igual al talo, opacos, en sección transversal dorsiventrals, escuamiformes. **Médula** laxa, de color amarillo pálido, K+ borgoña pálido, C-, KC-, P-. **Superficie inferior** ondulada, de color marrón rojiza a amarillo hacia una zona marginal. **Tomento principal** denso, escaso hacia el margen, delgado, más corto hacia el margen, fasciculado a esponjoso, áspero, de color marrón dorado oscuro. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** escasas, 1–10 por cm² hacia el centro del talo y 21–40 por cm² hacia el margen, agregadas, irregulares a angulares, cupuliformes a urceoladas con poro ancho, inmersas a erumpentes, abajo del nivel del tomento, con el margen erecto a revoluto de color amarillo crema, sin tomento; poro (0.25)1–2(2.5) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color amarillo crema, K+ borgoña pálido, C-, KC-, P-. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 37.5–55 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 3.75–7.5 µm de diám., con la pared de 2.5–5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por

3–4 capas de células; células de 6.25–16.25 μm de diám., con la pared de 1.25 μm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–15 μm de diám. **Capa de algas** de 50–87.5 μm de grosor, con las células de 12.5–20 μm de diám. **Médula** de 80–157.5 μm de grosor, con hifas de 2.5–3.75 μm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquímica, de 42.5–50 μm de grosor, con 2–4 capas de células; células de 6.25–21.25 μm de diám., con la pared de 1.25 μm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 30–350 μm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela**: Poro de 340–1260 μm de diám., membrana basal de 210–1120 μm de diám., cavidad de 110–180 μm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 1800 y 3000 m sobre corteza en lugares con alta a media exposición solar. Se cuenta con registros de su presencia en la vertiente oriental de las tres cordilleras en las zonas de vida subandina, andina y septentrional (SNSM) de la Región Andina Colombiana. Generalmente asociada con hepáticas del género *Plagiochila* y helechos del género *Hymenophyllum*.

Para el cianomorfo solo se tiene el registro de un ejemplar a 2600 m sobre corteza en lugares con alta a media exposición solar, en la zona de vida subandina de la Región Andina Colombiana. Este ejemplar fue encontrado creciendo sobre su cloromorfo, acompañado de hepáticas foliosas del género *Plagiochila* y helechos del género *Asplenium*.

Discusión — Esta especie con fotobionte verde se caracteriza por presentar talos grandes, irregularmente ramificados, lacinias largas y con la superficie lisa a levemente escrobiculada y la médula compacta, amarillo pálido con reacción K+ rojo borgoña. Esta es una de las especies verdes con talos muy grandes que se presenta en el territorio colombiano, junto con *Sticta granatensis*, *S. neolinita* y *S. neopulmonaria*. Podría ser fácilmente confundida con *S. boliviana* con quien comparte la textura coriácea y la superficie escrobiculada, sin embargo se diferencia porque *S. boliviana* presenta una médula crema K-, apotecios laminares, tomentosos en todas sus etapas y las cifelas ovaladas a irregulares, algunas veces con leves costillas que dan una apariencia angular. De *S. neopulmonaria* se diferencia por las cifelas muy grandes, mayores a 2 mm en esta; de *S. neolinita* por los lóbulos truncados, cortos y anchos, y la superficie ventral acostillada, con tomento continuo desde el margen hasta el centro, y de *S. granatensis* por la forma de las cifelas, la textura y forma del tomento, así como los apotecios laminares en *S. granatensis*.

El cianomorfo del tipo *macrothallina* solo se conoce de un único ejemplar. Este ejemplar fue encontrado creciendo separadamente del fotosimbiodema verde y fue confirmado con datos moleculares del ITS. Este fotosimbiodema es fácil de reconocer por su fotobionte cianobacterial, forma palmeada del talo, cilios negros hasta 1 mm de longitud, máculas irregulares amarillas y una superficie ventral clara con cifelas grandes e irregulares y propágulos vegetativos en forma de lobulillos palmeados y coraloides. En parte es semejante al cianomorfo de *S. neopulmonarioides*, con quien comparte la médula amarilla crema y la reacción K+ borgoña pálido, pero se diferencia de *S. neopulmonarioides* en la disposición oblicua de los lobulillos pedunculados y las cifelas de menor tamaño. Otras diferencias entre los cianomorfos de estas dos especies son el color de la superficie ventral y el tomento, porque mientras en *S. neopulmonarioides* la superficie ventral siempre es brillante y de color amarillo oscuro, no ocre, con cifelas menores de 2 mm en diámetro

Especímenes examinados (cloromorfo) — COLOMBIA. **Magdalena**: Mun. Santa Marta, Sierra Nevada de Santa Marta, en la finca los Arroyitos en la quebrada N de la casa; 1800–1900 m; 3 oct 1972, J. H. Kirkbride, Jr. 2367 (COL, NY). **Norte de Santander**: Toledo; 1700–1900 m; 3–11 mar 1927, E. P. Killip & Albert. Smith 20117 (US). **Risaralda**: Mun. Santuario, PNN Tatamá, Planes de San Rafael, llegando a Monte Zancudo; 2600 m; 13 ene 2011, L. F. Coca et al. 1115 (FAUC). Planes de San Rafael, entre Monte Zancudo y el Fracaso; 3000 m; 17 ene 2011, L. F. Coca et al. 1376 (FAUC). **Tolima**: Mun. Ibagué, Las Juntas, Hacienda el Palmar 4°34'57.5" N 75°19'51.9" W; 2000 m; 29 mar 2002, D. Moreno & P. Hincapié 52 (COL).

Especímenes examinados (cianomorfo) — COLOMBIA. **Risaralda:** Mun. Santuario, PNN Tatamá, Planes de San Rafael, llegando a Monte Zancudo; 2600 m; 13 Ene 2011, *L. F. Coca et al. 1210* (FAUC).

Sticta maculofuliginosa Moncada & Lücking sp. nov.

Differing from *Sticta fuliginosa* in the maculate, ciliate lobes.

Tipo: — COLOMBIA. **Cesar:** Mun. Río de oro, Bosque 08°16'50.7" N 73°25'01.1"O; 1701 m; 15 Oct 2010, *B. Moncada 4156* (UDBC, holotipo; COL, F, isotipos).

(Fig. 61)

Etimología: Esta especie recibe su nombre por su semejanza con *S. fuliginosa*, de la cual se diferencia por la presencia de cilios blancos y máculas abundantes de color amarillo.

Descripción — Fotobionte primario cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** orbicular a irregular, hasta 10 cm de diám., poco ramificado, con 0–2 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a politómica. **Lóbulos** suborbiculares, horizontales a adnados, imbricados, involutos a levemente revolutos, con los ápices redondeados, revolutos, márgenes enteros a lacerados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos 5–7 mm de largo, (2)6–8(–15) mm de ancho, papirosos, frágiles. **Superficie superior** escrobiculada, de color gris verdoso cuando fresco, gris verdoso en el herbario, opaca, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, abundantes, crema a amarillo pálido. **Cilios** ausentes. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios, principalmente laminares, dispersos, ramificados, coraloides, verticales a levemente oblicuos, hasta 0.5 mm de largo y 0.05 mm de ancho, de color igual al talo, opacos, en sección transversal aplanados, cilíndricos a levemente espatulados. **Médula** laxa, de color amarillo pálido, K–, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** acostillada a faveolada, de color amarillo crema. **Tomento principal** escaso en toda la superficie, delgado (corto), pubescente, suave, de color crema. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** ausentes, centrales, tubiformes, de color marrón, hasta 2 mm de largo. **Cifelas** escasas, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 21–40 por cm² hacia el margen, dispersas, irregulares, urceoladas con poro ancho, inmersas a erumpentes, abajo del nivel del tomento, con el margen indiferenciado de color crema, sin tomento; poro (0.5)0.6–1(–1.2) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color crema, K–, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 10–37.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 2–3 capas de células, de 3.25–8.75 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–10.5 µm de diám. **Capa de algas** de 22.5–42.5 µm de grosor, con las células de 10–15 µm de diám. **Médula** de 37.5–72.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 12.5–20 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 3.11 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 15–112.5 µm de largo, en fascículos de 6–12 hifas, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela:** Poro de 180–190 µm de diám., membrana basal de 270–460 µm de diám., cavidad de 110–120 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 1701 - 3750 m, en bosques subandinos, andinos y de páramo, en lugares con baja a alta intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en las cordilleras Central y Oriental en las zonas de vida subandina, andina y páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, roca, generalmente asociada con especies de los géneros: *Metzgeria*, *Plagiochila* y *Zelometeorium*.

Discusión —*Sticta maculofuliginosa* forma parte del grupo de especies con talos suborbiculares e isidios laminares que eran determinadas bajo el taxón de *S. fuliginosa*, una especie con la que comparten los talos frágiles con isidios simples, alargados, cilíndricos a levemente ramificados y la superficie ventral clara. Sin embargo, *Sticta fuliginosa*, es una especie no muy común en el territorio colombiano, que se diferencia de *S. maculofuliginosa*, por sus pequeños talos, generalmente menores de 3 cm, con isidios frágiles, brillantes, cilíndricos, bifurcados a cilíndricas alargadas como salchichas, pudiendo tener papilas abundantes a escasas en la superficie dorsal del talo y con la superficie ventral blanca a blanca crema, nunca amarilla; y siempre con tomento secundario pubescente.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Antioquia:** Mun. Santa Rosa de Osos, Carretera a San José de la Montaña; 2500 m; 10 jun 1998, *Ma. I. Lopera 74* (COL). **Boyacá:** Mun. Tipacoque, PR Tipacoque; 1850 m; 2010, *D. Simijaca 1810* (UDBC). **Cesar:** Mun. Río de oro, Bosque 08°16'50.7" N 73°25'01.1" O; 1701 m; 15 oct 2010, *B. Moncada 4156, 4157* (UDBC). Mun. Chipaque, Vereda Marilandia, vía Santuario.; 2400 m; 8 sep 2011, *B. Moncada 4786 b, 4871* (UDBC). Mun. Facatativá, Valle del Río Dulce, a 10 Km. Noroeste de Facatativá; 2600 m; 1 feb 1979, *H. Sipman et al. 10345 b* (COL-U?). Mun. San Francisco, Vereda Sabaneta, proximidades Quebrada Cueva Grande; 2500 m; 17 jul 1986, *H. Sipman et al. 23599 a* (B- COL). Mun. Supatá, Alto El Tablazo, Carretera Estación Radar a Supatá; 3200 m; 20 oct 1988, *H. Sipman & J. Aguirre 27465* (B- COL). **Risaralda:** Mun. Santa Rosa de Cabal, Costado Occidental, Cordillera Central, 1Km NE de la Finca La Sierra; 3750 m; 17 sep 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5524* (B- COL). Camino real Termales de Santa Rosa y Hacienda La Sierra. 4°49' N 75°30' O; 3510 m; 3 may 1986, *J. Wolf 867* (B- COL). **Tolima:** Mun. Ibagué, Las Juntas. El Silencio. Sendero Rancho - La Cueva; 2600 — 2900 m; 7 may 2000, *B. Moncada & R. Dávila 2490 c* (UDBC).

***Sticta marilandia* Moncada & Lücking. sp nov.**

Differing from *Sticta sublimbata* in the white medulla yellow crystals and K+ deep yellow reaction, the K+ yellow cyphellae, the soredia being formed from broken phyllidia, and the marginal, squamulose phyllidia with applanate stipe lacking cyphellae.

Tipo: COLOMBIA. **Cundinamarca:** Mun. Chipaque, Vereda Marilandia, vía Santuario; 2400 m; 8 Sep 2011, *B. Moncada 4901* (UDBC, holotipo; COL, F, isotipos).

(Fig. 62)

Etimología: Esta especie recibe este nombre en honor al lugar donde fue encontrada por primera vez.

Descripción — **Fotobionte primario** cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 10 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a politómica. **Lóbulos** ligulados a flabelados, adnados a levemente ascendentes, imbricados, involutos a levemente canaliculados, con los ápices redondeados a irregulares, ondulados, involutos, márgenes crenados a lacerados, engrosados; entrenudos de los lóbulos (4)7–11(13) mm de largo, (4)6–12(–15) mm de ancho, coriáceos, frágiles. **Superficie superior** lisa a levemente escrobiculada o centralmente rugosa, de color verde marrón oscuro a marrón cuando fresco, marrón oscuro a marrón rojizo en el herbario, brillante a opaca, con la línea marginal más oscura a negra; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, escasas, cremas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** escasos a ausentes, principalmente submarginales, dispersos, pedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 4 mm de diám.; disco de color naranja cuando joven a naranja rojizo cuando maduro, opaco; margen crenulado, de color marón claro a oscuro. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de filidios y soredios formados a partir de la caída de los filidios, Propágulos principalmente marginales, agregados, ramificados, coraloides, verticales a oblicuos, hasta 0.5 mm de largo y 0.3 mm de ancho, de claros a oscuros, filidios escumiformes, con pedúnculo aplanado sin cífelas, filidios brillantes de color marrón negruzcos; soredios opacos, blanco grisáceos en soralios lineares, marginales. **Médula** compacta, de color blanco, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color marrón negro. **Tomento principal** denso hasta el margen, grueso,

más delgado hacia el margen, esponjoso a fasciculado hacia los ápices, donde se hace ralo, áspero, de color marrón oscuro casi negro. **Tomento secundario** presente, escaso a ausente hacia el margen, aracnoide, claro. **Rizinas** abundantes, centrales, anziformes a escuarrosas, de color negro marrón, hasta 2 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 1–10 por cm² hacia el centro del talo y 61–100 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho a levemente cupuliformes, inmersas a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto de color negro marrón, sin tomento; poro (0.2)0.5–1(–2) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 25–35 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 3.75–5 µm de diám., con la pared de 2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 3–4 capas de células; células de 6.25–11.25 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 37.5–67.5 µm de grosor, con las células de 10–17.5 µm de diám. **Médula** de 75–120 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, con cristales amarillos. **Corteza inferior** de 20–30 µm de grosor, paraplectenquimática, con 3–4 capas de células; células de 3.11–11.25 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 50–580 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, apicalmente moniliformes con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** presente, de 17.5–27.5 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela**: Poro de 100–600 µm de diám., membrana basal de 120/710 µm de diám., cavidad de 100–200 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia.; en alturas comprendidas entre 1600–3800 metros, en las zonas de vida subandina a páramo de la Región Andina Colombiana. Esta especie se encuentra ampliamente distribuida en las tres cordilleras de Colombia. Prefiere cortezas musgosas y más raramente suelos musgosos. Generalmente se le encuentra asociada con briofitos como *Frullania*, *Plagiochila*, *Dicranum* y *Macromitrium* y líquenes como *Heterodermia circinalis*, *Normandina pulchella* y *Leptogium* sp.

Discusión —*Sticta marilandia* es la especie sorediada probablemente más fácil de reconocer por su carácter autopomórfico de formación de soredios a partir de la caída de filidios. Adicionalmente posee médula blanca a levemente crema con cristales que se observan bajo el microscopio y que tiene reacción K+ amarilla. Como todas las especies sorediadas conocidas, *S. marilandia* tiene fotobionte cianobacteria y abundantes soredios.

Los caracteres diagnóstico *marilandia* permiten separarla de *S. sublimbata*, la especie conocida más cercana morfológicamente pero de distribución paleotropical (Reunión, Ruanda y Congo), que presenta soredios que se forman a partir de la caída de isidios o por el rompimiento de las mismas, pero sin filidios. La especie Colombiana morfológica y filogenéticamente más relacionada es *Sticta sublimbatoides*, con quien puede confundirse fácilmente por la morfología general del talo y la reacción positiva a la prueba de K (K+ amarillo), pero de quien se separa fácilmente porque *S. sublimbatoides* no presenta filidios.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Boyacá**: Mun. El Cocuy, PNN El Cocuy, Alto de la Cueva; 3800 m; 21 abr 2011, *D. Fonseca & F. Martínez 242* (UDBC). Mun. Socha, Carretera Socha—Sácama, pasando el páramo de Pisba; 3250 m; 15 ago 1982, *J. Aguirre et al. 2864* (COL). Mun. Villa de Leyva, SFF Iguaque, sector el Carrizal; 2100 - 2900 m; 9 jun 2001, *E. Linares et al. 9650 b* (COL). **Cauca**: Mun. Silvia, Carretera entre Piendamó y Silvia; 2300 m; 22 jun 1986, *H. Sipman, R. Velosa et al. 33780* (B- COL). **Cundinamarca**: Mun. Chipaque, Vereda Marilandia, vía Santuario.; 2400 m; 8 sep 2011, *B. Moncada 4895, 4897 4901* (UDBC). ibidem; *R. Lücking 33607, 33687* (UDBC– F). Mun. Choachí, Páramo de El Verjón, Sendero el Silencio.; 3220 m; 2 oct 2007, *A. López et al. 116* (UDBC). Mun. Fómeque, PNN Chingaza, Río la Playa, Valle de los Frailejones; 3145 m; 1–4 may 1999, *B. Moncada & R. Dávila 247* (UDBC). Mun. Guasca, Páramo de Guasca; 3200 m; 18 ago 2011, *R. Lücking 34040* (UDBC– F). **Valle del Cauca**: Mun. Dagua, Km. 20 vía Cali-Buenaventura; 1600 m; 15 nov 1986, *N. Cardona de Hollaender 253* (CUVC).

Sticta microcyphellata Moncada & Lücking sp. nov.

Differing from *Sticta ainoae* in the thelotremoid and tiny cyphellae occurring in more than 120 per cm²; tomentum brown, short and smooth; medulla yellow-cream, K+ wine red.

Tipo: COLOMBIA. **Norte de Santander:** PNN Tamá, sendero Quebrada La Pedrera - Paramito; 2640 m; 10 Sep 2000, *B. Moncada & R. Dávila 1024* (UDBC, holotipo; COL, isotipo).

(Fig. 63)

Etimología: Esta especie recibe este nombre por sus diminutas cífelas telotremoides.

Descripción — Fotobionte primario verde. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 30 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación dicotómica a politómica. **Lóbulos** laciniados, horizontales a levemente subpéndulos, interespaciados a imbricados, planos a involutos, con los ápices obtusos a truncados, planos a involutos, márgenes enteras, levemente engrosados; entrenudos de los lóbulos 12–30 mm de largo, 7–15 mm de ancho, coriáceos, resistentes. **Superficie superior** lisa a levemente escrobiculada, de color verde cuando fresco, marrón claro en el herbario, opaca, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, con papilas hacia el margen, sin pruina, con máculas irregulares, blancas. **Cilios** escasos a fasciculados, oscuros a negros, hasta 0.5 mm de largo. **Apotecios** escasos, principalmente submarginales, dispersos, pedicelados, invaginación basal inferior leve; apotecios hasta 4 mm de diám.; disco de color marrón rojizo, brillante; margen tomentoso a levemente hirsuto, de color marrón claro. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** compacta, de color amarillo crema, K+ rosa a borgoña, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color marrón claro a marrón oscuro. **Tomento principal** denso hasta el margen, delgado (corto), esponjoso a aracnoide, suave, de color marrón oscuro. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** escasas, submarginales, barbuladas (fibrilosas), de color marrón, hasta 5 mm de largo. **Cífelas** abundantes, más de 100 por cm² hacia el centro del talo y 100–200 por cm² hacia el margen, agregadas, redondeadas, thelotremoides, inmersas a erumpentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto de color crema, sin tomento; poro 0.05–0.2 mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color amarillo crema, K– a K+ amarillo pálido, C–, KC– a KC+ amarillo pálido, P–. **Cefalodios** presentes, internos. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 37.5–42.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 2.5–3.75 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25 µm de diám.; estrato inferior conformado por 3–4 capas de células; células de 5.61–10.61 µm de diám., con la pared de 0.61 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 20–30 µm de grosor, con las células de 2.5–3.75 µm de diám. **Médula** de 130–170 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 35–37.5 µm de grosor, con 3–4 capas de células; células de 6.25–13.75 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 70–200 µm de largo, en fascículos de 6–12 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cífelas:** Poro de 37.5–52.5 µm de diám., membrana basal de 87.5–102.5 µm de diám., cavidad de 55–77.5 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** biatorinos, de 700 µm de alto, con pedúnculo indistinto; excípulo de 100 µm de ancho, con tomento. Himenio de 130–132.5 µm de alto; ephimeno de 2.5–5 µm de alto, de color marrón naranja, con capa gelatinosa. Ascosporas 30–37.5 x 5–7.5 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia y Venezuela. Se ha encontrado entre 1900 y 3700 m en bosques andinos, en lugares con baja a media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la Cordillera Oriental, la vertiente occidental de la Cordillera Occidental y la vertiente oriental de la Cordillera Central, en las zonas de vida subandina, andina y de páramo de la Región Andina Colombiana y los bosques andinos a páramo en la región de Táchira en Venezuela. Crece sobre capote y corteza, generalmente asociada con especies de los géneros: *Plagiochila* y *Radula* sp. y líquenes como *Leptogium phyllocarpum*.

Discusión — Esta especie con fotobionte verde se caracteriza por presentar talos grandes, irregularmente ramificados, con lacinias largas y con la superficie lisa, muy semejante a las especies relacionadas a *Sticta laciniata*. Sin embargo, presenta la médula amarillo-crema K+ vino tinto y la superficie ventral oscura con tomento muy corto pubescente y suave, además de diminutas cifelas thelotremoides. Esta es la única especie con fotobionte verde y cifelas thelotremoides que se presenta en el territorio colombiano, teniendo un ligero parecido con *S. ainoae* D. J. Galloway & J. Pickering, una especie descrita para el norte de Chile (GALLOWAY & PICKERING 1990), con quien comparte el fotobionte verde y la forma laciniada, pero de quien se diferencia por el tomento oscuro y las cifelas thelotremoides diminutas.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Chocó:** Mun. El Carmen de Atrato, Alto de Cortes; 2600 m; 28 feb 1944, *E. Core 297* (US). **Huila:** Mun. San Agustín, Páramo de las Papas, cerros y alrededores de las Lagunas La Magdalena y Santiago; 3530–3 630 m; 5–19 sep 1985, *H. Bischler 652* (COL). **Norte de Santander:** Mun. Toledo, Hoya de Samaria; 2100 m; 30 oct 1941, *J. Cuatrecasas et al. 12795* (COL). PNN Tamá, Sector Orocué; 2800 m; 25 abr 1981, *P. M. Ruiz s.n., s.n. f* (COL). PNN Tamá, sendero Quebrada la Pedrera - Paramito; 2640 m; 10 sep 2000, *B. Moncada & R. Dávila 1024* (UDBC). **Santander:** Mun. Charalá, Virolín, parte baja de la Cuchilla El Fara; 1820 m; 12 nov 1984, *G. Castro & L. B. Cruz 378* (COL). **Valle del Cauca:** Mun. El silencio, Yanaconas; 1900–2 200 m; 28 feb 1944, *E. P. Killip & H. García 33780* (COL). VENEZUELA. **Táchira:** Páramo de Tamá Base de Cobre chiquito; 2400 m; 28 Mar 1979, *López Figueiras y M. Hale 45614* (US); ibidem; Villa Páez—Betania; 2550 m; 18 Mayo 1967, *Steyermark & Dunsterville 98372* (US); Sur Oste de Santa Ana, Río Quinimarí; 2400 m; 10 Ene 1968, *Steyermark & Dunsterville 100638* (US).

***Sticta microisidiata* Sérusiaux & Magain.**

Sérusiaux & Magain (in press). Tipo: Ruanda. E. Sérusiaux and N. Magain LG1605 (LG)

(Fig. 64)

Descripción — **Fotobionte primario** cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** orbicular, hasta 2 cm diámetro, poco ramificado, con 0–2 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica. **Lóbulos** suborbiculares, horizontales, imbricados, revolutos, con los ápices redondeados, revolutos, márgenes enteras, no engrosados; entrenudos de los lóbulos 2–8 mm de largo, (3)4–8 (–12) mm de ancho, papirosos, frágiles. **Superficie superior** escrobiculada a lisa, de color verde grisáceo cuando fresco, grisáceo en el herbario, opaca, con la línea marginal del mismo color; superficie pubescente a aracnoidea, con papilas diminutas, sin pruina, con máculas irregulares, cremas. **Cilios** escasos, simples, pálidos, hasta 0.5 mm de largo. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios, principalmente laminares pero más abundantes hacia el margen, agregados, simples a apicalmente ramificados, verticales, hasta 0.2 mm de largo y 0.02 mm de ancho, más pálidos que el talo, opacos, en sección transversal redondos, granulares a apicalmente lobuliformes; pedúnculo si presente cilíndrico, sin cifelas. **Médula** laxa, de color blanco, K–, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada a faveolada en las zonas más viejas, de color blanco. **Tomento principal** escaso en toda la superficie, grueso (largo), esponjoso, suave, de color blanco. **Tomento secundario** pubescente, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 21–40 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a irregulares, cupuliformes a urceoladas con poro ancho, inmersas a erumpentes, abajo del nivel del tomento, con el margen indiferenciado a levemente involuto de color blanco, con tomento pubescente; poro 0.2–0.5 mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K–, C–, KC+ amarillo pálido, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 12.5–17.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 2–3 capas de células, de 5.61–8.75 µm de diám., con la pared de 0.61–1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–7.5 µm de diám. **Capa de algas** de 32.5–42.5 µm de grosor, con las células de 7.5–10

μm de diám. **Médula** de 25–125 μm de grosor, con hifas de 2.5 μm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 12.5–15 μm de grosor, con 1 capa de células; células de 8.75–12.5 μm de diám., con la pared de 1.25–2.5 μm de grosor. **Tomento dorsal** principal presente, de 100–280 μm de largo, en fascículos de 6 hifas, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Tomento dorsal** secundario presente, de 7.5–10 μm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Tomento ventral principal** de 80–380 μm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** presente, de 10–17.5 μm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela**: Poro de 100–250 μm de diám., membrana basal de 120–230 μm de diám., cavidad de 70–80 μm de alto; células de la membrana basal con muchas papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Colombia, Islas Canarias y Ruanda. Esta especie, relacionada morfológicamente con *S. fuliginosa*, ha sido encontrada pocas veces en Colombia. Se le ha encontrado creciendo en bosques subtropicales de 1500–1600 metros en los departamentos de Valle del Cauca y en el piedemonte llanero del municipio de Chámeza en el departamento de Casanare. Crece sobre corteza en lugares con baja luminosidad asociada con *Jubula* sp. y especies de la familia Lejeuneaceae.

Discusión — *Sticta microisidiata* es una especie que se encuentra excepcionalmente en el territorio colombiano, su talo diminuto se entremezcla con las hepáticas asociadas y en ocasiones es difícil de observar. Podría confundirse con ejemplares de *S. minutula* y *S. fuliginosa*, de las que se puede separar por la ausencia de tomento dorsal en *S. fuliginosa* y por el doble tomento dorsal en *S. minutula*.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Casanare**: Mun. Chameza, Finca El Triunfo, Parcela 1, 05°19.571'N 072°89.092'O; 1500 m; 24–31 Ene 2012, L. Vargas & L. Herrera 64b (UDBC). **Valle del Cauca**: Mun. Cali, Sector El Topacio; 1600 m; 9 Ago 2011, B. Moncada 4678 (UDBC).

Sticta minutula Moncada & Lüking sp. nov.

Differing from *Sticta hirsutofuliginosa* in the smaller thalli with minutely pubescent surface.

Tipo: COLOMBIA. **Cundinamarca**: Mun. Guasca, Páramo de Guasca; 3350 m; 18 ago 2011, B. Moncada 4753 (UDBD, holotipo; COL, F, isotipos).

(Fig. 65)

Etimología: Esta especie recibe este nombre por su pequeño tamaño y el doble tomento que posee en la superficie dorsal del talo.

Descripción — **Fotobionte primario** cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** orbicular, hasta 5 cm de diám., poco ramificado, con 0–2 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica. **Lóbulos** suborbiculares, horizontales a levemente subpéndulos, imbricados, revolutos, con los ápices redondeados, revolutos, márgenes enteros a crenados, entrenudos de los lóbulos 18–30 mm de largo, (8)12–30 (–40) mm de ancho, coriáceos, frágiles. **Superficie superior** escrobiculada a faveolada, de color verde oscuro cuando fresco, marrón negruzco en el herbario, poco brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie pubescente a hirsuta, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, casi imperceptibles, cremas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios, principalmente laminares, sobre las costillas o en el borde de las escrobiculas o invaginaciones del talo, agregados, ramificados, coraloides, verticales, hasta 0.2 mm de largo y 0.05 mm de ancho, más oscuros que el talo, de color marrón negruzco, brillantes, en sección transversal redondos, granulares a cilíndricos; pedúnculo si presente cilíndrico, sin cifelas. **Médula** laxa, de color blanco, K–, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada a faveolada en las zonas más viejas, de color crema. **Tomento principal** escaso en toda

la superficie, grueso (largo), esponjoso, suave, de color blanco crema. **Tomento secundario** aracnoide, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** escasas 1–10 por cm² hacia el centro del talo y 21–40 por cm² hacia el margen, dispersas, irregulares, cupuliformes a levemente urceoladas con poro ancho, inmersas, abajo del nivel del tomento, con el margen indiferenciado a levemente involuto de color blanco crema, con tomento; poro 0.3–1.5 mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K+ amarillo pálido a amarillo, C–, KC+ amarillo pálido, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 30–37.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 3–5 capas de células, de 3.75–10 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–7.5 µm de diám. **Capa de algas** de 30–67.5 µm de grosor, con las células de 12.5–20 µm de diám. **Médula** de 120–200 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 20–32.5 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 3.75–10 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** principal presente, de 27.5–50 µm de largo, en fascículos de 6 hifas, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Tomento dorsal** secundario presente, de 10–22.5 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Tomento ventral principal** de 80–3200 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, apicalmente moniliformes con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** presente, de 15–32.5 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela**: Poro de 510–2120 µm de diám., membrana basal de 480–2300 µm de diám., cavidad de 200–1100 µm de alto; células de la membrana basal con muchas papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado desde 1750 a 3500 m, en las zonas de vida subandina a páramo de la Región Andina Colombiana, en las cordilleras Oriental y Occidental. Crece sobre corteza y generalmente está asociado con *Frullania*, *Plagiochila*.

Discusión — *Sticta minutula* forma parte del grupo morfológicamente semejante a *S. fuliginosa*, en el que se incluye además por la presencia de papilas en la membrana de la cifela. Se podría confundir con *S. hirsutofuliginosa*, *S. arachnofuliginosa* y *S. microisidiata*, de la primera de ellas se diferencia por la superficie dorsal débilmente pubescente, en ocasiones glabra en zonas cercanas al margen y con abundantes setas esponjosas hacia el centro del talo. De *S. arachnofuliginosa*, por el tomento pubescente homogéneo y cifelas planas; y de *S. microisidiata* por el talo frágil con la superficie pubescente aracnoidea y diminutas papilas.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Cundinamarca**: Mun. Guasca, Páramo de Guasca; 3350 m; 18 ago 2011, *B. Moncada* 4729, 4732, 4738, 4753, 4755 (UDBC). Mun. La Calera, Páramo de Palacio, Hacienda la Siberia; 3500 m; 5 ene 1960, *L. E. Mora* 906 a (COL). PNN Chingaza, Monterrendondo, 4° 44'11.6" N 73° 50' 31.3" O; 3430 m; 13 abr 2011, *B. Moncada* 4639 (UDBC). **Nariño**: Mun. Piedrancha, La Planada, San Isidro, sur de Ricaurte (carretera Pasto - Tumaco); 1750 m; 2 jun 1986, *H. Sipman*, *R. Velosa et al.* 32845 (B- COL). **Norte de Santander**: Mun. Toledo, PNN Tamá, Sector Orocué, alrededores caseta de administración; 2690 m; 12 sep 2000, *B. Moncada & R. Dávila* 1221 (UDBC).

***Sticta neoboschiana* Moncada & Lücking. sp nov.**

Differing from *Sticta boschiana* in the upper side being beige to red-brown, the lower side being white to cream, and the apothecia with tomentose, pubescent to velutine margin, the trichomes being curved downwards.

Tipo: COLOMBIA. **Boyacá**: Mun. El Cocuy, PNN El Cocuy. Valle de las Lagunillas, Cabaña Sisuma, 6°26'24"N 72°22'18.16"W; 3800 m; 19 Abr 2011, *D. Fonseca & F. Martínez* 33 (UDBC, holotipo).

(Fig. 66)

Etimología: esta especie recibe su nombre por su semejanza con *S. boschiana* Nyl., una especie originaria de Indonesia de quien se diferencia por la superficie dorsal oscurecida marrón rojiza, la superficie ventral clara con tomento doble y claro y por los apotecios con el margen tomentoso, pubescente a velutino.

Descripción — Fotobionte primario cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** orbicular, hasta 5 cm de diám., poco ramificado, con 0–2 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica. **Lóbulos** suborbiculares, horizontales a horizontales con los ápices levantados, imbricados, ondulados a planos, con los ápices redondeados, planos a involutos, márgenes enteros, no engrosados. **Lóbulos** (entrenudos) 7–12 mm de largo, (5)8–20(30) mm de ancho, coriáceos, resistentes. **Superficie superior** lisa a levemente escrobiculada, de color verde esmeralda oscuro cuando fresco, marrón rojizo, en algunas zonas se ve un color gris azulado en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie lisa a escabrosa hacia el centro, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, casi imperceptibles, blancas. **Cilios** escasos a abundantes, cortos, fasciculados a aglutinados, beis brillante, hasta 0.3 mm de largo. **Apotecios** abundantes, submarginales, agregados, subpedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 8 mm de diám.; disco de color negro marrón, opaco a poco brillante; margen superior (bordea el disco) entero, margen inferior tomentoso pubescente, velutino, el tomento muy corto pareciendo del mismo tamaño, los tricomas se doblan hacia abajo., de color beis. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** laxa a compacta, blanca, K+ amarillo pálido, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** lisa a ondulada, de color blanca a gris marrón hacia el centro. **Tomento principal** irregular, escaso hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso a fasciculado hacia el centro del talo o por lo menos los fascículos un poco aplanados, suave, blanco a blanco grisáceo hacia el centro. **Tomento secundario** aracnoide, muy visible, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 21–40 por cm² hacia el centro y 41–60 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a irregulares, cupuliformes a urceoladas con poro ancho, inmersas a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen erecto de color blanco crema, con tomento; poro (0.3)0.5–075(1) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K+ amarillo pálidos, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquímica, de 25–30 µm de grosor, homogénea, conformada por 2–3 capas de células, de 3.75–13.5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–11.25 µm de diám.. **Capa de algas** de 30–52.5 µm de grosor, con las células de 10–15 µm de diám. **Médula** de 87.5–100 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquímica, de 15–17.5 µm de grosor, con 1–2 capas de células; células de 3.75–12.5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** principal presente, de 8.75–30 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Tomento dorsal** secundario ausente. **Tomento ventral principal** de 420–590 µm de largo, en fascículos mayores de 20 hifas, hifas ramificadas, apicalmente moniliformes con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 27.5–35 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela:** Poro de 140–200 µm de diám., membrana basal de 140–205 µm de diám., cavidad de 90–127.5 µm de alto; células de la membrana basal con muchas papilas. **Apotecios** biatorinos, de 460 µm de alto, con pedúnculo distinto; excípulo de 125 µm de ancho, con tomento simple, de 100–250 µm de largo. Himenio de 150 µm de alto; epihimeno de 2.5 µm de alto, de color marrón naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 12.5–17.5 x 7.5 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 3500 - 3800 m, en páramo, en lugares con media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la vertiente oriental de la cordillera Central y en las dos vertientes de la Cordillera Oriental, en las zonas de vida de páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza y suelo, generalmente asociada con especies del género *Frullania*.

Discusión —*Sticta neoboschiana* recuerda a las especies colombianas *Sticta gyalocarpa* y *Sticta hirsutogyalocarpa*, de quienes se diferencia por la superficie dorsal brillante, sin tomento y los apotecios submarginales perfectamente organizados uno al lado del otro. Este carácter la hace morfológicamente

semejante a *S. boschiana*, una especie originaria de Indonesia, de quien se separa porque *S. boshiana* presenta la superficie ventral y el tomento de color marrón oscuro y los márgenes del apotecio entero a crenado.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Boyacá:** Mun. El Cocuy, PNN El Cocuy, Valle de las Lagunillas, Cabaña Sisuma, 6°26'24" N 72°22'18.16" O; 3800 m; 19 abr 2011, *D. Fonseca & F. Martínez 33* (UDBC). Alto de la Cueva; 3800 m; 21 abr 2011, *D. Fonseca & F. Martínez 286* (UDBC). **Nariño:** Mun. Tablón de Gómez, Corregimiento de las Mesas, Volcán Doña Juana; 3500 m; 1 ene 2002, *S. L. Díaz 2239* (COL).

Sticta neolinearis Moncada & Lücking nom. nov.

Sticta laciniata var. *linearis* Müll. Arg., *Rev. Mycol.* 1: 167 (1879) Tipo: Ecuador: Ayabamba: prope mare pacificum, in arboribus et supra terram altit. 1530 m, André 4299 bis (GI, holotipo)

(Fig. 67)

Descripción — **Fotobionte primario** verde. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 10 cm de diám., muy ramificado, con 6–10 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a pleurotómica. **Lóbulos** laciniados, adnados a subpéndulos, interespaciados a adyacentes, involutos, con los ápices agudos a truncados, revolutos, márgenes enteras, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (2)5–10(12) mm de largo, (2)3–5(6) mm de ancho, papirosos, frágiles. **Superficie superior** lisa a levemente rugosa o escrobiculada, de color verde amarillo cuando fresco, amarillo marrón claro en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, con papilas hacia el margen, sin pruina, sin máculas o con máculas irregulares casi imperceptibles de color crema. **Cilios** ausentes a escasos, algunas veces semejando prolongaciones del tomento inferior. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** laxa, de color amarillo pálido, K– a K+ levemente amarillo pálido, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** lisa, convexa, de color amarillo crema a amarillo oscuro. **Tomento principal** escaso en toda la superficie, delgado (corto), pubescente a fasciculado hacia los ápices, suave, de color crema. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 61–100 por cm² hacia el centro del talo y 100–200 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, cupuliformes a urceoladas con poro ancho, inmersas a erumpentes, abajo del nivel del tomento, con el margen erecto a levemente involuto de color crema, sin tomento; poro (0.1)0.2–0.3(0.5) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color amarillo, K–, C–, KC–, P–. **Cefalodios** presentes, internos. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 20–32.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 5–6.25 µm de diám., con la pared de 2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–3.75 µm de diám.; estrato inferior conformado por 3–4 capas de células; células de 6.25–11.25 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 17.5–27.5 µm de grosor, con las células de 2.5–5 µm de diám. **Médula** de 77.5–127.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, con cristales naranjas. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 22.5–30 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 6.25–12.5 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 27.5–160 µm de largo, en fascículos de 6–12 hifas, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela:** Poro de 80–230 µm de diám., membrana basal de 110–300 µm de diám., cavidad de 80–130 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 2550 - 3460 m, en bosques andinos y de páramo, en lugares con baja a media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la vertiente oriental de las cordilleras Occidental y Oriental en la zona de vida andina de la Región Andina

Colombiana. Crece sobre corteza y suelo, generalmente asociada con especies del género *Metzgeria* y *Plagiochila*

Discusión —*Sticta laciniata* var. *linearis*, es otra de las especies verdes presentes en Colombia y Ecuador (Datos de la colección tipo), se podría llegar a confundir con *S. lineariloba* y *S. laciniata* var. *denudata*. Pero la superficie lisa, las cífelas redondeadas a angulares y menos abundantes, aprox. 60–100 cífelas por cm² la separan de *S. lineariloba*. El tomento pubescente y homogéneo (levemente escaso hacia el margen) que se sitúa por encima de las cífelas inmersas a prominentes la diferencian de *S. laciniata* var. *denudata*.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Cundinamarca:** Mun. Bogotá D.C., PNN Sumapaz, Corregimiento Nazareth, Cerro al costado oriental de la Caseta Los Pinos.; 3460 m; 11 may 2004, *B. Moncada & R. Dávila 2242 b* (UDBC). **Risaralda:** Mun. Santuario, Costado oriental de la Cordillera Occidental; 2550 m; 23 ago 1990, *J. Wolf 1592 b* (COL).

***Sticta neolinita* Gyeln.**

Gyelnik, *Lilloa* 3: 56 (1938). Tipo: COLOMBIA. Tolima: [Anzoátegui Finca Las Mesetas]. Vertiente oriental del Nevado del Tolima loc. dict. Las Mesetas; 3540 m; 13 May 1932, *J. Cuatrecasas sn* (Lectotipo B! [Código de Barras B60 0187481] seleccionado aquí; Isolectotipos B! [B60 0187480 (estéril), B60 0187482 (fértil), B60 0187483 (fértil)])

Sinónimos:

Sticta laciniata var. *dilatata* Müll Arg., *Flora* 64: 84 (1881). Tipo: [COLOMBIA. Nariño. Pasto] Nova Granata. Alto del Tábano, Cordillera Oriental, in vicinis Pasto, ad radices arbor in sylvis xxxx et humidis; 3000 m; 4 May 1876, *Ed. André 2282* (G!, holotipo).

(Fig. 68)

Descripción — **Fotobionte primario** verde. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 20 cm de diám., poco ramificado, con 0–2 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a dicotómica. **Lóbulos** laciniados a flabelados, horizontales a subpéndulos, imbricados, planos, con los ápices agudos a truncados, involutos, márgenes enteras, levemente engrosados; entrenudos de los lóbulos (8)12–25(–30) mm de largo, (6)10–22(25) mm de ancho, coriáceos, resistentes. **Superficie superior** escrobiculada a faveolada, de color verde cuando fresco y marrón rojizo oscureciéndose hacia los ápices en ejemplares de herbario, brillante, con la línea marginal marrón oscuro; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, cremas. **Cilios** abundantes a aglutinados, marrón oscuro a negro, hasta 0.5 mm de largo. **Apotecios** abundantes, principalmente submarginales, dispersos, subpedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 2 mm de diám.; disco de color naranja rojizo, opaco a levemente brillante; margen crenado, de color crema. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** compacta, de color crema, K+ amarillo ocre a rosa, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** faveolada, de color marrón claro. **Tomento principal** denso, escaso hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso a aracnoide, áspero, de color marrón dorado a marrón negro. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** escasas, irregularmente dispersas, barbuladas a fasciculadas, de color marrón oscuro, hasta 10 mm de largo. **Cífelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 61–100 por cm² hacia el margen, dispersas, irregulares a angulares, urceoladas con poro ancho, inmersas a erumpentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto a indiferenciado de color crema a marrón, con tomento en las cífelas más viejas; poro (0.25)0.5–1(1.5) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color crema, K+ rosa, C–, KC–, P–. **Cefalodios** presentes, internos. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquímica, de 32.5–37.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 5–6.25 µm de diám., con la pared de 2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–3.75 µm de diám.; estrato inferior conformado por 3–4 capas de células; células de 6.25–9.5 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–8.25 µm de diám. **Capa de algas** de 30–47.5 µm de grosor, con las células

de 2.5–5 µm de diám. **Médula** de 80–860 µm de grosor, con hifas de 2.5–3.75 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 25–42.5 µm de grosor, con 3–4 capas de células; células de 3.75–13.75 µm de diám., con la pared de 1.25–5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 87.5–480 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela:** Poro de 110–330 µm de diám., membrana basal de 180–940 µm de diám., cavidad de 120–360 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** biatorinos, de 400–500 µm de alto, con pedúnculo indistinto; excípulo de 102.5 µm de ancho, con dientes. Himenio de 107.5–132.5 µm de alto; epihimeno de 2.5 µm de alto, de color marrón naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 27.5–35 x 7.5–10 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 2000 - 3750 m, en bosques subandinos, andinos y de Páramo, en lugares con media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en las cordilleras Occidental y Central y la vertiente occidental de la Cordillera Oriental en las zonas de vida subandina, andina y páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza y Tronco, generalmente asociada con especies de los géneros: *Bazzania*, *Plagiochila*, *Thuidium* y *Pleurozium*.

Discusión — *S. neolinita* es otra de las especies de grandes tamaños, con fotobionte verde y superficie dorsal fuertemente faveolada, se podría confundir en campo con el cloromorfo de *S. lobarioides* debido a que las dos poseen apotecios con el margen entero a levemente verrugoso—crenado, pero el tomento escaso y pubescente, además de las cifelas erumpentes a prominentes de esta última, permiten su fácil separación. Con *S. robertiana*, la semejanza es debida a la forma dilatada del talo y los apotecios laminares, pero los apotecios pubescentes con escasos pelos hirsutos de esta, hacen su rápida separación.

La revisión del tipo *laciniata* var. *dilatata* Müll Arg (1881), (no Nylander (1861) que es *S. boliviana* Nyl., ni tampoco Nylander (1874) que es *S. granatensis* Nyl) es en realidad una muestra pequeña de *S. neolinita* que presenta un color más claro y los apotecios en mejor estado que la muestra tipo de *S. neolinita* (Lectotipo B), probablemente por diferentes métodos de conservación.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Antioquia:** Mun. Caldas, Finca La Oculta; 2000–2 100 m; 2 nov 1983, *A. Linda et al. 3696* (HUA). Mun. Urrao, Páramo de Frontino; 3150 m; 1 jul 1985, *S. Churchill et al. 13393* (B-COL-HUA-NY). **Boyacá:** Mun. Villa de Leyva, SFF Iguaque; 2100 - 2900 m; 1979, *M. Melampy s.n. a* (COL). **Quindío:** Mun. Sibundoy, Valle del Sibundoy; 2250 m; 22 sep 1963, *M. L. Bristol 1409* (US). **Risaralda:** Mun. Santa Rosa de Cabal, Camino Real Hacienda La Sierra y Termales de Santa Rosa. Quebrada La Sierra; 3550 m; 26 ene 1985, *T. Boekhout 583* (B- COL). **Tolima:** Mun. Ibagué, Rancho- La Cueva; 3750 m; 12 ago 1975, *T. v. d. Hammen & R. Jaramillo-M 3248* (B- COL). Las Juntas, vía Filtros; 2950 m; 26 jun 2002, *D. Moreno & P. Hincapié 93* (COL). Mun. Santa Isabel, Valle del Río Totarito. Entre el Paso Español y Hacienda La Ermita; 3650 m; 9 feb 1980, *H. Valencia & T. Boekhout 138 b* (COL). **Valle del Cauca:** Mun. Cali, Valle del Filo de Pato, Alto de los Farallones.; 3600 m; 28 feb 1979, *C. Downey 159 a* (COL).

***Sticta neopulmonaria* Gyeln.**

Gyelnik, *Lilloa* 3: 56 (1938). Tipo: COLOMBIA. Cundinamarca: Guasca. Páramo de Guasca, La Laguna; 3200 m; 25 May 1932, *J. Cuatrecasas sn* (B-60 0187484!, holotipo).

(Fig. 69)

Descripción — **Fotobionte primario** verde. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 30 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a dicotómica. **Lóbulos** ligulados a flabelados, horizontales a subpéndulos, adyacentes a imbricados, planos, con los ápices redondeados a obtusos, planos a involutos, márgenes enteras, levemente engrosados; entrenudos de los lóbulos (10)12–25(30) mm de largo, (5)12–25(45) mm de ancho, coriáceos, resistentes. **Superficie**

superior escrobiculada a faveolada, de color verde pálido cuando fresco, marrón rojizo, oscureciéndose hacia los ápices en el herbario, brillante, con la línea marginal marrón; superficie glabra, con papilas escasas hacia el ápice, sin pruina, con máculas irregulares, cremas. **Cilios** abundantes a aglutinados, marrones, hasta 0.5 mm de largo. **Apotecios** abundantes, principalmente laminares, dispersos, pedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 4 mm de diám.; disco de color marrón naranja, opaco a levemente brillante; margen tomentoso levemente verrugoso, de color crema. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** compacta, de color blanco crema, K+ amarillo, C-, KC-, P-. **Superficie inferior** ondulada, de color marrón claro a marrón oscuro. **Tomento principal** denso, escaso hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, pubescente a fasciculado hacia los ápices y esponjoso hacia la parte central, suave, de color marrón claro, oscureciéndose hacia el centro. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** escasas, irregularmente dispersas, fasciculadas, fibrilosas a flabeladas, de color marrón claro, hasta 10 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 1–10 por cm² hacia el centro del talo y 21–40 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho, inmersas a erumpentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto a recto de color crema a marrón oscuro, sin tomento; poro (0.7)1–3(–4) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color amarillo crema, K-, C-, KC-, P-. **Cefalodios** presentes, internos. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 30–47.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 3.75–6.25 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–3.75 µm de diám.; estrato inferior conformado por 3–4 capas de células; células de 6.25–13.75 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–12.5 µm de diám. **Capa de algas** de 30–47.5 µm de grosor, con las células de 2.5–5 µm de diám. **Médula** de 62–165 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 30–42.5 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 5–12.5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 87–500 µm de largo, en fascículos de 6–12 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela**: Poro de 310–1820 µm de diám., membrana basal de 260–1760 µm de diám., cavidad de 130–680 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** biatorinos, de 330–700 µm de alto, con pedúnculo indistinto; excípulo de 160 µm de ancho, con tomento. Himenio de 132.5–137.5 µm de alto; epihimenio de 2.5–5 µm de alto, de color marrón naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 20–35 x 15–17.5 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 2100 - 3750 m, en bosques subandinos, andinos y de páramo, en lugares con baja a media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en las tres cordilleras en las zonas de vida subandina, andina y páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre variados sustratos (Briofitos, capote, corteza, roca, suelo y tronco), generalmente asociada con especies de los géneros: *Polytrichum*, *Microlejeunea* y *Plagiochila*

Discusión — *S. neopulmonaria* es una de las especies de grandes tamaños, que se podría confundir con *S. neolinita*, con quien comparte un tomento pubescente claro hacia el margen y oscuro hacia el centro del talo; pero, las cifelas pequeñas y los apotecios enteros a levemente verrugosos—crenados de neolinita hacen fácil su separación.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Antioquia**: Mun. Belmira, Vereda El Yerbal. 6°35' N 75°32' O; 2700 m; 24 abr 1991, *D. Echeverry et al. 487* (HUA). Mun. Urao, Páramo de Frontino. 6°25' N 76° 05' O; 3500 m; 30 jun 1985, *S. Churchill & I. Sastre 13393* (HUA). Ibidem; 3400 m; 7 dic 1986, *B. Echeverry s.n.* (HUA). **Boyacá**: Mun. Villa de Leyva, SFF Iguaque; 2100 - 2900 m; 10 ago 1979, *M. Melampy s.n.* (COL). Ibidem; 2100 - 2900 m; 10 ago 1979, *M. Melampy s.n.* (COL). Sendero Cabaña de vigilancia vía Laguna de Iguaque; 3080 m; 24 may 2000, *B. Moncada & R. Dávila 806 b* (UDBC). Sector el Carrizal; 2100 - 2900 m; 9 jun 2001, *E. Linares et al. 9635* (COL). **Caldas**: Mun. Aranzazu, Vereda El Diamante, Finca El Porvenir O 75°25'41,1" N 5°15'16,6"; 2600 m; 2010, *L. F. Coca 588* (UDBC). Mun. Villa María, Nevado del Ruíz, carretera páramo de letras—Termales del Ruíz; 3300 m; 17 mar 1972, *A. M. Cleef & H. 't Hart 2380* (COL-U). **Cauca**: Mun. Puracé, Costado Oriental, Cordillera Central. Carretera La Plata — Puracé; 3000 m; 4 oct 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5920* (B- COL). Cercanías Laguna de San Rafael; 3300 m; 6 oct 1984, *G. Lozano et al. 4742* (COL). PNN Puracé, Pilimbalá -

Laguna de San Rafael; 3280 m; 18 mar 2000, *B. Moncada & R. Dávila 543, 544* (UDBC). **Cundinamarca:** Mun. Fómeque, PNN Chingaza, Las malvinas vía Chuza; 3140 m; 30 oct 1984, *E. Segura 79* (COL). Los encenillos.; 3000 m; 2 mar 2001, *P. Pedraza & N. García 913* (COL). Sendero La Arboleda, quebrada Babilonia; 3020 m; 13 may 2003, *B. Moncada & R. Dávila 1519 b* (UDBC). Mun. Guasca, Páramo de Guasca, bosque de Weinmannia; 3200 m; 29 dic 1971, *A. M. Cleef 413 b* (B, COL, U). **Nariño:** Mun. La Cruz, La Estancia, Sector Santa Helena. volcán Doña Juana, ; 3260 m; 20 oct 2001, *S. L. Díaz & L. Perdomo 1782* (COL-CAUP). **Norte de Santander:** Mun. Toledo, PNN Tamá, Sector Orocué, alrededores caseta de administración; 2800 m; 25 abr 1981, *P. M. Ruiz s.n. c* (COL). Sector El Paramito; 2800 m; 12 sep 2000, *B. Moncada & R. Dávila 1323 b* (UDBC). **Risaralda:** Mun. Pereira, A lo largo del Río Otún; 3000 m; 31 jul 1980, *J. Aguirre 1723* (COL). PR Ucumarí, alrededores de la Pastora; 2500 m; 23 nov 1989, *J. Aguirre et al. 7986* (COL). Mun. Santa Rosa de Cabal, Camino Real Hacienda La Sierra y Termales de Santa Rosa. Quebrada La Sierra; 3550 m; 26 ene 1980, *T. Boekhout 585* (COL). ibidem; 3370 m; 23 feb 1986, *J. Wolf 753* (B- COL). Ibidem; 3670 m; 19 mar 1986, *J. Wolf 781* (B- COL). Costado Occidental, Cordillera Central, 500 m al sur de la Finca La Sierra; 3750 m; 17 sep 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5523* (B-COL). Finca La Linda hacia la Hacienda La Sierra; 3140 m; 5 sep 2003, *B. Moncada & R. Dávila 2124* (UDBC). **Tolima:** Mun. Ibagué, PNN Los Nevados, parte alta del río Toche, margen derecha del Río.; 3200 m; 29 jun 1985, *C. Barbosa et al. 3520* (COL). **Valle del Cauca:** Mun. Cali, Cordillera Occidental, Los Farallones, filo de la cordillera, extremo N, cerro Alto del Buey; 3600 m; 12 oct 1944, *J. Cuatrecasas 17993* (COL). Mun. Tuluá, Santa Lucía, El Crucero, Finca La Campiña, Páramo Santa Lucía; 3200 m; 19 sep 1984, *W. Devia 670* (COL).

Sticta neopulmonarioides Moncada & Coca sp. nov.

Differing from *Sticta pulmonarioides* in the narrower lobes forming papillae towards the margin.

Tipo: COLOMBIA. **Risaralda:** Mun. Santuario, PNN Tatamá, Planes de San Rafael, llegando a Monte Zancudo; 2600 m; 13 Ene 2011, *L. F. Coca et al. 1112* (FAUC, holotipo; UDBC, isotipo; cloromorfo). **Risaralda:** Mun. Santuario, PNN Tatamá, Planes de San Rafael, sendero después de la cabaña; 2400 m; 12 ene 2011, *L. F. Coca et al. 998* (FAUC, paratipo; cianomorfo).

(Fig. 70 y 71)

Etimología: Esta especie recibe este nombre por su semejanza con *S. pulmonarioides* de la cual se diferencia por los talos delgados, muy estilizados con superficie dorsal faveolada.

Descripción (cloromorfo) — Fotobionte primario verde. Pedúnculo ausente. **Talo** irregular, hasta 20 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a dicotómica. **Lóbulos** laciniados a levemente flabelados, horizontales a subpéndulos, adyacentes, planos, con los ápices agudos a obtusos, planos, márgenes enteras, engrosados; entrenudos de los lóbulos (10)11–20(–35) mm de largo, (2) 5–8(12) mm de ancho, subcoriáceos, frágiles. **Superficie superior** faveolada, de color verde amarillo cuando fresco, amarillo marrón en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, con papilas escasas hacia el margen, sin pruina, con máculas irregulares, amarillo cremas. **Cilios** ausentes pero prolongaciones del tomento inferior visibles, aglutinados, marrón dorado a marrón oscuro, hasta 0.5 mm de largo. **Apotecios** abundantes, submarginales a marginales, dispersos, pedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 3 mm de diám.; disco de color naranja a naranja rojizo cuando maduros, opaco; margen verrugoso a levemente crenado, de color marrón ladrillo. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** laxa, de color amarillo pálido, K+ rosa a borgoña pálido, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** faveolada, de color amarillo oscuro, brillante. **Tomento principal** escaso, ausente hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso a aracnoide, áspero, de color marrón oscuro. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** escasas, irregularmente dispersas, barbuladas a fasciculadas, de color marrón oscuro a negro, hasta 10 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 61–100 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a angulares, planas a urceoladas con poro ancho, inmersas, abajo del nivel del tomento, con el margen indiferenciado a levantado e involuto de color amarillo oscuro brillante, sin tomento; poro (0.3)0.4–0.8(1) mm diám. hacia el centro del

talo; membrana basal pubescente, de color amarillo, K+ borgoña pálido, C-, KC-, P-. **Cefalodios** presentes, erumpentes por el lado inferior. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 25–32.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 3.75–6.25 µm de diám., con la pared de 2.5–3.75 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 3–4 capas de células; células de 5.61–13.11 µm de diám., con la pared de 0.61 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–12.5 µm de diám. **Capa de algas** de 20–27.5 µm de grosor, con las células de 2.5–5 µm de diám. **Médula** de 27.5–67.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 15–25 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 3.75–12.5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 150–400 µm de largo, en fascículos mayores de 20 hifas, hifas simples, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela**: Poro de 150–160 µm de diám., membrana basal de 210–340 µm de diám., cavidad de 110–200 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** biatorinos, de 400 µm de alto, con pedúnculo indistinto; excípulo de 175 µm de ancho. Himenio de 187.5 µm de alto; epihimenio de 2.5–5 µm de alto, de color marrón naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 27.5–35 x 7.5–10 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Descripción (cianomorfo) — Fotobionte primario cianobacteria. **Pedúnculo** presente, hasta 1 cm de largo. **Talo** palmeado, hasta 10 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica. **Lóbulos** flabelados, ascendentes a erectos, adyacentes a levemente imbricados, planos, con los ápices irregulares, planos, márgenes crenados a lacerados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos 5–12 mm de largo, (2)5–12(–18) mm de ancho, papirosos, frágiles. **Superficie superior** escrobiculada, de color verde cuando fresco, ocre en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, amarillas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** ausentes o no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de filidios y lobulillos, principalmente laminares y marginales, dispersos, ramificados, palmeados, oblicuos a horizontales, hasta 3 mm y 2 mm de ancho, de color igual al talo, brillantes, en sección transversal dorsiventrales, escuamiformes; pedúnculo si presente cilíndrico, sin cifelas. **Médula** laxa, de color amarillo pálido, K+ rosa a borgoña pálido, C-, KC-, P-. **Superficie inferior** ondulada a acostillada, de color amarillo oscuro, brillante. **Tomento principal** escaso, ausente hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso a aracnoide, áspero, de color marrón dorado oscuro. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 1–10 por cm² hacia el centro del talo y 21–40 por cm² hacia el margen, agregadas, irregulares a angulares, urceoladas con poro ancho, inmersas a erumpentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto de color amarillo oscuro brillante, sin tomento; poro (0.6) 1–1.5(1.7) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color amarillo, K+ borgoña pálido, C-, KC-, P-. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 22.5–25 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 3.75–5 µm de diám., con la pared de 2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 3–4 capas de células; células de 5.61–11.25 µm de diám., con la pared de 0.61–1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 27.5–40 µm de grosor, con las células de 12.5–20 µm de diám. **Médula** de 25–82.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 12.5–20 µm de grosor, con 1–2 capas de células; células de 3.75–12.5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 25–205 µm de largo, en fascículos de 6–12 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela**: Poro de 200–350 µm de diám., membrana basal de 330–370 µm de diám., cavidad de 80–120 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Esta especie corticícola se ha encontrado en zonas con alta incidencia lumínica en zonas expuestas y con alta humedad, en el departamento de Risaralda entre 2400 y 2600 m, generalmente asociado con hepáticas foliosas como *Plagiochila* y géneros de la familia Lejeuneaceae, entre los que se destaca *Microlejeunea*, y musgos del género *Rhodobryum*.

El cianomorfo se encuentra entre 2290–3500 m en las zonas de vida subandina y andina de la Región Andina Colombiana y en la región septentrional (SNSM). Está ampliamente distribuida en las tres cordilleras, encontrándose con mayor frecuencia en los bosques subandinos de la vertiente oriental de la Cordillera Occidental, muy común en el municipio de Santuario en el departamento de Risaralda. Generalmente se encuentra asociada a hepáticas foliosas del género *Plagiochila* y de la familia Lejeuneaceae.

Discusión — *Sticta neopulmonarioides* es una de las especies con superficie marcadamente faveolada, que posee entre sus caracteres diagnósticos los lóbulos largos y angostos, de dos a tres veces más largos que anchos, frecuentemente entre 5–8 mm hasta un máximo de 12 mm de ancho en los lugares donde se hace más grueso, y con ápices característicamente agudos a obtusos, que le confiere una forma estilizada a esta especie. La médula amarilla con reacción positiva para el K dando un rosa a borgoña pálido, hace fácil su reconocimiento. También se pueden contar entre sus caracteres diagnósticos la estructura faveolada y brillantez de la superficie ventral, donde el tomento aracnoide y áspero se hace más grueso y llamativo en las crestas de las costillas, las cifelas redondeadas a angulares también se pueden observar completamente hundidas en las costillas.

En el campo, a primera vista se podría confundir fácilmente con *Sticta pulmonarioides* con quien comparte la forma faveolada de su superficie, el margen engrosado, los cilios que en ocasiones semejan prolongaciones del tomento, las cifelas angulares a urceoladas con poro ancho y los cefalodios erumpentes por la superficie ventral. Sin embargo, *S. pulmonarioides* presenta talos resistentes que no se rompen con facilidad, con los ápices de los lóbulos obtusos a truncados, nunca agudos. Uno de los principales caracteres de separación es el tamaño de los lóbulos, los cuales en *S. pulmonarioides* son casi tan anchos como largos, con un ancho mayor a 15 mm, frecuentemente de 25 a 35 mm, sin papilas hacia el margen de los lóbulos, con cilios negros y largos, que pueden alcanzar hasta 1 mm de longitud. La configuración de la posición y forma del margen de los apotecios también es importante, pues en *S. pulmonarioides* son submarginales a laminares, con el margen hirsuto a crenado. Las cifelas son un poco más grandes que en *S. neopulmonarioides*, encontrándose de 21–40 cifelas por cm² hacia el ápice de los lóbulos; son prominentes a sésiles y poseen un margen tomentoso y la reacción positiva del K es amarillo a diferencia del color borgoña de *S. neopulmonarioides*.

El cianomorfo *neopulmonarioides* es muy fácil de reconocer por la combinación de caracteres que la hacen única en el territorio colombiano. Entre Estos caracteres se cuentan entre otros que el talo es largo pedunculado, con abundantes propágulos vegetativos en forma de lobulillos y/o filidios tanto marginales como laminares; con reacción positiva a la prueba de K (K+ rosa a borgoña) en médula y cifelas. Junto con *Sticta lobarioides*, son los únicos cianomorfos que poseen filidios y lobulillos marginales, pero mientras en *S. lobarioides* son únicamente marginales, aquí son marginales y laminares también. La superficie ventral de ambos fotomorfos en *S. neopulmonarioides* es idéntica, mostrando el color amarillo oscuro, no ocre, brillante y el tomento escaso en toda la superficie y ausente hacia una amplia zona cerca del margen. Este cianomorfo comparte una afinidad morfológica con el cloromorfo de *S. filix* (Sw.) Nyl., una especie originaria de Nueva Zelanda con quien bien podría confundirse, si no fuera por ser un cianomorfo y por la distancia biogeográfica. El cianomorfo generalmente se encuentra en vida libre y por esta razón inicialmente fue considerado como una especie aparte, pero datos moleculares del gen ITS han permitido corroborar su verdadera ubicación taxonómica al demostrar la relación filial con el cloromorfo de *S. neopulmonarioides*.

Especímenes examinados (cloromorfo) — COLOMBIA. **Magdalena:** Mun. Santa Marta, Sierra Nevada de Santa Marta, Transepto Buritaca; 2700 m; ago 1977, G. van Reenen & O. Rangel 294 b (COL). **Nariño:** Mun. La Unión, Cerro La Jacoba; 2440 m; 31 jul 1977, S. Díaz et al. 885 (COL). **Risaralda:** Mun. Santuario, PNN Tatamá, Planes de San Rafael, subiendo hacia las cascadas.; 2400 m; 12 ene 2011, L. F. Coca et al. 949 (FAUC). Planes de San Rafael, sendero después de la

cabaña; 2400 m; 12 ene 2011, *L. F. Coca et al. 1059* (FAUC). Planes de San Rafael, llegando a Monte Zancudo; 2600 m; 13 ene 2011, *L. F. Coca et al. 1112, 1132 a, 1132 b, 1138 b, 1183* (FAUC). **Tolima:** Mun. Ibagué, Las Juntas. El Silencio. Sendero Rancho-La Cueva; 2800 m; 7 may 2000, *B. Moncada & R. Dávila 2515* (UDBC). Las Juntas, vía nieves; 3500 m; 15 jul 2002, *D. Moreno & P. Hincapié 144* (COL). Mun. Santa Isabel, Camino Real entre La Bodega y el Ochoral; 2940 m; ago 1977, *H. Valencia & T. Boekhout 208 a* (COL).

Especímenes examinados (cianomorfo) — COLOMBIA. **Antioquia:** Mun. Santa Helena; 2500 m; 5 jun 1980, *R. Restrepo 22, 27* (HUA). **Cundinamarca:** Mun. Bogotá D.C., PNN Sumapaz, Corregimiento Nazareth, Cerro al costado oriental de la Caseta Los Pinos.; 3460 m; 11 may 2004, *B. Moncada & R. Dávila 2201* (UDBC). Mun. San Antonio del Tequendama, PN Chicaque; 2290 m; 23 may 1996, *B. Moncada & R. Dávila 19* (COL). **Magdalena:** Mun. Santa Marta, Sierra Nevada de Santa Marta; 2700 m; ago 1977, *G. van Reenen & O. Rangel 322* (B, COL, U). **Risaralda:** Mun. Santuario, PNN Tatamá, Planes de San Rafael, sendero después de la cabaña; 2400 m; 12 ene 2011, *L. F. Coca et al. 998, 1069* (FAUC). Planes de San Rafael, llegando a Monte Zancudo; 2600 m; 13 ene 2011, *L. F. Coca et al. 1204* (FAUC). *ibidem*; 2800 m; 14 ene 2011, *L. F. Coca et al. 1266* (FAUC). **Tolima:** Mun. Ibagué, Las Juntas, vía El Silencio -El Rancho; 2600 m; 18 may 2008, *B. Moncada 2525* (UDBC). **Valle del Cauca:** Mun. Cali, Km. 18 vía Cali-Buenaventura, Finca Zingara.; 2000 m; 14 jun 2009, *E. Soto 413* (CUVC).

***Sticta ocaniensis* Moncada & Simijaca sp. nov.**

Differing from *Sticta cordillerana* in the truncate to acute rather than rounded lobe tips.

Tipo: COLOMBIA. **Norte de Santander:** Mun. Ocaña; 1200 m; 7 nov 2011, *D. Simijaca 4996* (UDBC, holotipo).

(Fig. 72)

Etimología: Esta especie recibe este nombre en honor al municipio de Ocaña- Norte de Santander, debido a que en este lugar se encuentra de manera abundante.

Descripción — **Fotobionte primario** verde. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 20 cm de diám., muy ramificado, con 6–10 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación pleurotómica a dicotómica. **Lóbulos** ligulados, subpéndulos, adyacentes a levemente imbricados, planos, con los ápices obtusos a agudos, planos, márgenes enteras, engrosados; entrenudos de los lóbulos (8)12–20(23) mm de largo, (4)5–12(16) mm de ancho, coriáceos, resistentes. **Superficie superior** escrobiculada a faveolada, de color verde amarillo cuando fresco, verde grisáceo, marrón hacia los ápices en el herbario, poco brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, escasas, blancas. **Cilios** escasos, algunas veces semejando prolongaciones del tomento inferior, fasciculados, negro marrón, hasta 0.5 mm de largo. **Apotecios** abundantes, principalmente laminares, agregados, pedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 3 mm de diám.; disco de color marrón rojizo, opaco; margen hirsuto cuando joven a entero cuando maduro, de color marrón cuando joven y blanco crema cuando maduro. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** compacta, de color blanco, K–, C–, KC– a levemente amarillo pálido, P–. **Superficie inferior** ondulada a acostillada, de color marrón muy claro. **Tomento principal** escaso en toda la superficie, delgado, más corto hacia el margen, esponjoso a levemente aracnoide, áspero, de color marrón oscuro. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** escasas, marginales, hapteriformes, de color marrón negruzco, hasta 10 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 21–40 por cm² hacia el centro del talo y 21–40 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho, inmersas a erumpentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto a erecto de color blanco crema, sin tomento; poro (0.2)0.4–0.7(1.2) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K–, C–, KC–, P–. **Cefalodios** presentes, internos. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquímica, de 25–27.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 2.5–5 µm de diám., con la pared de 1.25–5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 3–4 capas de células; células de 5.61–8.11 µm de diám., con la pared de 0.61 µm de grosor y el lumen

redondeado a isodiamétrico de 5–7.5 µm de diám. **Capa de algas** de 25–37.5 µm de grosor, con las células de 2.5–5 µm de diám. **Médula** de 50–200 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 20–25 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 3.75–12.5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 47.5–150 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela**: Poro de 120–530 µm de diám., membrana basal de 140–650 µm de diám., cavidad de 90–130 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** biatorinos, de 550 µm de alto, con pedúnculo distinto; excípulo de 125 µm de ancho, con tomento. Himenio de 150 µm de alto; ephimeno de 2.5 µm de alto, de color marrón naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 25–30 x 7.5 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 1200 - 3500 m, en bosques subandinos, andinos y de Páramo, en lugares con media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la Cordillera Oriental y la vertiente oriental de las cordilleras Occidental y Central, en las zonas de vida subandina, andina y páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza y troncos caídos, generalmente asociada con especies de los géneros: *Lejenunea*, *Meteorium* y *Pilotrichella*

Discusión — *Sticta ocaniensis* es otra de las especies semejantes a *Lobaria pulmonaria* por tener fotobionte verde y talo escrobiculado-faveolado, sin embargo es más semejante a *S. cordillerana*, de la cual se distingue por tener los ápices de los lóbulos agudos a truncados y no redondeados. En ocasiones podría confundirse con *S. pseudolobaria* de la que se diferencia por los apotecios submarginales con el margen hirsuto cuando joven y verrugoso cuando maduro y por las cifelas muy reducida (61-100 por cm²) hacia la zona marginal.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Sin ubicación exacta**: Andes granadinos; 2600 m; 1851, J. Triana 173 (COL). **Cundinamarca**: Mun. San Francisco, Vereda Sabaneta; 2500 m; 17 jul 1986, H. Sipman et al. 23670 (B- COL). **Norte de Santander**: Mun. Ocaña; 3500 m; 1846-1847, L. Schlim. 757 (PC). 1200 m; 7 nov 2011, D. Simijaca 4996 (UDBC). Mun. Toledo, PNN Tamá, Sector Orocué, alrededores caseta de administración; 2800 m; 25 abr 1981, P. M. Ruiz s.n. b (COL). **Risaralda**: Mun. Santuario, PNN Tatamá, Planes de San Rafael, sendero después de la cabaña; 2400 m; 12 ene 2011, L. F. Coca et al. 1095 (FAUC). **Tolima**: Mun. Ibagué, Las Juntas, Río Filtros; 2850 m; 22 jun 2002, D. Moreno & P. Hincapié 73 (COL).

***Sticta orizabana* Nyl.**

Nylander, *Flora* 52: 118 (1869). Tipo: México. Orizaba. Fr. Müller (PC- HG4627!, lectotipo seleccionado aquí; BMI, PC-HG4852! isolectotipos).

Sinónimos:

Sticta laciniata var. *laeviuscula* Nyl., *Syn. Meth. Lich.* 1 (2): 354 (1858-1860). Tipo: México. Orizaba. Fr. Muller, (PC HG 2635! lectotipo seleccionado aquí; PC0011862! isolectotipo)

(Fig. 73)

Descripción — **Fotobionte primario** verde. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 15 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a pleurotómica. **Lóbulos** laciniados, horizontales a subpéndulos, interespaciados a adyacentes, involutos, con los ápices obtusos a agudos, involutos, márgenes enteras, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (6)8–14(16) mm de largo, (4)6–10(13) mm de ancho, coriáceos, resistentes. **Superficie superior** lisa a centralmente rugosa o escrobiculada, de color verde amarillo cuando fresco, marrón rojizo, oscureciéndose hacia los ápices en el herbario, brillante, con la línea marginal más oscura; superficie glabra, con papilas, sin pruina, sin máculas o con máculas irregulares, casi imperceptibles, cremas. **Cilios** abundantes, algunas veces semejando prolongaciones del tomento inferior, aglutinados, negro marrón, hasta 0.2 mm de largo. **Apotecios** escasos, principalmente submarginales, dispersos, subpedicelados, invaginación basal inferior

pronunciada; apotecios hasta 4 mm de diám.; disco de color marrón rojizo, brillante; margen tomentoso, de color negro marrón. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** compacta, de color amarillo crema, K+ amarillo a levemente rojo, C-, KC-, P-. **Superficie inferior** ondulada a convexa, de color marrón negro. **Tomento principal** denso hasta el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso a fasciculado hacia el margen, áspero, de color marrón oscuro casi negro. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** abundantes, irregularmente dispersas, barbuladas (fibrilosas), de color negro marrón, hasta 5 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 21–40 por cm² hacia el centro del talo y 100–200 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro medio a urceoladas con poro ancho, erumpentes a sésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto de color marrón claro a negro, sin tomento; poro (0.1)0.2–0.5(0.75) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color crema, K+ amarillo a rojo sangre, C-, KC-, P-. **Cefalodios** presentes, internos. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 50–62.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 3.75–5 µm de diám., con la pared de 2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 4–5 capas de células; células de 5–11.25 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 3.75–10 µm de diám. **Capa de algas** de 32.5–42.5 µm de grosor, con las células de 2.5–5 µm de diám. **Médula** de 70–250 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, con cristales amarillos. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 25–32.5 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 6.25–12.5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 100–420 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela**: Poro de 60–370 µm de diám., membrana basal de 70–420 µm de diám., cavidad de 50–250 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** biatorinos, de 600 µm de alto, con pedúnculo indistinto; excípulo de 175 µm de ancho, con tomento. Himenio de 137.5 µm de alto; epihimeno de 2.5 µm de alto, de color marrón naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 35–42.5 x 7.5–10 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 2300 - 4330 m, en bosques subandinos, andinos y de Páramo, en lugares con media a alta intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en La Cordillera Central y vertiente occidental de la Cordillera Oriental en las zonas de vida Septentrional (SNSM), Subandina y Andina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre diversos sustratos (Briofitos, Capote, Corteza, Roca, y Suelo musgoso), generalmente asociada con especies de los géneros: *Metzgeria*, *Jubula* y *Plagiochila*

Discusión — *Sticta orizabana* representa un morfotipo de especies con fotobionte verde, superficie plana, con el margen de los lóbulos formando cilios. Las cifelas son urceoladas pero muy numerosos hasta el margen, con más de 100 por cm², mientras que hacia el centro del talo solamente alcanzan 21–40 por cm². *Sticta microcyphellata*, una especie semejante que tiene cifelas thelotremoides con más de 100 por cm² hacia el centro del talo.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Sin ubicación exacta**: Nueva Granada. 1844, *Goudot 11* (PC). **Boyacá**: Mun. Socha, Páramo de Pisba, Carretera Socha—La Punta km 61.5, Alto de Granados; 3735 m; 15 jun 1972, A. M. Cleef 4599 (COL-U). **Caldas**: Mun. Villa María, Nevado del Ruíz; 4300 m; 14 oct 1972, P. A. Florschütz 4240 (COL). Nevado del Ruíz, Costado noroccidental, a 500 m de la estación de Televisión; 3900 m; 3 feb 1979, H. Sipman & H. Valencia 10470 (B-COL). **Cauca**: Mun. Puracé, Volcán Puracé, cerca a Pilimbalá, alrededores de la laguna de San Rafael; 3300 m; 6 ene 1972, A. M. Cleef & A. Fernández—P. 588 (B, COL, U). Carretera La Plata—Puracé. A 2 Km de la laguna de San Rafael; 3300 m; 6 oct 1984, J. Aguirre & H. Sipman 5969 (B- COL). **Huila**: Mun. La Plata, Vereda La Candelaria, Cabecera del Río La candelaria; 2300 m; 1 oct 1984, J. Aguirre & H. Sipman 6136 (B- COL). **Magdalena**: Mun. Santa Marta, Sierra Nevada de Santa Marta, southeastern slopes: Hoya del Río Donachuí, Cancurúa; 2400–2 650 m; 10–1 1 oct 1959, J. Cuatrecasas y R. Romero 24740 (COL). **Risaralda**: Mun. Santa Rosa de Cabal, Volcán de Santa Rosa, vertiente occidental; 4330 m; 20 ene 1980, T. Boekhout 222 (COL). Valle de la Quebrada Betania, Hacienda La Sierra; 3755 m; 25 ene 1980, T. Boekhout 323, 332, 367 (B- COL). **Santander**: Mun. Onzaga, Vereda Chaguacá; 2882 m; 6 abr 1976, J. H. Torres et al. 670 (COL).

Tolima: Mun. Santa Isabel, Valle del Río Totarito. Entre el Paso Español y Hacienda La Ermita; 3650 m; 9 feb 1980, *H. Valencia & T. Boekhout 138 c* (COL).

Sticta papillata Moncada & Lücking sp. nov.

Differing from *Sticta dilatata* in the shorter stipe and entire apothecial margin, and cyphellae covering with numerous papillae on the cells of the basal membrane.

Tipo: COLOMBIA. **Cundinamarca:** Mun. Villapinzón, Páramo de Villapinzón; 3200 m; 1 Oct 2010, *Alfonso 3* (UDBC, holotipo).

(Fig. 75)

Etimología: Esta especie recibe este nombre por las abundantes papilas en las células de la membrana de la cifela.

Descripción — Fotobionte primario cianobacteria. **Pedúnculo** indistinto, hasta 5 mm de largo. **Talo** palmado a irregular, hasta 10 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica a anisotómica. **Lóbulos** laciniados a flabelados, ascendentes a erectos, adyacentes a imbricados, involutos a levemente canaliculados, con los ápices redondeados, involutos, márgenes enteros a crenados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (5)6–10(12) mm de largo, (5)8–12(15) mm de ancho, coriáceos, resistentes. **Superficie superior** lisa, de color verde oscuro cuando fresco, marrón verdoso en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, abundantes, cremas. **Cilios** abundantes, penicilados a aglutinados, marrón oscuro, hasta 1.5 mm de largo. **Apotecios** escasos, principalmente laminares, dispersos, subpedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 1 mm de diám.; disco de color rojo marrón, opaco; margen entero, de color crema. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** compacta, de color blanco, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** lisa a convexa, de color crema a marrón claro hacia el centro. **Tomento principal** denso, escaso hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso, suave, de color marrón oscuro. **Tomento secundario** presente a indistinto, aracnoide, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 1–10 por cm² hacia el centro del talo y 41–60 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, planas a cupuliformes, erumpentes a sésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado a levemente involuto de color blanco, sin tomento; poro (0.8)1–1.25(1.8) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K+ amarillo pálido, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 12.5–32.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 3–5 capas de células, de 2.5–10 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–7.5 µm de diám. **Capa de algas** de 22.5–67.5 µm de grosor, con las células de 10–17.5 µm de diám. **Médula** de 22.5–70 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 7.5–17.5 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 2.5–6.25 µm de diám., con la pared de 0.61–1.25 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 120–720 µm de largo, en fascículos mayores de 20 hifas, hifas simples, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 5–10 µm de largo, solitario, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Cifela:** Poro de 92.5–400 µm de diám., membrana basal de 105–460 µm de diám., cavidad de 80–170 µm de alto; células de la membrana basal con 4–6 papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 2720 - 3200 m, en bosques subandinos y andinos, en lugares con media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en las cordilleras Occidental y Oriental en las zonas de vida subandina y andina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, generalmente asociada con especies de los géneros: *Radula*, *Metzgeria*, y los líquenes *Leptogium* sp., y *Leptogium andinum*.

Discusión —*Sticta papillata* es bastante semejante a *S. lumbschiana*; sin embargo, se distingue por tener apotecios más pequeños y con el margen entero, además de cífelas casi planas, por lo menos hacia la zona marginal. Anatómicamente se puede observar que *S. lumbschiana* posee una sóla papila en las células de la cífelas y las esporas son de un tamaño un poco mayor. De *S. dilatata* se puede diferenciar por tener el margen de los apotecios entero y no crenulado, además de tener un pedúnculo más corto.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Cundinamarca:** Mun. Guasca, Vereda La Concepción, cuenca del Tunjo; 3000 m; 20 jun 1989, R. Sánchez & E. Linares 1159 (COL). Mun. Villapinzón, Páramo de Villapinzón; 3200 m; 1 oct 2010, E. Alfonso 3 (UDBC). **Nariño:** Mun. Piedrancha, La Planada, San Isidro, sur de Ricaurte (carretera Pasto-Tumaco); 1750 m; 2 jun 1993, H. Sipman, R. Velosa et al. 32871 (B- COL). **Norte de Santander:** Mun. Toledo, PNN Tamá, sendero Quebrada la Pedrera - Paramito; 2680 m; 10 sep 2000, B. Moncada & R. Dávila 988 (UDBC). Sector El Paramito; 2720 m; 12 sep 2000, B. Moncada & R. Dávila 1274 (UDBC).

***Sticta parahumboldtii* Moncada & Lücking**

Differing from *Sticta humboldtii* in thallus semicoriaceous, medulla K+ ocher, dorsal tomentum not compact, with flat, immersed to erumpent cyphellae, cyphella margin even and K+ pale salmon. Smaller ascospores 27.5–35 x 7.5–10 μ m.

Tipo — COLOMBIA. **Cundinamarca:** Mun. Bogotá D.C., Alrededores Laguna de Chisacá, 4°17'21.7N 74°12'26.9" O; 3724 m; 15 ago 2010, B. Moncada et al. 4016 (UDBD, holotipo; COL, isotipo).

(Fig. 76)

Etimología: Esta especie recibe su nombre por su extrema similitud con la especie, *S. humboldtii*, de la cual se separa por el tomento dorsal suelto, nunca compacto, las cífelas planas, inmersas a erumpentes con el margen plano y reacción K+ salmón claro, además de las esporas un poco más pequeñas.

Descripción — **Fotobionte primario** cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** orbicular a suborbicular, hasta 10 cm de diám., poco ramificado, con 0–2 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica a anisotómica. **Lóbulos** suborbitales, horizontales a subpéndulos, imbricados, ondulados, con los ápices redondeados, ondulados, involutos, márgenes enteras, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (5)16–35(45) mm de largo, (17)18–50(60) mm de ancho, subcoriáceos a coriáceos, frágiles. **Superficie superior** escrobiculada a rugosa o ondulada, de color verde esmeralda cuando fresco, beis a amarillo marrón muy claro, algunas veces blanquecino en el herbario, opaca, con la línea marginal del mismo color; superficie aracnoide a esponjosa, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, escasas, cremas. **Cilios** abundantes, incluyendo prolongaciones del tomento de la superficie superior y/o inferior, fasciculados a aglutinados, blancos a crema, hasta 0.2 mm de largo. **Apotecios** abundantes, principalmente laminares, dispersos, pedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 3 mm de diám.; disco de color naranja a naranja rojizo, marrón rojizo en ejemplares de herbario, opaco; margen tomentoso a hirsuto, de color blanco, aunque el margen sin los tricomas es de color crema. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** compacta, de color blanco a blanco crema, K+ amarillo ocre pálido, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color crema. **Tomento principal** denso hasta el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso, suave, de color crema. **Tomento secundario** aracnoide, claro. **Rizinas** ausentes. **Cífelas** abundantes, 21–40 por cm² hacia el centro del talo y 100–200 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a irregulares, planas a urceoladas con poro ancho, inmersas a erumpentes, abajo del nivel del tomento, con el margen nivelado a levemente involuto a recto de color crema, con tomento; poro (0.1)1–2.5(3) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco a crema, K+ amarillo a salmón pastel, C–, KC+ amarillo ocráceo, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquímica, de 25–32.5 μ m de grosor, homogénea, conformada por 3–4 capas de células, de 3.75–10 μ m de diám., con la pared de 1.25–2.5 μ m de grosor y el lumen redondeado a

isodiamétrico de 2.5–7.5 µm de diám. **Capa de algas** de 50–60 µm de grosor, con las células de 10–15 µm de diám. **Médula** de 62.5–137.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 20–30 µm de grosor, con 1–2 capas de células; células de 3.75–12.5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** principal presente, de 110–370 µm de largo, en fascículos de 6–12 hifas, hifas ramificadas, apicalmente moniliformes con los ápices libres. **Tomento dorsal** secundario presente, de 15–25 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Tomento ventral principal** de 120–400 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, apicalmente moniliformes con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 15–32.5 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela**: Poro de 180–430 µm de diám., membrana basal de 260–460 µm de diám., cavidad de 80–100 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** biatorinos, de 400 µm de alto, con pedúnculo distinto; excípulo de 102.5 µm de ancho, con tomento. Himenio de 95 µm de alto; ephimeno de 2.5 µm de alto, de color naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 27.5–35 x 7.5–10 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 3000 - 4000 m, en bosques Alto andinos y de Páramo, en lugares con baja a media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en las cordilleras Central y Occidental y la vertiente occidental de la Cordillera Occidental en las zonas de vida Andina a Páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, y suelo musgoso, generalmente asociada con especies de los géneros: *Metzgeria*, *Frullania* y *Leptogium*

Discusión — *Sticta parahumboldtii* es una especie con tomento en ambas superficies, fotobionte cianobacterial y sin propágulos. *Sticta humboldtii* es su especie gemela fenotípicamente y en algunos casos de difícil separación. Para diferenciarlas se cuenta con la morfología levemente diferente en *S. humboldtii* como es: la forma suborbicular a irregular del talo, las papilas marginales siempre presentes, algunas veces llegando a ser oscuras. Reacción K– a amarillo pálido en la médula. Tomento crema a marrón grisáceo, compacto y tupido. Cifelas únicamente urceoladas de poro ancho, prominentes a sésiles, con el margen levantado e involuto a erecto revoluto, con reacción K+ amarillo oscuro y ascosporas de menor tamaño 25–37.5 x 7.5–8.25 µm.

Esta especie se encuentra filogenéticamente cercana con *S. hirsutofuliginosa* y *S. macrofuliginosa*, con la que comparte parte de la morfología del talo y de quienes se diferencia por la presencia de isidios en *S. hirsutofuliginosa* y ausencia del tomento en la superficie dorsal de la segunda.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Cauca**: Mun. Puracé, Sur del Volcán del Puracé, filo de la Cordillera San Francisco; 3400 m; 23 jul 1943, *J. Cuatrecasas 14585, 14597* (COL). Volcán del Puracé; cabeceras río Vinagre: El Alfombrado.; 3800 m; 7 ene 1972, *A. M. Cleef 637 a* (COL). Volcán del Puracé, c. 1–2 km al W del Alto de San Rafael; 3300 m; 31 mar 1972, *A. M. Cleef 2644* (COL-U). Mun. Santa Rosa, Macizo Colombiano, páramo de las Papas, alrededores de valencia; 3150 m; 1 oct 1958, *H. G. Barclay & P. Juajibioy 5881* (COL). **Cundinamarca**: Mun. Bogotá D.C., PNN Sumapaz, Páramo de Chisacá; 3600 m; 22 mar 1983, *M. Castro s.n.* (UPTC). Corregimiento Nazareth, sector Andabobos; 3610 m; 12 may 2004, *B. Moncada & R. Dávila 2278, 2304* (UDBC). Alrededores Laguna de Chisacá, 4°17'21.7N 74°12'26.9" O; 3730 m; 8 abr 2008, *B. Moncada & A. López 2647* (UDBC). *ibidem*; *I. Ardila & B. Gómez 191* (UDBC). *ibidem*; 3724 m; 15 ago 2010, *B. Moncada et al. 4016, 4119* (UDBC). *ibidem*; 3600 m; 1 dic 2010, L. Betancourt 144 f, 144 g (UDBC). Mun. Choachí, Páramo del Verjón; 3500 m; 15 sep 1940, *J. Cuatrecasas 10450* (COL). *ibidem*; 3050 — 3350 m; 25 sep 2001, *E. Duarte et al. 93* (UPTC). *ibidem*; 3220 m; 1 oct 2007, D. Hernández *et al.* 21 (UDBC). *ibidem*; *L. Castro et al. 16* (UDBC). Mun. Cogua, Páramo entre Cogua y San Cayetano, cercanías Laguna Seca; 3685 m; 9 nov 1972, *A. M. Cleef 6139 b* (COL (único)). Mun. Fómeque, PNN Chingaza, Sendero La Arboleda, quebrada Babilonia; 3020 m; 13 may 2003, *B. Moncada & R. Dávila 1584* (UDBC). Mun. Guasca, Piedras Gordas; 3200 m; 15 oct 1988, *H. Sipman & J. Aguirre 27378, 27380* (B- COL). Mun. La Calera, Páramo de Palacio, Hacienda la Siberia; 3500 m; 26 sep 1953, *L. E. Mora 638* (COL). Páramo de Siberia, Cerca del camino a la caliza; 3470 m; 23 jul 1971, *G. Guzmán 9110* (COL). Páramo de Palacio, Hacienda la Siberia Hacienda La Siberia, Km. 17.5 camino La Calera a la Mina; 3000 m; 23 jul 1971, *G. Guzmán 9117, 9122* (COL). *ibidem*; 3450 m; 23 jul 1971, *G. Guzmán 9780* (COL). Mun. Villapinzón, Páramo de Villapinzón; 3300 m; 10 sep 2002, *M. Pinzón 1396* (COL). **Meta**: Mun. Cubarral, PNN Sumapáz, Cerro Nevado del Sumapaz, Quebrada El Buque; 3450 m; 14 ene 1973, *A. M. Cleef 7882* (COL-U). **Risaralda**: Mun. Pereira, PNN Los Nevados, Laguna de Otún, margen occidental; 3930 m; 19 ene 1980, *T. Boekhout 174* (COL). **Tolima**: Mun. Ibagué, Las Juntas, vía Nieves; 3500 m; 15 jul 2002, *D. Moreno & P.*

Hincapié 153 (COL). Las Juntas, Vía la Cueva; 4000 m; 28 jul 2002, *D. Moreno & P. Hincapié 183* (COL). Mun. Santa Isabel, Valle del Río Totarito. Entre el Paso Español y Hacienda La Ermita; 3650 m; 9 feb 1980, *H. Valencia & T. Boekhout 131, 154 b* (COL). **Valle del Cauca**: Mun. Tuluá, Corregimiento de Barragán, hoya del Río Bugalagrande, Páramo de de Bavaya; 3520 m; 20 mar 1946, *J. Cuatrecasas 20196* (COL).

Sticta paralimbata Moncada & Lücking. sp. nov.

Differing from *Sticta limbata* in the suborbicular to anisotomously branched, subcoriaceous, scabrous lobules with granular, marginal and laminar, bluish-gray soredia which are frequently pustulose, less frequently becoming tiny and globular isidio, and the upper cortex consisting of two types of cell layers.

Tipo: COLOMBIA. **Cundinamarca**: Municipio de Ubaté, Vereda Apartadero, Bocatoma Acueducto Río de Ubaté, 2–3 Abr 2007, *G. Valbuena 126* (UDBC, holotipo).

(Fig. 77)

Etimología: Esta especie recibe este nombre por su similitud con *S. limbata*.

Descripción — Fotobionte primario Cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 10 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a politómica. **Lóbulos** ligulados a flabelados, adnados a levemente ascendentes, imbricados, involutos, con los ápices redondeados, ondulados, involutos, márgenes enteros a crenados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (7)10–12(15) mm de largo, (3)5–22(25) mm de ancho, coriáceos, frágiles. **Superficie superior** lisa a levemente escrobiculada, de color marrón oscuro cuando fresco, marrón grisáceo con los ápices marrón claro en el herbario, opaca, con la línea marginal del mismo color; superficie escabrosa, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, escasas, blancas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** ausentes o no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de soredios, principalmente marginales, agregados, formando soraliós lineares a labriformes de 5 mm de longitud, en ocasiones cubriendo grandes extensiones en el margen de los lóbulos, soredios azul grisáceos, opacos, algunas veces formando pequeñas isidios globulares. **Médula** compacta, de color blanco, K– a K+ levemente amarillo pálido, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color amarillo marrón pastel oscureciéndose hacia el centro. **Tomento principal** denso, escaso hacia el margen, delgado (corto), fasciculado a pubescente, áspero, de color blanco crema a marrón dorado claro hacia el centro. **Tomento secundario** pubescente, claro. **Rizinas** abundantes, irregularmente dispersas, simples a barbuladas, de color crema, hasta 2 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 21–40 por cm² hacia el centro del talo y 61–100 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho, erumpentes a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen nivelado a levantado e involuto, en algunos caso erecto de color crema, con tomento; poro (0.2)0.4–0.8(–2) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K–, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 22.5–27.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 2.5–5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 4–5 capas de células; células de 5.61–10.61 µm de diám., con la pared de 0.61 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 37.5–57.5 µm de grosor, con las células de 10–17.5 µm de diám. **Médula** de 37.5–100 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 20–27.5 µm de grosor, con 3–4 capas de células; células de 3.11–11.25 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 70–230 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** presente, de 17.5–20 µm de largo, solitario, hifas simples,

septadas con los ápices libres. **Cifela:** Poro de 150–390 µm de diám., membrana basal de 180–560 µm de diám., cavidad de 110–150 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 2670 - 4400 m, en bosques andinos y de Páramo, en lugares con baja a media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la vertiente occidental de la Cordillera Central y vertientes oriental y occidental de la Cordillera Occidental. En las zonas de vida Andina a Páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza y Suelo, generalmente asociada con especies de los géneros: *Mittenothamnium* y *Leptodontium*

Discusión — *Sticta paralimbata* se caracteriza por tener como fotobionte una Cianobacteria, talos anisotómica a irregularmente ramificados, coriáceos y con la superficie escabrosa, levemente escrobiculada, los soredios en esta especie son granulares y de color azul grisáceo que se forman en soralios marginales y laminares. La superficie ventral clara y el tomento corto fasciculado a pubescente son otros de los caracteres que permite la fácil separación de las demás especies sorediadas de Colombia que presentan tomento grueso y espeso, especialmente hacia el centro del talo.

Esta especie se encuentra filogenéticamente relacionada con *Sticta beauvoisii* Delise y con *S. sublimbata* (esta última se cuenta con ejemplares de Reunión, Congo y Ruanda), de quienes se separa por la ausencia de soredios en *S. beauvoisii* y de *S. sublimbata* siendo la última una especie corticícola, con soredios formados a partir de isidios, con superficie ventral y tomento oscuro.

Sticta paralimbata es una de las cuatro especies sorediadas encontradas en Colombia, con las cuales comparte también el fotobionte cianobacterial, pero que se separa fácilmente por la forma, origen y distribución de los soredios, además de las marcadas diferencia del tomento y las cifelas. La especie colombiana más cercana morfológicamente, pero alejada filogenéticamente es *S. pseudolimbata*, quien comparte la reacción K– a K+ levemente amarillo en la médula y también el color blanco crema del tomento, pero no marrón dorado como sucede en las zonas más viejas de *S. pseudolimbata*. Esta última también se puede diferenciar por el tamaño de las cifelas, que en *S. paralimbata* son demasiado pequeñas en comparación con las de *S. pseudolimbata*.

Sticta limbata, una especie corticícola (raras veces sobre roca), se diferencia por forma y textura papirosa de su talo que es semejante a *S. fuliginosa*, y no coriácea como sucede en *S. paralimbata*. La textura de *S. paralimbata* puede tener su razón anatómica, en la conformación del Corteza superior, que está formado por dos estratos de células bien diferenciadas. En cuanto a la médula, *S. limbata* posee la médula blanca con reacción K– y *S. paralimbata* puede en ocasiones exhibir una reacción positiva amarilla para el K. Los soredios grisáceos, pulverulentos, erodados y distribuidos a lo largo del margen del talo y en ocasiones en las cifelas de *S. limbata* pueden ser otros caracteres de valor taxonómico que permitan diferenciarla de esta especie.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Boyacá:** Mun. Villa de Leyva, SFF Iguaque, Sendero Cabaña de vigilancia vía Laguna de Iguaque; 2800 m; 15 may 2001, *B. Moncada & R. Dávila 1374* (UDBC). **Caldas:** Mun. Villa María, Nevado del Ruiz, Carretera costado Nororiental, 1.5 Km del Refugio; 4400 m; 3 feb 1979, *H. Sipman & H. Valencia 10441* (B- COL). **Cundinamarca:** Mun. Bogotá D.C., PNN Sumapaz, alrededores Laguna de Chisacá. 4°17'21.7N 74°12'26.9" O; 3724 m; 15 ago 2010, *B. Moncada et al. 4154* (UDBC). Mun. Ubaté, Vereda Apartadero, Bocatoma Acueducto Río de Ubaté; 2726 m; 2-3 abr 2007, *G. Valbuena 53, 126* (UDBC). **Norte de Santander:** Mun. Toledo, PNN Tamá, sendero Quebrada la Pedrera-Paramito; 2670 m; 10 sep 2000, *B. Moncada & R. Dávila 982* (UDBC).

Sticta paramuna Moncada & Lücking sp. nov.

Differing from *S. andensis* in marginal apothecia with verrucose margin and dark tomentum.

Tipo: COLOMBIA. **Cundinamarca:** Mun. La Calera, Zona de amortiguación PNN Chingaza, Vía del ángulo al Rincón del Oso; 3600 m; 7 Nov 2011, *B. Moncada 4936* (UDBC, holotipo; ANDES, F, isotipos).

(Fig. 78)

Etimología: Esta especie debe su nombre a su amplia distribución en los páramos colombianos

Descripción — Fotobionte primario Cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular a suborbicular, hasta 10 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a pleurotómica. **Lóbulos** flabelados a ligulados, horizontales a levemente ascendentes, imbricados, ondulados a canaliculados, con los ápices redondeados, ondulados, márgenes enteros a sinuosos, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (6)8–10(12) mm de largo, (5)7–15(20) mm de ancho, coriáceos, resistentes. **Superficie superior** lisa a levemente escrobiculada o centralmente rugosa, de color verde marrón cuando fresco, beis a marrón claro o más oscuro hacia los márgenes en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, con o sin papilas escasas, sin pruina, con máculas irregulares, abundantes, cremas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** marginales, dispersos, subpedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 4 mm de diám.; disco de color naranja marrón, brillante; margen verrugoso, de color marrón. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** compacta, de color blanco crema, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color marrón oscuro. **Tomento principal** denso, escaso hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso, suave, de color marrón oscuro. **Tomento secundario** aracnoide, claro. **Rizinas** abundantes, irregularmente dispersas, fasciculadas a anziformes, de color marrón oscuro, hasta 2 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 61–100 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho a cupuliformes, prominentes a sésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto a recto de color marrón oscuro a negro, sin tomento; poro (0.2)0.3–0.7(1.5) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquímica, de 37.5–42.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1 capa de células, de 3.75–5 µm de diám., con la pared de 2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 4–5 capas de células; células de 6.25–11.25 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 42.5–55 µm de grosor, con las células de 10–15 µm de diám. **Médula** de 55–82.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, con cristales amarillo naranja. **Corteza inferior** paraplectenquímica, de 25–32.5 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 6.25–12.5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 200–900 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 10–17.5 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela:** Poro de 100–520 µm de diám., membrana basal de 120–550 µm de diám., cavidad de 80–150 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** biatorinos, de 600 µm de alto, con pedúnculo indistinto; excípulo de 135 µm de ancho. Himenio de 130 µm de alto; epihimenio de 2.5–5 µm de alto, de color marrón naranja, con capa gelatinosa. Ascosporas 27.5–32.5 x 7.5 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 1600 - 3800 m, en Bosques subandinos, andino y de páramo, este último con mayor frecuencia, en lugares con baja a media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en las tres cordilleras en las zonas de vida subandina, andina y páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, generalmente asociada con especies de los géneros: *Metzgeria*, *Frullania*, *Microlejeunea* y otras especies de la familia Lejeuneaceae

Discusión —*Sticta paramuna* pertenece a un complejo de especies con la morfología general de *S. weigelii*, con talos generalmente grandes, marrón oscuros, coriáceos, con tomento inferior oscuro grueso hasta el margen. Entre estas, existen formas con apotecios o isidios o a veces los dos juntos en el mismo talo. Datos moleculares del ITS han confirmado que varias formas con apotecios o isidios en talos separados pertenecen a la misma especie; sin embargo, en otros casos no se conoce la contraparte. Para *S. paramuna*, solo se conoce talos con apotecios, las cuales se distinguen de las otras especies de este grupo morfológico por no formar cilios en el margen de los lóbulos y por tener los márgenes de los apotecios verrugosos a glabros. Las especies más relacionadas y semejantes son *S. andina* y *S. dioica* (sexual), ambas formando cilios y al menos los apotecios jóvenes tienen márgenes pubescentes o hirsutos. *Sticta andensis* comparte con *S. paramuna* la ausencia de cilios marginales, pero en otros caracteres es muy diferente: los apotecios laminares, no marginales, y con margen pubescente; la superficie inferior con tomento secundario; y la médula no reacciona con K.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Boyacá:** Mun. Aquitania, Páramo de Moyas; 3450 - 3550 m; 1 mar 2004, *M. Medina & L. Alfonso 31* (UPTC). Mun. El Cocuy, PNN El Cocuy, Valle de las Lagunillas, Cabaña Sisuma, 6°26'24" N - 72°22'18.16" O; 3800 m; 19 abr 2011, *D. Fonseca & F. Martínez 37* (UDBC). Mun. Samacá, Vereda Chorrera, Páramo de Rabanal; 3370 m; 20 dic 2002, *W. Alvaro et al. 838* (UPTC). Mun. Tunja, Vereda Barón Germania, El Malmo; 3200 m; 4 mar 2003, *W. Alvaro et al. 418 d* (UPTC). Ibidem; 8 mar 2003, *W. Alvaro et al. 438 a* (UPTC). Mun. Villa de Leyva, SFF Iguaque, Sendero Cabaña de vigilancia vía Laguna de Iguaque; 2800 m; 15 may 2001, *B. Moncada & R. Dávila 1413* (UDBC). **Cauca:** Mun. Popayán, Los Robles, Campus de la Fundación Universitaria, 15 Km hacia Timbío; 1700 m; 20-21 jun 1986, *H. Sipman, R. Velosa et al. 33737* (B-COL). **Cundinamarca:** Mun. Choachí, El Verjón. P. E. Matarredonda. 04°33'37.7"N 74°00'02.2" O; 2900-3220 m; 8 may 2010, *B. Moncada 3197* (UDBC). Mun. Fómeque, PNN Chingaza, Sendero La Arboleda, quebrada Babilonia; 3060 m; 12 may 2003, *B. Moncada & R. Dávila 1452* (UDBC). Mun. La Calera, Zona de amortiguación PNN Chingaza, Vía del ángulo al Rincón del Oso; 3600 m; 7 nov 2011, *B. Moncada 4936* (UDBC). Mun. Villapinzón, Páramo de Villapinzón; 3200 m; 4 oct 2010, *E. Alfonso 4* (UDBC). **Meta:** Mun. Cubarral, PNN Sumapaz, alrededores Laguna La Guitarra; 3420 m; 11 jul 1981, *P. Franco et al. 285* (COL). **Norte de Santander:** Mun. Toledo, PNN Tamá, Sector Orocué, alrededores caseta de administración; 2505 m; 11 sep 2000, *B. Moncada & R. Dávila 1075* (UDBC). **Risaralda:** Mun. Pereira, SFF Otún Quimbaya, Vereda La Suiza, alrededores del centro de Visitantes; 2300 m; 4 sep 2003, *B. Moncada & R. Dávila 2102* (UDBC). Mun. Santa Rosa de Cabal, Arriba de Termales; 2410 m; 6 mar 1994, *L. Katib et al. 305 b, 314* (COL). Costado Occidental, Cordillera Central, 500 m de la Finca la Sierra; 3750 m; 16 sep 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5461* (B-COL). Mun. Santuario, PNN Tatamá, Planes de San Rafael, llegando a Monte Zancudo; 2600 m; 13 ene 2011, *L. F. Coca et al. 1205* (FAUC). **Tolima:** Mun. Ibagué, Las Juntas, vía El Silencio - El Rancho; 2600 m; 18 may 2008, *B. Moncada & A. López 2586* (UDBC). **Valle del Cauca:** Mun. Dagua, Km. 20 vía Cali-Buenaventura; 1600 m; 15 nov 1986, *N. Cardona de Hollaender 254* (CUVC).

***Sticta peltigerella* (Nyl.) Trevis.**

Trevisan, *Lichenotheca Veneta* 75 (1869); *Stictina peltigerella* Nyl., *Acta Soc. Scien. Fenn.*, 7: 437 (1863); Nylander, *Annal. Scienc. Nat. Bot. ser 4* (19): 304 (1863); Hue, *Nouv Archiv. du Muséum, ser. 3.* (2): 301 (1890); Stizenberger, *Flora* 81: 137 (1895). Tipo: Nueva Granada [Colombia-Cundinamarca] Bogotá, 2800 m, 186?, *Lindig 2533* (Holotipo PC- HG 4923!; Isotipos HI, BM!)

(Fig. 79)

Descripción — **Fotobionte primario** Cianobacteria. **Pedúnculo** indistinto, hasta 5 mm de largo. **Talo** irregular, hasta 5 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación pleurotómica a anisotómica. **Lóbulos** laciniados a flabelados, horizontales, adyacentes a levemente imbricados, planos a involutos, con los ápices agudos a redondeados, planos, márgenes enteras, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (0.3)0.4–0.7(0.9) mm de largo, (1)2–8(10) mm de ancho, subcoriáceos, resistentes. **Superficie superior** lisa, escrobiculada a levemente foveolada, de color cuando fresco, gris marrón pálido a marrón pálido en el herbario, opaca, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, escasas, cremas. **Cilios** ausentes.

Apotecios escasos, principalmente submarginales, agregados, subpedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 2 mm de diám.; disco de color naranja rojizo a rojo naranja, brillante; margen entero, con escaso tomento pubescente a crenado, de color crema a beis. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios, principalmente laminares, dispersos, simples a ramificados, coraloides, verticales a oblícuos, hasta 0.2 mm de largo y 0.2 mm de ancho, más oscuros que el talo, de color gris verdoso, opacos, en sección transversal redondos, cilíndricos; pedúnculo si presente cilíndrico, sin cífelas. **Médula** rala, de color crema, K+ amarillo, C-, KC+ amarillo ocre, P-. **Superficie inferior** lisa a ondulada, de color crema a marrón claro hacia el centro. **Tomento principal** denso, escaso hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso, áspero, de color amarillo dorado crema, oscureciéndose a gris marrón pálido hacia el centro. **Tomento secundario** pubescente, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 21–40 por cm² hacia el centro del talo y 41–60 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho, prominentes a sésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto–circinado de color crema a marrón, sin tomento; poro 0.1–0.5 mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color crema, K+ amarillo, C-, KC+ amarillo pálido, P-. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 25–30 µm de grosor, homogénea, conformada por 2–3 capas de células, de 3.11–11.25 µm de diám., con la pared de 0.61–1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–12.5 µm de diám. **Capa de algas** de 37.5–62.5 µm de grosor, con las células de 10–17.5 µm de diám. **Médula** de 50–135 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 12.5–17.5 µm de grosor, con 1–2 capas de células; células de 5–10 µm de diám., con la pared de 0.61–1.25 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 160–500 µm de largo, en fascículos mayores de 20 hifas, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** presente, de 5–20 µm de largo, solitario, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Cifela:** Poro de 80–200 µm de diám., membrana basal de 220–300 µm de diám., cavidad de 100–160 µm de alto; células de la membrana basal con una papila. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 2805 - 3200 m, en bosques andinos, en lugares con baja a alta intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en Cordillera Oriental en las zonas de vida andina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre briofitos, Corteza y más frecuentemente sobre rocas, generalmente asociada con especies de los géneros: *Radula*, *Bazzania* y *Plagiochila*

Discusión — *Sticta peltigerella* es otra de las pocas especies pedunculadas con fotobionte cianobacterial e isidios. De *S. aff. caliginosa* y *S. aff. cyphellulata* se distingue principalmente por tener isidios laminares. Además, su pedúnculo es corto, no mayor de 5 mm, y las cífelas son prominentes a sésiles.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Boyacá:** Mun. Tunja, Vía Arcabuco-Tunja. En el alto del Sote; 3200 m; 15 May 1996, *J. Aguirre et al. 11666* (COL). Mun. Villa de Leyva, SFF Iguaque; Sendero Cabaña de vigilancia vía Laguna de Iguaque; 2805 m; 24 May 2000, *B. Moncada & R. Dávila 726b* (UDBC). **Cundinamarca:** Mun. Guasca, PNN Chingaza, Piedras Gordas; 3200 m; 15 Oct 1988, *H. Sipman & J. Aguirre 27340* (B- COL).

Sticta phyllidiata Moncada & Lücking sp. nov.

Differing from *Sticta carolinensis* in the marginal lobules with tomentum, cyphellae or at least primordia of cyphellae on the underside.

Tipo: COLOMBIA. **Boyacá:** Mun. El Cocuy, PNN El Cocuy, Alto de la Cueva; 3800 m; 21 abr 2011, *D. Fonseca & F. Martínez 225 a* (UDBC, holotipo; COL, F, isotipos).

(Fig. 80)

Etimología: Esta especie debe su características propágulos vegetativos en forma de lobulillos.

Descripción — Fotobionte primario Cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular a suborbicular, hasta 10 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica a anisotómica. **Lóbulos** ligulados a flabelados, horizontales a levemente ascendentes, imbricados, ondulados a involutos, con los ápices redondeados, ondulados, márgenes crenados a lacerados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (4)7–10(12) mm de largo, (4)9–20(25) mm de ancho, coriáceos, frágiles. **Superficie superior** rugosa a levemente escrobiculada, de color verde oscura cuando fresco, marrón canela más oscuro hacia los ápices en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, con papilas abundantes hacia el margen, sin pruina, con máculas irregulares, abundantes, cremas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** escasos, principalmente laminares, dispersos, subpedicelados, invaginación basal inferior leve; apotecios hasta 2 mm de diám.; disco de color marrón rojizo, brillante; margen entera a verrugosa, de color marrón oscura. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de lobulillos, principalmente marginales, agregados, ramificados, coraloides, oblícuos, hasta 1 mm de largo y 0.1 mm de ancho, de color igual al talo o más oscuros, de color marrón rojizo como canela, brillantes, en sección transversal dorsiventrales, lobuliformes; pedúnculo si presente aplanado, con cifelas o primordios de cifelas. **Médula** compacta, de color blanco crema, K+ amarillo ocre claro, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color marrón oscuro. **Tomento principal** denso hasta el margen, grueso (largo), esponjoso a abullonado, suave, de color negro marrón. **Tomento secundario** pubescente, claro. **Rizinas** abundantes, irregularmente dispersas, fibrilosas a anziformes hacia el centro, de color negro marrón, hasta 3 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 1–10 por cm² hacia el centro del talo y 41–60 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho a cupuliformes hacia el margen, erumpentes a sésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto a revoluto de color marrón oscuro a negro, sin tomento; poro (0.2)0.3–0.7(1) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco a crema, K+ amarillo, C–, KC+ amarillo, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 50–65 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 2.5–5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 4–5 capas de células; células de 6.25–13.75 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–12.5 µm de diám. **Capa de algas** de 42.5–82.5 µm de grosor, con las células de 10–22.5 µm de diám. **Médula** de 82.5–132.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, con cristales naranjas. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 40–50 µm de grosor, con 3–4 capas de células; células de 6.25–17.5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 180–830 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, apicalmente moniliformes con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 12.5–30 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela:** Poro de 150–350 µm de diám., membrana basal de 190–400 µm de diám., cavidad de 110–280 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** biatorinos, de 240 µm de alto, con pedúnculo distinto; excípulo de 150 µm de ancho. Himenio de 87.5 µm de alto; ephimienio de 2.5–5 µm de alto, de color marrón naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas no observadas.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 2190 - 4150 m, en bosques subandinos, andinos y de Páramo, en lugares con baja a media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en las cordilleras Central y Oriental en las zonas de vida subandina, andina y páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, Roca y troncos caídos, generalmente asociada con especies de los géneros: *Omphalanthus*, *Frullania*, y *Jubula*.

Discusión —*Sticta phyllidiata* es una de las pocas especies que producen lobulillos como propágulos vegetativos, estos lobulillos se parecen a filidios pero en la superficie inferior tienen tomento y cífelas. Morfológicamente, esta especie es más semejante a *S. colombiana*, la cual produce filidios genuinos. *Sticta lobulata* es otra especie con lobulillos, pero se distingue de *S. phyllidiata* por tener lobulillos espatuliformes que no se ramifican.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Antioquia:** Mun. Medellín, El Boquerón. 6°19' N 75°42' O; 2500 m; 26 jun 1985, *H. Sipman et al. 34229* (B-HUA). Mun. Santa Rosa de Osos, Carretera a San José de la Montaña, a dos horas de Medellín; 2500 m; 10 jun 1998, *Ma. I. Lopera 69, 87* (COL). Altiplanicie de Santa Rosa de Osos, carretera a San José de la Montaña.; 2500 m; 10 jun 1998, *Ma. I. Lopera 70* (COL). **Boyacá:** Mun. Arcabuco, Cerro Berlín, hoya del Río Chuqueque; 2700 m; 7 may 1973, *A. M. Cleef et al. 3548* (COL-U). Mun. El Cocuy, PNN El Cocuy, Alto de la Cueva; 3800 m; 21 abr 2011, *D. Fonseca & F. Martínez 239, 272* (UDBC). Mun. Ráquira, Vereda Firita peña Abajo, Carretera Ráquira—Guachetá; 2820 m; 6 mar 1988, *C. Becerra et al. 79* (COL). Mun. Tunja, Km. 11 vía Arcabuco; 3000 m; 28 jun 1996, *Barragán & Carreño 12* (UPTC). **Caldas:** Mun. Villa María, Nevado del Ruíz, costado noroccidental, a 500 m de la estación de Televisión; 3900 m; 3 feb 1979, *H. Sipman & H. Valencia 10484 b* (COL). **Cauca:** Mun. Puracé, PNN Puracé, Pilimbalá - Laguna de San Rafael; 3220 m; 18 mar 2000, *B. Moncada & R. Dávila 486 b* (UDBC). **Cundinamarca:** Mun. Chipaque, Vereda Marilandia, vía Santuario.; 2400 m; 8 sep 2011, *R. Lücking 33655* (UDBC- F). Mun. San Antonio del Tequendama, PN Chicaque; 2190 m; 28 nov 1997, *B. Moncada & R. Dávila 157* (UDBC). Mun. Villapinzón, Páramo de Villapinzón; 3300 m; 10 sep 2002, *M. Pinzón 1346* (COL). **Quindío:** Mun. Salento, Vereda Río Arriba, Frente Forestal La Montaña; 2920 m; 8 nov 1991, *J. Uribe & A. Bonilla 2375* (COL). **Risaralda:** Mun. Pereira, Nevado de Santa Isabel, Vertiente Occ.; 4150 m; 18 ene 1980, *T. Boekhout 143* (B- COL).

***Sticta phyllidiodichotoma* Moncada & Gutiérrez sp. nov.**

Differing from *Sticta isidioidichotoma* in the phyllidia rather than isidia.

Tipo: COLOMBIA. **Valle del Cauca:** Mun. Argelia, Vereda La Bella, Finca La Miranda; 1830 m; 25 ene 1983, *J. Aguirre & G. van Reenen 4173* (COL, holotipo).

(Fig. 81)

Etimología: Esta especie debe su nombre a su extrema similitud con *S. dichotoma* y por sus propágulos vegetativos en forma de filidios.

Descripción — **Fotobionte primario** Cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 10 cm de diám., muy ramificado, con 6–10 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a pleurotómica. **Lóbulos** laciniados a levemente ligulados, horizontales a subpéndulos, adyacentes a levemente imbricados, canaliculados, con los ápices obtusos a truncados, planos, márgenes enteras, levemente engrosados; entrenudos de los lóbulos (6)7–12(14) mm de largo, (3)4–7(8) mm de ancho, coriáceos, frágiles. **Superficie superior** lisa, de color cuando fresco, marrón ante en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, escasas, cremas. **Cilios** escasos a ausentes pero prolongaciones del tomento inferior visibles, fasciculados, marrón oscuro, hasta 0.2 mm. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de filidios, principalmente marginales, agregados, ramificados, coraloides, horizontales a oblicuos, hasta 1 mm de largo y 2 mm de ancho, más pálidos que el talo, de color azul grisáceo, brillantes, en sección transversal dorsiventrales, lobuliformes; pedúnculo si presente aplanado, con primordios de cífelas. **Médula** compacta,

de color crema, K+ amarillo ocre pálido, C-, KC+ amarillo ocre pálido, P-. **Superficie inferior** ondulada a convexa, de color amarillo crema a negro hacia el centro. **Tomento principal** denso, escaso hacia el margen, delgado, más corto hacia el margen, esponjoso a fasciculado hacia los ápices, áspero, de color marrón oscuro. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** escasas, irregularmente dispersas, hapteriformes a anziformes, de color marrón oscuro, hasta 3 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 61–100 por cm² hacia el centro del talo y 100–200 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro estrecho a urceoladas con poro ancho, prominentes a sésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto a recto de color crema a marrón claro, sin tomento; poro (0.1)0.2–0.4(0.5) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color crema, K+ amarillo, C-, KC-, P-. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 25–30 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 3.75 µm de diám., con la pared de 2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25 µm de diám.; estrato inferior conformado por 2–3 capas de células; células de 3.11–11.25 µm de diám., con la pared de 0.61–1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 37.5–50 µm de grosor, con las células de 12.5–17.5 µm de diám. **Médula** de 50–100 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 15–22.5 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 3.75–15 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 25–350 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela**: Poro de 85–240 µm de diám., membrana basal de 130–340 µm de diám., cavidad de 80–150 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Colombia (Departamento de Valle del Cauca). Se ha encontrado únicamente a 1800 m, en la zona de vida subandina de la Región Andina Colombiana, en el costado oriental de la Cordillera Occidental en el Departamento del Valle del Cauca. Se encontró sobre corteza asociado a *Sematophyllum* y *Radula*

Discusión — *Sticta phyllidiodichotoma* es una especie muy semejante a la especie paleotropical *S. dichotoma* y la especie colombiana *S. isidiodichotoma*, con quienes comparte la marcada ramificación dicotómica de los talos, lóbulos con ápices obtusos a agudos, largos hasta cuatro veces más largos que anchos y cifelas con poro estrecho, pero de quienes se separa por la ausencia de filidios en la primera y la presencia de isidios aplanados en la segunda.

***Sticta phyllidiofuliginosa* Moncada & Lüking sp. nov.**

Differing from *Sticta fuliginosa* in the large, applanate to phyllidiate isidia.

Tipo: — COLOMBIA. **Cundinamarca**: Mun. Bogotá D.C., Alrededores Laguna de Chisacá. 4°17'21.7N 74°12'26.9" O; 3724 m; 15 ago 2010, B. Moncada et al. 4051 (UDBC, holotipo).

(Fig. 82)

Etimología: Esta especie debe su nombre a su semejanza con *S. fuliginosa*, de la cual se separa por los amplios talos semicoriáceos y la formación de filidios.

Descripción — **Fotobionte primario** Cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** orbicular a irregular, hasta 10 cm de diám., poco ramificado, con 0–2 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica. **Lóbulos** suborbiculares, horizontales a subpéndulos, imbricados, ondulados, con los ápices redondeados a irregulares,

involutos, márgenes enteros a crenados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos 10–20 mm de largo, (10) 12–15(22) mm de ancho, subcoriáceos, resistentes. **Superficie superior** escrobiculada a faveolada, de color verde marrón cuando fresco, gris marrón en el herbario, opaca, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, cremas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de filidios, principalmente laminares, dispersos a subagregados, simples a ramificados, espatulados a coraloides, verticales a levemente oblicuos, hasta 1 mm de largo y 0.5 mm de ancho, de color igual al talo, opacos a poco brillantes, en sección transversal dorsiventrales, espatulados; pedúnculo si presente cilíndrico a levemente aplanado en isidios viejos, sin cifelas. **Médula** laxa, de color blanco, K– a K+ levemente amarillo pálido, C–, KC+ amarillo pálido, P–. **Superficie inferior** ondulada a rugosa, de color crema. **Tomento principal** denso hasta el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso, suave, de color crema. **Tomento secundario** pubescente, claro. **Rizinas** escasas, irregularmente dispersas, fasciculadas, de color crema a marrón, hasta 1 mm de largo. **Cifelas** escasas, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 21–40 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a irregulares, urceoladas con poro ancho a cupuliformes cuando muy abiertas, inmersas a erumpentes, abajo del nivel del tomento, con el margen involuto a recto de color crema, sin tomento o ocasionalmente con tomento; poro (0.3)0.7–1(2) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K–, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes

Corteza superior paraplectenquimática, de 17.5–30 µm de grosor, homogénea, conformada por 2–3 capas de células, de 3.75–10 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám. **Capa de algas** de 35–62.5 µm de grosor, con las células de 10–15 µm de diám. **Médula** de 75–200 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 12.5–17.5 µm de grosor, con 1–3 capas de células; células de 3.75–13.75 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento dorsal secundario** presente, de 5–20 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Tomento ventral principal** de 137–165 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** presente, de 2.5–12.5 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela**: Poro de 175–330 µm de diám., membrana basal de 175/340 µm de diám., cavidad de 95–110 µm de alto; células de la membrana basal con una papila. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 2400 - 3975 m, en bosques andinos y de Páramo, en lugares con media a alta intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la vertiente occidental de la Cordillera Central y Cordillera Oriental en las zonas de vida Andina a Páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, hoja y suelo, generalmente asociada con especies de *Radula* sp., *Plagiochila* sp., y algunas especies de la familia Lejeuneaceae, además de líquenes del género *Leptogium*.

Discusión — Esta especie pertenece al morfotipo *fuliginosa* pero se distingue claramente por forma isidios aplanados a filidios que en ocasiones se desarrollan en el talo. Su talo es bastante más grande que en *S. fuliginosa* s.str. y se compara más con el de *S. arachnofuliginosa* y *S. globulifuliginosa*. Como estas últimas, también carece de papilas en las células de la membrana basal de las cifelas, mientras que *S. fuliginosa* s.str. las tiene.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Boyacá**: Mun. El Cocuy, PNN El Cocuy, Valle de las Lagunillas, Cabaña Sisuma, 6°26'24" N 72°22'18.16" O; 3800 m; 19 abr 2011, *D. Fonseca & F. Martínez 86* (UDBC). **Cundinamarca**: Mun. Bogotá D.C., Páramo de Cruz Verde, Carretera Bogotá-Choachí Km. 16; 3390 m; 26 may 1972, *A. M. Cleef & T. Duncan 3171* (COL-U). PNN Sumapaz, Páramo de Chisacá, Valle del Río Santa Rosa; 3400 m; 4 sep 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5072* (B- COL). Alrededores Laguna de Chisacá. 4°17'21.7N 74°12'26.9" O; 3724 m; 15 ago 2010, *B. Moncada et al. 4051, 4052, 4129* (UDBC). Mun. Facatativá, Valle del Río Dulce, a 10 Km. Noroeste de Facatativá; 2600 m; 1 feb 1979, *H. Sipman et al. 10350* (COL-U?). **Risaralda**: Mun. Pereira, PNN Los Nevados, Laguna de Otún, margen occidental; 3975 m; 16 ene 1980, *T. Boekhout 19* (B- COL).

***Sticta phyllidiokunthii* Moncada & Lücking sp. nov.**

Differing from *Sticta kunthii* in the formation of marginal phyllidia.

Tipo: COLOMBIA **Cundinamarca:** Mun. Guasca, Páramo de Guasca; 3350 m; 18 ago 2011, *B. Moncada 4758* (UDBC, holotipo; COL, F, isotipos; Cianomorfo). **Risaralda:** Mun. Santuario, PNN Tatamá, Planes de San Rafael, llegando a Monte Zancudo; 2600 m; 13 ene 2011, *L. F. Coca et al. 1206* (FAUC, paratipo; cloromorfo).

(Fig. 83 y 84)

Etimología: Esta especie debe su nombre a su semejanza con *S. kunthii* de quien se diferencia por la formación de propágulos vegetativos en forma de filidios, generalmente marginales y algunas veces laminares.

Descripción (cloromorfo) — Fotobionte primario verde. Pedúnculo ausente. **Talo** irregular, hasta 15 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a pleurotómica. **Lóbulos** ligulados a flabelados, horizontales a subpéndulos, adyacentes a imbricados, revolutos a planos, con los ápices redondeados a obtusos, revolutos, márgenes enteras, engrosados; entrenudos de los lóbulos (6)7–15(17) mm de largo, (4)5–18(20) mm de ancho, coriáceos, resistentes. **Superficie superior** lisa a levemente foveolada o centralmente rugosa, de color verde marrón cuando fresco, marrón amarillento a verde marrón en el herbario, poco brillante, con la línea marginal marrón; superficie glabra, con papilas escasas, sin pruina, con máculas irregulares, escasas, cremas. **Cilios** escasos, algunas veces semejjando prolongaciones del tomento inferior, fasciculados, marrón oscuro a negro, hasta 0.5 mm de largo. **Apotecios** escasos, principalmente laminares, dispersos, subpedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 3 mm de diám.; disco de color marrón rojizo, brillante; margen hirsuto, tricomas de color marrón oscuro, que se mantienen hasta la madurez, pero que se encuentran hacia la parte baja del apotecio., de color crema a marrón. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** compacta, de color crema a amarillo pastel, K+ amarillo ocre a marrón después de un momento, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color ocre a marrón claro. **Tomento principal** denso hasta el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso, áspero, de color marrón dorado oscuro. **Tomento secundario** presente a casi imperceptible, pubescente, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 41–60 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho a cupuliformes, prominentes a suprasésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto a erecto de color crema, sin tomento; poro (0.25)0.75–1.5(1.75) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color crema a amarillo, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 25–30 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 2.5–5 µm de diám., con la pared de 2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 3–4 capas de células; células de 3.75–2.75 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–7.5 µm de diám. **Capa de algas** de 22.5–27.5 µm de grosor, con las células de 2.5–5 µm de diám. **Médula** de 92.5–125 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, con cristales amarillo naranja. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 22.5–25 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 3.75–11.25 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 250–450 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 12.5–20 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela:** Poro de 30–350 µm de diám., membrana basal de 100–570 µm de diám., cavidad de 50–230 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** biatorinos, de 600 µm de alto, con pedúnculo indistinto; excípulo de 137.5 µm de ancho, con tomento. Himenio de 112.5 µm de alto; epihimeno de 2.5–5 µm de alto, de color marrón naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 27.5–30 x 7.5 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Descripción (cianomorfo) — Fotobionte primario Cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 15 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación

politómica. **Lóbulos** laciniados a flabelados, horizontales a levemente ascendentes, imbricados, involutos a levemente canaliculados, con los ápices irregulares, involutos, márgenes crenados a lacerados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (5)8–15(16) mm de largo, (3)5–15(–22) mm de ancho, coriáceos, frágiles. **Superficie superior** lisa a foveolada (punteado impresa) o marginalmente escrobiculada, de color verde marrón cuando fresco, marrón claro a marrón rojizo, más oscuro hacia los ápices en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, escasas, blancas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** escasos, principalmente laminares, dispersos, subpedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 2 mm de diám.; disco de color marrón naranja a marrón rojizo, brillante; margen hirsuto, tricomas de color blanco grisáceo, de color marrón. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de filidios, principalmente marginales, agregados, ramificados, palmeados, oblícuos, hasta 0.5 mm de largo y 0.5 mm de ancho, más oscuros que el talo, de color marrón negruzco, brillantes, en sección transversal dorsiventrales, escumiformes; pedúnculo si presente aplanado, sin cifelas. **Médula** compacta, de color blanco, K– a K+ levemente amarillo pálido, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color beis a marrón oscuro hacia el centro. **Tomento principal** denso hasta el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso a fasciculado con los ápices aplanados, suave, de color dorado grisáceo a marrón grisáceo hacia el centro. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 1–10 por cm² hacia el centro del talo y 61–100 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a irregulares, urceoladas con poro ancho, prominentes a sésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen erecto de color blanco, beis a marrón oscuro, sin tomento; poro (0.4)0.6–1.2(2) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K– a K+ amarillo pálido, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 22.5–32.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 3–4 capas de células, de 3.11–13.75 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–12.5 µm de diám. **Capa de algas** de 27.5–62.5 µm de grosor, con las células de 15–20 µm de diám. **Médula** de 37.5–100 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 37.5–42.5 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 3.75–13.75 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 37.5–600 µm de largo, en fascículos mayores de 20 hifas, hifas ramificadas, apicalmente moniliformes con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela:** Poro de 180–700 µm de diám., membrana basal de 210–1000 µm de diám., cavidad de 100–250 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología (cloromorfo). — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 1860 - 2600 m, en bosques subandinos, en lugares con media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la vertiente oriental de las cordilleras Oriental y Central en las zonas de vida subandina y andina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza y tronco caído, generalmente asociada con especies de los géneros: *Omphalanthus* y *Plagiochila*.

El cianomorfo también se ha encontrado creciendo en los Andes de Colombia entre 1400 - 3930 m, en bosques subandinos, andinos y de páramo, en lugares con media a alta intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en las cordilleras Central y Oriental en las zonas de vida subandina, andina y páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, generalmente asociada con especies de los géneros: *Metzgeria*, *Jubula*, *Omphalanthus* y *Leptogium* sp..

Discusión — El cloromorfo de *S. phyllidiokunthii* es otro de las especies con fotosimbiodemas que se ha encontrado en Colombia, en un principio fue determinada como una morfoespecie diferente pero análisis de datos moleculares con ITS, permitieron comprobar su verdadera ubicación taxonómica. Este cloromorfo se podría confundir con el cloromorfo de *S. cf. lobarioides*, con quien comparte el color de la superficie ventral, la superficie dorsal lisa y los cilios muy cortos, que en ocasiones son prolongaciones del tomento. Sin embargo se puede separar de ella por las rizinas abundantes, fibrilosas a hapteriformes, las cifelas de color amarillo crema con reacción K+ borgoña pálido.

El cianomorfo de *S. phyllidiokunthii* es muy diferente morfológicamente y con una distribución muy diferente a la del cloromorfo. Este cianomorfo, comparte caracteres con la especie *S. crispata* relacionados con la presencia de filidios escuamiformes, simples a ramificados y la reacción negativa de la médula a la prueba P. Sin embargo se separa de ella, porque *S. crispata* muestra el tomento marrón oscuro, ausente hacia el margen, superficie lisa a escrobiculada, formando arrugas en las zonas más viejas del talo.

En ocasiones cuando el talo es joven puede confundirse con la especie morfológicamente más semejante que es *S. isidiokunthii*, de la cual se separa por la presencia de isidios y tomento blanco a beis. La semejanza es una prueba de la evolución paralela frecuente en líquenes.

Especímenes examinados (cloromorfo) — COLOMBIA. **Huila:** Mun. San Agustín, Macizo Colombiano, Hoya del Magdalena, Km. 7 carretera a Santa Rosa; 1860 m; 28 ago 1958, *H. Bischler 602 (B-U)*. **Risaralda:** Mun. Santuario, PNN Tatamá, Planes de San Rafael, llegando a Monte Zancudo; 2600 m; 13 ene 2011, *L. F. Coca et al. 1206 (FAUC)*.

Especímenes examinados (cianomorfo) — COLOMBIA. **Boyacá:** Mun. El Cocuy, PNN El Cocuy, Alto de la Cueva; 3800 m; 21 abr 2011, *D. Fonseca & F. Martínez 121 (UDBC)*. **Casanare:** Mun. Chameza, Finca El Paraiso, Parcela 1 N 05°19.598' W 072°89,095'; 1500 m; 24-31 ene 2012, *L. Vargas & L. Herrera 56, 57 (UDBC)*. Parcela 5 N 05°19.687' W 072°89,172'; 1450 m; 24-31 ene 2012, *L. Vargas & L. Herrera 271 (UDBC)*. Parcela 6 N 05°19.684' W 072°89,162'; 1450 m; 24-31 ene 2012, *L. Vargas & L. Herrera 331 (UDBC)*. Finca El Triunfo, Parcela 8 N 05°19.595' W 072°90,154'; 1450 m; 24-31 ene 2012, *L. Vargas & L. Herrera 622 (UDBC)*. Parcela 10 N 05°19.591' W 072°90,124'; 1400 m; 24-31 ene 2012, *L. Vargas & L. Herrera 663 (UDBC)*. **Cundinamarca:** Mun. Chipaque, Vereda Marilandia, vía Santuario.; 2400 m; 8 sep 2011, *B. Moncada 4894 (UDBC)*. Mun. Guasca, Páramo de Guasca, carretera Guasca-Gachetá; 3300 m; 7 feb 1979, *H. Sipman et al. 10640 (B- COL)*. Páramo de Guasca; 3350 m; 18 ago 2011, *B. Moncada 4740, 4741, 4751, 4758, 4759 (UDBC)*. ibidem; *R. Lücking 33373 (UDBC- F)*. Mun. La Calera, Alrededores fábrica de cementos Samper (Rocas grandes); 3600 m; 6 dic 1982, *J. Aguirre & J. Molano 3355 (COL)*. PNN Chingaza, Monterrendondo, 4° 44'11.6" N 73° 50' 31.3" O ; 3430 m; 13 abr 2011, *B. Moncada 4628 (UDBC)*. Zona de amortiguación PNN Chingaza, Vía del ángulo al Rincón del Oso; 3600 m; 7 nov 2011, *B. Moncada 4924, 4946 (UDBC)*. **Risaralda:** Mun. Pereira, PNN Los Nevados, Laguna de Otún, margen occidental; 3930 m; 19 ene 1980, *T. Boekhout 173 (B- COL)*. **Tolima:** Mun. Santa Isabel, Valle del Río Totarito, margen izquierda del Río; 3730 m; 6 feb 1980, *H. Valencia & T. Boekhout 37 (COL)*.

***Sticta plumbeociliata* Moncada & Lücking sp. nov.**

Differing from *Sticta cometiella* in the absence of a secondary lower tomentum and white cilia.

Tipo: COLOMBIA. **Cundinamarca:** Mun. Chipaque, Vereda Marilandia, vía Santuario.; 2400 m; 8 sep 2011, *B. Moncada 4820 (UDBC, holotipo)*.

(Fig. 85)

Etimología: Esta especie debe su nombre al color azul grisáceo de la superficie dorsal y los cilios blancos.

Descripción — **Fotobionte primario** Cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** orbicular a suborbicular, hasta 10 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica. **Lóbulos** suborbitales, horizontales a ascendentes, imbricados, planos a levemente involutos, con los ápices redondeados, involutos, márgenes enteros a levemente crenados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos 6–8 mm de largo, (5)7–13(20) mm de ancho, papirosos, frágiles. **Superficie superior** lisa a levemente escrobiculada a foveolada (punteado impresa), de color gris verdoso cuando fresco, gris azul a marrón grisáceos en el herbario, brillante, con la línea marginal marrón; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares diminutas, blancas. **Cilios** escasos a abundantes, simples a fasciculados, blancos, hasta 0.5 mm de largo. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, escasos a

abundantes, en forma de isidios, principalmente laminares, dispersos, ramificados desde la base, coraloides, verticales, hasta 0.3 mm de largo y 0.05 mm de ancho, más pálidos que el talo, de color gris pálido, opacos, en sección transversal redondos, cilíndricos con los ápices engrosados, no globulares; pedúnculo si presente cilíndrico a levemente aplanado en isidios viejos, sin cifelas. **Médula** laxa, de color blanco, K- a K+ levemente amarillo pálido, C-, KC+ amarillo pálido, P-. **Superficie inferior** lisa a levemente ondulada, de color blanco con una franja marginal de color marrón claro. **Tomento principal** denso, ausente hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso, suave, de color blanco a beis hacia el centro. **Tomento secundario** pubescente, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 41–60 por cm² hacia el centro del talo y 61–100 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho, erumpentes a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen involuto a levemente erecto de color blanco, sin tomento; poro (0.25)0.5–0.7(–1) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K+ amarillo pálido, C-, KC+ amarillo pálido, P-. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 17.5–32.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 2–3 capas de células, de 3.11–10 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–7.5 µm de diám. **Capa de algas** de 30–42.5 µm de grosor, con las células de 7.5–12.5 µm de diám. **Médula** de 35–50 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 17.5–20 µm de grosor, con 1–2 capas de células; células de 5.61–13.75 µm de diám., con la pared de 0.61–1.25 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 80–280 µm de largo, en fascículos mayores de 20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 5–25 µm de largo, solitario, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Cifela**: Poro de 50–290 µm de diám., membrana basal de 130–330 µm de diám., cavidad de 80–110 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 1750 - 3430 m, en bosques andinos intervenidos, en lugares con baja a media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en las cordilleras Central y Oriental en las zonas de vida subandina y andina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre la corteza de árboles y arbustos en el sotobosque, generalmente asociada con especies de los géneros: *Microlejeunea*, *Hypnum*, *Frullania* y *Pterobrium*,

Discusión — Esta especie con talos azul grisáceos, fotobionte cianobacterial, isidios laminares y cilios blancos prominentes, se podrían confundir en campo con algunas especies con quienes comparte semejanzas morfológicas, pero de quienes se diferencia por el color de los cilios y la presencia del tomento secundario en *S. cometiella* y de *S. roseocyphellata* por las cifelas rosadas a rosa de esta. También comparte una profunda semejanza morfológica con *S. isidioimpressula*, de la cual se diferencia por la superficie profundamente punteado impresa y las isidios aplanados mezclados con isidios cilíndricos.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Antioquia**: Mun. Santa Rosa de Osos, Carretera a San José de la Montaña, a dos horas de Medellín; 2400 m; 10 jun 1998, *Ma. I. Lopera 92* (COL). **Cauca**: Mun. Popayán, Los Robles, Campus de la Fundación Universitaria, 15 Km hacia Timbío; 3315 m; 20–21 jun 1986, H. Sipman, *R. Velosa et al. 33738* (B- COL). Mun. Puracé, Costado Oriental, Carretera La Plata- Puracé, 2Km al este de Termales de San Juan; 3430 m; 4 oct 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5923* (B- COL). Mun. Silvia, Camino entre Piendamó y Silvia. NE de Popayán.; 2130 m; 22 jun 1986, *H. Sipman, R. Velosa et al. 33777* (B- COL). **Cundinamarca**: Mun. Chipaque, Vereda Marilandia, vía Santuario.; 2400 m; 8 sep 2011, *B. Moncada 4784, 4820, 4841* (UDBC). Mun. Facatativá, Valle del Río Dulce, a 10 Km. Noroeste de Facatativá; 2600 m; 1 feb 1979, *H. Sipman et al. 10349* (COL-U?). Mun. Fómeque, PNN Chingaza, embalse de Chuza; 2600 m; 15 oct 1988, *H. Sipman & J. Aguirre 27413* (B- COL). Mun. La Calera, PNN Chingaza, Monterrendondo, 4° 44'11.6" N 73° 50' 31.3" O ; 2600 m; 13 abr 2011, *B. Moncada 4640* (UDBC). Mun. San Francisco, Vereda Sabaneta, proximidades Quebrada Cueva Grande; 2400 m; 17 jul 1986, *H. Sipman et al. 23599 b* (B- COL). Ibidem; 2500 m; 17 jul 1986, *H. Sipman et al. 23602* (B- COL). **Magdalena**: Mun. Santa Marta, Sierra Nevada de Santa Marta, costado suroriental. Hoya del Río Donachuí: Cancrúa; 3000 m; 10–11 oct 1959, *J. Cuatrecasas y R. Romero 24728* (COL). **Risaralda**: Mun. Pereira, SFF Otún Quimbaya, Vereda La Suiza, alrededores del centro de Visitantes; 2130 m; 4 sep 2003, *B. Moncada & R. Dávila 2071* (UDBC). Mun. Santa Rosa de Cabal, 300 m al E de Termales de Santa Rosa; 2000 m; 27 sep 1985, *J. Wolf 151* (B- COL). Ibidem, 1900 m; 16 oct 1985, *J. Wolf 221* (COL). **Santander**: Mun. Charalá, Virolín, Cañaverales, cerca a la finca Santa

Helena; 3400 m; 25 oct 1988, *H. Sipman & J. Aguirre 27619* (B- COL). Cañaverales, cerca entereríos; 1750 m; 25 oct 1998, *H. Sipman & J. Aguirre 27643* (B- COL). **Tolima:** Mun. Ibagué, Cuenca del Río Combeima, Finca El Silencio; 2500 m; 23 jun 1985, *J. Hernández et al. 3116* (COL-US). Las Juntas, El Silencio; 2500 m; 28 jun 2002, *D. Moreno & P. Hincapié 135 b* (COL).

***Sticta pseudobeauvoisii* Moncada & Ardila sp. nov.**

Differing from *Sticta beauvoisii* in the larger thalli with scabrose surface towards the margin and the applanate, phyllidiate isidia.

Tipo: COLOMBIA. **Boyacá:** Mun. Boavita, Vereda Sacachova, Santa Cruz de Sacachova; 2100 m; 2010, *I. Ardila 2* (UDBC, holotipo; COL, F, isotipos)

(Fig. 86)

Etimología: Esta especie debe su nombre a su extremo parecido con *S. beauvoisii* de la cual se diferencia por la presencia de propágulos vegetativos en forma de filidios.

Descripción — Fotobionte primario Cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular a suborbicular, hasta 10 cm de diám., muy ramificado, con 6–10 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a pleurotómica. **Lóbulos** laciniados a ligulados, horizontales a levemente ascendentes, imbricados, involutos, con los ápices redondeados, involutos, márgenes enteros a sinuosos, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (3)4–8(–10) mm de largo, (3)5–15(20) mm de ancho, coriáceos, resistentes con los ápices frágiles. **Superficie superior** lisa a escrobiculada, de color marrón amarillento cuando fresco, amarillo marrón hasta marrón oscuro en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie escabrosa hacia el margen, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, escasas, cremas. **Cilios** escasos, fasciculados, negro marrón dorado a marrón dorado, hasta 0.5 mm de largo. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de lobulillos isidiados o filidios ramificados, principalmente marginales, agregados, ramificados, coraloides, verticales a oblícuos, hasta 0.5 mm de largo y 0.5 mm de ancho, más pálidos que el talo, de color marrón verde amarillento con los ápices un poco oscurecidos, brillantes a opacos, en sección transversal aplanados con los ápices redondos, escuamiformes; pedúnculo si presente aplanado, con primordios de cifelas. **Médula** compacta, de color crema (amarillo en los lugares donde se ha roto el cortex), K– a K+ amarillo ocre pálido, C–, KC+ amarillo ocre pálido, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color amarillo marrón a marrón muy oscuro. **Tomento principal** denso, escaso hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso, suave, de color gris marrón claro a gris marrón oscuro. **Tomento secundario** aracnoide, claro. **Rizinas** escasas, irregularmente dispersas, fasciculadas a fibrilosas, de color marrón grisáceo con los ápices blancos, hasta 2 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 21–40 por cm² hacia el centro del talo y 41–60 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho a cupuliformes, inmersas a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto a recto de color amarillo a negro marrón, sin tomento; poro (0.1)0.3–0.7(1) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color amarillo pálido a crema, K–, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 37.5–45 µm de grosor, homogénea, conformada por 4–5 capas de células, de 3.75–15.61 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–15 µm de diám. **Capa de algas** de 32.5–37.5 µm de grosor, con las células de 10–15 µm de diám. **Médula** de 50–112.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 25–32.5 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 5–11.25 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 360–700 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 15–25 µm de largo, solitario, hifas ramificadas,

moniliformes con los ápices libres. **Cifela:** Poro de 100–330 μm de diám., membrana basal de 120–370 μm de diám., cavidad de 40–100 μm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 1400 - 3500 m, en bosques subandinos y andinos, en lugares con media a alta intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en Las cordilleras Occidental y Oriental y la vertiente oriental de la Cordillera Central en las zonas de vida subandina, andina y páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, roca y troncos caídos, generalmente asociada con especies de los géneros: *Marsupela*, *Calypogeia*, *Dicranum*, *Thuidium* y *Polytrichum*.

Discusión — Esta especie se asemeja bastante a *Sticta beauvoisii* con la cual fue inicialmente identificada, pero filogenéticamente no está relacionada con la última. También demuestra diferencias morfológicas: los talos son más grandes y más robustos y los lóbulos son escabrosos hacia el margen; además, los isidios son típicamente aplanados formando filidios. Existe otra especie posiblemente nueva no tratada en este trabajo, muy cercana a *S. pseudobauvoisii* pero tiene cilios más pálidos y los pedúnculos de los filidios carecen de primordios de cifelas.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Antioquia:** Mun. El Retiro; 2200 m; 31 ago 1973, *A. Uribe 6* (HUA). Mun. Urrao, Páramo de Frontino; 3400 m; 10 sep 1986, *M. Escobar et al. 1019* (HUA). **Boyacá:** Mun. Boavita, Vereda Sacachova, Santa Cruz de Sacachova; 2100 m; 2010, *I. Ardila 1, 2, 3* (UDBC). Mun. Duitama, Vereda Santa Ana, Páramo de la Rusia N 5°54'45" O 73°03'25"; 3500 m; 11 dic 2004, *W. Alvaro et al. 691* (UPTC). **Casanare:** Mun. Chameza, Finca El Paraíso, Parcela 1 N 05°19.571' W 072°89,094'; 1500 m; 24-31 ene 2012, *L. Vargas & L. Herrera 61* (UDBC). Parcela 5 N 05°19.688' W 072°89,173'; 1450 m; 24-31 ene 2012, *L. Vargas & L. Herrera 286, 296* (UDBC). Parcela 6 N 05°19.684' W 072°89,162'; 1450 m; 24-31 ene 2012, *L. Vargas & L. Herrera 329* (UDBC). Finca El Triunfo, Parcela 12 N 05°19.615' W 072°90,101'; 1400 m; 24-31 ene 2012, *L. Vargas & L. Herrera 773, 965* (UDBC). **Cesar:** Mun. Río de oro, Bosque 08°16'50.7" N 73°25'01.1" O; 1714 m; 15 oct 2010, *B. Moncada 4405 b* (UDBC). **Cundinamarca:** Mun. Chipaque, Vereda Marilandia, vía Santuario.; 2400 m; 8 sep 2011, *B. Moncada 4840* (UDBC). Mun. Guasca, Páramo de Guasca, Carretera a Bogotá.; 3300 m; 3 ene 2001, *D. Ros 176* (COL). **Santander:** Mun. Charalá, Virolín, Cañaverales, cerca a la Tienda; 1750 m; 25 oct 1998, *H. Sipman & J. Aguirre 27497* (B- COL). **Tolima:** Mun. Ibagué, Las Juntas, Hacienda el Palmar 4°34'57.5" N 75°19'51.9"; 2000 m; 29 mar 2002, *D. Moreno & P. Hincapié 58* (COL). **Valle del Cauca:** Mun. Cali, San Antonio, Carretera Cali-Buenaventura; 1800 m; 1 nov 1986, *N. Cardona de Hollaender 128* (CUVC). Km. 20 vía Cali-Buenaventura; 1600 m; 15 nov 1986, *N. Cardona de Hollaender et al. 214* (CUVC). Km. 18 vía Cali-Buenaventura, hacia la Finca Garacune.; 2080 m; 27 abr 2008, *E. Soto et al. 23* (CUVC).

***Sticta pseudolimbata* Moncada & Suárez sp. nov.**

Differing from *S. sublimbata* in the suborbicular to anisotomously branched, papery to coriaceous lobules with granular, marginal, bluish-gray to grayish blue-green soredio which never originate from isidio, the lower side and tometum bearing cream-colored, and the medulla reacting K- to K+ pale yellow.

Tipo: COLOMBIA. **Cundinamarca:** Mun. Bogotá D.C., PNN Sumapaz, alrededores Laguna de Chisacá. 4°17'21.7N 74°12'26.9" O; 3724 m; 15 ago 2010, *B. Moncada et al. 4009* (UDBC, Holotipo; F; Isotipo).

(Fig. 87)

Etimología: Esta especie recibe este nombre por su similitud con *S. limbata*, de la que se diferencia por la distribución geográfica y el talo coriáceo.

Descripción — **Fotobionte primario** Cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** orbicular a irregular, hasta 10 cm de diám., poco ramificado, con 0–2 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica. **Lóbulos** suborbiculares, adnados a horizontales, imbricados, planos a levemente canaliculados, con los ápices redondeados, involutos a levemente ondulados, márgenes enteros a crenados, levemente engrosados;

entrenados de los lóbulos (2)3–8(10) mm de largo, (3)7–12(–20) mm de ancho, papirosos a coriáceos, resistentes. **Superficie superior** lisa a levemente escrobiculada, de color marrón verdoso cuando fresco, gris azulado a marrón claro en el herbario, brillante, con la línea marginal marrón; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, escasas, amarillas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** ausentes o observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de soledios, principalmente marginales, agregados, hasta 0.2 mm de largo y 0.1 mm de ancho, de color azul grisáceo a verde–azul grisáceo, opacos, labriformes, en parte excavados. **Médula** laxa, de color amarillo pálido, K– a K+ amarillo pálido, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color crema. **Tomento principal** denso hasta el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso, suave, de color blanco crema. **Tomento secundario** pubescente, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 21–40 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho, erumpentes a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto a erecto de color crema, con tomento; poro (0.1)0.3–0.8(1.2) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K–, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 20–27.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 3.75–5 µm de diám., con la pared de 2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 2–3 capas de células; células de 3.75–8.75 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–7.5 µm de diám. **Capa de algas** de 22.5–37.5 µm de grosor, con las células de 10–17.5 µm de diám. **Médula** de 20–67.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 15–22.5 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 5–12.5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 20–450 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** presente, de 5–12.5 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela:** Poro de 120–550 µm de diám., membrana basal de 180–680 µm de diám., cavidad de 72.5–180 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. entre 1700–3700 m, en las zonas de vida subandina a páramo de la Región Andina, en lugares con baja a media intensidad lumínica, en las cordilleras Occidental y Oriental. No se cuenta con registros en la Cordillera Central, pero es muy probable su presencia. Se ha encontrado creciendo sobre corteza y suelo y generalmente asociado con hepáticas de los géneros *Plagiochila*, *Frullania* y *Metzgeria*.

Discusión — *Sticta pseudolimbata* es una especie con fotobionte cianobacterial y soralios marginales a submarginales, con soledios azul grisáceo a gris verdoso, que en ocasiones pueden generar pequeñas pseudoisidios. La superficie ventral y el tomento crema a beis claro son característicos para esta especie que tiene un cierto parecido con *S. limbata*, sobre todo en ejemplares que viven en regiones de vida paramuna, donde muestran talos redondeados a suborbiculares, pero la textura coriácea y las cifelas que nunca producen soledios permiten su diferenciación.

La especie colombiana con quien podría confundirse es *Sticta paralimbata* con quien comparte la reacción K– a K+ levemente amarillo en la médula y el color blanco crema del tomento, aunque en *S. pseudolimbata* puede oscurecerse en las zonas más viejas del talo o en talos de ejemplares de zonas de páramo. La superficie escabrosa de *S. paralimbata* es otro carácter que contribuye a la separación, junto con los soralios marginales y laminares, mientras que en *S. pseudolimbata* la superficie nunca escabrosa y los soralios marginales, raras veces submarginales pueden servir como apoyo para diferenciar las especies

Sticta pseudolimbata es muy semejante a *Sticta sublimbata*, una especie descrita para África, Australia, Nueva Zelandia y Chile, sin embargo se diferencia de ella por el color claro de la superficie ventral y el

tomento blanco crema a beis muy suave, mientras que en *S. sublimbata*, la superficie ventral y el tomento son completamente oscuros y los soredios derivan de las isidios.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Cundinamarca:** Mun. Bogotá D.C., PNN Sumapaz, alrededores Laguna de Chisacá. 4°17'21.7N 74°12'26.9" O; 3724 m; 15 ago 2010, B. Moncada *et al.* 4022 a (UDBC). Mun. Mosquera, La Herrera, Cerro Las Cátedras; 2700 m; 9 ene 1998, M. Pinzón & E. Linares 828, 892 (COL). *ibidem*; alto de Mondoñedo; 2043 m; 9 ene 1998, M. Pinzón & E. Linares 936, 927 (COL). Mun. Supatá, Alto El Tablazo, Carretera Estación Radar a Supatá; 3200 m; 20 oct 1988, H. Sipman & J. Aguirre 27463 (B- COL). **Nariño:** Mun. Piedrancha, Sur de Ricaurte, carretera San Isidro a La Planada; 1700 m; 15 jun 1986, H. Sipman, R. Velosa *et al.* 33451 (B- COL). **Valle del Cauca:** Mun. Cali, Km. 18 vía Cali-Buenaventura, Finca Zingara.; 2000 m; 14 mar 2009, E. Soto 238 (CUVC).

***Sticta pseudolobaria* Moncada & Coca sp. nov.**

Differing from *Sticta lobarioides* in the apothecia being marginal to submarginal with hirsute to warty margins, and the shorter lobules.

Tipo: COLOMBIA. **Risaralda:** Mun. Santuario, PNN Tatamá, Planes de San Rafael, sendero después de la cabaña; 2400 m; 12 Ene 2011, L. F. Coca *et al.* 1094 (FAUC, holotipo; UDBC, isotipo; cloromorfo). **Risaralda:** Mun. Santuario, PNN Tatamá, Planes de San Rafael, sendero después de la cabaña; 2400 m; 12 Ene 2011, L. F. Coca *et al.* 1077b (UDBC, paratipo; cianomorfo).

(Fig. 88 y 89)

Etimología: El nombre de la especie corresponde a su parecido con la especie *S. lobarioides*, de la que se separa por pocos caracteres morfoanatómicos.

Descripción (cloromorfo) — **Fotobionte primario** verde. **Pedúnculo** indistinto, hasta 5 mm de largo. **Talo** palmado a irregular, hasta 15 cm de diám., muy ramificado, con 6–10 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificaciones anisotómicas a politómicas. **Lóbulos** laciniados a ligulados, subpéndulos, adyacentes a levemente imbricados, planos, con los ápices obtusos, márgenes enteras, engrosados; entrenudos de los lóbulos (6)10–12(–18) mm de largo, (2)7–11(–15) mm de ancho, coriáceos, resistentes. **Superficie superior** faveolada a fuertemente escrobiculada, de color verde amarillo cuando fresco, amarillo verdoso en el herbario, poco brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, con papilas, sin pruina, con máculas irregulares, escasas, blancas. **Cilios** escasos a ausentes en las partes más maduras, simples a fasciculados, marrón oscuro a negro, hasta 0.5 mm de largo. **Apotecios** abundantes, principalmente submarginales, dispersos, pedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 2 mm de diám.; disco de color naranja rojizo, opaco; margen hirsuto a verrugoso cuando maduro, conservando en ocasiones los tricomas oscuros, de color marrón claro. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** compacta, de color blanco, K–, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada a acostillada, con costillas longitudinales muy marcadas, de color crema a marrón claro. **Tomento principal** escaso en toda la superficie, delgado, más corto hacia el margen, esponjoso a levemente aracnoide, áspero, de color beis a marrón dorado oscuro. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** escasas, marginales, hapteriformes, de color marrón negruzco, hasta 5 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 61–100 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, cupuliformes a urceoladas con poro ancho, inmersas a erumpentes, abajo del nivel del tomento, con el margen erecto a levemente involuto de color blanco crema, sin tomento; poro (0.2)0.3–0.7(–1) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K–, C–, KC–, P–. **Cefalodios** presentes, internos. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquímica, de 20–27.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 3.75–5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por

3–4 capas de células; células de 5.61–11.25 μm de diám., con la pared de 0.61–1.25 μm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–10 μm de diám. **Capa de algas** de 32.5–37.5 μm de grosor, con las células de 2.5–5 μm de diám. **Médula** de 62.5–112.5 μm de grosor, con hifas de 2.5 μm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 20–30 μm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 3.75–15 μm de diám., con la pared de 1.25–2.5 μm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 17.5–280 μm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela**: Poro de 60–280 μm de diám., membrana basal de 110–320 μm de diám., cavidad de 30–70 μm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** biatorinos, de 520 μm de alto, con pedúnculo distinto; excípulo de 180 μm de ancho, con tomento. Himenio de 200 μm de alto; ephimeno de 2.5 μm de alto, de color marrón naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 27.5–32.5 x 7.5–10 μm , fusiformes, con 1–3 septos.

Descripción (cianomorfo) — Fotobionte primario Cianobacteria. **Pedúnculo** indistinto, hasta 5 mm de largo. **Talo** palmeado a irregular, hasta 5 cm de diám., muy ramificado, con 6–10 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica. **Lóbulos** laciniados a flabelados, ascendentes a erectos, adyacentes a levemente imbricados, planos, con los ápices obtusos a irregulares, planos, márgenes enteros a crenados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (1)2–4(6) mm de largo, (3)3–5(9) mm de ancho, papirosos, frágiles. **Superficie superior** lisa, de color verde grisáceo cuando fresco, gris verdoso en el herbario, opaca, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, abundantes, cremas. **Cilios** abundantes, fasciculados, marrón oscuro a negro, hasta 1 mm de largo. **Apotecios** ausentes o observados. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** laxa, de color blanco, K–, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color crema. **Tomento principal** irregular, escaso hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso a levemente aracnoide, suave, de color marrón oscuro. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** escasas, 1–10 por cm^2 hacia el centro del talo y 1–20 por cm^2 hacia el margen, dispersas, irregulares a redondeadas, urceoladas con poro ancho, inmersas, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto de color blanco crema, sin tomento; poro (0.1)0.2–0.5(–1) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color crema, K– a K+ amarillo pálido, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 20–25 μm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 3.75–5 μm de diám., con la pared de 1.25–2.5 μm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 μm de diám.; estrato inferior conformado por 3–4 capas de células; células de 5.61–11.25 μm de diám., con la pared de 0.61–1.25 μm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–10 μm de diám. **Capa de algas** de 35–50 μm de grosor, con las células de 10–15 μm de diám. **Médula** de 25–80 μm de grosor, con hifas de 2.5 μm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 15–20 μm de grosor, con 1–2 capas de células; células de 7.5–13.75 μm de diám., con la pared de 1.25–5 μm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 20–17.5 μm de largo, en fascículos de 6–12 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela**: Poro de 150–230 μm de diám., membrana basal de 170–300 μm de diám., cavidad de 70–80 μm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Esta especie se encuentra ampliamente distribuida en el territorio colombiano, en las tres cordilleras y la zona septentrional (SNSM). Se tienen colecciones entre 2100 y 3700 m, presentándose en la Región Andina en las zonas de vida tropical a páramo. Es común encontrarla sobre corteza en zonas boscosas o lugares no expuestos directamente a la luz solar. Generalmente se encuentra asociada con musgos y hepáticas de la familia *Lejeuneaceae* y los géneros *Plagiochila* y *Lophocolea*.

El cianomorfo se ha encontrado en los Andes de Risaralda a 2400 m sobre corteza o creciendo sobre el fotosimbiodema verde. Está asociado con musgos del género *Sematophyllum* y hepáticas foliosas de la familia *Lejeuneaceae*.

Discusión — Esta especie con fotobionte principal verde se caracteriza por presentar talos pequeños a medianos, con la superficie faveolada a fuertemente escrobiculada y apotecios submarginales a marginales, margen engrosada y apotecios con el margen hirsutos a crenulados. A primera vista podría confundirse con *Sticta lobariooides* con quien comparte caracteres morfológicos de textura y apariencia en las superficies dorsal y ventral, así como el tomento escaso en toda la superficie ventral; sin embargo, *S. lobariooides* es medianamente ramificada, pudiendo llegar a tener 3 a 5 ramificaciones por 5 cm de radio, lóbulos largos mayores a 2.5 cm y regularmente alcanzando tamaños de 3.5 cm de entrenudos y hasta 3 cm de ancho, con la superficie nunca papilosa y con apotecios laminares con el margen liso, nunca hirsuto. Las cífelas también pueden ser un carácter que permite la separación de estas dos especies, porque en *S. lobariooides* son erumpentes a prominentes y nunca cupuliformes.

El cianomorfo *pseudolobaria* forma talos pequeños, muy ramificados, levemente escrobiculados y con abundantes e irregulares máculas amarillas, los cilios negros largos hasta 1 mm de longitud. Son una de las principales características de este morfo, al igual que la superficie ventral clara y el tomento oscuro y ralo, solo claro en los lóbulos más jóvenes también podría ser un indicador de este individuo. El cianomorfo puede encontrarse en vida libre o adherido a la base de su contraparte verde. Cuando se encuentra en vida libre se puede confundir con el cianomorfo de *S. lobariooides* por la forma del talo, las máculas y la presencia de cilios oscuros casi negros, sin embargo las diferencias pueden ser notables al revisar con cuidado el tamaño de los cilios y la forma y tamaño del tomento y de las cífelas. De este cianomorfo solo se cuenta con dos ejemplares colectados en el PNN Tamá, uno de ellos creciendo sobre su contraparte verde y el otro viviendo separadamente de su fotosimbiodema verde, pero datos moleculares de ITS no dejan lugar a dudas de la estrecha relación de parentesco de estos individuos

Especímenes examinados (cloromorfo) — COLOMBIA. **Antioquia:** Mun. Sonsón, Márgenes del Río Aures; 2600 m; feb 1936, *R. Guarín s.n.* (COL). Mun. Urao, Páramo de Frontino; 3200 m; 18 may 1985, *M. Escobar 51* (HUA). **Boyacá:** Mun. Tunja, Quebrada afluente del Río Pómea; 3250 m; 17 oct 1967, *R. Jaramillo et al. 3697* (COL). **Cundinamarca:** Mun. Bogotá D.C., PNN Sumapaz, cerca de lagunitas al S de San Juan; 3150 m; 29 ene 1973, *A. M. Cleef 8482* (B, COL, U). Mun. Guasca, Páramo de Guasca; 3200 m; 3 nov 1956, *J. Idrobo & M. Ospina 2290* (COL). Mun. La Calera, PNN Chingaza. Mina de Palacios; 3100-3750 m; 7 feb 1984, *C. Barbosa 2026* (COL). **Magdalena:** Mun. Santa Marta, Sierra Nevada de Santa Marta, Transepto Buritaca; 2900 m; ago 1977, *G. van Reenen & O. Rangel 340* (COL). **Norte de Santander:** Mun. Toledo, PNN Tamá, Sector Orocué; 2800 m; 25 abr 1981, *P. M. Ruiz s.n. e* (COL). **Quindío:** Mun. Salento, Vereda Río Arriba, Estación La Montaña; 2851 m; 12 nov 1990, *J. Uribe et al. 1265* (COL). Vereda Navarco alto, Estación Piscícola, Qda. Los Estanques; 3050 m; 3 nov 1991, *J. Uribe & A. Bonilla 2046* (COL). **Risaralda:** Mun. Santa Rosa de Cabal, Vereda El Cedral., vía El Cedral — Laguna del Otún; 2200 m; 3 sep 2003, *B. Moncada & R. Dávila 1999 c* (UDBC). Mun. Santuario, PNN Tatamá, Planes de San Rafael, subiendo hacia las cascadas.; 2400 m; 12 ene 2011, *L. F. Coca et al. 964* (FAUC). Planes de San Rafael, sendero después de la cabaña; 2400 m; 12 ene 2011, *L. F. Coca et al. 1094* (FAUC). Planes de San Rafael, llegando a Monte Zancudo; 2800 m; 14 ene 2011, *L. F. Coca et al. 1340* (FAUC). **Valle del Cauca:** Mun. Yotoco; 2100 m; 1 nov 2010, *A. Rincón s.n.* (UDBC).

Especímenes examinados (cianomorfo) — COLOMBIA. **Risaralda:** Mun. Santuario, PNN Tatamá, Planes de San Rafael, sendero después de la cabaña; 2400 m; 12 Ene 2011, *L. F. Coca et al. 1077b, 1094* (FAUC).

Sticta pseudosylvatica Moncada & Suárez sp. nov.

Differing from *Sticta sylvatica* in the scabrous lobe surface and tomentum uneven.

Tipo: COLOMBIA. **Boyacá:** Mun. Gachantivá, Vereda Igua de Páez. Vía Peña amarilla.; 2400 m; 1 may 2011, A. Suárez 306 (UDBD, holotipo; COL, isotipo).

(Fig. 90)

Etimología: Esta especie debe su nombre a su similitud con *S. sylvatica*, de la cual se diferencia por el suave tomento pubescente blanco a beis.

Descripción — Fotobionte primario Cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 10 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a politómica. **Lóbulos** ligulados a flabelados, adnados a levemente ascendentes, imbricados, involutos a levemente canaliculados, con los ápices redondeados, ondulados, revolutos, márgenes enteros a crenados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (4)6–14(16) mm de largo, (2)4–14(16) mm de ancho, coriáceos, resistentes. **Superficie superior** lisa a acostillada, de color marrón verdoso cuando fresco, marrón claro con los bordes más oscuros en el herbario, opaca, con la línea marginal más oscura; superficie escabrosa, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, escasas, cremas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios, laminares, agregados, simples a ramificados, coraloides a corimbosas, verticales, hasta 0.5 mm de largo y hasta 0.5 mm de ancho, marrón verdoso oscuro, marrón verdoso brillante, en sección transversal redondos, cilíndricos. **Médula** compacta, de color blanco, K–, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** lisa a ondulada, de color crema a marrón oscuro hacia el centro. **Tomento principal** denso hasta el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso a fasciculado hacia los ápices, suave, de color blanco crema a marrón grisáceo. **Tomento secundario** pubescente, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 21–40 por cm² hacia el centro del talo y 61–100 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho a cupuliformes, inmersas a erumpentes, abajo del nivel del tomento, con el margen erecto a revoluto de color crema a marrón claro, con tomento; poro (0.1)0.3–1(1.5) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K– a K+ amarillo pálido, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 27.5–37.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 4–5 capas de células, de 3.75–8.75 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–7.5 µm de diám. **Capa de algas** de 22.5–60 µm de grosor, con las células de 7.5–12.5 µm de diám. **Médula** de 62.5–92.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 22.5–27.5 µm de grosor, con 3–4 capas de células; células de 3.11–8.11 µm de diám., con la pared de 0.61 µm de grosor. **Tomento dorsal** principal presente, de 7.5–15 µm de largo, solitario, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral principal** de 340–390 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 5–37.5 µm de largo, solitario, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Cifela:** Poro de 140–750 µm de diám., membrana basal de 160–280 µm de diám., cavidad de 110–250 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 2300 - 2400 m, en bosques subandinos y andinos, en lugares con media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la vertiente occidental de las cordilleras Occidental y Central en las zonas de vida subandina y andina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza y talud, generalmente asociada con especies de los géneros: *Leptogium*, *Plagiochila* y *Sematophyllum*.

Discusión — Esta especie se asemeja a *Sticta sylvatica* en tener un talo irregularmente ramificado con isidios laminares; sin embargo, es escabrosa en la superficie de los lóbulos y los isidios son coraloides a corimbosos.

Sticta arachnosylvatica, otra especie con pelos en la superficie superior, se distingue por tener la superficie pubescente a hirsuta y no escabrosa, y los isidios son más cortos que en *S. pseudosylvatica*.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Boyacá:** Mun. Gachantivá, Vereda Igua de Páez. Vía Peña amarilla.; 2400 m; 1 may 2011, *A. Suárez 305, 306, 309, 310* (UDBC). **Risaralda:** Mun. Pereira, SFF Otún Quimbaya, Vereda La Suiza, alrededores del centro de Visitantes; 2300 m; 4 sep 2003, *B. Moncada & R. Dávila 2074* (UDBC).

***Sticta pulmonarioides* Moncada & Coca sp. nov.**

Differing from *Sticta neopulmonarioides* in the wider, truncate lobules lacking papillae, the laminal to submarginal apothecia with hirsute to crenate margin, the lax medulla reacting K- or K+ pale yellow, the sparse tomentum becoming pubescent at the margins, and the prominent to sessile cyphellae with tomentum at the margin and their basal membrane K+ yellow.

Tipo: COLOMBIA. **Risaralda:** Mun. Santuario, PNN Tatamá, Planes de San Rafael, llegando a Monte Zancudo; 2600 m; 13 Ene 2011, *L. F. Coca et al. 1326* (FAUC, holotipo; UDBC, isotipo).

(Fig. 91)

Etimología: Esta especie recibe este nombre por su superficie faveolada semejante a *Lobaria pulmonaria*, lóbulos anchos y apotecios hirsuto-crenados.

Descripción — **Fotobionte primario** verde. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 15 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación dicotómica a politómica. **Lóbulos** flabelados, horizontales, adyacentes a levemente imbricados, planos, con los ápices obtusos a truncados, planos, márgenes enteras, engrosados; entrenudos de los lóbulos (6)8–12(15) mm de largo, (4)9–12(16) mm de ancho, subcoriáceos, resistentes. **Superficie superior** faveolada, de color verde limón cuando fresco, marrón amarillento en el herbario, poco brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, escasas, amarillas. **Cilios** escasos a abundantes, algunas veces semejando prolongaciones del tomento inferior, fasciculados, negro marrón, hasta 1 mm de largo. **Apotecios** escasos, principalmente submarginales, dispersos, pedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 3 mm de diám.; disco de color marrón amarillento, opaco; margen hirsuto a crenado, de color amarillo marrón. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** laxa, de color amarillo pálido, K- a K+ levemente amarillo pálido, C-, KC+ amarillo pálido, P-. **Superficie inferior** ondulada a acostillada, de color crema. **Tomento principal** escaso en toda la superficie, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso a aracnoide, áspero, de color marrón oscuro. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** escasas, irregularmente dispersas, barbuladas (fibrilosas), de color marrón negruzco, hasta 10 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 21–40 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a angulares, urceoladas con poro ancho, prominentes a sésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto de color crema, con tomento; poro (0.2)0.3–1.5(2) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K+ amarillo, C-, KC+ amarillo, P-. **Cefalodios** presentes, erumpentes por el lado inferior. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquímica, de 17.5–22.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 2.5–5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 3–4 capas de células; células de 5.61–13.75 µm de diám., con la pared de 0.61–1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–12.5 µm de diám. **Capa de algas** de 20–37.5 µm de grosor, con las células de 2.5–5 µm de diám. **Médula** de 52.5–112.5 µm de grosor, con hifas de 2.5–5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquímica, de 17.5–22.5 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 3.75–17.5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 17.5–700 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela:** Poro de 300–980

µm de diám., membrana basal de 420–480 µm de diám., cavidad de 180–190 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** biatorinos, de 440 µm de alto, con pedúnculo distinto; excípulo de 200 µm de ancho, con tomento. Himenio de 132.5 µm de alto; epihimenio de 2.5–5 µm de alto, de color marrón naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 35–42.5 x 7.5 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se tienen registros de ejemplares encontrados entre 2100–3550 m, en las zonas de vida subandina a páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre cortezas musgosas en lugares con baja a media exposición solar. Generalmente se encuentra asociada con hepáticas foliosas de los géneros *Plagiochila*, *Herbertus* y *Metzgeria* y helechos del género *Asplenium*.

Discusión — *Sticta pulmonarioides* es una de las especie con fotobionte verde y superficie dorsal faveolada, con la particularidad que esta especie presenta una configuración de lóbulos tan cortos como anchos y apotecios submarginales a laminares con el margen hirsuto a tomentoso a crenada cuando maduros, pero siempre conservando los tricomas; y la superficie ventral siempre de color clara se presenta rugosa a acostillada, con tomento ralo en toda la superficie, siendo más corto hacia el ápice, de color marrón negruzco. Las cifelas en esta especie son abundantes, redondeadas a angulares, erumpentes a prominentes, con el borde involuto y tomentoso y con la membrana basal blanca, pubescente, K+ amarillo.

Comparte caracteres semejantes con *Sticta neopulmonarioides*, como la forma faveolada de su superficie, el margen engrosado, los cilios que en ocasiones semejan prolongaciones del tomento, las cifelas angulares a urceoladas con poro ancho y los cefalodios erumpentes por la superficie ventral, sin embargo presenta caracteres que permiten su fácil identificación y separación de ella, como fueron referidos en la discusión de *S. neopulmonarioides*.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Antioquia:** Mun. Caldas, Vereda La Corrala, Fina La Zarza; 2440 m; 7 oct 1985, *A. Linda et al. 5853* (HUA). **Chocó:** Mun. San José del Palmar, Cerro del Torra, vertiente oriental.; 2500 m; 28 ago 1988, *P. A. Silverstone et al. 4802* (B-CUVC). **Huila:** Mun. Neiva, Vereda La Plata, Río las Ceibas; 2100 m; 7 dic 1996, *F. Llanos & W. F. Gerardino 2935* (COL). **Risaralda:** Mun. Santa Rosa de Cabal, Camino Real Hacienda La Sierra y Termales de Santa Rosa. Quebrada La Sierra; 3550 m; 26 ene 1985, *T. Boekhout 584* (COL). Mun. Santuario, PNN Tatamá, Planes de San Rafael, llegando a Monte Zancudo; 2600 m; 13 ene 2011, *L. F. Coca et al. 1138 a* (FAUC). Ibidem; 2800 m; 14 ene 2011, *L. F. Coca et al. 1247, 1270, 1362 1367* (FAUC). Planes de San Rafael, entre Monte Zancudo y el Fracaso; 3000 m; 17 ene 2011, *L. F. Coca et al. 1451* (FAUC).

Sticta rhizinata Moncada & Lücking sp. nov.

Differing from *Sticta weigellii* in the bryophilous growth habit and the long rhizines on the underside.

Tipo: COLOMBIA. **Cundinamarca.** Mun. La Calera, PNN Chingaza, Monterrendondo; 4° 44' N, 73° 50' E; 3430 m; 13 Apr 2011, *B. Moncada 4638* (UDBD, holotipo; COL, F, isotipos).

(Fig. 92)

Etimología: Esta especie debe su nombre por sus abundantes y largas rizinas que permiten su fácil reconocimiento.

Descripción — **Fotobionte primario** Cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular a suborbicular, hasta 15 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a pleurotómica. **Lóbulos** laciniados, horizontales, adyacentes a imbricados, involutos, con los ápices redondeados, involutos, márgenes crenados a sinuosos, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (6)8–13(16) mm de largo, (6)12–28(32) mm de ancho, coriáceos, resistentes. **Superficie superior** lisa a levemente escrobiculada o rugosa–acostillada, de color verde marrón cuando fresco, marrón rojizo, oscureciéndose hacia los ápices en el herbario, brillante, con la línea marginal marrón oscuro; superficie

glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, amarillas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios, principalmente marginales, agregados, ramificados, coraloides, con ramificaciones largas, verticales a oblícuos, hasta 0.5 mm de largo y 0.5 mm de ancho, más oscuros que el talo, de color marrón negruzco a negros, brillantes, en sección transversal redondos a aplanados, cilíndricos a espatulados; pedúnculo si presente cilíndrico, sin cífelas. **Médula** compacta, de color crema, K+ amarillo, C-, KC-, P-. **Superficie inferior** ondulada, de color marrón. **Tomento principal** denso hasta el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso, áspero, de color negro marrón. **Tomento secundario** aracnoide, claro. **Rizinas** abundantes, submarginales-agregadas, barbuladas (fibrilosas), de color negro marrón, hasta 10 mm de largo. **Cífelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 61–100 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho a , erumpentes a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto de color marrón claro, sin tomento; poro (0.25)0.4–0.8(1.5) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K+ amarillo, C-, KC-, P-. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquímica, de 45–62.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 1.25–2.5 µm de diám., con la pared de 2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 2–3 capas de células; células de 6.25–11.25 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 25–52.5 µm de grosor, con las células de 10–20 µm de diám. **Médula** de 57.5–175 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquímica, de 25–37.5 µm de grosor, con 3–4 capas de células; células de 6.25–16.25 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 110–470 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 7.5–17.5 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cífela:** Poro de 82.5–550 µm de diám., membrana basal de 97.5–630 µm de diám., cavidad de 32.5–150 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 2300 - 3720 m, en bosques subandinos a bosques de Páramo, en lugares con baja a alta intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la vertiente occidental de la Cordillera Central y vertientes oriental y occidental de la Cordillera Occidental. en las zonas de vida subandina, andina y páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre variados sustratos generalmente asociada con briofitos de las especies de los géneros: *Plagiochila*, *Frullania*, *Metzgeria*, *Campylopus* y *Dicranum* y líquenes del género *Hypotrachyna*.

Discusión — Esta especie es una de las más conspicuas en Colombia, tanto ecológicamente como morfológicamente. Creciendo siempre entre y sobre briófitas terrícolas y se caracteriza por tener lóbulos relativamente delgados formando grupos de rizinas grandes y conspicuas en el lado inferior. Los isidios cilíndricos marginales la ponen en el grupo de *S. weigeli*, pero ninguna otra especie en este grupo tiene esta morfología y generalmente se trata de especies corticícolas. La especie más semejante es *S. macrobeauvoisii*, la cual se distingue por tener lóbulos más anchos y carece de rizinas conspicuas.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Boyacá:** Mun. Aquitania, Páramo de los Pozos; 3115 — 3320 m; 26 feb 2004, *M. Medina & N. Castillo 10* (UPTC). Mun. Duitama, Carretera Duitama — Charalá; 3070 m; 23 jul 1985, *M. Escobar, M & J. Santa 213* (HUA). Mun. El Cocuy, PNN El Cocuy, Alto de la Cueva; 3800 m; 21 abr 2011, *D. Fonseca & F. Martínez 224* (UDBC). Mun. Gachantivá, Vereda la Ciénaga, vía Cascada La Honda; 2300 m; 18 may 2001, *B. Moncada & R. Dávila 1846 b* (UDBC). Mun. Socha, Páramo de Pisba, Carretera Socha—La Punta km 61.5, Alto de Granados; 3600 m; 10 jun 1972, *A. M. Cleef 4356* (B, COL, U). Alto de la Viga, Páramo de Cruz Verde, camino real hacia las lagunas; 3450 m; 28 nov 1974, *T. v. d. Hammen 3113* (B- COL). PNN Sumapaz, Páramo de Chisacá, Santa Rosa, Bodegas de Sumapaz, Valle del Río Colorados (o Santa Rosita); 3470 m; 20 ago 1976, *T. v. d. Hammen & R. Jaramillo—M. 4420 a* (B- COL). PNN Sumapaz, Corregimiento Nazareth, Cerro al costado oriental de la Caseta Los Pinos.; 3450 m; 11 may 2004, *B. Moncada & R. Dávila 2178* (UDBC). Alrededores Laguna de Chisacá. 4°17'21.7N 74°12'26.9" O; 3724 m; 15 ago 2010, *B. Moncada et al. 4063*

(UDBC). Mun. Chipaque, Vereda Marilandia, vía Santuario.; 2400 m; 8 sep 2011, *B. Moncada 4790, 4796, 4896* (UDBC). Mun. Choachí, El Verjón. P. E. Matarredonda. 04°33'37.7"N 74°00'02.2" O; 2900-3220 m; 8 may 2010, *B. Moncada 3163* (UDBC). ibidem; 3220 m; 23 ene 2011, *B. Moncada 4535* (UDBC). Mun. Guasca, Páramo de Guasca; 3350 m; 18 ago 2011, *B. Moncada 4766* (UDBC). Mun. La Calera, PNN Chingaza, Monterrendondo, 4° 44'11.6" N 73° 50' 31.3" O ; 3430 m; 13 abr 2011, *B. Moncada 4635 b, 4638* (UDBC). Mun. Supatá, Alto El Tablazo, Carretera Estación Radar a Supatá; 3400 m; 11-1 2 sep 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5262* (B- COL). **Risaralda**: Mun. Santa Rosa de Cabal, Vereda El Cedral., vía El Cedral — Laguna del Otún, a 100 m de la Finca Ceilán; 2300 m; 3 sep 2003, *B. Moncada & R. Dávila 2060* (UDBC).

***Sticta robertiana* Moncada & Suárez sp. nov.**

Differing from *Sticta granatensis* in thallus lacking papillae or papilothricomae, apothecia with margin tomentose.

Tipo: COLOMBIA. **Caldas [Quindío]**. Mun. Salento, Finca El Placer, desde Romerales a Salento; 3000 m; 30 Sep 1948, *J.-G. Hawkes 435* (COL, holotipo; B, BM, isotipos).

(Fig. 93)

Etimología: Esta especie debe su nombre en honor a nuestro maestro, colega y amigo, el Dr. Robert Lücking, en admiración por sus invaluable aportes a la liquenología mundial, especialmente en Latinoamérica.

Descripción — Fotobionte primario verde. Pedúnculo ausente. **Talo** irregular, hasta 30 cm de diám., poco ramificado, con 0–2 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a politómica. **Lóbulos** flabelados, subpéndulos, imbricados, planos a ondulados, con los ápices redondeados a truncados, planos a involutos, márgenes enteras, levemente engrosados; entrenudos de los lóbulos de (12)20–30(50) mm de largo y (5)13–65(80) mm de ancho, coriáceos, resistentes. **Superficie superior** faveolada a fuertemente escrobiculada, de color verde amarillo cuando fresco, marrón amarillento, con zonas marrones en el herbario, brillante, con la línea marginal marrón; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, grandes, blancas. **Cilios** abundantes, aglutinados a penicilados, marrón dorado, hasta 0.5 mm de largo. **Apotecios** abundantes, laminares, dispersos, pedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 3 mm de diám.; disco de color rojo marrón, brillante, con el borde más oscuro; margen tomentoso, tomento corto de color marrón cuando jóvenes y levemente crenado cuando maduros, de color marrón rojizo. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** laxa, de color blanco crema, K– a K+ levemente amarillo pálido, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada a faveolada, de color amarillo crema a marrón oscuro hacia el centro. **Tomento principal** denso, escaso hacia el margen, delgado, más corto hacia el margen, esponjoso a aracnoide, suave, de color beis a marrón dorado oscuro hacia el centro del talo. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** escasas, marginales, barbuladas a flabeladas, de color marrón oscuro, hasta 5 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 61–100 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a irregulares, urceoladas con poro ancho, inmersas, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto de color blanco crema, con tomento; poro (0.1)0.5–1(1.7) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K–, C–, KC–, P–. **Cefalodios** presentes, internos. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 37.5–50 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 3.75–5 µm de diám., con la pared de 2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 3–4 capas de células; células de 6.25–8.75 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–7.5 µm de diám. **Capa de algas** de 20–25 µm de grosor, con las células de 2.5–5 µm de diám. **Médula** de 150–200 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 25–37.5 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 6.25–15 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 80–190 µm de largo, en fascículos de 6–12 hifas, hifas simples, septadas con los ápices entrecruzados.

Tomento ventral secundario ausente. **Cifela:** Poro de 180–400 μm de diám., membrana basal de 320–550 μm de diám., cavidad de 90–230 μm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** biatorinos, de 470 μm de alto, con pedúnculo distinto; excípulo de 125 μm de ancho, con tomento. Himenio de 200 μm de alto; epihimenio de 2.5 μm de alto, de color naranja, con capa gelatinosa. Ascosporas 35–42.5 μm , fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 1800 - 3500 m, en bosques subandinos y andinos, en lugares con media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la vertiente occidental de las tres cordilleras en las zonas de vida subandina, andina y páramo de la Región Andina Colombiana. Sobre corteza, asociada con musgos del género *Neckera* y de la familia *Meteroriaceae*.

Discusión — *Sticta robertiana* es probablemente una de las especies de mayor tamaño, conocida hasta el momento, pudiendo alcanzar un porte de 50 cm en diám., sus lóbulos faveolados pueden llegar a tener entrenudos de hasta 5 cm de largo y 8 cm de ancho. Ejemplares de esta especie fueron erróneamente determinados como *S. granatensis*, una especie muy semejante que presenta el talo escrobiculado a faveolado, con papilas y papilotricomas abundantes, especialmente desde la zona media hasta el ápice de los lóbulos, con apotecios también laminares que a diferencia de *S. robertiana* presentan el margen verrugoso cuando jóvenes a crenado-verrugoso cuando maduros.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Antioquia:** Mun. Caldas, Finca La Oculta; 1800 m; 17 mar 1983, *A. Linda & Folsom James 3347 a* (HUA). Mun. Salgar, Morro de Santa Ana; 3500 m; 4 nov 1985, *P. Franco et al. 2399* (COL). **Boyacá:** Mun. Villa de Leyva, SFF Iguaque; 2100 - 2900 m; 1979, *M. Melampy s.n. d* (COL). **Quindío:** Mun. Salento, Finca El Placer, desde Romerales a Salento; 3000 m; 30 sep 1948, *J. G. Hawkes 435* (B, BM, COL).

Sticta roseocyphellata Bungartz, Moncada & Sipman sp. nov.

Differing from *Sticta fuliginosa* in the marginal cilia and pink–salmon-colored cyphellae.

Tipo: COLOMBIA. **Nariño:** Mun. Piedrancha, Sur de Ricaurte, carretera San Isidro a La Planada; 1700 m; 15 jun 1986, *H. Sipman, R. Velosa et al. 33449* (B, holotipo; COL, isotipo).

(Fig. 94)

Etimología: Esta especie debe su nombre a las cifelas de color rosa que la hacen muy fácil de identificar.

Descripción — **Fotobionte primario** Cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** orbicular a irregular, hasta 15 cm de diám., poco ramificado, con 0–2 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica. **Lóbulos** suborbiculares, horizontales a subpéndulos, imbricados, planos a ondulados, con los ápices redondeados, involutos, márgenes enteros a crenados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos 0–15 mm de largo, (4)6–20 (45) mm de ancho, subcoriáceos, resistentes. **Superficie superior** escrobiculada a levemente faveolada, de color verde marrón cuando fresco, gris marrón, siendo más oscura hacia el margen en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, cremas. **Cilios** escasos a abundantes, fasciculados, pálidos a blancos, hasta 0.5 mm de largo. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios, principalmente laminares, dispersos, simples a apicalmente ramificados, coraloides, verticales, hasta 0.5 mm de largo y 0.5 mm de ancho, más pálidos que el talo, de color blancos a gris pálidos, algunas veces oscureciéndose hacia el ápice, opacos a poco brillantes, en sección transversal redondos, cilíndricos; pedúnculo si presente cilíndrico, sin cifelas, en los pedúnculos más viejos se observa tomento. **Médula** laxa, de color crema, K+ amarillo pálido a ocre, C–, KC+ amarillo pálido, P–. **Superficie inferior** lisa a ondulada, de color crema. **Tomento principal** denso hasta el margen, grueso, más delgado hacia el margen,

esponjoso a fasciculado, suave, de color crema. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** escasas, irregularmente dispersas, barbuladas (fibrilosas), de color crema, hasta 1 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 21–40 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a irregulares, urceoladas con poro ancho, prominentes a sésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen involuto a levemente revoluto de color crema, sin tomento; poro 0.5–1.2 mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color rosado, K+ borgoña, C–, KC+ borgoña, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 20–37.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 2–3 capas de células, de 3.75–15 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–12.5 µm de diám. **Capa de algas** de 42–52.5 µm de grosor, con las células de 10–12.5 µm de diám. **Médula** de 65–122.5 µm de grosor, con hifas de 2.5–3.75 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 22.5–27.5 µm de grosor, con 1–3 capas de células; células de 3.75–15 µm de diám., con la pared de 1.25–5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 20–350 µm de largo, en fascículos de 6–12 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela**: Poro de 120–610 µm de diám., membrana basal de 142.5–650 µm de diám., cavidad de 75–210 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia y Perú y Ecuador (incluyendo las Islas Galápagos) y las regiones montañosas de Costa Rica y Guatemala. Crece sobre corteza, en bosques húmedos, asociada con briofitos como *Metzgeria sp.*, y *Plagiochila sp.*, y los líquenes *Heterodermia circinalis*, *Leptogium sp.* y *Collema sp.* En Colombia se ha encontrado entre 1700 - 3460 m, en bosques subandinos y andinos, en lugares con baja a media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en las cordilleras Central y Oriental y la vertiente occidental de la Cordillera Occidental en las zonas de vida subandina y andina de la Región Andina Colombiana.

Discusión — *Sticta roseocyphellata*, es otra de las especies con morfología semejante a *S. fuliginosa*, con la que comparte la forma del talo y las isidios en la superficie dorsal. Pero sus talos medianos a grandes, subcoriáceos, con cilios blancos y las cifelas rosadas K+ borgoña, no permiten confusión, esta es la primera especie en la familia Lobariaceae que presenta antraquinonas, muy comunes en muchos macrolíquenes, pero nunca antes registrados para *Sticta*. Ejemplares de *S. plumbeociliata* podrían llegar a confundirse con *S. roseocyphellata*, pero la superficie escrobiculada a foveolada (punteado impresa) y las cifelas blancas K+ amarillo hacen rápida su diferenciación.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Caldas**: Mun. Aranzazú, Vereda El Diamante, Finca El Porvenir O 75°25'41,1" N 5°15'16,6"; 2600 m; 2010, *L. F. Coca 404* (UDBC). **Cundinamarca**: Mun. Bogotá D.C., PNN Sumapaz, Corregimiento Nazareth, Cerro al costado oriental de la Caseta Los Pinos.; 3460 m; 11 may 2004, *B. Moncada & R. Dávila 2182* (UDBC). Mun. Facatativá, Valle del Río Dulce, a 10 Km. Noroeste de Facatativá; 2600 m; 1 feb 1979, *H. Sipman et al. 10345* (COL-U?). *ibidem*; 10346 (B- COL). Mun. Fómeque, PNN Chingaza, Sendero La Arboleda, quebrada Babilonia; 3060 m; 12 may 2003, *B. Moncada & R. Dávila 1478* (UDBC). Mun. La Calera, Mundo Nuevo; 2900 m; 9 sep 2005, *B. Moncada & A. López 2354* (UDBC). **Huila**: Mun. La Plata, vereda La Candelaria, Finca Merenberg; 2400 m; 30 sep 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5735* (B- COL). **Nariño**: Mun. Piedrancha, Sur de Ricaurte, carretera San Isidro a La Planada; 1700 m; 15 jun 1986, *H. Sipman, R. Velosa et al. 33449* (B- COL). **Norte de Santander**: Mun. Toledo, PNN Tamá, Sector Orocué, alrededores caseta de administración; 2505 m; 11 sep 2000, *B. Moncada & R. Dávila 1074* (UDBC). **Risaralda**: Mun. Pereira, PR Ucumarí, alrededores de la Hacienda Ceilán, La Cascada; 2500 m; 10-17 jun 1989, *J. Uribe et al. 627, 699* (COL). Mun. Santa Rosa de Cabal. Jan Wolf 548 (B- COL). **Tolima**: Mun. Ibagué, Las Juntas, Hacienda el Palmar 4°34'57.5" N 75°19'51.9"; 2000 m; 30 mar 2002, *D. Moreno & P. Hincapié 61* (COL).

COSTA RICA. **Cartago**. *C. W. Dodge & W. S. Thomas 6073* (G).

ECUADOR. **Galápagos**. XXXX. *A. Aptroot 65218, 65540* (B, CDS); *F. Nugra 380* (B?, CDS); **Zamora-Chinchipec**, Cordillera Numbala; *H. Sipman & N. Mandl 51267* (B); *H. Sipman 52429, 52577a, 52577* (B).

VENEZUELA. **Táchira**. Páramo del Zumbador. *M. López-Figueiras 24867* (B); Loma de Queniquea *M. López-Figueiras 25587* (B).

Sticta rubropruinosa Moncada & Lücking sp. nov.

Differing from *Sticta granatensis* and similar species in the red, K+ green pruina on the thallus and cyphellae.

Tipo:—COLOMBIA. **Antioquia:** Mun. Frontino, Nutibara, cuenca alta del Río Cuevas; 1780 m; 23 Sep 1987, *Sánchez et al. 1621* (COL, holotipo).

(Fig. 95)

Etimología: Esta especie debe su nombre por la presencia de pruina de color rojo en la superficie dorsal y en las cifelas.

Descripción — Fotobionte primario verde. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 20 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica a pleurotómica. **Lóbulos** flabelados, horizontales a subpéndulos, interespaciados a adyacentes, planos, con los ápices obtusos a truncados, planos, márgenes enteras, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (5)6–12(20) mm de largo, (2)6–7(–10) mm de ancho, subcoriáceos, resistentes. **Superficie superior** escrobiculada a apicalmente faveolada, de color verde pasto cuando fresco, marrón rojizo, oscureciéndose hacia los ápices en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, con pruina roja, con máculas irregulares, blanco amarillentas. **Cilios** abundantes, aglutinados a escuarrosos, oscuros a negros, hasta 0.7mm de largo. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** compacta, de color amarillo pálido, K–, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color amarillo crema. **Tomento principal** denso, escaso hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso a aracnoide, suave, de color marrón dorado. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 41–60 por cm² hacia el centro del talo y 41–60 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho, inmersas a erumpentes, abajo del nivel del tomento, con el margen revoluto de color amarillo crema, sin tomento; poro (0.2)0.5–1.2(2) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pruinosa–pubescente, de color crema, K+ verde esmeralda donde hay pruina, C–, KC–, P–. **Cefalodios** presentes, internos. **Picnidios** erumpentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 25–35 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 3.75–6.25 µm de diám., con la pared de 2.5–3.75 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 2–3 capas de células; células de 3.75–11.25 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–7.5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 20–25 µm de grosor, con las células de 5–6.25 µm de diám. **Médula** de 72.5–92.5 (–112.5) µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 17.5–32.5 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 6.25–13.75 µm de diám., con la pared de 1.25–3.75 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 32.5–800 µm de largo, en fascículos de 6–12 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela:** Poro de 170–460 µm de diám., membrana basal de 210–500 µm de diám., cavidad de 90–110 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 1780 m, en bosques subandinos, en lugares con media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la vertiente occidental de la Cordillera Occidental en las zonas de vida subandina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, generalmente asociada con especies de los géneros: *Omphalanthus* y *Calypogeia*.

Discusión —*Sticta rubropruinosa* es otra de las especies con aspecto de *Lobaria pulmonaria*; sin embargo, es fácilmente reconocida por tener una pruina de color rojo oscuro en partes del talo y las cifelas. La reacción K+ verde de esta pruina identifica la sustancia como isohipocrelina, un pigmento común en líquenes costrosos de la familia Graphidaceae (STAIGER 2000), pero esto es el primer reporte de este pigmento para la familia Lobariaceae, en la cual hasta ahora solo se conocía pigmentos de color amarillo del grupo de los ácidos pulvínicos y de algunas antraquinonas (GALLOWAY 2007).

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Antioquia:** Mun. Frontino, Nutibara, cuenca alta del Río Cuevas; 1780 m; 23 sep 1987, *D. Sánchez et al.* 1627 (COL).

Sticta rudiuscula (Vain.) Moncada & Lücking comb. nov.

Sticta damaecornis f. *rudiuscula* Vain., *Hedwigia* 38: 124 (1899). Tipo: COLOMBIA. Cundinamarca, Bogotá, *J. Weir* 89 (TUR.).

(Fig. 96)

Descripción — **Fotobionte primario** verde. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 10 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación pleurotómica. **Lóbulos** laciniados a ligulados, horizontales, interespaciados, planos, con los ápices redondeados a truncados, planos a involutos, márgenes enteras, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (4)5–8(–10) mm de largo, (2)6–12(14) mm de ancho, subcoriáceos, resistentes. **Superficie superior** lisa a levemente escrobiculada de color marrón rojizo, oscureciéndose hacia los ápices en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra a pubescente, con papilotricomas, sin pruina, con máculas irregulares, escasas, cremas. **Cilios** ausentes a escasos, algunas veces semejando prolongaciones del tomento inferior. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** compacta, de color amarillo crema, K– a K+ levemente amarillo pálido, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** lisa, de color crema, oscureciéndose hacia el centro. **Tomento principal** denso hasta el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso, suave, de color dorado claro o amarillo crema brillante. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 1–10 por cm² hacia el centro del talo y 21–40 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho, erumpentes a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto de color amarillo crema, sin tomento; poro (0.2)0.4–0.8(1) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco a crema, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Cefalodios** presentes, internos. **Picnidios** inmersos.

Distribución y Ecología — Bogotá (Colombia) se cuenta únicamente con la información de la colección Tipo, lamentablemente los bosques a los que hace referencia la etiqueta en este momento ya no existen, por lo que se podría pensar que esta especie es extinta. Cuando fue encontrada se halló sobre corteza, generalmente asociado con: *Frullania*, *Jubula*.

Discusión — Esta especie, la cual hasta ahora solo se conoce del ejemplar tipo, se caracteriza por tener fotobionte verde y la superficie de los lóbulos más o menos planos. Carece de cilios marginales, pero en la superficie forma abundantes papilotricomas. Solo hay una especie más con Estos caracteres en el territorio colombiano, *Sticta subrudiuscula*, la cual se distingue principalmente por los talos mucho más grandes con lóbulos más anchos y cifelas más grandes, además de tener la médula blanca.

Sticta scabrosa Moncada & Lücking sp. nov.

Differing from *Sticta pseudobeauvoisii* in the white to brown cilia, phyllidia lacking cyphellae, cyphella bigger and reaction K+ ochre.

Tipo: — COLOMBIA. **Cesar:** Mun. Río de oro, Bosque 08°16'50.7" N 73°25'01.1" O; 1714 m; 15 oct 2010, *B. Moncada* 4403 (UDBD, holotipo; COL, F, isotipos).

(Fig. 97)

Etimología: Esta especie debe su nombre a la superficie escabrosa hacia el margen de los ápices.

Descripción — Fotobionte primario Cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular a suborbicular, hasta 20 cm de diám., muy ramificado, con 6–10 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a politómica. **Lóbulos** ligulados a flabelados, adnados a horizontales, imbricados, ondulados a levemente canaliculados, con los ápices redondeados, involutos a planos, márgenes enteros a crenados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (4)5–7(10) mm de largo, (3)4–11(15) mm de ancho, coriáceos, resistentes. **Superficie superior** escrobiculada a centralmente rugosa, de color marrón verdoso cuando fresco, amarillo marrón grisáceo en el herbario, opaca a levemente brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie escabrosa hacia el margen, con o sin papilotricomas escasas hacia el margen, sin pruina, con máculas irregulares, escasas, cremas. **Cilios** escasos a ausentes, sobre todo en talos maduros que están completamente filidiados, fasciculados, blancos amarillón dorado, hasta 0.5 mm de largo. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de filidios, principalmente marginales, agregados, ramificados, coraloides, oblícuos a levemente verticales, hasta 0.5 mm de largo y 0.3 mm de ancho, de color igual al talo o más oscuros, de color marrón verde amarillento con los ápices un poco oscurecidos, brillantes, en sección transversal dorsiventrals, escumiformes; pedúnculo si presente aplanado, sin cifelas. **Médula** compacta, de color crema, K– a K+ amarillo ocre pálido, C–, KC+ amarillo ocre pálido, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color amarillo marrón a marrón claro hacia el centro. **Tomento principal** denso, escaso hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso a aracnoide, suave a levemente áspero, de color gris marrón claro a gris marrón oscuro. **Tomento secundario** aracnoide, claro. **Rizinas** escasas, irregularmente dispersas, fasciculadas a fibrilosas, de color marrón grisáceo con los ápices blancos, hasta 2 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 21–40 por cm² hacia el centro del talo y 41–60 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho, inmersas a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto a recto de color amarillo crema a marrón claro, generalmente con tomento; poro (0.3)0.5–1.2(1.75) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color amarillo pálido a crema, K+ ocráceo, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 25–30 µm de grosor, homogénea, conformada por 3–4 capas de células, de 3.75–12.5 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 50–62.5 µm de grosor, con las células de 10–15 µm de diám. **Médula** de 80–170 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 22.5–27.5 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 3.75–12.5 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 140–1000 µm de largo, en fascículos de 6–12 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 15–25 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela:** Poro de 112.5–400 µm de diám., membrana basal de 117.5–550 µm de diám., cavidad de 90–250 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 450 - 2500 m, en bosques de Meseta, bosques subandinos, en lugares con baja a alta intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en las cordilleras Central y Oriental y la vertiente oriental de la Cordillera Occidental en las zonas de vida tropical, subandina y andina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre varios sustratos, generalmente asociada con especies de los géneros: *Jubula*, *Plagiochila*, *Heterodermia*, y *Usnea*.

Discusión — *Sticta scabrosa*, es una especie con morfología semejante a *S. beauvoisii*, de la que se separa por la presencia de isidios y superficie nunca escabrosa. Esta especie filidiada tiene como especie hermana a *S. pseudobauvoisii*, con la comparte características y hábitat, pero de la que se separa porque en esta las filidios presentan primordios de cifelas, cifelas más pequeñas (≤ 1 mm) y reacción K– en la médula. y *laselvae*, otra especie filidiada, por la ausencia de cilios y las reacciones K+ salmón y rosa que se desvanecen rápidamente para la reacción C+.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Boyacá:** Mun. Ráquira, Vereda Resguardo-Occidente, a lo largo de la quebrada Mutatá (Chillón); 2200 m; 18 may 1988, *J. Aguirre et al. 6930* (COL). Mun. Sutamerchán, Cerca del monasterio Ecce Homo; 2250 m; 10 jul 1986, *H. Sipman & O. Reyes 34339* (B- COL). Mun. Villa de Leyva, Sector la Periquera, parte derecha del río.; 2245 m; 18 sep 2006, *Ariza & Acevedo 4* (UPTC). **Caldas:** Mun. Viterbo, Hacienda El Guayabito, Valle de río Risaralda. 5°04'44" N 75°52'39" O; 997 m; 12 oct 2008, *E. Soto et al. 163* (CUVC). **Caquetá:** Mun. Belén de los Andaquíes, Sendero desde Corregimiento Los Ángeles, Vereda Las Verdes. N 1°35'21" O 75°52'7"; 588 m; 22 jun 2011, *W. Alvaro et al. 1341* (COAH). **Casanare:** Mun. Chameza, Finca El Paraiso, Parcela 1 N 05°19.573' W 072°89,094'; 1500 m; 24-31 ene 2012, *L. Vargas & L. Herrera 59, 60 b* (UDBC). Finca El Triunfo, Parcela 10 N 05°19.808' W 072°89,059'; 1400 m; 24-31 ene 2012, *L. Vargas & L. Herrera 874* (UDBC). **Cauca:** Mun. Popayán, Los Robles, Campus de la Fundación Universitaria, 15 Km hacia Timbío; 1750 m; 29 may 1986, *H. Sipman, R. Velosa et al. 32766* (B- COL). **Cesar:** Mun. Río de oro, Bosque 08°16'50.7" N 73°25'01.1" O; 1546 m; 15 oct 2010, *B. Moncada 4142* (UDBC). ibidem; 1690 m; 15 oct 2010, *B. Moncada 4143* (UDBC). ibidem; 1687 m; 15 oct 2010, *B. Moncada 4268* (UDBC). ibidem; 1714 m; 15 oct 2010, *B. Moncada 4302, 4303, 4305, 4306, 4307, 4310, 4403, 4405, 4410, 4501, 4502* (UDBC). **Cundinamarca:** Mun. Chipaque, Vereda Marilandia, vía Santuario.; 2400 m; 8 sep 2011, *B. Moncada 4830, 4859* (UDBC). Mun. Facatativá, Finca la Frontera, carretera Facatativá-Albán; 2500 m; 2 feb 1979, *H. Sipman & H. Valencia 10395* (B- COL). Mun. Gachetá, Vereda Resguardo Segundo, Finca Puerto Rico; 1740 m; 25 jul 2000, *D. Ros 66* (COL-US). Ibidem; 21 ago 2000, *D. Ros 95* (COL). Puente cubierto; 1740 m; 8 nov 2000, *D. Ros 122* (COL). Mun. San Antonio del Tequendama, PN Chicaque; 2330 m; 23 may 1996, *B. Moncada & R. Dávila 13 b* (UDBC). ibidem; 2190 m; 28 nov 1997, *B. Moncada & R. Dávila 158* (UDBC). ibidem; 2300 m; 28 nov 1997, *B. Moncada & R. Dávila 236a* (UDBC). ibidem; 2190 m; 15 abr 2000, *B. Moncada & R. Dávila 700* (UDBC). Mun. San Francisco, Vereda Sabaneta, proximidades Quebrada Cueva Grande; 2500 m; 17 jul 1986, *H. Sipman et al. 23600* (B- COL). **Huila:** Mun. Isnos, PNN Puracé, subida desde San José de Isnos; 1700 m; 27 jul 1972, A. M. Cleef & T. v. d. Hammen 5014 (B, COL, U). **Meta:** Mun. Vista Hermosa, Sierra de la Macarena, Río Guapaya; 450 m; 3 dic 1949, *W. R. Phillipson et al. 1708* (COL). **Nariño:** Mun. Piedranca, Sur de Ricaurte, carretera San Isidro a La Planada; 1700 m; 15 jul 1986, *H. Sipman, R. Velosa et al. 33452* (B- COL). **Risaralda:** Mun. Pereira, PR Ucumari, alrededores de la Hacienda Ceilán, La Cascada; 2500 m; 10-17 jun 1989, *J. Uribe et al. 629* (COL). Mun. Santa Rosa de Cabal, Arriba de Termal; 2410 m; 6 mar 1994, *L. Katib et al. 305* (COL). **Santander:** Mun. Charalá, Virolín, Cañaverales cerca Finca Santa Helena; 1900 m; 25 oct 1988, *H. Sipman & J. Aguirre 27618* (B- COL). Mun. Gámbita, Vereda El Tablón hacia Bogotacito; 2300 m; 12 nov 1981, *E. Villamil 96* (COL). Mun. Suaita, Fundación San Cipriano, Alrededores de la Represa.; 1630 m; 10 nov 1998, *J. Uribe et al. 3449* (COL). Fundación San Cipriano, Quebrada La Laja, arriba de la Cascada; 1710 m; 7 nov 1998, *J. Uribe et al. 3329* (COL). Inspección de Policía San José de Suaita; 1700 m; 20 oct 2001, *A. Rodríguez 2* (COL). ibidem; 1650 m; 21 oct 2001, *L. Ballesteros 3 a* (COL). **Tolima:** Mun. Venadillo, Vereda La Planada; 1290 m; 9 ago 1980, *G. van Reenen 2471* (COL). **Valle del Cauca:** Mun. Cali, Farallones de Cali, Sector El Topacio; 1600 m; 9 ago 2011, *B. Moncada 4670, 4671, 4672, 4685* (UDBC).

***Sticta silverstonii* Moncada & Lücking sp. nov.**

Differing from *Sticta dilatata* in the large, plane, contiguous cyphellae covering the underside towards the margin with numerous papillae on the cells of the basal membrane, and the simple to fasciculate cilia bordering the lobes.

Tipo: COLOMBIA. **Valle del Cauca:** Mun. El Cairo, Cerro del Inglés, vertiente oriental; 2320 m; 1 Enero 1987, *Silverstone et al. 2845* (CUVC, holotipo; UDBC, isotipo).

(Fig. 98)

Etimología: Esta especie es dedicada al Dr. Phillip Silverstone, por sus importantes contribuciones a la flora del bosque seco tropical del Valle Geográfico del Río Cauca, describiendo numerosas especies para ese ecosistema.

Descripción — Fotobionte primario Cianobacteria. **Pedúnculo** indistinto, hasta 5 mm de largo. **Talo** palmado a irregular, hasta 10 cm de diám., muy ramificado, con 6–10 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación dicotómica a anisotómica. **Lóbulos** laciniados, adnados a horizontales, interespaciados, planos a levemente revolutos, con los ápices obtusos a truncados, planos, márgenes enteras, levemente engrosados; entrenudos de los lóbulos (2)4–7(–10) mm de largo, (2)4–6(8) mm de ancho, papirosos a subcoriáceos, frágiles. **Superficie superior** abollada, de color gris verdoso cuando fresco, marrón claro en el herbario,

poco brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, escasas, cremas. **Cilios** escasos a ausentes pero prolongaciones del tomento inferior visibles, simples a fasciculados, pálidos a blancos a marrón, hasta 0.5 mm de largo. **Apotecios** abundantes, principalmente laminares, dispersos, subpedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 1.5 mm de diám.; disco de color rojo marrón, opaco; margen tomentoso, levemente ciliado, de color crema. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** laxa, de color amarillo pálido, K- a K+ amarillo, C-, KC-, P-. **Superficie inferior** lisa, de color crema. **Tomento principal** denso, ausente hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso a enmarañado, suave, de color marrón oscuro. **Tomento secundario** aracnoide, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 1–20 por cm² hacia el margen, dispersas, pero muy pegadas unas a otras, redondeadas, planas, inmersas, abajo del nivel del tomento, con el margen indiferenciado a engrosado de color crema amarillento, sin tomento; poro (2)2.5(3) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color crema, K-, C-, KC-, P-. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** erumpentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 20–27.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 3.75–6.25 µm de diám., con la pared de 2.5–3.75 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 2–3 capas de células; células de 6.25–9.5 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–8.25 µm de diám. **Capa de algas** de 25–40 µm de grosor, con las células de 10–15 µm de diám. **Médula** de 50–97.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 20 µm de grosor, con 1–2 capas de células; células de 5–13 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 140–500 µm de largo, en fascículos mayores de 20 hifas, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** presente, de 10–20 µm de largo, solitario, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Cifela:** Poro de 840–2340 µm de diám., membrana basal de 920–2400 µm de diám., cavidad de 160 µm de alto; células de la membrana basal con muchas papilas. **Apotecios** biatorinos, de 300–400 µm de alto, sin pedúnculo; excípulo de 80 µm de ancho, con tomento. Himenio de 100 µm de alto; epihimenio de 2.5 µm de alto, de color naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 27.5–35 x 7.5–10 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Colombia (Valle del Cauca). Esta especie presenta una distribución restringida, se ha encontrado entre 2250 - 2320 m, en bosques subandinos, en lugares con media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la vertiente occidental de la Cordillera Occidental en las zonas de vida subandina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, generalmente asociada con especies de los géneros: *Plagiochila*

Discusión —*Sticta silverstonii* pertenece al grupo de *S. dilatata*, especies fácilmente reconocidas por sus talos pedunculados muy ramificados, lóbulos ornamentados con cilios oscuros y cifelas conspicuas muy grandes con las células de la membrana basal formando muchas papilas por célula. *Sticta silverstonii* se distingue por sus cifelas planas muy grandes que hacia el margen de los lóbulos logran ser contiguas, con muy poco tomento desarrollado entre ellas. Además, esta especie tiene el número más alto de papilas por célula en la membrana basal de las cifelas.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Valle del Cauca:** Mun. El Cairo, Cerro del Inglés, vertiente oriental; 2250 m., 28 dic 1986, *P. A. Silverstone 2741b* (CUVC); ibídem; 2320 m., 1 ene 1987, *P. A. Silverstone et al. 2845* (CUVC).

***Sticta squamifera* Moncada & Lücking sp. nov.**

Differing from *Sticta pseudobeauvoisii* in forming marginal lobules rather than phyllidia.

Tipo — COLOMBIA. **Cundinamarca**: Mun. Bogotá D.C., alrededores Laguna de Chisacá. 4°17'21.7N 74°12'26.9" O; 3724 m; 15 ago 2010, *B. Moncada et al.* 4026 (UDBD, holotipo; COL, F, isotipos).

(Fig. 99)

Etimología: Esta especie debe su nombre a la formación de propágulos vegetativos en forma de lobulillos palmeados a coraloides en el margen de los talos.

Descripción — **Fotobionte primario** Cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular a suborbicular, hasta 10 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica a anisotómica. **Lóbulos** ligulados a flabelados, horizontales a levemente ascendentes, imbricados, involutos a ondulados, con los ápices redondeados, ondulados, márgenes enteros a crenados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (8)11–10(12) mm de largo, (5)10–25(30) mm de ancho, coriáceos, frágiles. **Superficie superior** lisa, levemente ondulada a escrobiculada, de color verde marrón oscuro cuando fresco, amarillo marrón con los bordes más oscuros, al igual que las zonas más expuestas en el herbario, brillante, con la línea marginal negro marrón; superficie glabra a levemente escabrosa hacia los márgenes, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, abundantes, cremas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** abundantes, en forma de lobulillos, principalmente marginales, agregados, ramificados, palmeados a coraloides, oblicuos a horizontales, hasta 1 mm de largo y 1.5 mm de ancho, de color igual al talo, de color marrón con los bordes más oscuros, brillantes, en sección transversal dorsiventrales, escuamiformes; pedúnculo si presente aplanado, con cífelas y a veces tomento. **Médula** compacta, de color crema con algunas zonas amarillo pastel, K+ amarillo, C–, KC–, P– a P+ débilmente amarillo pálido. **Superficie inferior** ondulada, de color marrón rojiza claro. **Tomento principal** denso hasta el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso a abullonado, suave, de color marrón oscuro. **Tomento secundario** aracnoide, claro. **Rizinas** abundantes, submarginales, fibrilosas a anziformes hacia el centro, de color gris marrón, hasta 1.5 mm de largo. **Cífelas** abundantes, 1–10 por cm² hacia el centro del talo y 100–200 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a irregulares, urceoladas con poro ancho a cupuliformes hacia el margen, erumpentes a sésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto a revoluto de color marrón claro a negro, sin tomento; poro (0.2).4–0–1(1.5) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco a crema, K+ amarillo ocráceo, C–, KC+ amarillo ocráceo, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 20–375 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 2.5–5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 3–4 capas de células; células de 3.11–10.61 µm de diám., con la pared de 0.61 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 17.5–67.5 µm de grosor, con las células de 7.5–12.5 µm de diám. **Médula** de 47.5–87.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, con cristales amarillo naranja. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 12.5–15 µm de grosor, con 1–2 capas de células; células de 3.11–10.61 µm de diám., con la pared de 0.61 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 82.5–105 µm de largo, en fascículos de 6–12 hifas, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** presente, de 5–15 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cífelas**: Poro de 180–600 µm de diám., membrana basal de 100–800 µm de diám., cavidad de 80–230 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 2600 - 3724 m, en bosques andinos y de Páramo, en lugares con baja a media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la vertiente occidental de la Cordillera Central y vertientes oriental y occidental de la Cordillera

Occidental. en las zonas de vida Andina a Páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, Roca y Suelo, generalmente asociada con especies de los géneros: *Omphalanthus*, *Plagiochila* y *Metzgeria*.

Discusión —*Sticta squamifera* es una de las pocas especies con propágulos vegetativos en forma de lobulillos, en ocasiones podría confundir con *S. pseudobeauvoisii*, de la que se diferencia por los escasos cilios, los lobulillos coraloides, lisos y por los primordios de cifelas, pero sin tomento.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Boyacá:** Mun. Duitama, Páramo de la Rusia, al lado de la carretera vía Duitama; 3480 m; 12 nov 1981, *C. Caro et al.* 87 (COL). Mun. Ráquira, Veredas Firita, Peña arriba a Firita Peña abajo; 2600–3 000 m; 19 may 1988, *J. Aguirre et al.* 6949 (COL). **Cundinamarca:** Mun. Bogotá D.C., PNN Sumapaz, alrededores Laguna de Chisacá. 4°17'21.7N 74°12'26.9" O; 3724 m; 15 ago 2010, *B. Moncada et al.* 4053 a (UDBC). Mun. Supatá, Alto El Tablazo, Carretera Estación Radar a Supatá; 3200 m; 20 oct 1988, *H. Sipman & J. Aguirre* 27471 (B- COL). **Quindío:** Mun. Salento, Vereda Río Arriba, Estación La Montaña; 2851 m; 12 nov 1990, *J. Uribe et al.* 1265 b (COL).

***Sticta subdenudata* Moncada & Lücking nom. nov.**

Sticta laciniata var. *denudata* Nyl., *Syn. Meth. Lich.* 1: 354 (1860) [non *S. denudata* Taylor in Hooker, *London J. Bot.* 6: 182 (1847) = *Lobaria dissecta* Räsch.; *Sticta damicornis* fo. *denudate* (Nyl) Malmé (1935). Tipo: VENEZUELA. Galipán [Caracas. Villa Galipán. Parque Nacional El Ávila]; 4000 ped. [1200 m] *F. et Schl.* 395 (Lectotipo HI, isotipo PC).

(Fig. 100)

Descripción — **Fotobionte primario** verde. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 10 cm de diám., muy ramificado, con 6–10 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a politómica. **Lóbulos** laciniados a ligulados, adnados a subpéndulos, interespaciados a adyacentes, involutos, con los ápices redondeados a truncados, involutos, márgenes enteras, levemente engrosados; entrenudos de los lóbulos (5)7–10(13) mm de largo, (4)5–9(12) mm de ancho, papirosos, frágiles. **Superficie superior** lisa a levemente escrobiculada, de color verde amarillo cuando fresco, amarillo marrón claro en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, sin máculas o con máculas irregulares, casi imperceptibles, cremas. **Cilios** escasos, fasciculados, marrón dorado, hasta 0.2 mm de largo. **Apotecios** abundantes, (en ocasiones ausentes), submarginales, dispersos, subpedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 2 mm de diám.; disco de color marrón rojizo, opacos a levemente brillantes con el margen entera a levemente verrugosa y tomentosa pubescente, especialmente cuando jóvenes, margen y tricomas de color crema. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** laxa, de color amarillo crema, K–, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** lisa, de color crema. **Tomento principal** escaso en toda la superficie, delgado (corto), pubescente a fasciculado hacia los ápices, áspero, de color crema. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 21–40 por cm² hacia el centro del talo y 61–100 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho, erumpentes a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto de color amarillo crema, sin tomento; poro (0.02)0.05–0.3(0.5) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color crema, K–, C–, KC–, P–. **Cefalodios** presentes, erumpentes por el lado inferior. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 25–35 µm de grosor, diferenciado en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 3.75–5 µm de diám., con la pared de 2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25 µm de diám.; estrato inferior conformado por 3–4 capas de células; células de 6.25–16.25 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–15 µm de diám. **Capa de algas** de 35–47.5 µm de grosor, con las células de 2.5–5 µm de diám. **Médula** de 85–137.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 20–25 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 3.11–7.5 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 12.5–120 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices

libres. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela:** Poro de 60–300 μm de diám., membrana basal de 200–270 μm de diám., cavidad de 85–140 μm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 2300 - 3730 m, en bosques andinos y de Páramo, en lugares con baja a media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la vertiente oriental de la Cordillera Occidental y las dos vertientes de la Cordillera Central en las zonas de vida Septentrional (SNSM), Andina y Páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, generalmente asociada con especies de los géneros: *Plagiochila*, *Bazzania* y *Microlejeunea*

Discusión — *Sticta subdenudata* es otra de las especies con fotobionte verde y talo con la superficie lisa, no faveolada. Se caracteriza por tener talos relativamente pequeñas, papirosos y frágiles y el tomento inferior escaso, por eso el nombre de *denudata* que fue dado por NYLANDER (1860) a este taxon, como variedad de *S. laciniata*. Esta última se distingue de *S. subdenudata* por varios caracteres, por lo tanto no se pueden considerar variedades de una sola especie. El nombre *S. denudata* fue usado por TAYLOR (1847) para una especie que hoy en día se considera sinónimo de *Lobaria*; por lo tanto, aquí se da un nuevo nombre al taxon descrito por NYLANDER (1860).

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Magdalena:** Mun. Santa Marta, Sierra Nevada de Santa Marta. Transepto del Alto buritaca; 2300 m; ago 1977, *G. van Reenen, O. Rangel et al. 162* (B, COL, U). **Quindío:** Mun. Salento, Vereda Navarco alto, Estación Piscícola, Qda. Los Estanques; 3000 m; 3 nov 1991, *J. Uribe & A. Bonilla 2098* (COL). **Risaralda:** Mun. Santa Rosa de Cabal, Camino Real Termales Santa Rosa de Cabal y Hacienda La Sierra, Finca Berlín; 2940 m; 31 ene 1980, *T. Boekhout 558* (COL). Mun. Santuario, Costado oriental de la Cordillera Occidental; 2550 m; 23 ago 1990, *J. Wolf 1592 a* (COL). **Tolima:** Mun. Santa Isabel, Valle del Río Totarito, margen izquierda del Río; 3730 m; 6 feb 1980, *H. Valencia & T. Boekhout 61* (B- COL).

***Sticta subfilicinella* Moncada & Coca sp. nov.**

Differing from *S. filicinella* in thallus lacking isidia.

Tipo: COLOMBIA. **Risaralda:** Mun. Santuario, PNN Tatamá, Planes de San Rafael, llegando a Monte Zancudo; 2600 m; 13 ene 2011, *L. F. Coca et al. 1110* (FAUC, holotipo; UDBC, isotipo).

(Fig. 101)

Etimología: Esta especie debe su nombre por su extrema similitud con *S. filicinella* de la cual se separa por la ausencia de isidios marginales.

Descripción — **Fotobionte primario** Cianobacteria. **Pedúnculo** ausente a indistinto. **Talo** irregular a suborbicular, hasta 5 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a politómica. **Lóbulos** laciniados a ligulados, adnados a levemente ascendentes, adyacentes a imbricados, planos a canaliculados, con los ápices redondeados, revolutos, márgenes enteros a sinuosos, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (4)6–10(–15) mm de largo, (3)4–8(–10) mm de ancho, subcoriáceos, frágiles. **Superficie superior** lisa a laxamente escrobiculada o centralmente rugosa, de color gris verdoso cuando fresco, azul verde grisáceo en el herbario, poco brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, con o sin papilas escasas, sin pruina, con máculas irregulares, abundantes, blancas. **Cilios** escasos a abundantes, fasciculados, marrón oscuros a marrón oscuro, hasta 1 mm de largo. **Apotecios** escasos, principalmente submarginales, dispersos, subpedicelados, invaginación basal inferior leve; apotecios hasta 1.5 mm de diám.; disco de color naranja, opaco; margen entero, de color amarillo crema. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** laxa, de color crema, K+ amarillo, C–, KC–, P–.

Superficie inferior ondulada, de color crema a amarillo crema. **Tomento principal** en forma de o a lo largo de venas, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso, suave, de color marrón oscuro. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 21–40 por cm² hacia el centro del talo y 100–200 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a angulares, thelotremoides a urceoladas con poro estrecho, erumpentes a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto de color crema a amarillo crema, sin tomento; poro 0.1–0.25 mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color crema, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 32.5–45 µm de grosor, homogénea, conformada por 3–4 capas de células, de 6.25–11.25 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 25–32.5 µm de grosor, con las células de 10–20 µm de diám. **Médula** de 50–1117.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, con cristales amarillo naranja. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 12.5–30 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 6.25–15 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento dorsal secundario** ausente. **Tomento ventral principal** de 75–900 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas simples, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela:** Poro de 120–250 µm de diám., membrana basal de 220–280 µm de diám., cavidad de 70–80 µm de alto; células de la membrana basal con una papila. **Apotecios** biatorinos, de 320 µm de alto, con pedúnculo indistinto; excípulo de 127.5 µm de ancho. Himenio de 160 µm de alto; ephimenio de 2.5 µm de alto, de color naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas no observadas.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 1750 - 3220 m, en bosques Alto andinos, en lugares con media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la Cordillera Occidental, la vertiente occidental de la Cordillera Central y la vertiente oriental de la Cordillera Oriental en las zonas de vida septentrional (SNSM), subandina y andina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, generalmente asociada con especies de los géneros: *Plagiochila* (posible *P. radianna* con androecio), *Frullania*, *Microlejeunea* y *Meteriopsis*.

Discusión — *Sticta subfilicinella* forma el centro de un grupo de especies con fotobionte cianobacterial, talos pequeños y papirosos, de color típicamente gris en el herbario, con cilios en los márgenes de los lóbulos y con el tomento inferior más o menos en formas de venas irregulares a distintas y las cifelas thelotremoides. El material presente se asemeja mucho al tipo de *S. filicinella*, con la excepción que no produce isidios y más bien tiene apotecios. Se podría considerar la contraparte apoteciada de *S. filicinella*; lastimosamente no se podía obtener datos moleculares de las dos formas para ver si realmente son especies diferentes o conespecíficos. Una especie bastante semejante es *S. venosa* de Ecuador (LUMBSCH *et al.* 2011), que tiene lóbulos más anchos y produce isidios marginales. En Colombia también se encontró a *S. aff. venosa*, la cual carece de isidios y forma apotecios. Esta última se distingue de *S. subfilicinella* por tener apotecios laminares y la superficie de los lóbulos escrobiculada.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Caldas:** Mun. Pacora, Vereda Filobonito, Sector La Quinta; 2123 m; 2010, *L. F. Coca 177* (UDBC). **Cundinamarca:** Mun. Choachí, El Verjón. P. E. Matarredonda. 04°33'37.7"N 74°00'02.2" O; 2900–3220 m; 8 may 2010, *B. Moncada 3060* (UDBC). **Magdalena:** Mun. Santa Marta, Sierra Nevada de Santa Marta, Transepto del Alto Buritaca; 2500 m; ago 1977, *G. van Reenen & O. Rangel 269* (COL-U). Transepto Buritaca; 2500 m; ago 1977, *O. Rangel, A. M. Cleef et al. 711* (COL-U). **Nariño:** Mun. Piedrancha, La Planada, San Isidro, sur de Ricaurte (carretera Pasto-Tumaco); 1750 m; 2 jun 1993, *H. Sipman, R. Velosa et al. 32849* (B- COL). **Risaralda:** Mun. Santuario, PNN Tatamá, Planes de San Rafael, sendero después de la cabaña; 2400 m; 12 ene 2011, *L. F. Coca et al. 1079* (FAUC). Planes de San Rafael, llegando a Monte Zancudo; 2600 m; 13 ene 2011, *L. F. Coca et al. 1110, 1139, 1213, 1214* (FAUC).

Sticta sublimbatoides Moncada & Lücking. sp. nov.

Differing from *Sticta sublimbata* in the white medulla with yellow crystals reacting K+ deep yellow, the K+ yellow cyphellae, and the red-brown tomentum.

Tipo: COLOMBIA. Cundinamarca: Mun. La Calera, PNN Chingaza, Vía del ángulo al Rincón del Oso; 3600 m; 7 Nov 2011, *B. Moncada 4987* (UDBC, holotipo; ANDES, isotipo).

(Fig. 102)

Etimología: Esta especie recibe su nombre por su similitud con *S. sublimbata*, con quien comparte semejanzas morfológicas pero distantes filogenéticamente.

Descripción — Fotobionte primario Cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 10 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a politómica. **Lóbulos** ligulados a flabelados, ascendentes, imbricados, involutos, con los ápices redondeados, ondulados, involutos, márgenes enteros a crenados, engrosados; entrenudos de los lóbulos (7)10–15(16) mm de largo, (5)8–15(25) mm de ancho, coriáceos, frágiles a resistentes. **Superficie superior** lisa a levemente marginalmente escrobiculada, de color verde marrón oscuro cuando fresco, marrón amarillento a marrón rojizo, más oscuro hacia el centro del talo en el herbario, brillante, con la línea marginal más oscura a marrón; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, escasas, cremas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** escasos a ausentes, principalmente laminares, dispersos, pedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 4 mm de diám.; disco de color naranja rojizo a marrón rojizo, brillante; margen crenulado a verrugoso, de color beis a marrón pálido. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de soredios e isidios, principalmente marginales, agregados a labriformes, simples, horizontales, los soralios mayores hasta 5 mm de extensión y 1 mm de ancho, más pálidos que el talo, de color blanco grisáceo a marrón grisáceo, derivados de isidios muy pequeños, globulares, que suelen ser marrón claro a marrón oscuro, opacos, isidios granulares, redondeadas en sección transversal. **Médula** compacta, de color blanco, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color marrón claro a marrón oscuro. **Tomento principal** denso hasta el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso a fasciculado hacia los ápices, áspero, de color marrón rojizo, chocolate. **Tomento secundario** aracnoide, claro. **Rizinas** abundantes, irregularmente dispersas, barbuladas a fasciculadas, de color marrón rojizo, hasta 2 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 21–40 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho a levemente cupuliformes, inmersas a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto de color blanco crema a amarillo crema, sin tomento; poro (0.3)0.5–1(1.75) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 27.5–37.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 2.5–5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 4–5 capas de células; células de 6.25–11.25 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 37.5–55 µm de grosor, con las células de 12.5–20 µm de diám. **Médula** de 40–85 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, con cristales amarillos. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 17.5–22.5 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 3.75–7.5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 87.5–440 µm de largo, en fascículos de 6–12 hifas, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** presente, de 12.5–25 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela:** Poro de 112.5–600 µm de diám., membrana basal de 200–1155 µm de diám., cavidad de 125–230 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** biatorinos, de 450 µm de alto, con pedúnculo distinto; excípulo de 210 µm de ancho, con tomento. Himenio de 57.5 µm de alto; ephimienio de 2.5–5 µm de alto, de color amarillo, sin capa gelatinosa. Ascosporas no observadas.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia.; entre 1880–4300 m., creciendo sobre corteza y menos frecuente sobre suelo y rocas musgosas, en lugares con baja a media exposición solar. Esta especie presenta una distribución restringida a la Cordillera Oriental en sus dos vertientes y se tiene el registro de un ejemplar colectado en el municipio de Imues en Nariño, siendo esta zona parte del Macizo Colombiano. Su distribución en cuanto a regiones y zonas de vida corresponde a la Región Andina, zonas de vida subandina a Páramo. Generalmente es asociada con hepáticas de los géneros *Metzgeria*, *Frullania* y *Jubula* y líquenes como *Usnea* sp. y *Leptogium phyllocarpum*.

Discusión —*Sticta sublimbatoides* presenta como caracteres diagnósticos talos ramificados irregularmente, fotobionte cianobacterial, médula de color blanco con cristales de color amarillo, médula y cífelas con reacción K+ amarillo y tomento marrón rojizo-achocolatado. Estos caracteres permiten separarla de *S. sublimbata*, una especie de distribución paleotropical (Reunión, Ruanda y Congo). Adicionalmente Caracteres anatómicos también corroboran esta separación, como son el grosor del talo no mayor a 200 µm, el tomento ventral principal de hasta 440 µm de longitud, organizado en fascículos de 6–12 hifas simples, septadas con los ápices libres y la presencia de tomento ventral secundaria de 12.5–25 µm de largo, conformado por hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. Por su parte, *S. limbata* se distingue por los talos gruesos hasta 300 µm de grosor, con tomento principal no superior a 230 µm de longitud.

Sticta sublimbatoides podría confundirse con *S. marilandia*, otra especie sorediada de Colombia que presenta soredios derivados de filidios o en los ápices de las filidios, a diferencia de *S. sublimbatoides* donde los soredios se originan a partir de pequeñas isidios oscuras.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Arauca:** Mun. El Playón, PNN El Cocuy, Nevado del Cocuy, Quebrada El Playón, Hoya San Luis. Finca El Playón; 3540 m; 13 mar 1973, *A. M. Cleef 9168 l* (COL-U). **Boyacá:** Mun. Güicán, Sierra Nevada del Cocuy, Páramo Cóncavo; 4325 m; 1 mar 1973, *A. M. Cleef 8702 b* (COL-U). **Caldas:** Mun. Santa Rosa de Cabal, Nevado del Ruíz, Costado noroccidental, hotel termales; 3500 m; 4 feb 1979, *H. Sipman & J. Aguirre 10542* (COL). Mun. Villa María, Nevado del Ruíz, costado noroccidental, a 1Km de la estación de Televisión; 4075 m; 3 feb 1979, *H. Sipman & H. Valencia 10448* (B- COL). **Cauca:** Mun. Puracé, PNN Puracé, Pilimbalá - Laguna de San Rafael; 3220 m; 18 mar 2000, *B. Moncada & R. Dávila 486* (UDBC). **Cundinamarca:** Mun. Bogotá D.C., PNN Sumapaz, alrededores Laguna de Chisacá. 4°17'21.7N 74°12'26.9" O; 3724 m; 15 ago 2010, *B. Moncada et al. 4010, 4012, 4044, 4053 b, 4110, 4139 b, 4590a* (UDBC). Mun. Choachí, Páramo del Verjón, P. E. Matarredonda, 3600 m; 1 dic 2010, *L. Betancourt 78 v* (UDBC). Mun. Guasca, Páramo de Guasca; 3350 m; 18 ago 2011, *B. Moncada 4721* (UDBC). Mun. La Calera, Páramo de Palacio; 3450 m; 23 may 1983, *L. B. Cruz 329 b* (COL). Zona de amortiguación PNN Chingaza, Vía del ángulo al Rincón del Oso; 3600 m; 7 nov 2011, *B. Moncada 4920, 4941, 4952, 4987, 4989* (UDBC). **Nariño:** Mun. Imues, Alrededores de El Pedregal, hacia túquerres, carretera Pasto-Tumaco; 1880 m; 16 jun 1986, *H. Sipman, R. Velosa et al. 33547* (B- COL). **Risaralda:** Mun. Pereira, PNN Los Nevados, Laguna de Otún, margen occidental; 3975 m; 16 ene 1980, *T. Boekhout 45* (B- COL). ibidem; 3930 m; 19 ene 1980, *T. Boekhout 171* (B- COL). Mun. Santa Rosa de Cabal, Camino Real entre Hacienda La Sierra y Termales de Santa Rosa; 3670 m; 20 mar 1986, *J. Wolf 581* (COL). **Tolima:** Mun. Ibagué, Las Juntas. El Silencio. Sendero Rancho - La Cueva; 2700 m; 7 may 2000, *B. Moncada & R. Dávila 2416* (UDBC). Mun. Santa Isabel, Cabecera de la Quebrada Africa (afluente del Río Totarito); 4315 m; 7 feb 1980, *H. Valencia & T. Boekhout 98* (COL). Valle del Río Totarito. Entre el Paso Español y Hacienda La Ermita; 3650 m; 9 feb 1983, *H. Valencia & T. Boekhout 147* (B- COL).

***Sticta subrudiuscula* Moncada & Suárez sp. nov.**

Differing from *Sticta rudiuscula* in upper side uneven, with papillae and papillotricoms and submarginal apothecia with tomentose margin.

Tipo: COLOMBIA. **Caldas:** Mun. Villa María, PNN Los Nevados, Sector Brisas.; 4050 m; 1–2 jul 2002, *R. Dávila 2672b*, (UDBC, holotipo; COL, isotipo).

(Fig. 103)

Etimología: Esta especie recibe su nombre por su similitud con *S. rudiuscula*, de la que se separa por la presencia de abundantes papilas y papillotricomas y los apotecios con el margen tomentoso.

Descripción — Fotobionte primario verde. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 50 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a pleurotómica. **Lóbulos** laciniados a flabelados, horizontales a ascendentes, interespaciados a adyacentes, involutos, con los ápices obtusos a truncados, planos a involutos, márgenes enteras, engrosados; entrenudos de los lóbulos (12)15–25(40) mm de largo, (4)10–30(35) mm de ancho, coriáceos, frágiles. **Superficie superior** lisa a levemente rugosa o escrobiculada, de color marrón rojizo cuando fresco, marrón rojizo, oscureciéndose hacia los ápices en el herbario, opaca a levemente brillante, con la línea marginal más oscura; superficie escabrosa, con papilas y papillotricomas, sin pruina, sin máculas o con máculas irregulares, casi imperceptibles, cremas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** abundantes, principalmente submarginales, dispersos, subpedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 2 mm de diám.; disco de color marrón, brillante; margen tomentoso, de color amarillo marrón a marrón oscuro. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** compacta, de color blanco crema, K– a K+ levemente amarillo pálido, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada a convexa, de color crema. **Tomento principal** denso hasta el margen, delgado (corto), esponjoso a fasciculado hacia el margen, suave, de color amarillo dorado crema, oscureciéndose solo un poco hacia el centro. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** abundantes, irregularmente dispersas, barbuladas (fibrilosas), de color blanco a crema, hasta 2 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 21–40 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, cupuliformes a urceoladas con poro ancho, inmersas a erumpentes, abajo del nivel del tomento, con el margen erecto a involuto de color beis, sin tomento; poro (0.3)05–1(3) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco a crema, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Cefalodios** presentes, internos a erumpentes por el lado inferior. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 50–57.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 3.75–5 µm de diám., con la pared de 2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 3–4 capas de células; células de 6.25–13.75 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–12.5 µm de diám. **Capa de algas** de 27.5–40 µm de grosor, con las células de 2.5–3.75 µm de diám. **Médula** de 67.5–105 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 32.5–37.5 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 2.5–12.5 µm de diám., con la pared de 7.5–13.75 µm de grosor. **Tomento dorsal** principal presente solo sobre papilas, de 20–102.5 µm de largo, solitario, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral principal** de 25–245 µm de largo, en fascículos de 6–12 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela:** Poro de 210–640 µm de diám., membrana basal de 170–640 µm de diám., cavidad de 80–100 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** biatorinos, de 450 µm de alto, con pedúnculo indistinto; excípulo de 120 µm de ancho, con tomento. Himenio de 102.5 µm de alto; ephimienio de 2.5 µm de alto, de color marrón naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas no observadas.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 2800 - 4050 m, en bosques andinos y de Páramo, en lugares con baja a media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la Cordillera Central en las zonas de vida andina a páramo de la Región Andina Colombiana.

Crece sobre corteza y suelo musgoso, generalmente asociada con especies de los géneros: *Plagiochila*, *Thuidium* y *Pleurozium*

Discusión —*Sticta subrudiuscula*, es una de las dos especies con fotobionte verde, superficie dorsal lisa y con papilas y papilotricomas abundantes. Se puede diferenciar de *S. rudiuscula* porque esta es una especie que se le ha encontrado creciendo sobre corteza, con talos pequeños y angostos, la médula de color amarillo y las cifelas pequeñas, no mayores a 1 mm de diám.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Caldas:** Mun. Villa María, PNN Los Nevados, Sector Brisas.; 4050 m; 1–2 jul 2002, *R. Dávila 2672* (UDBC). **Cauca:** Mun. Puracé, PNN Puracé, Pilimbalá- Laguna de San Rafael; 3280 m; 18 mar 2000, *B. Moncada & R. Dávila 535* (UDBC). **Tolima:** Mun. Ibagué, Las Juntas, El Silencio; 2800 m; 14 may 1963, *R. Echeverri E. 865 b* (COL).

***Sticta subscrobiculata* (Nyl.) Gyeln.**

Gyelnik, *Lilloa* 3: 57 (1938); *Sticta damaecornis* var. *subscrobiculata* Nyl., *Annal. Scienc. Nat. Bot. Ser. 5* vol 7: 305 (1867). Tipo: Nova Granata Pacho [Colombia, Cundinamarca, Pacho], ad truncus [sobre troncos]; 2000–2 200 m; *Lindig 117* (B!, lectotipo, seleccionado aquí).

(Fig. 104)

Descripción — **Fotobionte primario** verde. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 15 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a pleurotómica. **Lóbulos** laciniados a flabelados, horizontales a subpéndulos, adyacentes a imbricados, ondulados, con los ápices redondeados, planos a involutos, márgenes enteros a sinuosos, levemente engrosados; entrenudos de los lóbulos (8)9–14(15) mm de largo, (8)10–18(22) mm de ancho, coriáceos, resistentes. **Superficie superior** lisa a levemente rugosa, algunas veces escrobiculada, de color verde grisáceo cuando fresco, amarillo marrón claro en el herbario, poco brillante, con la línea marginal más oscura; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, sin máculas o con máculas irregulares, casi imperceptibles, cremas. **Cilios** ausentes, prolongaciones del tomento algunas veces semejando cilios. **Apotecios** abundantes, principalmente submarginales, dispersos, pedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 5 mm de diám.; disco de color marrón rojizo, brillante; margen tomentoso, tomento dorado claro y oscuro mezclado a crenado cuando maduro, de color marrón claro a marrón oscuro. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** compacta, de color amarillo pálido, K+ amarillo ocre, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color beis a marrón oscuro hacia el centro. **Tomento principal** denso, escaso hacia el margen, delgado, más corto hacia el margen, esponjoso, suave, de color marrón oscuro. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** escasas, irregularmente dispersas, barbuladas (fibrilosas), de color marrón oscuro, hasta 1 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 41–60 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro medio, prominentes a sésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto a recto de color crema a marrón oscuro, sin tomento; poro (0.3)0.5–1.2(2) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color crema, K+ amarillo a raras veces amarillo-rojo, C–, KC–, P–. **Cefalodios** presentes, internos. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 45–55 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 3.75–5 µm de diám., con la pared de 2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 4–5 capas de células; células de 6.25–13.75 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–12.5 µm de diám. **Capa de algas** de 35–50 µm de grosor, con las células de 2.5–5 µm de diám. **Médula** de 50–155 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 35–45 µm de grosor, con 3–4 capas de células; células de 5–12.5

µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 12,5–500 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela:** Poro de 110–630 µm de diám., membrana basal de 320–930 µm de diám., cavidad de 300–390 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** biatorinos, de 600 µm de alto, con pedúnculo indistinto; excípulo de 175 µm de ancho, con tomento. Himenio de 130 µm de alto; epihimeno de 2.5–5 µm de alto, de color marrón naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 25–30 x 7.5 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 1200 - 3370 m, en bosques subandinos y bosques de andinos de *Quercus humboldtii*, en lugares con media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en las cordilleras Central y Oriental en las zonas de vida subandina y andina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre diferentes sustratos, pero no se ha encontrado sobre roca, generalmente asociada con especies de los géneros: *Meteorium*, *Metzgeria*, *Plagiochila* y *Microlejeunea*

Discusión — *Sticta subscrobiculata* es otra de las especies relacionadas morfológicamente con *S. laciniata*, con quien comparte el fotobionte verde, talos grandes, irregularmente ramificados, con lacinas largas y con la superficie lisa a levemente escrobiculada. Pero se diferencia de esta por la médula amarilla con reacción K+ borgoña y los apotecios laminares y marginales. En ocasiones se puede confundir con *S. aff. subscrobiculata* con quien comparte los talos sinuosos y tomento oscuro, pero las separan los apotecios con el margen entero, las cifelas inmersas a prominentes y las papilas marginales de esta última.

GYELNIK (1928) la combinó a *Sticta subscrobiculata* (Nyl.) Gyelnik e involuntariamente cometió un error tipográfico al mencionar la publicación de Nylander en *Annal. Scienc. Nat. Bot. Ser. 5* vol 8:305 (1867), cuando en realidad es el volumen 7.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Antioquia:** Mun. Medellín, 1500 m; 1 ene 1911, *Chas. Charetier S. J. 174* (US). **Boyacá:** Mun. Arcabuco; 2600 m; 28 jun 1996, *Y. Avila & J. Jimeno 9* (UPTC). Vereda las Delicias blancas, finca del Dr. Roberto Chavarro; 2600 m; 11–12 may 1996, *J. Aguirre et al. 11548* (COL). Mun. Duitama, Hacienda La Rusia, carretera Duitama—Charalá; 2900 m; 11 oct 1959, *L. Uribe U. 3399* (COL-US). Mun. Tipacoque, PR Tipacoque; 1850 m; 2010, *D. Simijaca 1697* (UDBC). **Huila:** Mun. La Plata, vereda La Candelaria, Finca Merenberg; 1200–1300 m; 11 jul 1975, *S. Díaz et al. 411* (COL). **Norte de Santander:** Mun. Toledo, PNN Tamá, Sector Orocué; 2800 m; 25 abr 1981, *P. M. Ruiz s.n. g* (COL). PNN Tamá, Sendero Quebrada la Pedrera - Paramito; 2700 m; 10 sep 2000, *B. Moncada & R. Dávila 936 b* (UDBC). Mun. Santa Rosa de Cabal, Camino real entre terminales de Santa Rosa y hacienda La Sierra; 3370 m; 25 feb 1986, *J. Wolf 832* (B-COL). **Santander:** Mun. Charalá, Virolín, Alrededores de la Finca La Argentina; 1830 m; 13 may 1982, *A. Becerra & M. Miranda 52* (COL). Virolín, Camino desde el río Guillermo a la Cuchilla El Fara; 2100 m; 16 nov 1984, *G. Castro & L. B. Cruz 695, 704* (COL). *ibidem*; 1860 m; 16 nov 1984, *G. Castro & L. B. Cruz 820* (COL). **Tolima:** Mun. Mariquita; s.f., *Triana s.n.* (PC).

***Sticta* aff. *subscrobiculata* (Nyl.) Gyeln.**

Gyelnik, *Lilloa* 3: 57 (1938); *Sticta damaecornis* var. *subscrobiculata* Nyl., *Annal. Scienc. Nat. Bot. Ser. 5* vol 7: 305 (1867). Tipo: Nova Granata Pac ho [Colombia, Cundinamarca, Pacho], ad truncus [sobre troncos]; 2000–2200 m; *Lindig 117* (BI, lectotipo, seleccionado aquí).

(Fig. 105)

Descripción — **Fotobionte primario** verde. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 20 cm de diám., poco ramificado, con 0–2 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación pleurotómica. **Lóbulos** laciniados a levemente ligulados, adnados a subpéndulos, adyacentes a imbricados, planos a revolutos, con los ápices redondeados, revolutos, márgenes enteros a sinuosos, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (11)13–25(30) mm de largo, (7)15–20(–25) mm de ancho, coriáceos, resistentes. **Superficie superior** lisa a

laxamente centralmente rugosa o escrobiculada, de color verde amarillo cuando fresco, verde claro pastel a marrón amarillento en el herbario, poco brillante, con la línea marginal más oscura; superficie glabra, con papilas hacia el margen, con pruina translúcida o sin pruina, con máculas irregulares, blancas. **Cilios** ausentes a escasos, algunas veces semejando prolongaciones del tomento inferior, aglutinados a fasciculados, negro marrón, hasta 0.2 mm de largo. **Apotecios** escasos, principalmente submarginales, dispersos, pedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 6 mm de diám.; disco de color marrón rojizo, opaco; margen entero, de color amarillo marrón. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** compacta, de color blanco amarillo pálido, K+ amarillo pálido, C-, KC-, P-. **Superficie inferior** ondulada, de color marrón claro. **Tomento principal** denso hasta el margen, delgado, más corto hacia el margen, esponjoso a fasciculado-aracnoide, áspero, de color marrón chocolate a marrón dorado oscuro. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 21–40 por cm² hacia el centro del talo y 41–60 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho, inmersas a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto a recto de color crema a marrón oscuro, sin tomento; poro (0.2)0.3–1(1.3) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color crema, K+ amarillo, C-, KC-, P-. **Cefalodios** presentes, internos. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 57.5–62.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 5–6.25 µm de diám., con la pared de 2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–3.75 µm de diám.; estrato inferior conformado por 4–5 capas de células; células de 6.25–13.75 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–12.5 µm de diám. **Capa de algas** de 40–52.5 µm de grosor, con las células de 2.5–3.75 µm de diám. **Médula** de 200–430 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 45–60 µm de grosor, con 3–4 capas de células; células de 3.75–11.25 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 210–510 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela**: Poro de 230/800 µm de diám., membrana basal de 500–930 µm de diám., cavidad de 330–400 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** biatorinos, de 550 µm de alto, con pedúnculo distinto; excípulo de 120 µm de ancho. Himenio de 137.5 µm de alto; epihimenio de 2.5–5 µm de alto, de color marrón naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 22.5–35 x 7.5–10 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 2400 - 2680 m, en bosques andinos, en lugares con media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en las cordilleras Occidental y Central en las zonas de vida andina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, generalmente asociada con especies de los géneros: *Jubula*, *Plagiochila* y especies de la familia Lejeuneacea

Discusión — Esta especie es una de las más prominentes con fotobionte verde, siendo caracterizada por talos grandes con lóbulos anchos, con superficie más o menos plana, glabra, sin cilios, y con tomento inferior oscuro bien desarrollado hacia el margen. La especie más semejante suele ser *Sticta lacinata*, la cual forma lóbulos mucho más delgadas con ramificación característica cimosa y los márgenes de los lóbulos sinuosos, la segunda especie más relacionada es *Sticta subscrobiculata* de la cual se diferencia por los apotecios tomentosos a levemente crenados.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Huila**: Mun. La Plata, Vereda La Candelaria, Finca Merenberg; 2400 m; 30 sep 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5702* (B- COL). **Risaralda**: Mun. Pereira, PR Ucumarí, camino a los chorros; 2500 m; 10-17 jun 1989, *J. Uribe et al. 378* (COL). Mun. Santuario, PNN Tatamá, Planes de San Rafael, llegando a Monte Zancudo; 2600 m; 13 ene 2011, *L. F. Coca et al. 1135* (FAUC). **Tolima**: Mun. Ibagué, PNN Los Nevados, Transepto Rancho-El Silencio.; 2680 m; 17 nov 2007, *A. Galindo et al. 88* (UDBC). **Valle del Cauca**: Mun. Trujillo; 2500 m; 23 mar 2009, *E. Soto et al. 292* (CUVC).

Sticta* aff. *subtomentella (C. Knight ex Shirley) Zahlbr.

Sticta subtomentella (C. Knight ex Shirley) Zahlbr., *Cat. Lich. Univers.* 3: 399 (1925); *Stictina subtomentella* C. Knight ex Shirley, *Proc. Roy. Soc. Queensland.* 6: 24 (1889). Tipo: AUSTRALIA, Queensland, Mt Mistake; sep 1885, Mr. F.M. Bailey communicated by Miss F.M. Campbell (NSW holotipo; WELT isotipos).

(Fig. 106)

Descripción — Fotobionte primario Cianobacteria. **Pedúnculo** indistinto, hasta 5 mm de largo. **Talo** palmado, hasta 10 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica a anisotómica. **Lóbulos** laciniados a ligulados, adnados a levemente ascendentes, adyacentes a levemente imbricados, involutos a levemente canaliculados, con los ápices redondeados, planos a involutos, márgenes enteros a sinuosos, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (7)10–13(15) mm de largo, (5)6–13(18) mm de ancho, subcoriáceos, frágiles. **Superficie superior** lisa a levemente foveolada, de color verde marrón con los márgenes más oscuros cuando fresco, azul grisáceo y marrón hacia el margen en el herbario, brillante, con la línea marginal marrón; superficie glabra, con o sin papilas escasas, sin pruina, con máculas irregulares, abundantes, blancas. **Cilios** abundantes, penicilados, marrón negro, hasta 1.5 mm de largo. **Apotecios** abundantes, principalmente laminares, dispersos, subpedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 1.5 mm de diám.; disco de color naranja marrón a marrón rojizo, brillante; margen crenado a verrugoso, de color beis a marrón pálido. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** laxa, de color blanco crema, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** lisa a levemente ondulada, de color blanco crema y un poco más oscuro hacia la base del talo. **Tomento principal** irregular, escaso hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso a aracnoide, suave, de color gris marrón, más oscuro hacia la zona basal. **Tomento secundario** presente a ausente hacia el margen, aracnoide, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 41–60 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a angulares, urceoladas con poro ancho a cupuliformes, sésiles a suprasésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto de color blanco crema, sin tomento; poro (0.1)0.5–1(1.5) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente a pruinosa, de color blanco, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 32.5–37.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 3.75–7.5 µm de diám., con la pared de 2.5–5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 2–3 capas de células; células de 6.25–13.75 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–12.5 µm de diám. **Capa de algas** de 30–50 µm de grosor, con las células de 10–20 µm de diám. **Médula** de 107.5–200 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 17.5–30 µm de grosor, con 1–2 capas de células; células de 8.11–13.75 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 140–850 µm de largo, solitario, hifas mayores de 20 hifas, hifas simples, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 7.5–20 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela**: Poro de 280–620 µm de diám., membrana basal de 260–600 µm de diám., cavidad de 70–150 µm de alto; células de la membrana basal con 4–6 papilas. **Apotecios** biatorinos, de 340 µm de alto, con pedúnculo indistinto; excípulo de 105 µm de ancho. Himenio de 112.5 µm de alto; epihimenio de 2.5 µm de alto, de color naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 27.5–32.5 x 5 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 2080 - 2800 m, en bosques alto andinos, en lugares con media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la vertiente oriental de la Cordillera Occidental en las zonas de vida subandina y andina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, generalmente asociada con especies de los géneros: *Bazzania*, *Plagiochila*, *Frullania*, y otras Lejeuneaceas, además de musgos como *Pilotrichella* y *Squamidium*

Discusión —*Sticta* aff. *subtomentella*, es otra de las especies del grupo morfológico de *S. dilatata*, de la que se separa por el tomento esponjoso a penicilado. En ocasiones se podría confundir con *S. fuscotomentosa* pero los apotecios enteros de esta y las cifelas inmersas a sésiles con 2-4 papilas hacen rápida su diferenciación.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Risaralda:** Mun. Santuario, PNN Tatamá, Planes de San Rafael, sendero después de la cabaña; 2400 m; 12 ene 2011, *L. F. Coca et al. 1001, 1050, 1075* (FAUC). Planes de San Rafael, llegando a Monte Zancudo; 2600 m; 13 ene 2011, *L. F. Coca et al. 1188, 1218, 1220* (FAUC). ibidem; 2800 m; 14 ene 2011, *L. F. Coca et al. 1269, 1350, 1363* (FAUC). Entre Monte Zancudo y el Fracaso; 3000 m; 17 ene 2011, *L. F. Coca et al. 1425* (FAUC). **Valle del Cauca:** Mun. Cali, Km. 18 vía Cali, Buenaventura, zona de derrumbe.; 2080 m; 15 feb 2008, *E. Soto et al. 17c* (CUVC).

***Sticta sylvatica* (Huds) Ach.**

Acharius, Methodus: 281 (1803). — *Lichen sylvaticus* Linn., Huds., Fl. Angl. 2: 453 (1762). Linn. syst. veget. ed. 13. p 808.; Bellardi L. *Memoires de l'Academia Royale des Sciences (Turin)*: 273 (1793). — *Parmelia sylvatica* (Huds) Hepp, *Lichenen-Flora von Würzburg*: 26 (1824). — *Peltigera sylvatica* (Huds) Hoffm., *Descr. Adumb. Plant. Lich.* 1 (1):20 (1789) — *Sticta ciliata* Taylor, in Mackay, *Fl. Hibern.* 2:152 (1836). — *Stictina Sylvatica* (Huds.) Nyl., *Syn. meth. lich.* 1(2):348 (1860). Más literatura en Zahlbruckner, A. *Catalogus Lichenum Universalis* 3:399-403 (1925) —Tipo: Lichen polyschides villosus, & scabrum, peltis parvis. Dill. Musc. 199 tab XXVII f. 101

(Fig. 107)

Descripción — **Fotobionte primario** Cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 10 cm de diám., medianamente ramificado, con 3-5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica a anisotómica. **Lóbulos** flabelados a suborbiculares, horizontales a ascendentes, imbricados, ondulados a involutos, con los ápices redondeados a irregulares, planos a revolutos, márgenes enteros a crenados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (5)7-18(20) mm de largo, (5)7-21(30) mm de ancho, subcoriáceos, frágiles. **Superficie superior** ondulada a levemente apicalmente escrobiculada, fovelada (punteado impresa) o levemente acostillada, de color marrón oscuro a marrón rojizo oscuro cuando fresco, marrón rojizo, oscureciéndose hacia los ápices en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, abundantes, cremas. **Cilios** ausentes. **Apotecios. Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios, principalmente laminares, agregados, simples a apicalmente ramificados, verticales, hasta 0.2 mm de largo y 0.5 mm de ancho, más oscuros que el talo, brillantes, en sección transversal redondos, granulares a cilíndricos; pedúnculo si presente cilíndrico, sin cifelas. **Médula** laxa, de color blanco, K+ amarillo pálido, C-, KC-, P-. **Superficie inferior** ondulada, de color beis, oscureciéndose hacia el centro. **Tomento principal** denso hasta el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso, suave, de color blanco a beis grisáceo. **Tomento secundario** ausente. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 1-10 por cm² hacia el centro del talo y 41-60 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a irregulares, cupuliformes a urceoladas con poro ancho, inmersas a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto a recto de color crema a marrón claro, sin tomento; poro (0.3)0.5-1.2(1.8) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco a crema, K+ amarillo, C-, KC-, P-. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 20-25 µm de grosor, homogénea, conformada por 3-4 capas de células, de 3.11-11.25 µm de diám., con la pared de 0.61-2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5-10 µm de diám. **Capa de algas** de 25-50 µm de grosor, con las células de 10-15 µm de diám. **Médula** de 55-170 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 20-27.5 µm de grosor, con 1-2 capas de células; células de 3.11-11.25 µm de diám., con la pared de 0.61-2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 30-720 µm de largo, en fascículos mayores de 20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices

entrecruzados. **Tomento ventral secundario** ausente. **Cifela:** Poro de 90–850 µm de diám., membrana basal de 80–850 µm de diám., cavidad de 100–120 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. y probablemente ampliamente distribuida. En Colombia Se ha encontrado entre 2300 - 3724 m, en bosques subandinos, andinos y de Páramo, en lugares con media a alta intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la vertiente oriental de la cordillera Central y en las dos vertientes de la Cordillera Oriental en las zonas de vida andina a páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, roca, suelo, generalmente asociada con especies de los géneros: *Polytrichum* e *Hypnum*

Discusión — *Sticta sylvatica* es una especie ampliamente distribuida, antiguamente separada de *S. fuliginosa* por la forma del talo. Hoy se sabe que existen muchas más especies con isidios laminares. Las especies colombianas más parecidas a *Sticta sylvatica* y con las cuales se podría confundir son: *S. arachnosylvatica* y *S. albocyphellata*, de la primera se separa por el tomento en la superficie dorsal y de la segunda por el talo liso a levemente escrobiculado, las isidios grandes, ramificadas a corimbosas, tanto marginales como laminares.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Cundinamarca:** Mun. Bogotá D.C., PNN Sumapaz, Páramo de Chisacá, Valle del Río Santa Rosa; 3400 m; 4 sep 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5046* (B- COL). ibidem; Km. 51–60 vía Chisacá — San Juan; 3600 m; 10 feb 1986, *J. Torres & G. Lozano 2976* (COL). Páramo de Chisacá, a lo largo de la carretera Usme—Nazareth. Cerca de la Laguna Grande; 3500 m; 14 jul 1986, *H. Sipman et al. 34490* (B- COL). Corregimiento Nazareth, Cerro al costado oriental de la Caseta Los Pinos.; 3460 m; 11 may 2004, *B. Moncada & R. Dávila 2240, 2242* (UDBC). Corregimiento Nazareth, sector Andabobos; 3610 m; 12 may 2004, *B. Moncada & R. Dávila 2341* (UDBC). PNN Sumapaz, alrededores Laguna de Chisacá. 4°17'21.7N 74°12'26.9" O; 3724 m; 15 ago 2010, *B. Moncada et al. 4100, 4102, 4103, 4105, 4107, 4113, 4118, 4127, 4144, 4169* (UDBC). ibidem; 3600 m; 1 dic 2010, *L. Betancourt 168* (UDBC). ibidem; 10 dic 2010, *B. Moncada 5103* (UDBC). **Cundinamarca:** Mun. Choachí, El Verjón, P. E. Matarredonda 4°33'37,7" N 74°00' 02,2' O; 3100 m; 2 oct 2007, *L. Castro et al. 96* (UDBC). Mun. Fómeque, PNN Chingaza, Sendero La Arboleda, quebrada Babilonia; 3060 m; 12 may 2003, *B. Moncada & R. Dávila 1468* (UDBC). Mun. Guasca, Páramo de Guasca; 3350 m; 18 ago 2011, *B. Moncada 4746* (UDBC). Mun. La Calera, PNN Chingaza, Monterrendondo, 4° 44'11.6" N 73° 50' 31.3" O ; 3430 m; 13 abr 2011, *B. Moncada 4647* (UDBC). Mun. Villapinzón, Páramo de Villapinzón; 3300 m; 10 sep 2002, *M. Pinzón 1360* (COL). **Huila:** Mun. La Plata, Vereda La Candelaria, cascada del Río La Candelaria; 2300 m; 1 oct 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 6145 b* (COL). **Norte de Santander:** Mun. Toledo, PNN Tamá, Sector Orocué, alrededores caseta de administración; 2505 m; 11 sep 2000, *B. Moncada & R. Dávila 1076, 1077* (UDBC).

***Sticta tatamana* Moncada & Coca sp. nov.**

Cianomorfo bigger than chloromorfo. Cianomorfo with cyphellae added, reaction K+ bright yellow and margin undifferentiated, cilia bonded to penicillated.

Tipo: COLOMBIA. **Risaralda:** Mun. Santuario, PNN Tatamá, Planes de San Rafael, llegando a Monte Zancudo; 2800 m; 14 Ene 2011, *L. F. Coca et al. 1336* (FAUC, holotipo).

(Fig. 108 y 109)

Etimología: Esta especie recibe su nombre en honor al Parque Nacional Natural Tatamá, lugar de colecta, por su inmensa riqueza en biodiversidad de plantas, animales y hongos.

Descripción (cloromorfo) — **Fotobionte primario** verde. **Pedúnculo** ausente. **Talo** palmeado a irregular, hasta 2 cm de diám., poco ramificado, con 0–2 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica. **Lóbulos** flabelados, horizontales, interespaciados, planos a levemente involutos, con los ápices

redondeados, márgenes enteros, no engrosados; entrenudos de los lóbulos 3–5 mm de largo, 6–12 mm de ancho, subcoriáceos, frágiles. **Superficie superior** lisa a rugosa, de color verde amarillo cuando fresco, amarillo marrón en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, blancas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** laxa, de color blanco, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color crema. **Tomento principal** escaso en toda la superficie, grueso, más delgado hacia el margen, fasciculado a levemente esponjoso, suave, de color dorado claro. **Tomento secundario** aracnoide, claro. **Rizinas** escasas, centrales, hapteriformes, de color crema, hasta 2 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 41–60 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho a cupuliformes, inmersas a erumpentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto de color crema, sin tomento; poro (0.1)0.25–0.7(1) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K+ amarillo pálido, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquímica, de 25–32.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 2.5–5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 3–4 capas de células; células de 5.61–8.11 µm de diám., con la pared de 0.61 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 7–7.5 µm de diám. **Capa de algas** de 17.5–25 µm de grosor, con las células de 2.5–5 µm de diám. **Médula** de 37.5–140 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, con cristales amarillos. **Corteza inferior** paraplectenquímica, de 20–25 µm de grosor, con 1–3 capas de células; células de 3.75–12.5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 75–330 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** presente, de 2.5–12.5 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela**: Poro de 90–620 µm de diám., membrana basal de 77–710 µm de diám., cavidad de 50–110 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Descripción (cianomorfo) — Fotobionte primario Cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 15 cm de diám., poco ramificado, con 0–2 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a politómica. **Lóbulos** ligulados a flabelados, horizontales, adyacentes a imbricados, ondulados, con los ápices redondeados, involutos, márgenes enteros a sinuosos, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (11)14–20(28) mm de largo, (4)6–15(20) mm de ancho, subcoriáceos, frágiles. **Superficie superior** escrobiculada a foveolada (punteado impresa), de color verde oscuro cuando fresco, gris azul con los ápices marrón en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, grandes, blancas. **Cilios** abundantes, aglutinados a penicilados, marrón dorado, hasta 1 mm de largo. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** laxa, de color blanco crema, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** ondulada, de color marrón claro (siena). **Tomento principal** denso, escaso hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso a , suave, de color marrón dorado oscuro. **Tomento secundario** presente a ausente hacia el margen, aracnoide, claro. **Rizinas** abundantes, irregularmente dispersas, fasciculadas a fibrilosas, de color marrón claro dorado, hasta 5 mm de largo. **Cifelas** escasas, 1–10 por cm² hacia el centro del talo y 1–20 por cm² hacia el margen, agregadas, redondeadas a irregulares, cupuliformes, prominentes a suprasésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen indiferenciado de color crema a marrón claro, con tomento; poro (0.25)0.5–1.20(–1.4) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquímica, de 25–32.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 2.5–5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 3–4 capas de células; células de 5.61–8.11 µm de diám., con la pared de 0.61 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 7–7.5 µm de diám. **Capa de algas** de 32.5–55 µm de grosor, con las células de 7.5–12.5 µm de diám. **Médula** de 95–162.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, con cristales

amarillos. **Corteza inferior** paraplectenquímica, de 17.5–25 μm de grosor, con 1–2 capas de células; células de 3.75–10 μm de diám., con la pared de 1.25–2.5 μm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 162.5–950 μm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** presente, de 5–12.5 μm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela**: Poro de 160–1200 μm de diám., membrana basal de 150–1240 μm de diám., cavidad de 100–300 μm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. De esta especie solo se cuenta con el ejemplar tipo que fue encontrado en el municipio de Santuario en el departamento de Risaralda, específicamente en el PNN Tatamá, (de allí su nombre), a 2800 m., el lugar de colecta corresponde a un bosque andino bien conservado. Se encontró creciendo sobre corteza musgosa, asociado con *Plagiochila* sp., *Frullania* sp., *Porella* sp., *Omphalanthus* sp. y algunos musgos.

Discusión — El cloromorfo de esta especie comparte el tomento claro a dorado y el margen entero, semejante a *S. boliviana*, pero se separa de esta por el tomento abundante pero escaso hacia el margen, la médula compacta de color crema y con reacción amarillo pálido. Las cifelas urceoladas, redondeada a angulares en ocasiones con costillas también se pueden usar para separar estas dos especies. El cloromorfo de *S. tatamana*, se encontró creciendo a modo de lóbulos abundantes sobre el cianomorfo.

El cianomorfo de *S. tatamana*, a diferencia de los cianomorfos de los demás fotosimbiodemas encontrados en Colombia, es más grande que el cloromorfo. Este cianomorfo no se podría confundir con ningún otro cianomorfo o especie presente en Colombia, debido a que la combinación de caracteres de cifelas agregadas con el margen indiferenciado, médula blanca con reacción K+ amarillo brillante y los cilios abundantes aglutinados a penicilados no se presentan en ninguna otra especie. Este cianomorfo presenta abundantes lóbulos con fotobionte verde.

Sticta tolimensis Moncada & Lücking sp. nov.

Differing from *S. laciniata* in fragile thallus, upper surface faveolate, plenty dark, long and penicilliated cilia.

Tipo: COLOMBIA. **Tolima**: Mun. Ibagué, El Silencio; 2600 m; 23 jun 1985, *J. Hernández et al.* 3196 (COL, holotipo).

(Fig. 110)

Etimología: Esta especie recibe su nombre en honor al Departamento del Tolima.

Descripción — **Fotobionte primario** verde. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 20 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación pleurotómica a anisotómica. **Lóbulos** laciniados a levemente flabelados, horizontales, interespaciados a adyacentes, planos a involutos, con los ápices agudos, planos a involutos, márgenes enteras, engrosados; entrenudos de los lóbulos (10)12–25(30) mm de largo, (3)6–13(15) mm de ancho, papirosos, frágiles. **Superficie superior** faveolada a fuertemente escrobiculada, de color verde amarillo cuando fresco, amarillo marrón en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, con papilas, sin pruina, sin máculas o con máculas irregulares, casi imperceptibles, cremas. **Cilios** abundantes, penicilados a aglutinados, marrón oscuro a marrón negro, hasta 1 mm de largo. **Apotecios** abundantes, principalmente laminares, dispersos, subpedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 3 mm de diám.; disco de color marrón rojizo, brillante; margen entero, de color rojo marrón. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** laxa, de color amarillo crema, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** faveolada, de color crema. **Tomento principal** denso hasta el margen, delgado (corto), esponjoso, suave, de color dorado claro o amarillo crema brillante. **Tomento secundario** pubescente, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes,

21–40 por cm² hacia el centro del talo y 100–200 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a angulares, urceoladas con poro medio a urceoladas con poro ancho, erumpentes a sésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen erecto a involuto de color amarillo crema, sin tomento o con tomento secundario; poro (0.1)0.3–0.5(0.7) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco a crema, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Cefalodios** presentes, internos a erumpentes por el lado inferior. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 32.5–40 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1–2 capas de células, de 3.75–5 µm de diám., con la pared de 2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 4–5 capas de células; células de 3.75–8.75 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–7.5 µm de diám. **Capa de algas** de 20–25 µm de grosor, con las células de 2.5 µm de diám. **Médula** de 62.5–155 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 25–37.5 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 7.5–15 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 180–420 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 7.5–17.5 µm de largo, solitario, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Cifela**: Poro de 100–530 µm de diám., membrana basal de 100–530 µm de diám., cavidad de 120–240 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** biatorinos, de 700 µm de alto, con pedúnculo distinto; excípulo de 200 µm de ancho. Himenio de 250 µm de alto; ephimeno de 2.5–5 µm de alto, de color marrón naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 32.5–42.5 x 7.5–10 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 2600 - 3630 m, en bosques andinos y de Páramo, en lugares con baja a media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la Cordillera Central en las zonas de vida andina a páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre capote y corteza, generalmente asociada con especies del género *Leptodontium*.

Discusión — Esta especie con fotobionte verde, es la única especie Colombiana con la combinación de talos frágiles con superficie dorsal faveolada, apotecios con el margen entero y cilios largos, penicilados y tomento secundario pubescente. Por lo tanto es muy fácil de reconocer tanto en campo como en material de herbario. En casos excepcionales podría llegar a confundirse con *S. pulmonarioides* pero esta tiene el margen de los apotecios hirsutos a crenados, los cilios fasciculados y cifelas grandes de 21-40 por cm² hacia el margen.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Huila**: Mun. San Agustín, Páramo de las Papas, cerros y alrededores de las lagunas La Magdalena y Santiago; 3630 m; 19 sep 1958, *H. Bischler 645* (COL). **Risaralda**: Mun. Santa Rosa de Cabal, Camino Real Hacienda la Sierra, Termales de Santa Rosa; 3335 m; 27 ene 1980, *G. van Reenen 3456* (COL). **Tolima**: Mun. Ibagué, El Silencio; 2600 m; 23 jun 1985, *J. Hernández et al. 3196* (COL). Mun. Ibagué, PNN Los Nevados, parte alta del río Toche, margen derecha del Río.; 3200 m; 25 jun 1985, *C. Barbosa et al. 3541* (COL).

***Sticta tomentosa* (Sw.) Ach.**

Acharius, Meth. Lich.: 279 (1803). Hue, *Nouv. Archiv. Du Muséum, ser. 4* (3):91 (1901) —*Lichen tomentosus* Sw.. *Prodr.*: 147 (1788). —*Lobaria tomentosa* (Sw.) Räscher, *Nomenclat. Bot. ed 3*: 330 (1797). —*Stictina tomentosa* (Sw.) Nyl., *Syn. meth lich. I* (2): 343 (1860). Hue, *Nouv. Archiv. Du Muséum, ser. 3* (2):298 (1890). Müll. Arg. *Flora* 71:23 (1888); Stizenberg, *Flora* 81:132 (1888). —*Dystictina tomentosa* (Sw.) Clem., *Gen. fung.*: 175 (1909). Tipo: Jamaica, sin localidad definida, *Swartz* (lectotipo STB sheet 44), lectotipo seleccionado por D. J. Galloway. *Bull. nat. Hist. Mus. Lond. (Bot)* 24 (1):47 (1994).

(Fig. 111)

Descripción — Fotobionte primario Cianobacteria. **Pedúnculo** indistinto, hasta 5 mm de largo. **Talo** palmeado a suborbicular, hasta 5 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a politómica. **Lóbulos** flabelados, adnados a levemente ascendentes, adyacentes a imbricados, planos a levemente ondulados, con los ápices redondeados, planos a involutos, márgenes enteros a levemente crenados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (3)4–6(7) mm de largo, (4)7–15(20) mm de ancho, papirosos, frágiles. **Superficie superior** lisa a levemente escrobiculada, de color cuando fresco, azul grisáceo en el herbario, poco brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, escasas, blancas. **Cilios** abundantes, fasciculados a penicilados, blancos a blanco grisáceo, hasta 0.5 mm de largo. **Apotecios** abundantes, principalmente submarginales, dispersos, subpedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 2 mm de diám.; disco de color marrón rojizo, brillante cuando jóvenes; margen entero a levemente ciliado, pelos blancos que se pierden en la madurez, de color blanco crema. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** laxa, de color blanco, K–, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** lisa a acostillada–faveolada, de color blanco–crema. **Tomento principal** escaso, ausente hacia el margen, delgado (corto), fasciculado a levemente esponjoso hacia el centro, suave, de color blanco a blanco grisáceo hacia el centro. **Tomento secundario** aracnoide, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 21–40 por cm² hacia el centro del talo y 61–100 por cm² hacia el margen, dispersas, angulares a redondeadas, urceoladas con poro estrecho, inmersas a prominentes, abajo del nivel del tomento a sobresalientes hacia el margen, con el margen levantado e involuto de color blanco crema, sin tomento; poro (0.1)0.25–0.5(0.75) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K–, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 12.5–17.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 2–3 capas de células, de 3.11–10 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 20–30 µm de grosor, con las células de 10–15 µm de diám. **Médula** de 35–87.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 12.5–15 µm de grosor, con 1–2 capas de células; células de 8.5–12.5 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 75–520 µm de largo, en fascículos mayores de 20 hifas, hifas simples, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 7.5–25 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices entrecruzados. **Cifela**: Poro de 50–200 µm de diám., membrana basal de 80–230 µm de diám., cavidad de 50–70 µm de alto; células de la membrana basal con 2–4 papilas. **Apotecios** biatorinos, de 250 µm de alto, con pedúnculo indistinto; excípulo de 62.5 µm de ancho, con tomento. Himenio de 157.5 µm de alto; epihimenio de 2.5 µm de alto, de color naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 35–42.5 x 7.5–10 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. y probablemente de amplia distribución. En Colombia se ha encontrado entre 1750–3200 m, en bosques de *Quercus humboldtii* y *Clusia sp.*, en lugares con baja a alta intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en Las cordilleras Occidental y Oriental y la vertiente oriental de la Cordillera Central en las zonas de vida subandina y andina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, roca, tronco caído, generalmente asociada con especies de los géneros *Plagiochila* y *Leptogium*

Discusión —*Sticta tomentosa* es una especie tropical, probablemente con amplia distribución, pues se conocen datos de su existencia en diferentes países. En Colombia es una especie con amplia distribución que en ocasiones comparte el habitat con *S. leucoblepharis*, una especie muy semejante morfológicamente, que se diferencia de *S. tomentosa*, porque esta tiene cilios muy largo, de hasta 1mm, que permanecen en el talo y en los apotecios, aún cuando maduros. Los apotecios son marcadamente laminares, con el disco muy pequeño; por su parte las cifelas de esta especie son prominentes a suprasésiles, y con 1 papila en las células de la membrana.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **sin ubicación exacta**: Nueva Granada; **Tolima**: 1844, *Goudot 31* (PC). **Antioquia**: Mun. Guarne, Piedras Blancas; 2190 m; 1 jun 1985, *M. Escobar 80* (HUA). Mun. Santa Rosa de Osos, A 2 hora

de Medellín, carretera a San José de la Montaña; 2500 m; 10 jun 1998, *Ma. I. Lopera 84* (COL). **Boyacá:** Mun. Villa de Leyva, SFF Iguaque, Caseta de administración - Villa de Leyva; 2800 m; 29 oct 2002, *B. Moncada & R. Dávila 1719* (UDBC). **Caldas:** Mun. Manizales, Ecoparque los Yarumos O 75°29'62,2" N 5°04'12,4"; 2241 m; 2010, *L. F. Coca 2* (UDBC). Mun. Pacora, San Bartolo, Vereda Palma baja; 2104 m; 2010, *L. F. Coca 183* (UDBC). **Cundinamarca:** Mun. Chipaque; 2500 m; 6 nov 1999, *G. Niño 21* (UDBC). Vereda Marilandia, vía Santuario.; 2400 m; 8 sep 2011, *B. Moncada 4805* (UDBC). *ibidem*; *R. Lücking 33643, 33644* (UDBC– F). Mun. Fómeque, PNN Chingaza, Río la Playa, Valle de los Frailejones; 3156 m; 1-4 may 1999, *B. Moncada & R. Dávila 267 b* (UDBC). **Huila:** Mun. La Plata, Vereda La Candelaria, Finca Merenberg; 2400 m; 30 sep 1984, *J. Aguirre & H. Sipman 5701 b* (B- COL). **Nariño:** Mun. Piedrancha, La Planada, alrededores de San Isidro, Sur de Ricaurte; 1750 m; 2 jun 1986, *H. Sipman, R. Velosa et al. 32869* (COL). **Norte de Santander:** Mun. Toledo, PNN Tamá, Sector Orocué, alrededores caseta de administración; 2695 m; 2 sep 2003, *B. Moncada & R. Dávila 1236* (UDBC). **Quindío:** Mun. Salento, Vereda Río Arriba, finca La Montaña, orilla del Río Quindío; 2890 m; 8 may 1990, *J. Uribe et al. 1044* (COL). **Risaralda:** Mun. Pereira, PR Ucumarí, camino a los chorros; 2500 m; 17 jun 1989, *J. Uribe et al. 408* (COL). PR Ucumarí; 2150 m; 4 dic 1989, *J. Aguirre 8345* (COL). SFF Otún Quimbaya, La Florida, vereda La Suiza, bosque introducido de Urapanes; 1820 m; 1-4 may 1999, *B. Moncada & R. Dávila 1909 b* (UDBC). Mun. Santa Rosa de Cabal, Arriba de Termales; 2410 m; 6 mar 1994, *L. Katib et al. 294 b, 303* (COL). Mun. Santuario, PNN Tatamá, Planes de San Rafael, sendero después de la cabaña; 2400 m; 12 ene 2011, *L. F. Coca et al. 996* (FAUC). **Tolima:** Mun. Ibagué, Las Juntas, alrededores del Rancho; 2800 m; 27 jun 2002, *D. Moreno & P. Hincapié 112* (COL).

Sticta tunjensis Moncada & Lücking sp. nov.

Differing from *S. hypoglabra* in scarce cillia, medulla with reaction K+ pale yellow and white tomentum.

Tipo: COLOMBIA. **Boyacá:** Mun. Tunja, Vereda Barón Germania, El Malmo; 3065–3085 m; 17 Mar 2003, *Alvaro et al. 474* (UPTC, holotipo; UDBC, isotipo).

(Fig. 112)

Etimología: Esta especie recibe su nombre en honor a la ciudad de Tunja lugar de donde se obtuvieron las primeras colecciones.

Descripción — Fotobionte primario Cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 5 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación pleurotómica. **Lóbulos** flabelados, horizontales a subpéndulos, imbricados, revolutos a levemente canaliculados, con los ápices redondeados a irregulares, involutos, márgenes crenados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (3)4–6(8) mm de largo, (2)3–8(12) mm de ancho, subcoriáceos, frágiles. **Superficie superior** lisa, de color verde oscuro cuando fresco, amarillo ocre pálido a gris verdoso en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, blanco amarillentas. **Cilios** escasos a ausentes en los lóbulos más viejos, simples a fasciculados, blancos, hasta 0.5 mm de largo. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios, principalmente marginales, agregados, ramificados, coraloides, con ramificaciones largas, horizontales a oblícuos, hasta 0.5 mm de largo y 0.5 mm de ancho, de color azul grisáceo, opacos, en sección transversal redondos, cilíndricos; pedúnculo si presente cilíndrico, sin cifelas. **Médula** compacta, de color blanco, K+ amarillo pálido, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** lisa, de color crema hacia los ápices y oscureciéndose hacia el centro. **Tomento principal** irregular, ausente hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, fasciculado a esponjoso, suave, de color blanco crema. **Tomento secundario** pubescente, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 41–60 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho, erumpentes a prominentes, abajo del nivel del tomento a sobresalientes hacia el margen, con el margen levantado e involuto de color blanco crema a marrón oscuro en la parte del centro del talo, sin tomento; poro (0.2)0.3–0.5(0.9) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color crema, K+ amarillo pálido, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 12.5–27.5 μm de grosor, homogénea, conformada por 2–3 capas de células, de 1.86–7 μm de diám., con la pared de 0.61–2.5 μm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–5 μm de diám. **Capa de algas** de 22.5–35 μm de grosor, con las células de 10–17.5 μm de diám. **Médula** de 47.5–55 μm de grosor, con hifas de 2.5 μm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 12.5–15 μm de grosor, con 1–2 capas de células; células de 3.11–6.86 μm de diám., con la pared de 0.61 μm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 470–560 μm de largo, en fascículos mayores de 20 hifas, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** presente, de 5–12.5 μm de largo, solitario, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Cifela**: Poro de 50–520 μm de diám., membrana basal de 70–420 μm de diám., cavidad de 50–220 μm de alto; células de la membrana basal con una papila. **Apotecios** no observados.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 1950 - 3085 m, en bosques subandinos y andinos, en lugares con media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en vertiente occidental de la Cordillera Oriental en las zonas de vida subandina y andina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, suelo y troncos, generalmente asociada con especies del género *Plagiochila*.

Discusión — *Sticta tunjensis* es otra de las especies con fotobionte Cianobacteria, isidios marginales y talos irregulares. Esta especie guarda un cierto parecido con *S. hypoglabra*, una especie con quien comparte caracteres morfoanatómicos, pero distante filogenéticamente. También comparte los isidios claros, azules grisáceos, opacos y el tomento irregular frecuentemente ausente hacia el margen de los lóbulos. Sin embargo se puede separar fácilmente porque *S. hypoglabra* no presenta cilios, el tomento es marrón grisáceo con los ápices blancos y la médula tiene reacción K+ amarillo brillante, se puede agregar también, que las cifelas en esta especie son muy pequeñas, mostrando de 61 a 100 por cm^2 hacia la zona marginal.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Boyacá**: Mun. Tunja, Vereda Barón Germania, El Malmo; 3065 — 3085 m; 17 mar 2003, *W. Alvaro et al.* 474 (UPTC). Mun. Villa de Leyva, SFF Iguaque; 2100 - 2900 m; 9 jun 2001, *E. Linares et al.* 9699 (COL). **Santander**: Mun. Charalá, Virolín, camino de quebrada de la Finca La Araña a la Cascada; 1950 m; 27 abr 1984, *G. Castro et al.* 60 (COL).

***Sticta* aff. *venosa* Lücking, Moncada & Robayo**

Lücking, Moncada & Robayo in Lumbsch, H. T. *et al.* *Phytotaxa*. 18:106 (2011). Tipo: **ECUADOR**. Pichincha: Río Guajalito, Bosque protegido. 0°09'S, 78°39'W; 1800 m; montane rainforest, on ground between mosses; Sep 2008, *Lücking 26252* (QCNE, holotipo; F, isotipo).

(Fig. 113)

Descripción — **Fotobionte primario** Cianobacteria. **Pedúnculo** ausente a indistinto. **Talo** irregular a palmeado, hasta 10 cm de diám., muy ramificado, con 6–10 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a pleurotómica. **Lóbulos** laciniados a ligulados, horizontales a ascendentes, adyacentes a levemente imbricados, planos a canaliculados, con los ápices redondeados a obtusos, planos a involutos, márgenes enteras, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (3)4–6(10) mm de largo, (3)4.8(10) mm de ancho, papirosos, frágiles. **Superficie superior** escrobiculada a centralmente acostillada, de color cuando fresco, gris azul marrón, más oscuro hacia los ápices en el herbario, brillante a poco brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, abundantes, cremas. **Cilios** abundantes, fasciculados, marrón oscuro a negro, hasta 1 mm de largo. **Apotecios** abundantes, principalmente laminares, agregados a dispersos, pedicelados, invaginación basal inferior pronunciada; apotecios hasta 1.5 mm de diám.; disco de color marrón rojizo a negro marrón cuando

maduros, brillante; margen entero a tomentoso-hirsuto cuando joven, tomento hirsuto que en ocasiones se pueden conservar en la madurez, de color crema. **Propágulos vegetativos** ausentes. **Médula** laxa, de color blanco a blanco crema, K+ amarillo, C-, KC-, P-. **Superficie inferior** lisa a levemente ondulada, de color crema. **Tomento principal** en forma de o a lo largo de venas, grueso (largo), aracnoide a esponjoso, suave, de color marrón oscuro con los ápices más pálidos. **Tomento secundario** pubescente, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, más de 100 por cm² hacia el centro del talo y más de 200 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas a angulares, urceoladas con poro ancho a urceoladas con poro ancho, erumpentes a prominentes, abajo del nivel del tomento a sobresalientes hacia el margen, con el margen levantado e involuto a recto de color crema, sin tomento; poro 0.05–0.1 mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color crema, K-, C-, KC-, P-. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 17.5–22.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 2–3 capas de células, de 5–11 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–8.75 µm de diám. **Capa de algas** de 25–42.5 µm de grosor, con las células de 12.5–15 µm de diám. **Médula** de 37.5–55 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 12.5–15 µm de grosor, con 1–2 capas de células; células de 8.75–11 µm de diám., con la pared de 1.25–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 500–1280 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 5–10 µm de largo, solitario, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Cifela**: Poro de 50–130 µm de diám., membrana basal de 70–210 µm de diám., cavidad de 50–90 µm de alto; células de la membrana basal con 4–6 papilas. **Apotecios** biatorinos, de 420 µm de alto, con pedúnculo distinto; excípulo de 132.5 µm de ancho. Himenio de 107.5 µm de alto; epihimeno de 2.5–5 µm de alto, de color marrón naranja, sin capa gelatinosa. Ascosporas 37.5–42.5 x 7.5 µm, fusiformes, con 1–3 septos.

Distribución y Ecología — En Colombia se ha encontrado entre 1750 m, en bosques húmedo de *Clusia* sp., en lugares con media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en la vertiente occidental de la Cordillera Occidental en las zonas de vida subandina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, generalmente asociada con especies de los géneros: *Plagiochila*, *Microlejeunea* y *Frullania*.

Discusión — *Sticta* aff. *venosa*, es una especie con fotobionte Cianobacteria, sin propágulos vegetativos, tomento irregular en forma de venas y cifelas diminutas. Comparte estas características con *S.* aff. *filicinella* pero se diferencia por la presencia de apotecios con el margen entero, cifelas un poco mayores, hasta 0.3 mm en diám, pudiendo llegar a tener menos de 200 cifelas por cm².

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Nariño**: Mun. Piedrancha, La Plangada, San Isidro, sur de Ricaurte (carretera Pasto-Tumaco); 1750m; 2 jun 1993, H. Sipman, R. Velosa et al. 32870 (B- COL).

Sticta viviana A. Suárez & Lücking

Suárez & Lücking, *Lichenologist* (2012). Tipo: COLOMBIA. **Cundinamarca**: Guasca, Páramo de Guasca; 3350 m; 18 Aug 2011, R. Lücking 33311 (Holotipo UDBC!; Isotipo F!).

(Fig. 114)

Descripción — **Fotobionte primario** Cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** orbicular a irregular, hasta 5 cm de diám., poco ramificado, con 0–2 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación politómica. **Lóbulos** suborbiculares, horizontales a subpéndulos, interespaciados a imbricados, involutos a ondulados, con los ápices irregulares, revolutos, márgenes crenados a lacerados, no engrosados; entrenudos de los lóbulos 5–10 mm de largo, (0.3)05–0.8(1.2) mm de ancho, subcoriáceos, frágiles. **Superficie superior** escrobiculada a

faveolada, de color marrón oscuro cuando fresco, marrón oscuro en el herbario, brillante, con la línea marginal del mismo color; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, cremas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios, principalmente laminares, agregados, ramificados, corimbosos, verticales, hasta 0.8 mm de largo y 1 mm de ancho, más oscuros que el talo, de color marrón negruzco, brillantes, en sección transversal redondos, cilíndricos; pedúnculo si presente cilíndrico, sin cifelas. **Médula** laxa, de color blanco, K+ amarillo naranja, C-, KC+ amarillo pálido, P-. **Superficie inferior** rugosa a ondulada, de color crema. **Tomento principal** denso, escaso hacia el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso a fasciculado, suave, de color beis a marrón. **Tomento secundario** aracnoide, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** escasas, 1–10 por cm² hacia el centro del talo y 1–20 por cm² hacia el margen, dispersas, irregulares a angulares, cupuliformes a urceoladas con poro ancho, sésiles a suprasésiles, abajo del nivel del tomento, con el margen erecto a levemente involuto de color crema a marrón dorado, sin tomento; poro (0.2)0.3–0.7(1) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco, K+ amarillo, C-, KC-, P-. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** ausentes.

Corteza superior paraplectenquimática, de 17.5–32.5 µm de grosor, homogénea, conformada por 3–4 capas de células, de 3.75–9.5 µm de diám., con la pared de 1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 2.5–8.25 µm de diám. **Capa de algas** de 37.5–57.5 µm de grosor, con las células de 10–15 µm de diám. **Médula** de 55–162.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, sin cristales. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 12.5–17.5 µm de grosor, con 1–2 capas de células; células de 3.75–8.75 µm de diám., con la pared de 0.61–1.25 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 340–430 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, apicalmente moniliformes con los ápices libres. **Tomento ventral secundario** presente, de 7.5–22.5 µm de largo, solitario, hifas simples, septadas con los ápices libres. **Cifela**: Poro de 80–340 µm de diám., membrana basal de 130/480 µm de diám., cavidad de 60–100 µm de alto; células de la membrana basal con una papila. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 2400 - 3350 m, en bosques andinos y de Páramo, en lugares con alta intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en vertiente oriental de la Cordillera Oriental en las zonas de vida Andina de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza y roca, generalmente asociada con especies de los géneros: *Metzgeria*, *Erioderma*, *Leptogium* y *Microlejeunea*

Discusión — *Sticta viviana* es una especie con talos pequeños, anteriormente considerada *S. fuliginosa*, por el talo con forma orbicular y las isidios en la superficie dorsal. Se puede separar de ella por las isidios simples, cilíndrico semejando salchichichas a coraloideas, de color gris claro a gris plomo. Existe en Colombia otra especie muy cercana morfológicamente *S. gallowayana*, con la cual comparte los isidios corimbosos, pero de quien se separa por el color gris verdoso de los talos, además de las isidios grandes (hasta 2mm), en su mayoría opacas, con ausencia de tomento secundario y reacción K- en la médula.

Filogenéticamente esta especie se encuentra más relacionada con *S. globulifuliginosa*, con la que comparte el talo oscuro, el tomento blanco entremezclado con hifas oscuras y el tomento secundario. Pero de quien se separa por las isidios globulares a cilíndricas con los ápices globulares, nunca corimbosas.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Cundinamarca**: Mun. Chipaque, Vereda Marilandia, vía Santuario; 2400 m; 8 Sep 2011, *B. Moncada* 4800, 4801 (UDBC). Mun. Guasca, Páramo de Guasca; 3350 m; 18 Ago 2011, *B. Moncada* 4739, 4748, 4752, 4756 (UDBC)

***Sticta weigeli* (Ach.) Vain.**

Vain., *Acta Soc. Fauna Flora fenn.* 7(1): 189 (1890) —*Sticta damicornis* β. *weigeli* Ach. Acharius Lichenogr. Universalis:446 (1810). —*Parmelia damaecornis* var. *weigeli* (Ach.) Eschw., in C.F.P. Martius, *Fl. Bras.* 1:214 (1833). —*Stictina weigeli* (Ach.) Stizenb., *Flora* 81:133 (1895). —Tipo: Ins. Martinica [Martinica], ? P.E. Isert (Holotipo H-Ach 1551 pr. p)

(Fig. 115)

Descripción — Fotobionte primario Cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular a suborbicular, hasta 10 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica a politómica. **Lóbulos** laciniados a ligulados, adnados a levemente ascendentes, imbricados, ondulados, con los ápices redondeados, involutos, márgenes enteras, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (7)8–20(23) mm de largo, (5)8–13(15) mm de ancho, coriáceos, resistentes. **Superficie superior** lisa a levemente escrobiculada, de color verde marrón oscuro cuando fresco, marrón rojizo, oscureciéndose hacia los bordes en el herbario, brillante, con la línea marginal marrón; superficie glabra, sin papilas, sin pruina, con máculas irregulares, abundantes, cremas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios, principalmente marginales, agregados, ramificados, coraloides, verticales, hasta 2 mm de largo y 1 mm de ancho, con las ramificaciones 0.1 mm de ancho, más oscuros que el talo, de color marrón negruzco, brillantes, en sección transversal redondos, cilíndricos; pedúnculo si presente cilíndrico, sin cifelas. **Médula** compacta, de color blanco a blanco crema, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** lisa a ondulada, de color beis a marrón oscuro hacia el centro. **Tomento principal** denso hasta el margen, grueso, más delgado hacia el margen, esponjoso a abullonado, suave, de color marrón oscuro grisáceo a un poco más claro hacia el margen. **Tomento secundario** aracnoide, claro. **Rizinas** abundantes, irregularmente dispersas, fibrilosas a anziformes hacia el centro, de color negro marrón, hasta 2 mm de largo. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 41–60 por cm² hacia el margen, dispersas, redondeadas, urceoladas con poro ancho, inmersas a prominentes, abajo del nivel del tomento, con el margen levantado e involuto a recto de color beis a marrón oscuro, sin tomento; poro (0.2)0.4–1(2) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal pubescente, de color blanco a amarillo pálido donde pruinosa, K+ amarillo pálido, C–, KC–, P–. Cefalodios ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 40–50 μm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1 capa de células, de 3.75–5 μm de diám., con la pared de 2.5 μm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 μm de diám.; estrato inferior conformado por 4–5 capas de células; células de 6.25–11.25 μm de diám., con la pared de 1.25 μm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–10 μm de diám. **Capa de algas** de 40–50 μm de grosor, con las células de 12.5–20 μm de diám. **Médula** de 67.5–100 μm de grosor, con hifas de 2.5 μm de ancho, con cristales amarillo naranja. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 27.5–32.5 μm de grosor, con 2,3 capas de células; células de 6.25–12.5 μm de diám., con la pared de 1.25–2.5 μm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 170–320 μm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 10–20 μm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela:** Poro de 210–740 μm de diám., membrana basal de 240–950 μm de diám., cavidad de 130–160 μm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia y ampliamente distribuido. Se ha encontrado entre 1400 - 4230 m, en bosques subandinos, andinos y de Páramo, en lugares con baja a media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en las cordilleras Central y Oriental en las zonas de vida subandina, andina y páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre corteza, roca, suelo y troncos, generalmente asociada con: *Omphalanthus*, *Jubula*, *Leptogium* y musgos de la familia Bryaceae.

Discusión —*Sticta weigeli* se puede confundir en ocasiones con especies como *S. aff. tomnashi*, *Sticta luteocyphellata* y *S. laminobeaouisii*. Con quienes comparte la forma irregular a rosetas orbiculares de sus talos, los isidios oscuros, principalmente marginales y el tomento que llega hasta el margen de los talos. Pero se diferencia de las dos primeras porque ellas presentan la superficie ventral totalmente oscura con cífelas de una única tonalidad, diferenciándose de *S. aff. tomnashi* por la médula con parches amarillo anaranjados y cífelas anaranjadas; de *S. luteocyphellata* y *S. laminobeaouisii*, los caracteres que pueden hacer confusiones son la superficie clara hacia el margen oscureciéndose hacia el centro, la reacción K+ amarilla brillante y las cífelas amarillas y blancas en un mismo talo. Sin embargo, se separa de ellas por las rizinas fasciculadas y las cífelas centrales menores a 1 mm en diámetro.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Boyacá:** Mun. Arcabuco, A 15 Km de arcabuco vía Tunja; 2600 m; 11 jul 1986, *H. Sipman & O. Reyes 34436* (B- COL). Mun. Duitama, Vereda el Carmen; 3500 m; 12 may 1982, *J. Aguirre 2807* (COL). Mun. El Cocuy, PNN El Cocuy, Valle de las Lagunillas, Cabaña Sisuma, 6°26'24" N 72°22'18.16" O; 3800 m; 19 abr 2011, *D. Fonseca & F. Martínez 87* (UDBC). Mun. Gachantivá, Vereda Igua de Páez. Vía Peña amarilla.; 2400 m; 1 may 2011, *A. Suárez 300* (UDBC). Mun. Villa de Leyva, SFF Iguaque, sector el Carrizal; 2900 m; 9 jun 2001, *E. Linares et al. 9700* (COL). **Casanare:** Mun. Chameza, Finca El Triunfo, Parcela 11 N 05°19.611' W 072°09,149'; 1400 m; 24-31 ene 2012, *L. Vargas & L. Herrera 700* (UDBC). **Cauca:** Mun. Páez, Cabecera del río Páez, páramos entre Perro muerto y La Laguna de Páez; 3450 m; 4–5 dic 1944, *J. Cuatrecasas 19026* (COL). **Cundinamarca:** Mun. Bogotá D.C., PNN Sumapaz, Corregimiento Nazareth, Cerro al costado oriental de la Caseta Los Pinos.; 3480 m; 11 may 2004, *B. Moncada & R. Dávila 2257 b* (UDBC). Mun. San Antonio del Tequendama, PN Chicaque; 2250 m; 28 nov 1997, *B. Moncada & R. Dávila 204* (UDBC– COL). Mun. Sasaima, Finca San José; 1850 m; 20 jul 1972, *A. M. Cleef & T. v. d. Hammen 4957* (B, COL, U). Mun. Villapinzón, Páramo de Villapinzón; 3300 m; 10 sep 2002, *M. Pinzón 1367* (COL). Mun. Zipaquirá, Páramo de Guerrero, entre Zipaquirá y Pacho; 3300 m; feb 1951, *L. E. Mora 111* (COL). **Meta:** Mun. Cubarral, PNN Sumapaz, Cerro Nevado, Pico del Nevado; 4230 m; 30 ene 1972, *A. M. Cleef 1413* (COL-U). **Norte de Santander:** Mun. Toledo, PNN Tamá, sendero Quebrada la Pedrera - Paramito; 2660 m; 10 sep 2000, *B. Moncada & R. Dávila 1015* (UDBC). PNN Tamá, Sendero arenal; 2520 m; 11 sep 2000, *B. Moncada & R. Dávila 1142 b* (UDBC). **Santander:** Mun. Charalá, Virolín, camino al Olivar, Vereda El Reloj.; 1700 m; 11 may 1982, *J. Aguirre 2754* (COL). Virolín, Ramal, que va desde la Primavera en carretera Virolín—Duitama al río Guillermo; 1820 m; 19 nov 1984, *G. Castro & L. B. Cruz 857* (COL).

Sticta aff. *weigeli* (Ach.) Vain.

Vain., *Acta Soc. Fauna Flora fenn.* 7(1): 189 (1890) —*Sticta damicornis* β. *weigeli* Ach. Acharius Lichenogr. Universalis:446 (1810). —*Parmelia damaecornis* var. *weigeli* (Ach.) Eschw., in C.F.P. Martius, *Fl. Bras.* 1:214 (1833). —*Stictina weigeli* (Ach.) Stizenb., *Flora* 81:133 (1895). —Tipo: Ins. Martinica [Martinica], ? P.E. Isert (Holotipo H-Ach 1551 pr. p)

(Fig. 116)

Descripción — **Fotobionte primario** Cianobacteria. **Pedúnculo** ausente. **Talo** irregular, hasta 10 cm de diám., medianamente ramificado, con 3–5 ramificaciones por 5 cm de radio, ramificación anisotómica. **Lóbulos** laciniados a ligulados, adnados a levemente ascendentes, imbricados, ondulados a involutos, con los ápices redondeados, involutos, márgenes crenados a sinuosos, no engrosados; entrenudos de los lóbulos (5)8–11(12) mm de largo, (4)8–15(22) mm de ancho, coriáceos, frágiles. **Superficie superior** lisa a escrobiculada o centralmente rugosa, de color verde marrón oscuro cuando fresco, marrón claro, oscureciéndose hacia los bordes en el herbario, brillante, con la línea marginal marrón; superficie glabra, con papilas escasas, sin pruina, con máculas irregulares, abundantes, cremas. **Cilios** ausentes. **Apotecios** no observados. **Propágulos vegetativos** presentes, abundantes, en forma de isidios, principalmente marginales, agregados, ramificados, coraloides a arbusculares, verticales a oblíquos, hasta 1 mm de largo y 1 mm de ancho, con las ramificaciones 0.1 mm de ancho, más pálidos que el talo, de color gris verdoso pálido, brillantes, en sección transversal redondos a levemente aplanados, cilíndricos; pedúnculo si presente aplanado, sin cífelas. **Médula** compacta, de color blanco a blanco crema, K+ amarillo, C–, KC–, P–. **Superficie inferior** lisa a ondulada, de color beis a marrón oscuro hacia el centro. **Tomento principal**

escaso en toda la superficie, delgado (corto), fasciculado, áspero, de color marrón oscuro. **Tomento secundario** aracnoide, claro. **Rizinas** ausentes. **Cifelas** abundantes, 1–20 por cm² hacia el centro del talo y 21–40 por cm² hacia el margen, agregadas, irregulares a redondeadas, urceoladas con poro ancho a cupuliformes, inmersas a prominentes, niveladas con el tomento, con el margen levantado e involuto a recto de color marrón oscuro a negro, sin tomento; poro (0.3)0.5–0.7(1.75) mm diám. hacia el centro del talo; membrana basal lisa a pubescente, de color blanco a crema, K+ amarillo ocráceo, C–, KC–, P–. **Cefalodios** ausentes. **Picnidios** inmersos.

Corteza superior paraplectenquimática, de 37.5–42.5 µm de grosor, diferenciada en dos estratos celulares, estrato superior conformado por 1 capa de células, de 3.75–5 µm de diám., con la pared de 2.5 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 1.25–2.5 µm de diám.; estrato inferior conformado por 2–3 capas de células; células de 5.61–11.25 µm de diám., con la pared de 0.61–1.25 µm de grosor y el lumen redondeado a isodiamétrico de 5–10 µm de diám. **Capa de algas** de 75–112.5 µm de grosor, con las células de 15–25 µm de diám. **Médula** de 87.5–187.5 µm de grosor, con hifas de 2.5 µm de ancho, con cristales amarillo naranja. **Corteza inferior** paraplectenquimática, de 25–30 µm de grosor, con 2–3 capas de células; células de 5.61–12.5 µm de diám., con la pared de 0.61–2.5 µm de grosor. **Tomento dorsal** ausente. **Tomento ventral principal** de 110–220 µm de largo, en fascículos de 12–20 hifas, hifas ramificadas, septadas con los ápices entrecruzados. **Tomento ventral secundario** presente, de 15–25 µm de largo, solitario, hifas ramificadas, moniliformes con los ápices libres. **Cifela**: Poro de 120–1800 µm de diám., membrana basal de 170–1880 µm de diám., cavidad de 80–260 µm de alto; células de la membrana basal sin papilas. **Apotecios** ausentes.

Distribución y Ecología — Andes de Colombia. Se ha encontrado entre 750 - 4400 m, en Selva Tropical y bosques andinos, en lugares con baja a media intensidad lumínica. Se cuenta con registros de su presencia en las tres cordilleras en las zonas de vida tropical, subandina, andina y páramo de la Región Andina Colombiana. Crece sobre suelo, en lugares inclinados (taludes), asociada con los briofitos *Macromitrium*, *Entodon* y *Plagiochila*.

Discusión —*S. aff. weigelii* se diferencia de sus especies morfológicamente cercanas *S. macrobeauvoisii* y *S. rhizinata* por el tomento negro marrón y las cifelas ubicadas por debajo del nivel del tomento y con el margen marrón claro a negro. De *S. rhizinata* además la separa las largas rizinas fibrilosas de hasta 10mm y de *S. macrobeauvoisii* por las cortas rizinas fasciculadas a anziformes, no mayores a 3 mm.

Especímenes examinados — COLOMBIA. **Antioquia**: Mun. Andes, Corregimiento Taparto, Vereda La Rochela; 1800–2000 m; 17 ago 1986, V. Pérez & R. Galeano 671 (HUA). Mun. Uramita, Carretera Uramita, Peque, 20–22 Km de Uranta (las Juntas); 2500 m; 29 mar 1979, J. Luteyn & M. Lebrón-Luteyn 7186 (COL, NY). **Boyacá**: Mun. Aquitania, Páramo de Moyas; 3450 – 3550 m; 1 abr 2004, M. Medina & L. Alfonso 042 d (UPTC). Mun. Gachantivá, Vereda la Ciénaga, vía Cáscada La Honda; 2300 m; 18 may 2001, B. Moncada & R. Dávila 1890 (UDBC). Vereda Igua de Páez. Vía Peña amarilla.; 2400 m; 1 may 2011, A. Suárez 213 (UDBC). Mun. Tunja, Vía Arcabuco —Tunja. En el alto del Sote; 3200 m; 15 may 1996, J. Aguirre et al. 11677 (COL). Km. 11 vía Arcabuco; 3000 m; 29 jun 1996, Y. Bonilla & E. Guarín 12 (UPTC). Mun. Villa de Leyva, SFF Iguaque, Sendero Cabaña de vigilancia vía Laguna de Iguaque; 2800 m; 15 may 2001, B. Moncada & R. Dávila 1393 (UDBC). Vereda Capilla 2, SFF de Iguaque, Cañadas; 3000 m; 11 dic 2002, E. Linares 10259 (COL). **Caldas**: Mun. Villa María, Nevado del Ruíz, Arenales; 4300 m; 19 mar 1972, A. M. Cleef & H. t Hart 2512 (COL). **Cesar**: Mun. Río de oro, Bosque 08°16'50.7" N 73°25'01.1" O; 1480 m; 15 oct 2010, B. Moncada 4240 (UDBC). **Chocó**: Mun. San José del Palmar, Vereda La Badea. ; 920 m; 24 ene 1983, J. Aguirre & G. van Reenen s.n. (COL). **Cundinamarca**: Mun. Bogotá D.C., Páramo de Cruz Verde, Flanco Norte, Alto de Viga; 3480 m; 12 abr 1972, A. M. Cleef 2867 (COL-U). PNN Sumapaz, Corregimiento Nazareth, Cerro al costado oriental de la Caseta Los Pinos.; 3470 m; 11 may 2004, B. Moncada & R. Dávila 2254b, 2257 (UDBC). Mun. Choachí, Verjón Bajo.; 3300 m; 7 sep 2009, V. Rodríguez & I. Zárate 46 (UDBC). Mun. Medina, Vereda Yopal; 750 m; 3 mar 1987, M. Barrera et al. 1 (COL). Mun. Subachoque, Subachoque, Cordillera El Tablazo.; 3250 m; 30 sep 1982, E. Linares & G. Bulla 178 (COL). **Nariño**: Mun. Tumaco, Cerro sobre el Alto de Mira, entre Tabor y Carrizales; 2100–2350 m; 23 oct 1946, J. Cuatrecasas 22471 (COL). **Norte de Santander**: Mun. Toledo, PNN Tamá, sendero Quebrada la Pedrera - Paramito ; 2680 m; 10 sep 2000, B. Moncada & R. Dávila 987 (UDBC). Mun. Toledo, PNN Tamá, Sector Orocué, alrededores caseta de administración; 2695 m; 12 sep 2000, B. Moncada & R. Dávila 1248 (UDBC). **Risaralda**: Mun. Pereira, Nevado de Santa Isabel; 4150 m; 16 ene 1980, T. Boekhout 166 (COL). PR Ucumarí; 2500 m;

10-17 jun 1989, *J. Uribe et al. 592* (COL). Mun. Santa Rosa de Cabal, Camino real entre termales de Santa Rosa y hacienda La Sierra; 2700 m; 17 jul 1980, *G. van Reenen et al. 1478* (COL). Ca. 300 m al Este de Termales de Santa Rosa; 2130 m; 21 sep 1985, *J. Wolf 78* (COL). Vereda La Colina; 1725 m; 20 oct 1985, *J. Wolf 259* (B- COL). Hacienda La Gaviota, Oeste Termales de Santa Rosa. ; 1980 m; 15 jul 1986, *J. Wolf 1103* (B- COL). **Santander:** Mun. Charalá, Virolín, parte baja de la Cuchilla El fara; 1720 m; 28 abr 1984, *G. Castro et al. 191* (COL). **Tolima:** Mun. Ibagué, Las Juntas. El silencio 4°36'13.2"N 75°20'00.9"; 2600 m; 28 jun 2002, *D. Moreno & P. Hincapié 135 a* (COL). PNN Los Nevados, Transepto Rancho-El Silencio.; 2680 m; 17 nov 2011, *A. Rincón et al. 11* (UDBC). Mun. Santa Isabel, Cabecera de la Quebrada Africa (afluente del Río Totarito); 4400 m; 7 feb 1980, *T. Boekhout & H. Valencia 896* (COL). Valle del Río Totarito. Hacienda la Ermita.; 3315 m; 16 feb 1980, *H. Valencia & T. Boekhout 157 c* (COL). El Ochoral, margen izquierdo de la Quebrada La Damas; 3130 m; 16 feb 1980, *H. Valencia & T. Boekhout 173 a* (COL).

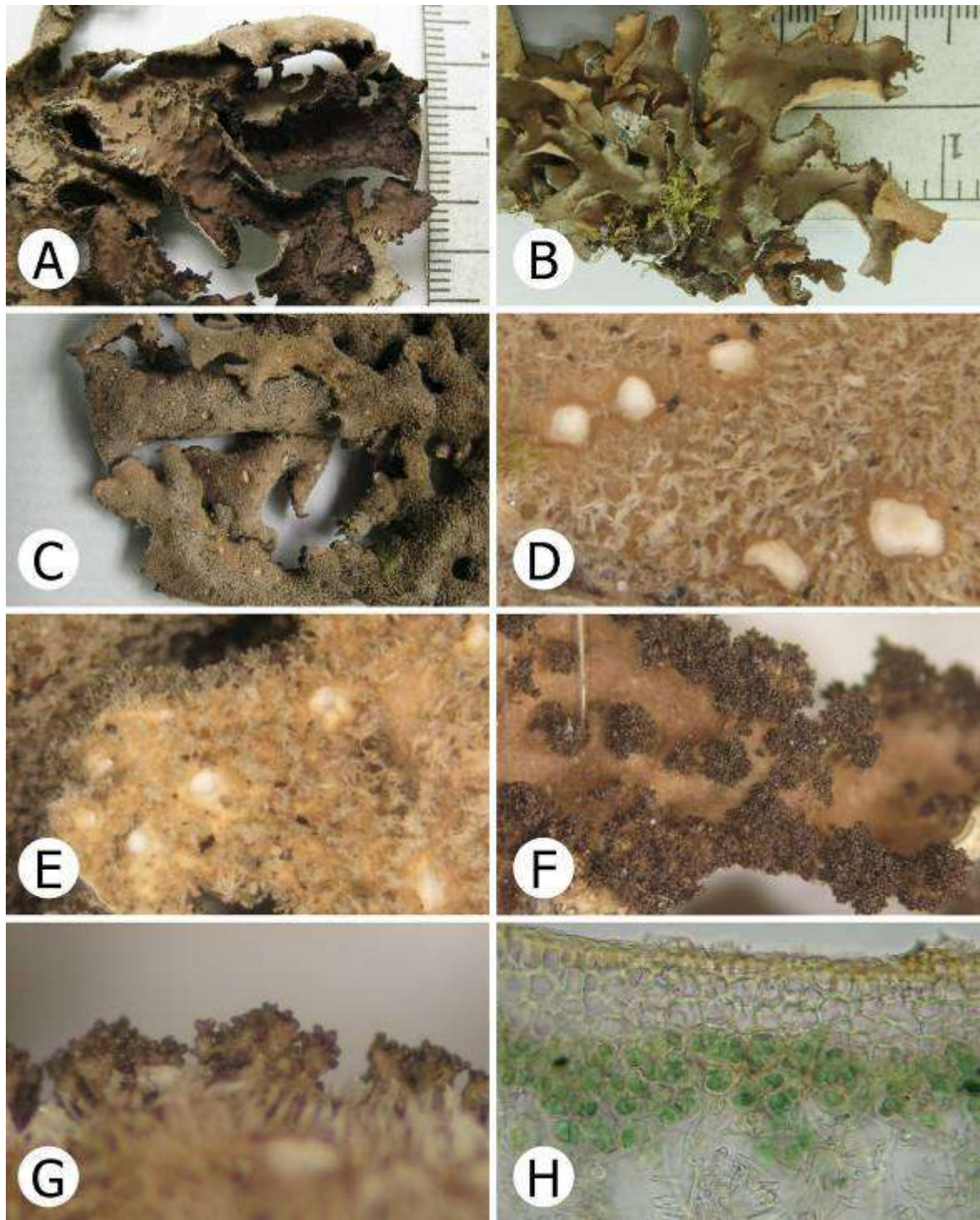


Figura 7 — *Sticta albocyphellata*. A y B, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Vista ventral del talo. D y E, Detalle tomento y cifelas. F, Detalle isidios laminales. G, Detalle de isidios marginales. H, Detalle cortex dorsal y fotobionte.

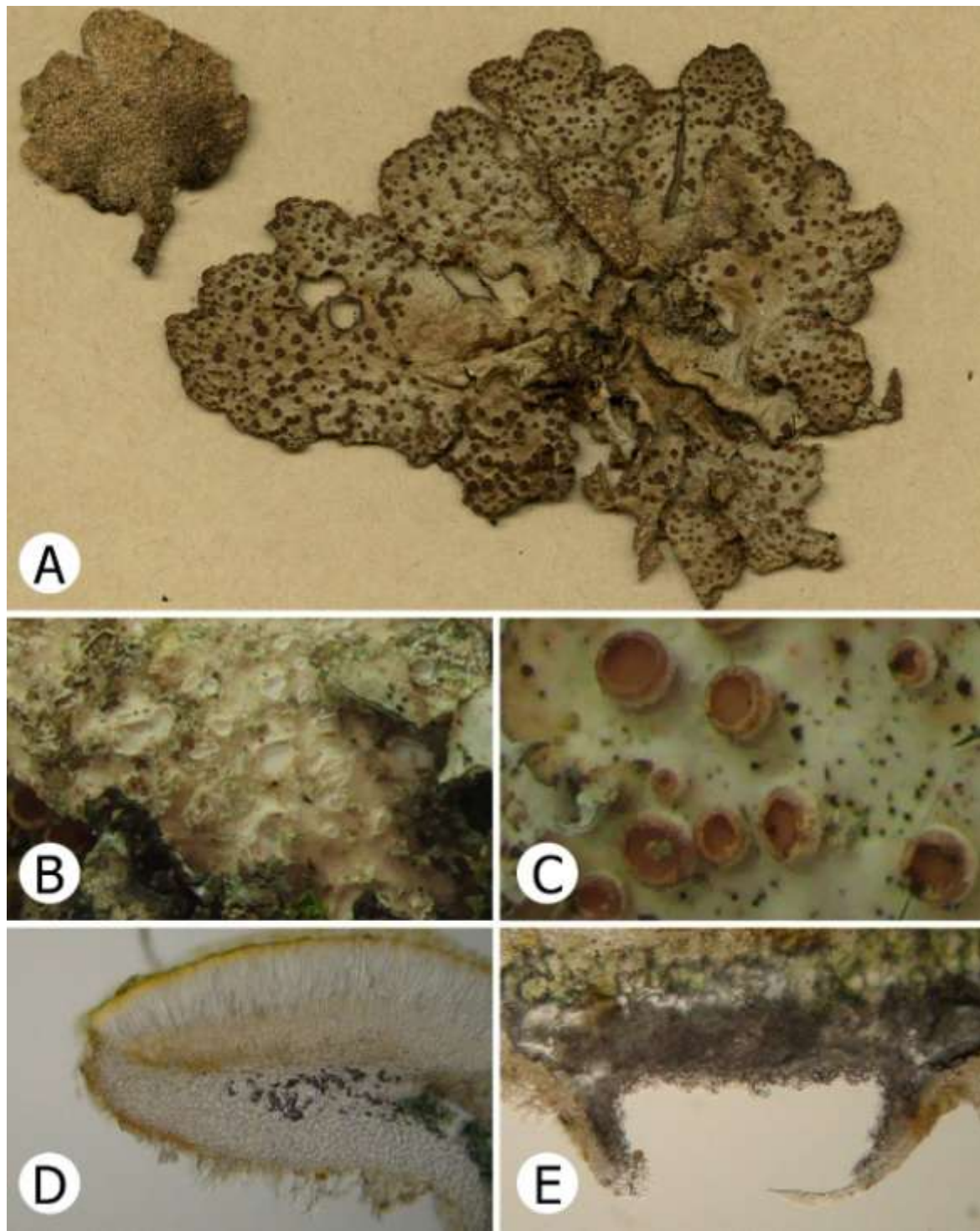


Figura 8 — *Sticta andensis*. A, Vista dorsal del talo (lectotipo). B, Superficie ventral del talo y cifelas. C, Detalle de apotecios con tomento en la parte basal. D, Detalle anatomía del apotecio. E, Detalle cifela.

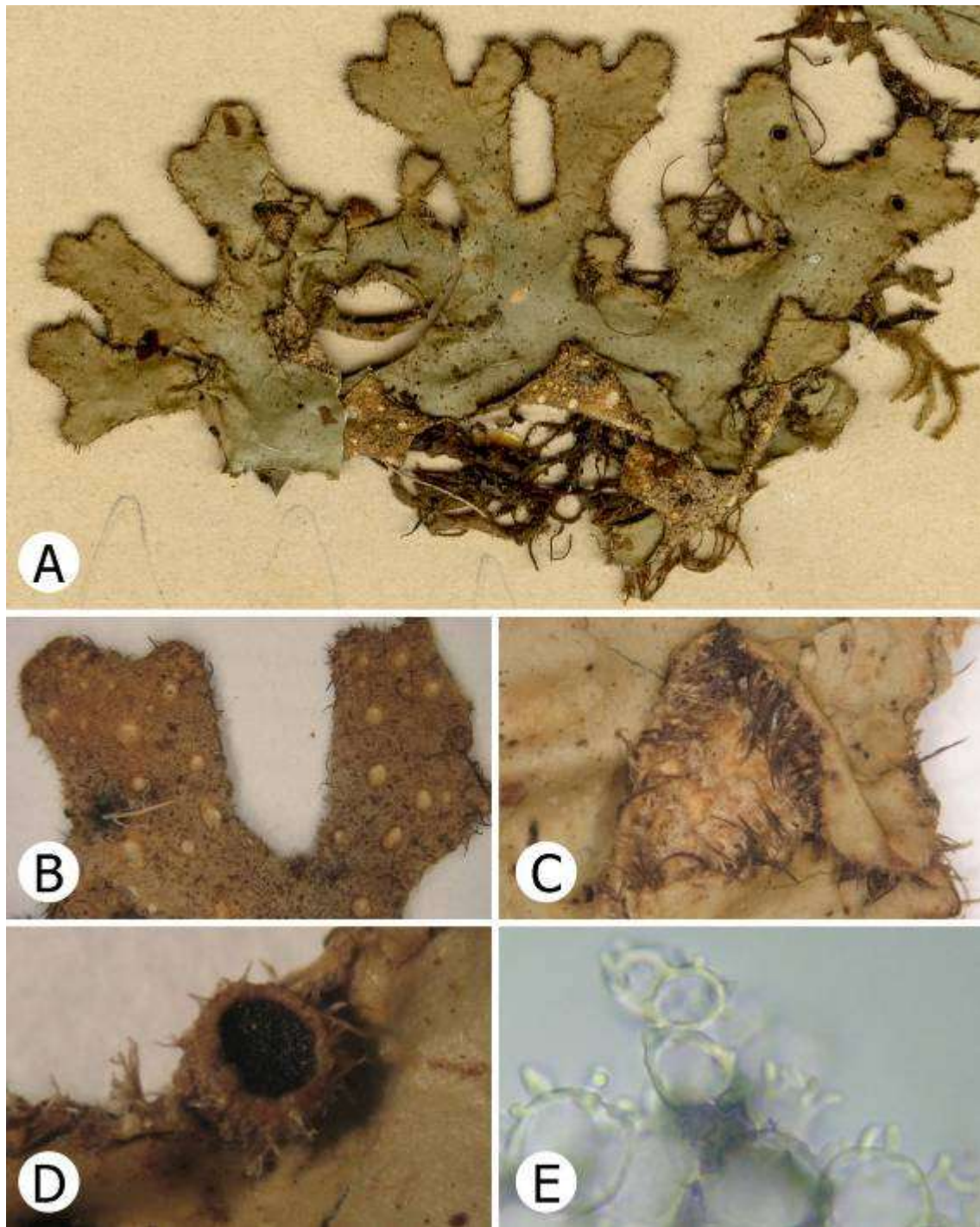


Figura 10 — *Sticta andreana*. A, Vista superficie dorsal del talo. B, Superficie ventral y cifelas. C, Detalle de los cilios oscuros. D, Apotecios con el margen hirsuto. E. Células de la cifela con papilas

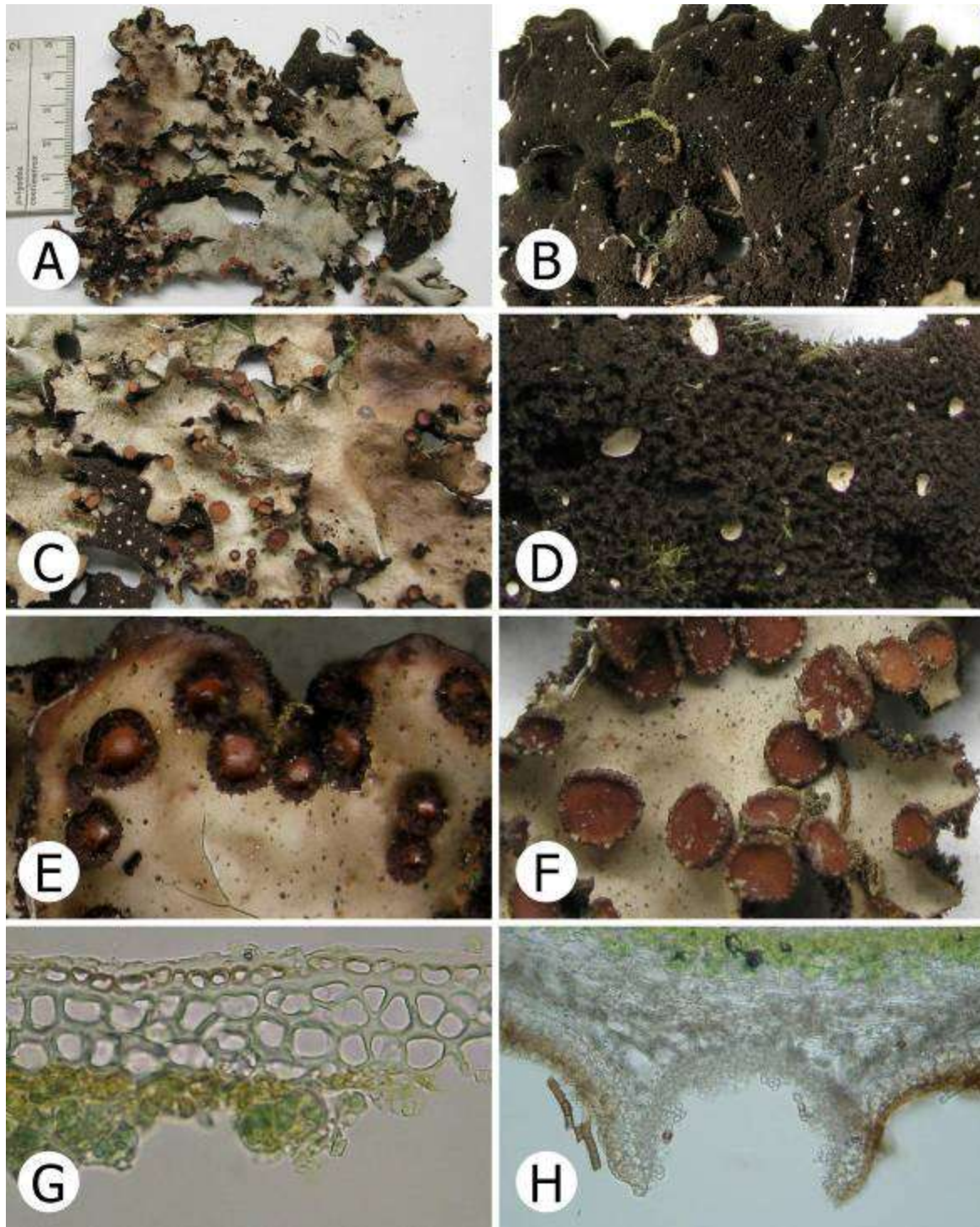


Figura 9 — *Sticta andina*. A, Vista dorsal del talo. B, Superficie ventral del talo. C, Detalle de los lóbulos y apotecios. D, Detalle de cifelas. E, Apotecios juveniles. F, Apotecios maduros con el margen crenulado. G, Detalle de córtex superior, mostrando las dos capas. H. Detalle de cifela prominente.

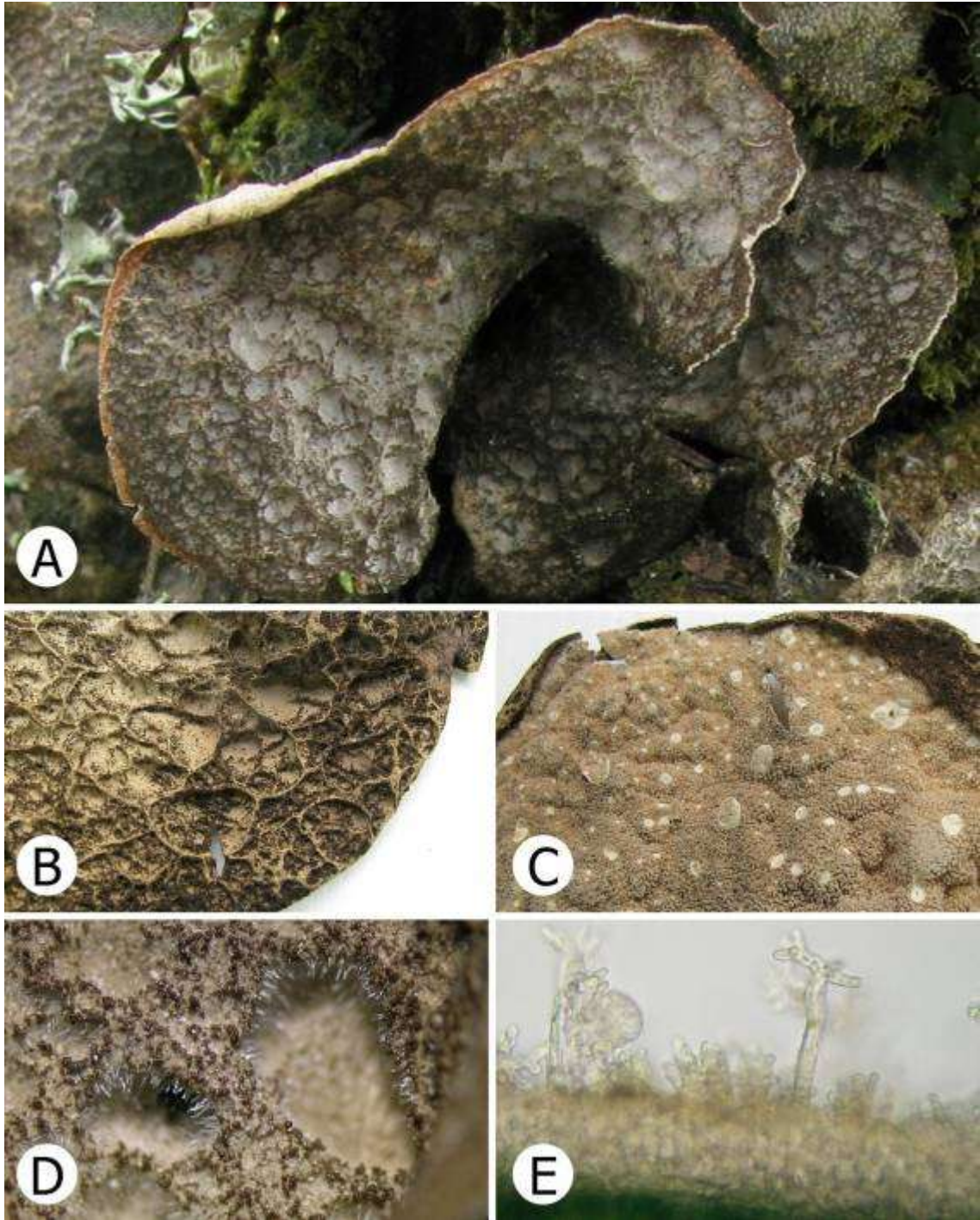


Figura 11 — *Sticta arachnofuliginosa*. A, Vista superficie dorsal. B, Detalle del talo faveolado. C, Detalle de la superficie ventral. D, Detalle de tricomas e isidios. E, Detalle del tomento dorsal

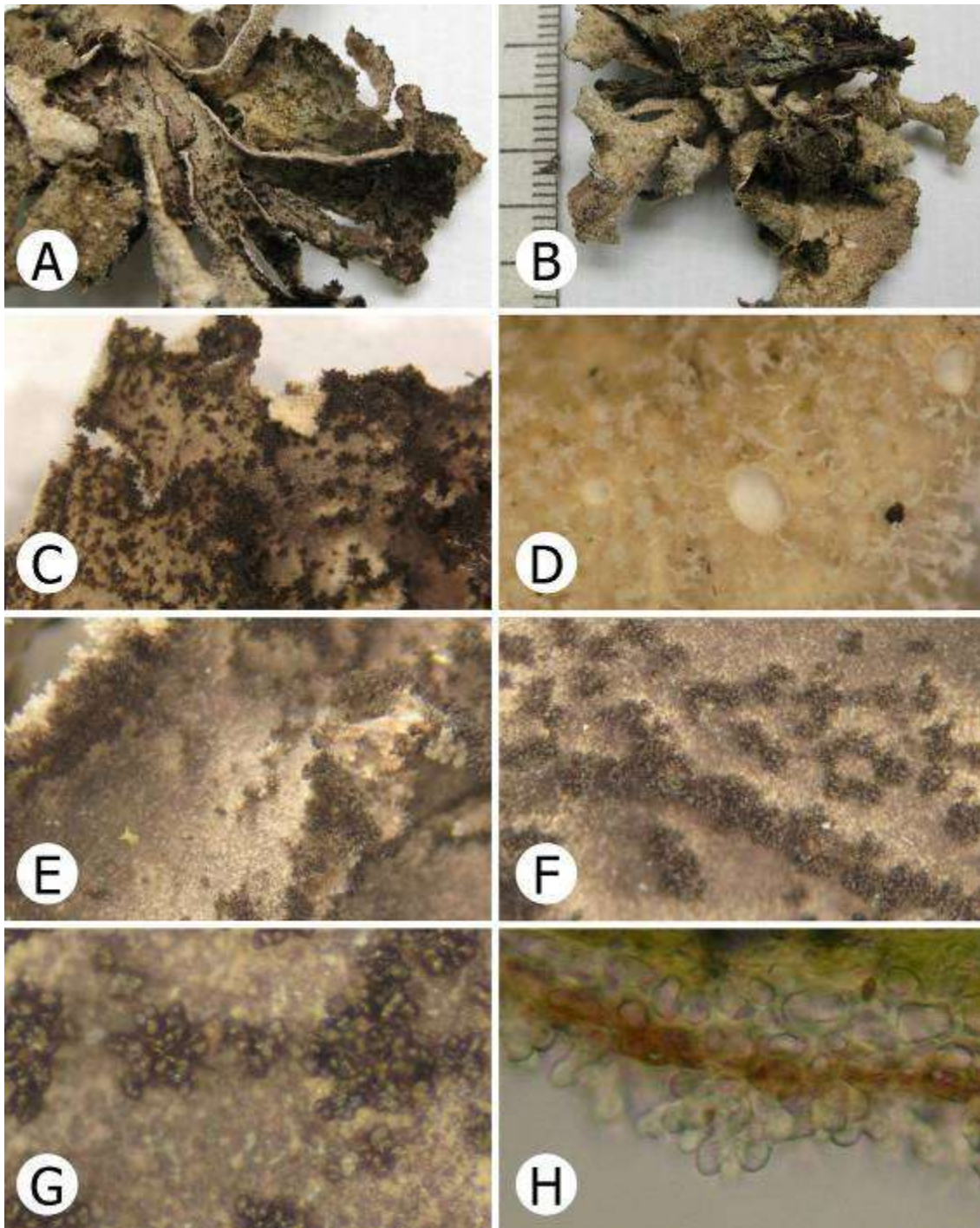


Figura 12 — *Sticta arachnosylvatica*. A, Vista superficie dorsal del talo. B, Superficie ventral del talo. C, Detalle de superficie dorsal hacia el margen. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E-F, Detalle isidios y Tomento dorsal. G, Detalle isidios. H, Detalle del tomento dorsal.

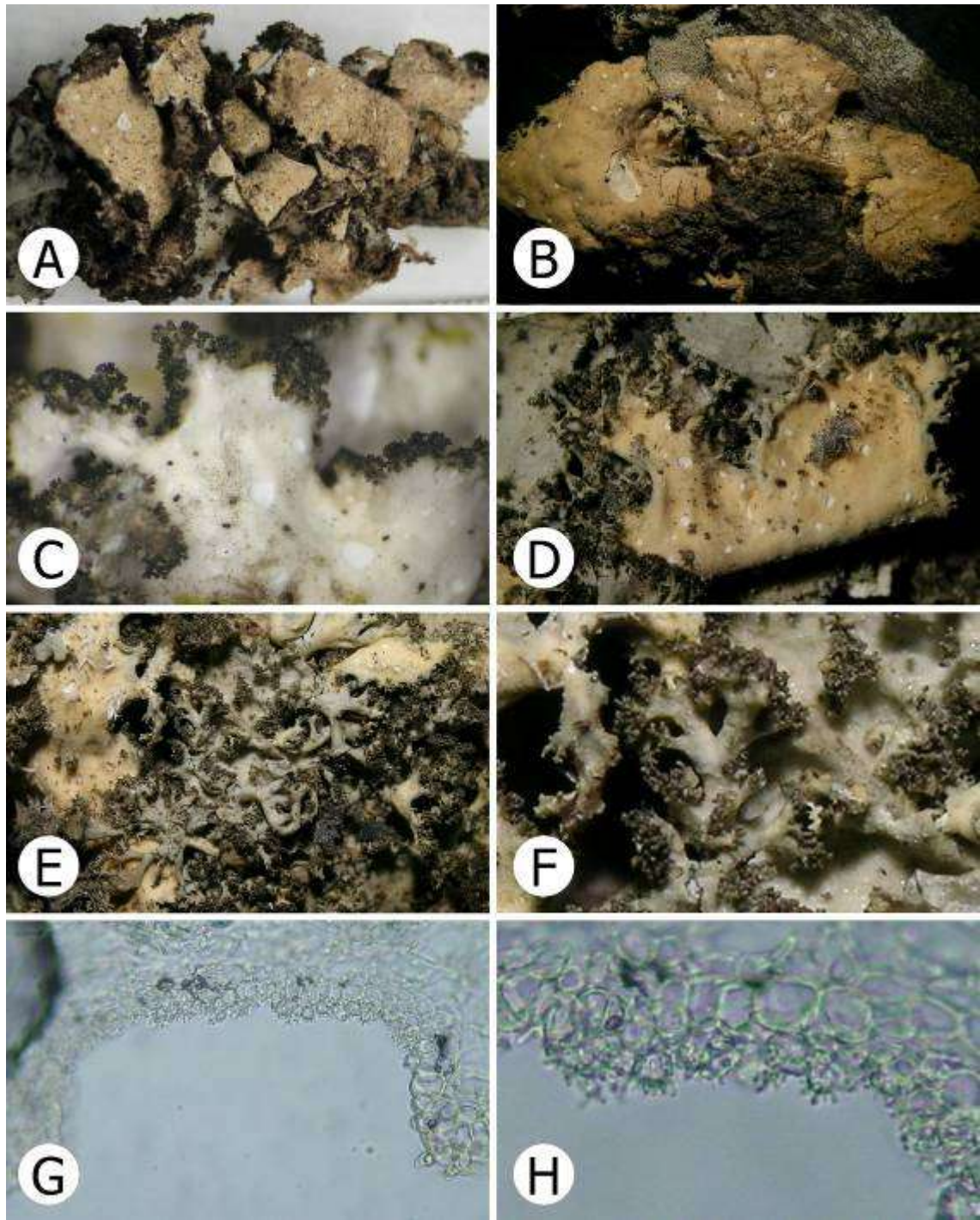


Figura 13 — *Sticta arbuscula*. A, Vista talo en vivo. B-D, Superficie ventral del talo, con detalle de cifelas urceoladas, tomento pubescente e isidios marginales. E-F, Detalle de las isidios arbusculares. G, Cifela urceolada, con el margen recto. H, Células de la cifela con abundantes papillas.

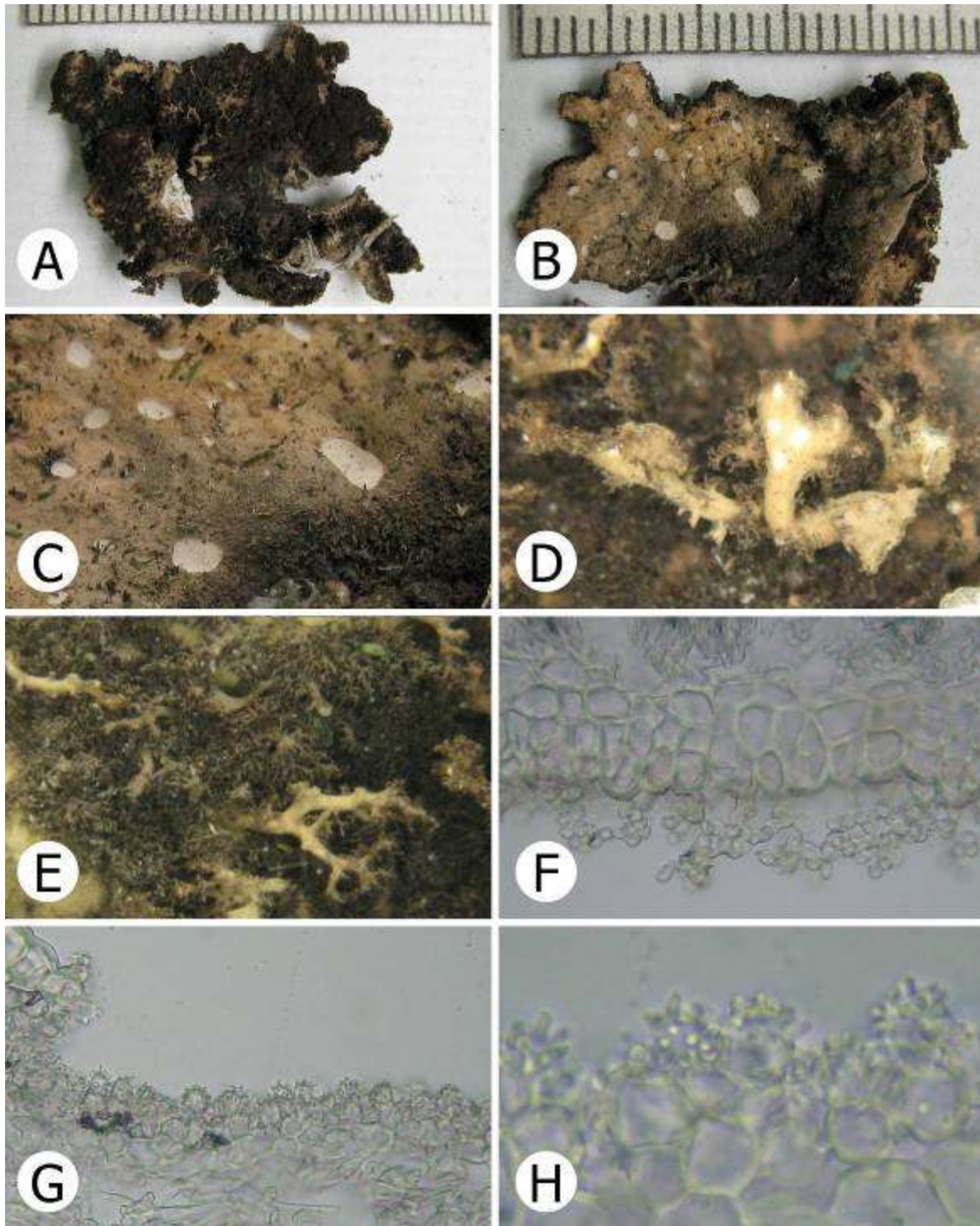


Figura 14 — *Sticta arbusculotomentosa*. A, Vista superficie dorsal del talo. B, Superficie ventral del talo. C, Detalle de cifelas y tomento ventral. D, Detalle de los arbúsculos. E, Detalle isidios arbusculares con tomento. F, Detalle tomento ventral. G-H, Cifela y células de la cifela con papilas abundantes.

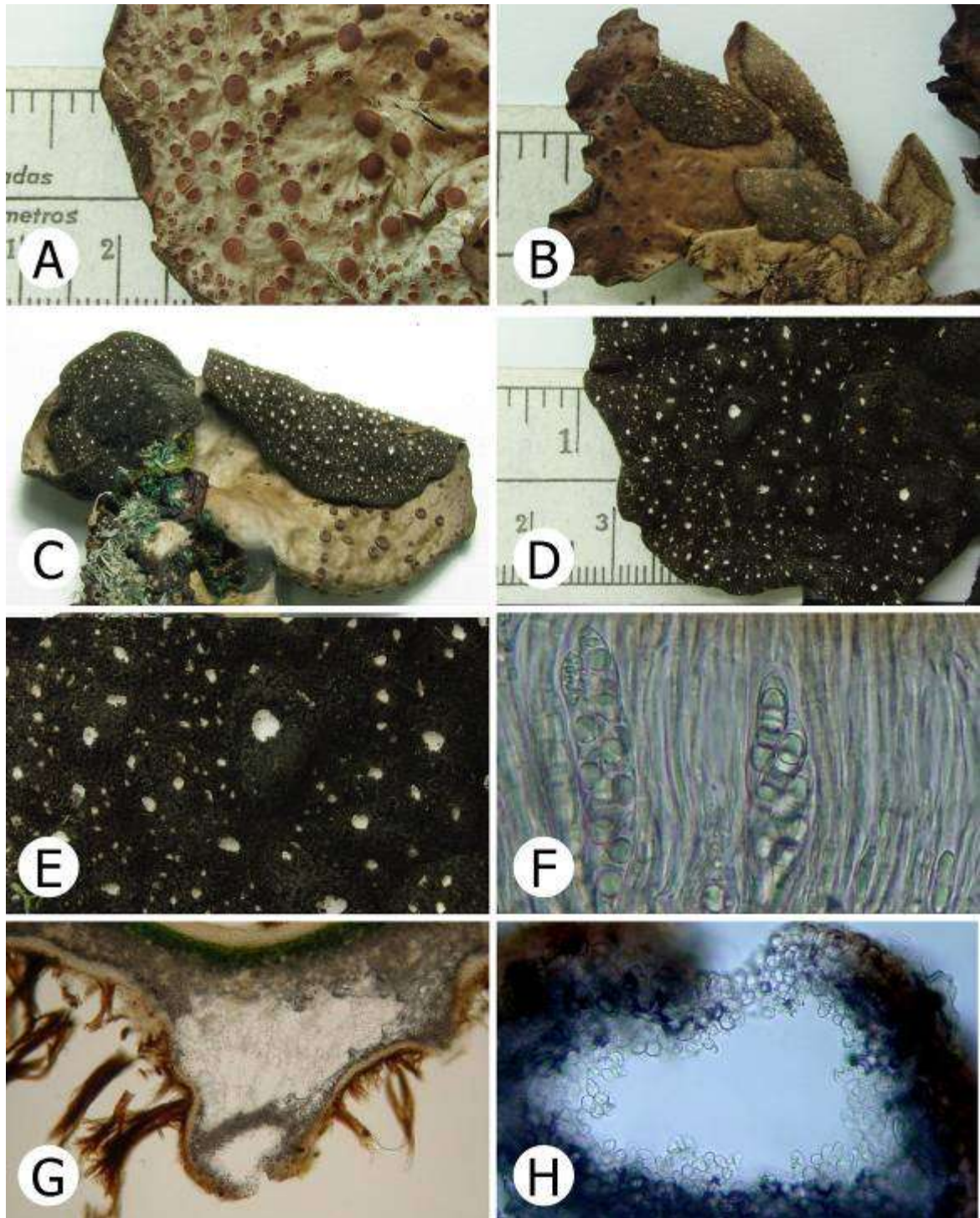


Figura 16 — *Sticta atroandensis*. A-C Vista superficie dorsal del talo. D, superficie ventral ondulada. E y G, Detalle de cifelas suprasésiles. F, Esporas. H, Detalle de las células de la cifela.

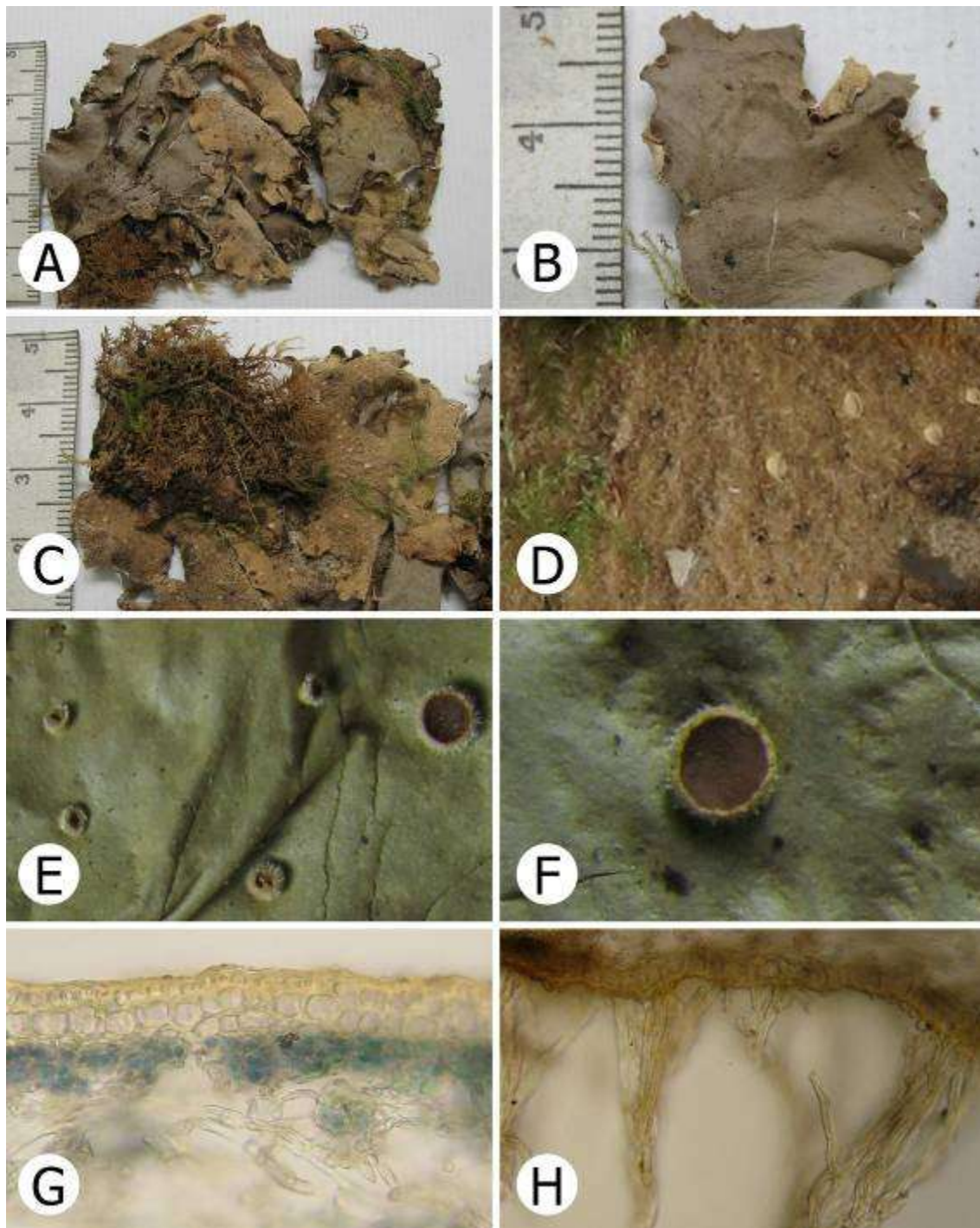


Figura 15 — *Sticta arcabucana*. A-B, Vista superficie dorsal del talo. C, Superficie ventral del talo. D, Detalle de cifelas y tomento ventral. E-F Detalle apotecios laminales. G, Detalle de la anatomía del talo. H, Detalle tomento ventral.

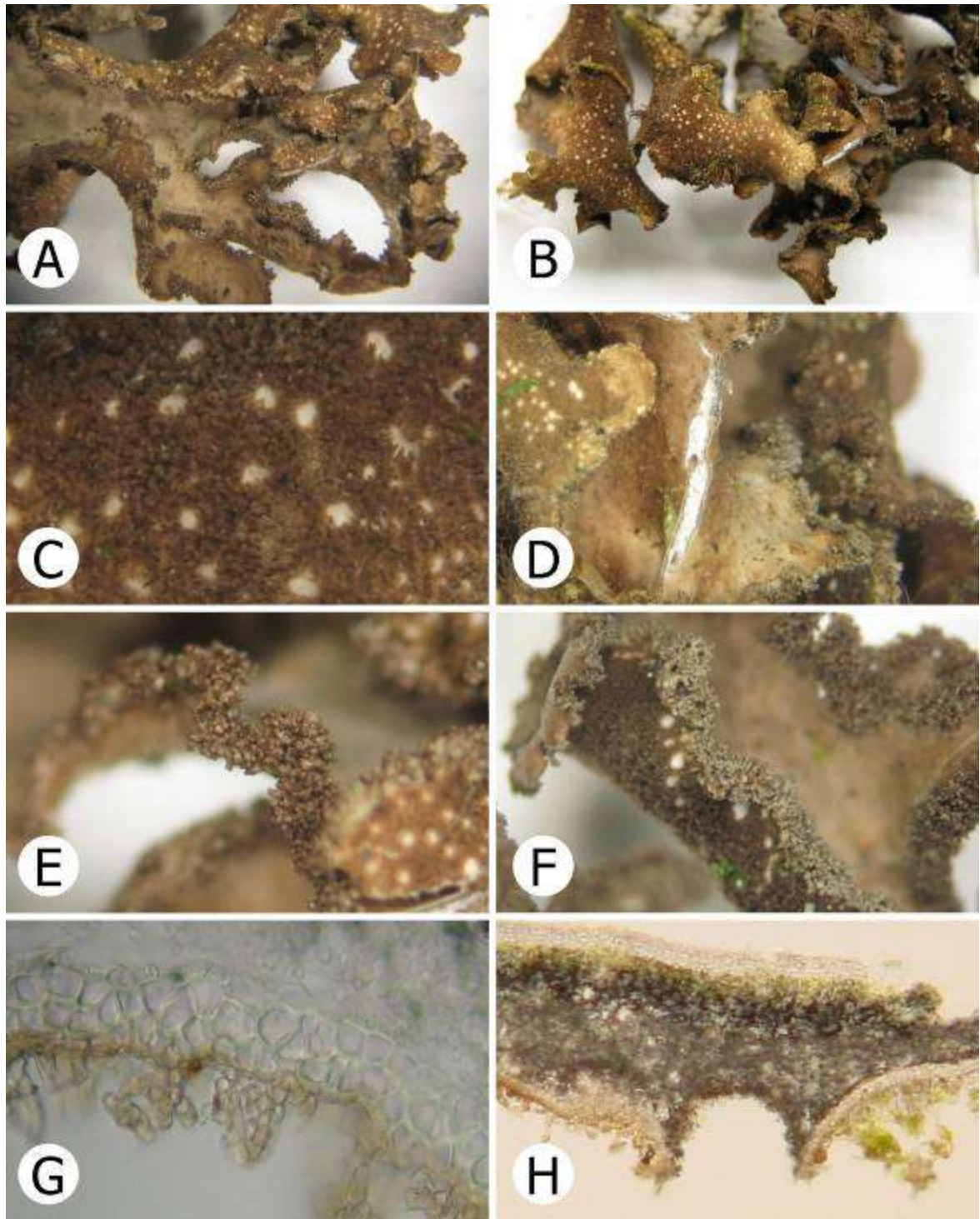


Figura 17 — *Sticta beauvoisii*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle tomento ventral y cifelas. D, Detalle médula blanca. E-F. Detalle isidios marginales. G, Detalle tomento ventral secundario. H, Detalle cifela.

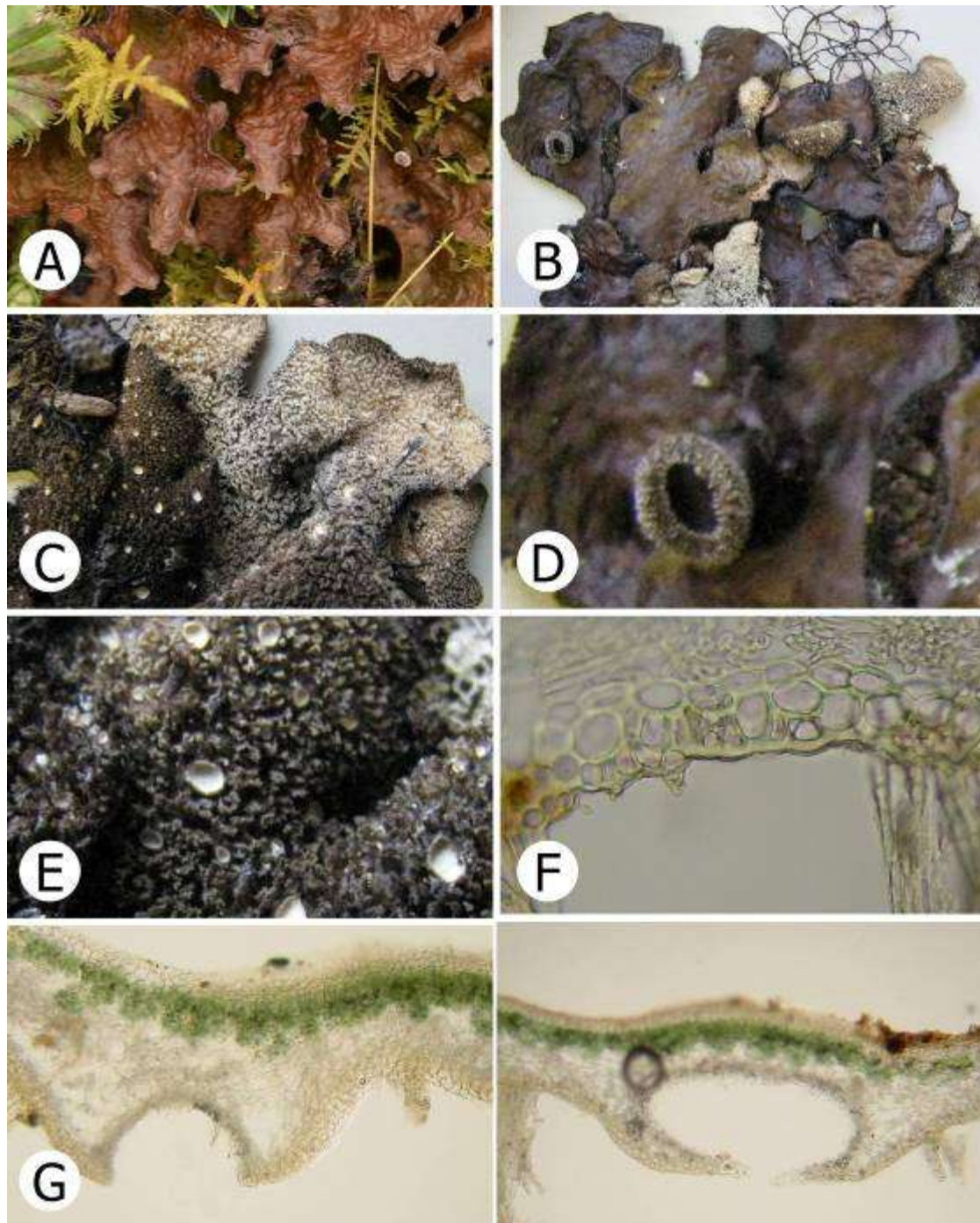


Figura 18 — *Sticta brevior*. A, Vista dorsal del talo en vivo. B, Vista dorsal del talo en seco. C, Vista ventral del talo. D, Detalle apotecios tomentosos. E, Detalle cifelas y tomento ventral. F, Detalle cortex ventral y tomento. G-H, Detalle cifelas.

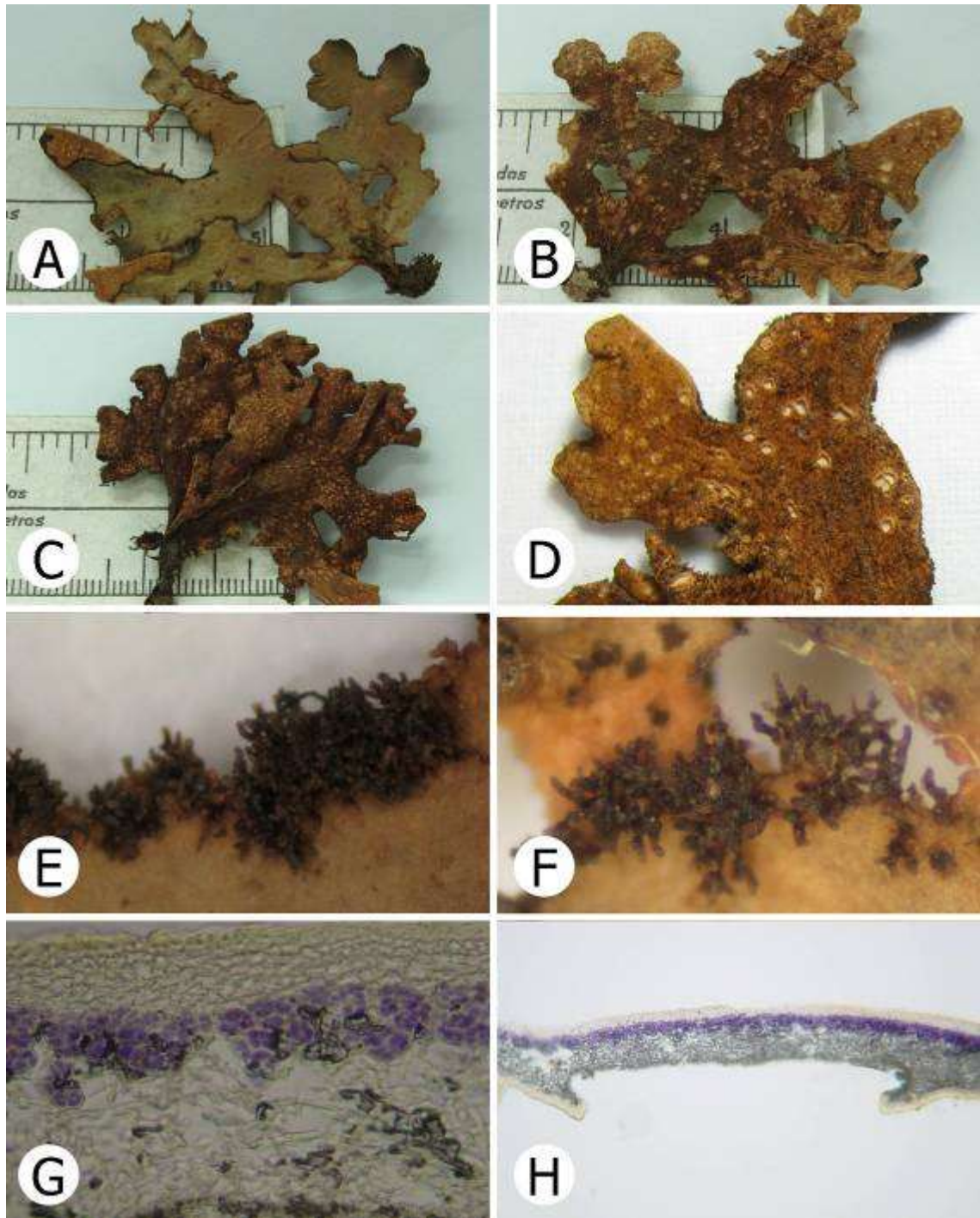


Figura 19 — *Sticta* aff. *caliginosa*. A, Vista superficie dorsal. B-C, Vista superficie ventral y pedúnculo. D, Detalle de las cifelas. E y G, Detalle de los isidios coraloides. G, Corte transversal del talo con cortex diferenciado en dos capas. H, Detalle de cifela erumpente, peritecioide con poro ancho.

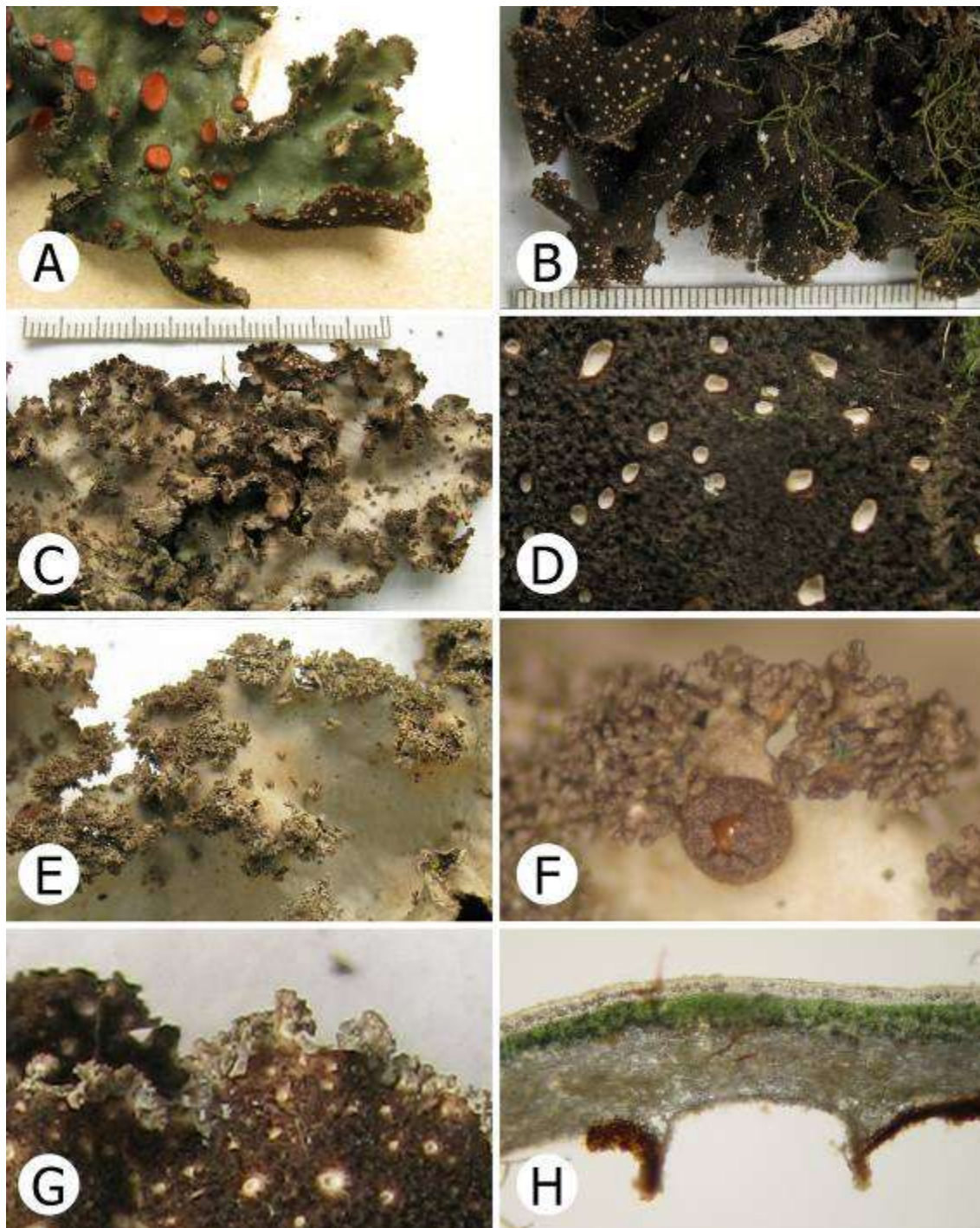


Figura 20 — *Sticta colombiana*. A y C, Vista superficie dorsal. B, Vista superficie ventral. D, Detalle de las cifelas. E y F, Filidios ramificados. G, Vista ventral de los filidios. H, Detalle de cifela.

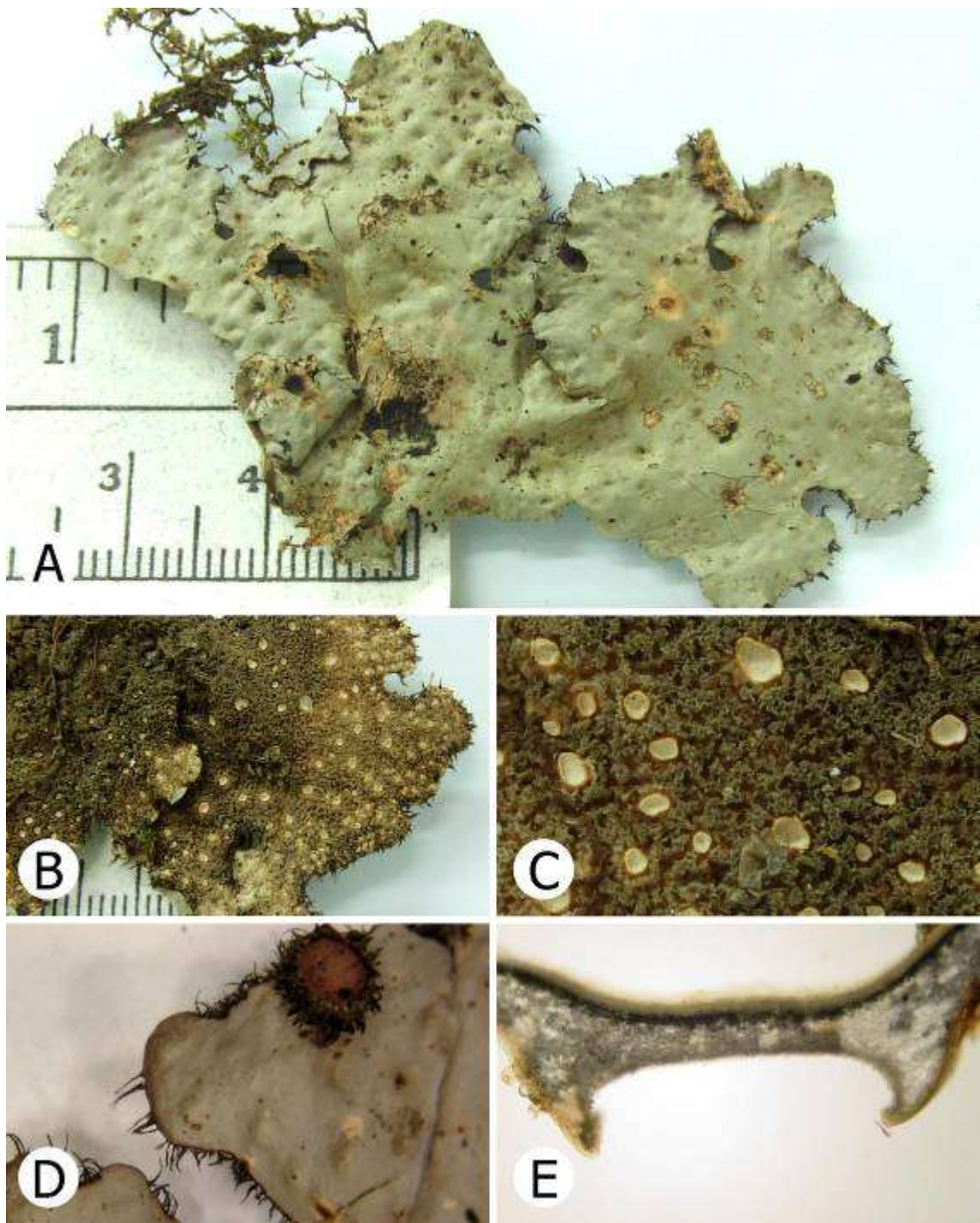


Figura 21 — *Sticta cometia*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle tomento ventral y cifelas. D, Detalle cilios y apotecio tomentoso. E, Detalle cifela.

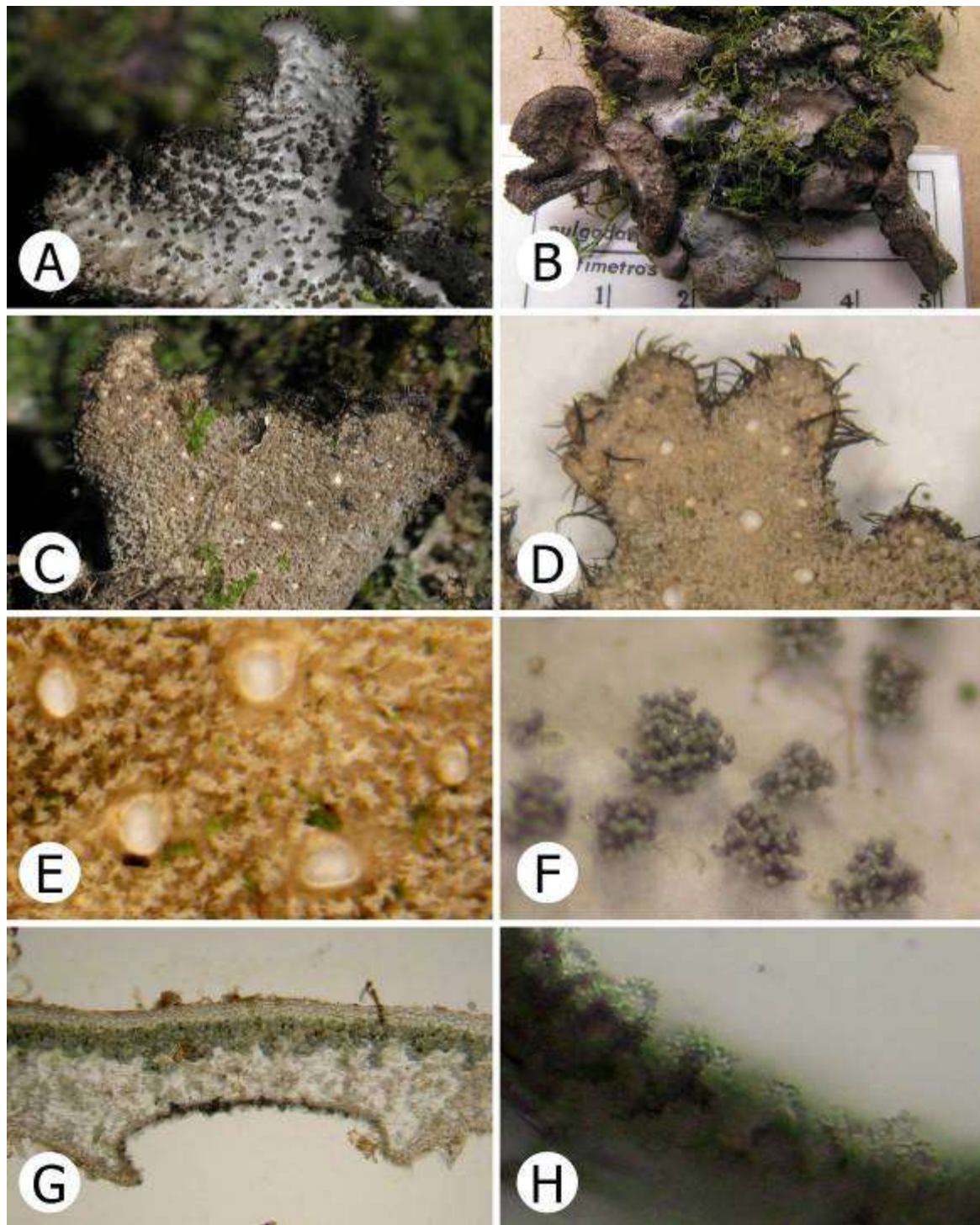


Figura 22 — *Sticta cometiella*. A, Vista dorsal del talo en vivo. B, Vista dorsal del talo en seco. C, Vista ventral del talo. D, Detalle cilios oscuros. E, Detalle tomento ventral y cifelas. F, Detalle isidios laminares. G, Detalle cifela. H, Células de la cifela con papilas.

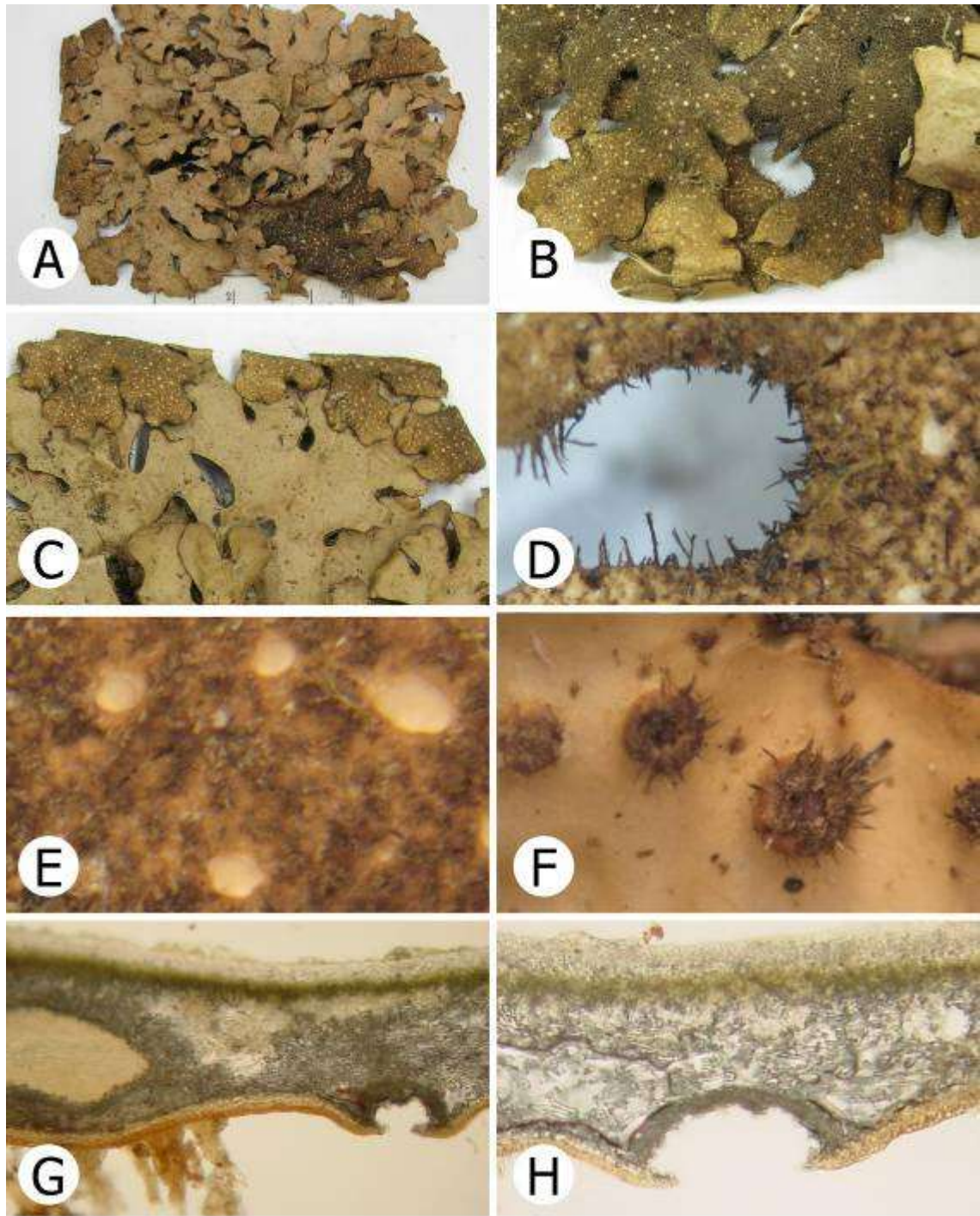


Figura 23 — *Sticta cordillerana*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle superficie dorsal. D, Detalle cilios oscuros. E, Detalle tomento ventral y cifelas. F, Detalle apotecios tomentosos. G, Anatomía del talo. H, Detalle cifela.

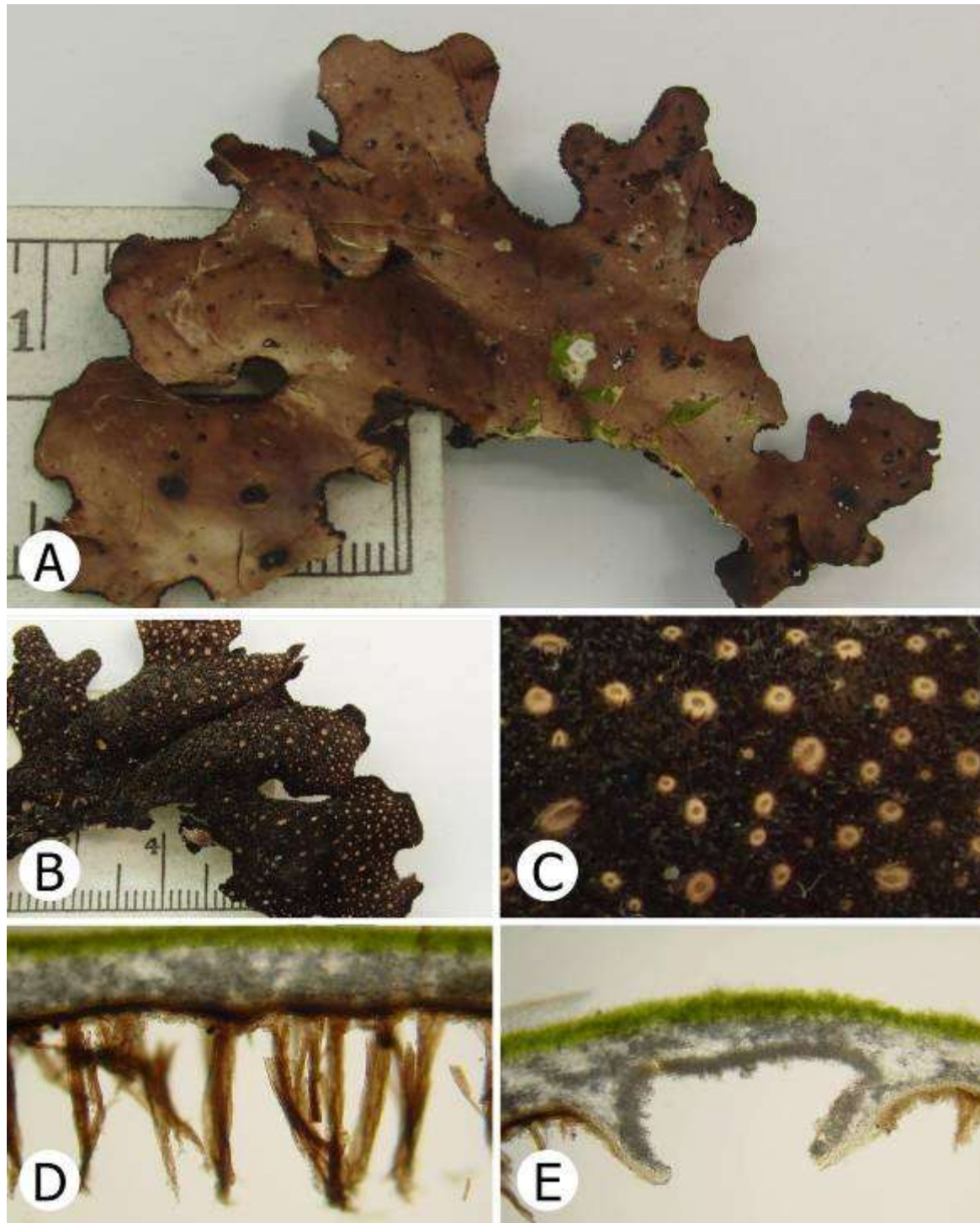


Figura 24 — *Sticta* aff. *cordillerana*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle de cifelas urceoladas con el poro medio. D, Detalle de tomento primario y secundario. E, Detalle cifela prominente, urceolada con poro medio.

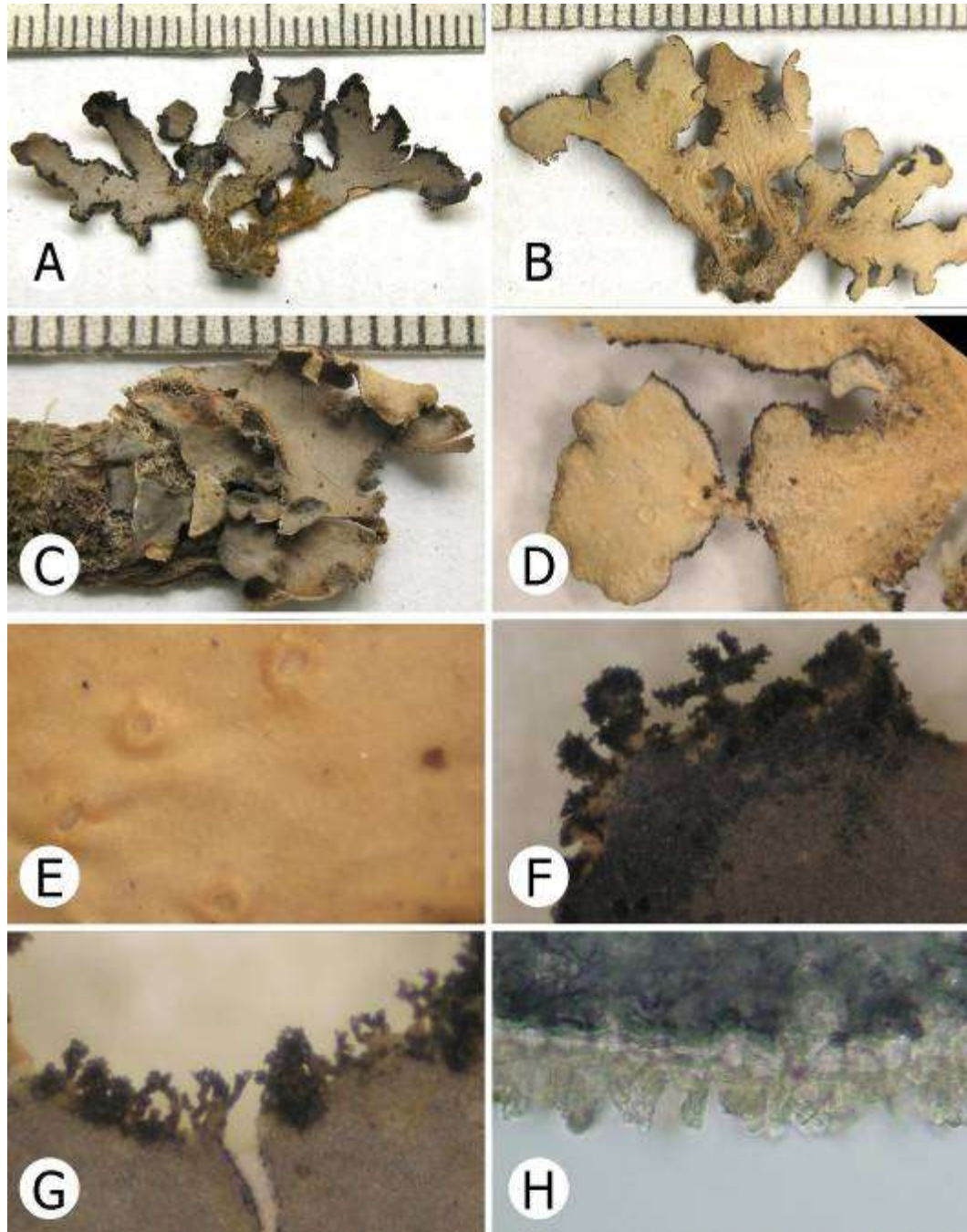


Figura 25 — *Sticta* aff. *cyphelullata*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Talo secado al natural, sin prensa. D, Detalle de formación de lóbulo accesorio pedunculado, cifelas e isidios marginales. E, Cifelas y tomento casi imperceptible. F-G, Detalle de isidios marginales. H, Tomento superficie ventral.

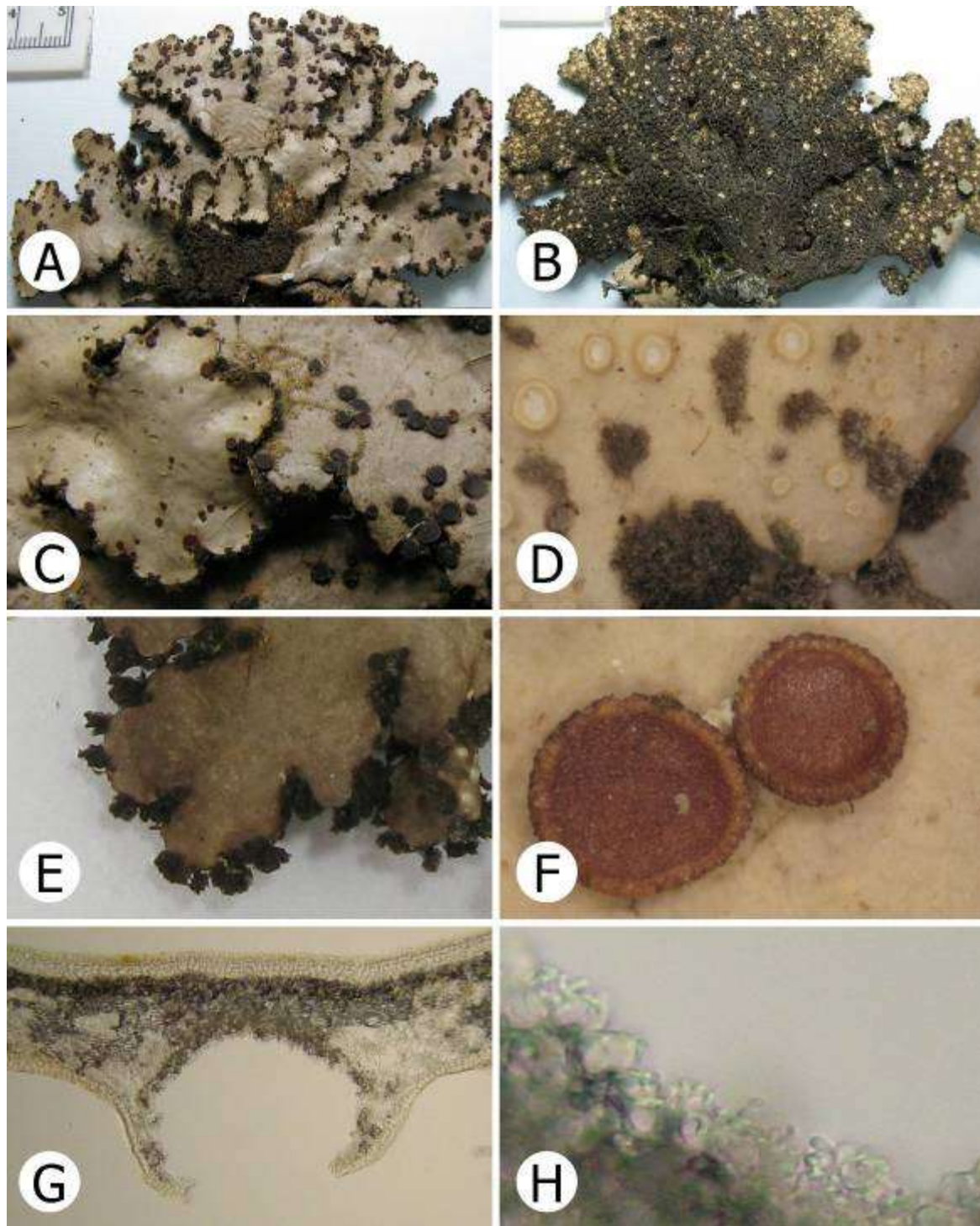


Figura 26 — *Sticta dilatata*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle superficie dorsal. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E, Detalle cilios penicilados. F, Detalle apotecios. G, Detalle cifela. H, Células de la cifela con papilas.

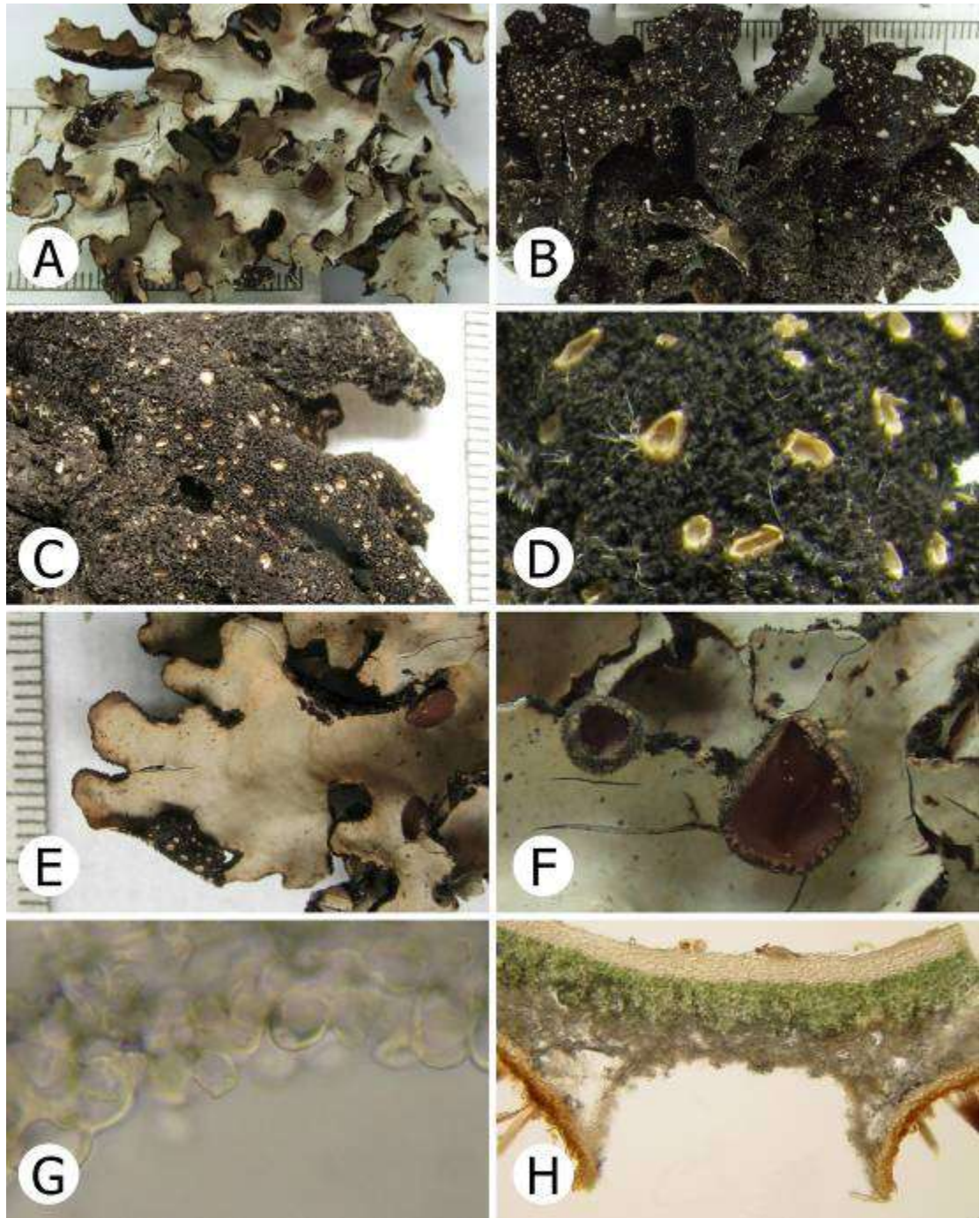


Figura 27 — *Sticta dioica* (forma sexual). A, Vista dorsal del talo. B y C, Vista ventral del talo. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E, Detalle de los lóbulos y apotecios marginales. F, Detalle de los apotecios con el margen negro tomentoso. G, células de la membrana de la cifela. H, Detalle de cifelas erumpentes

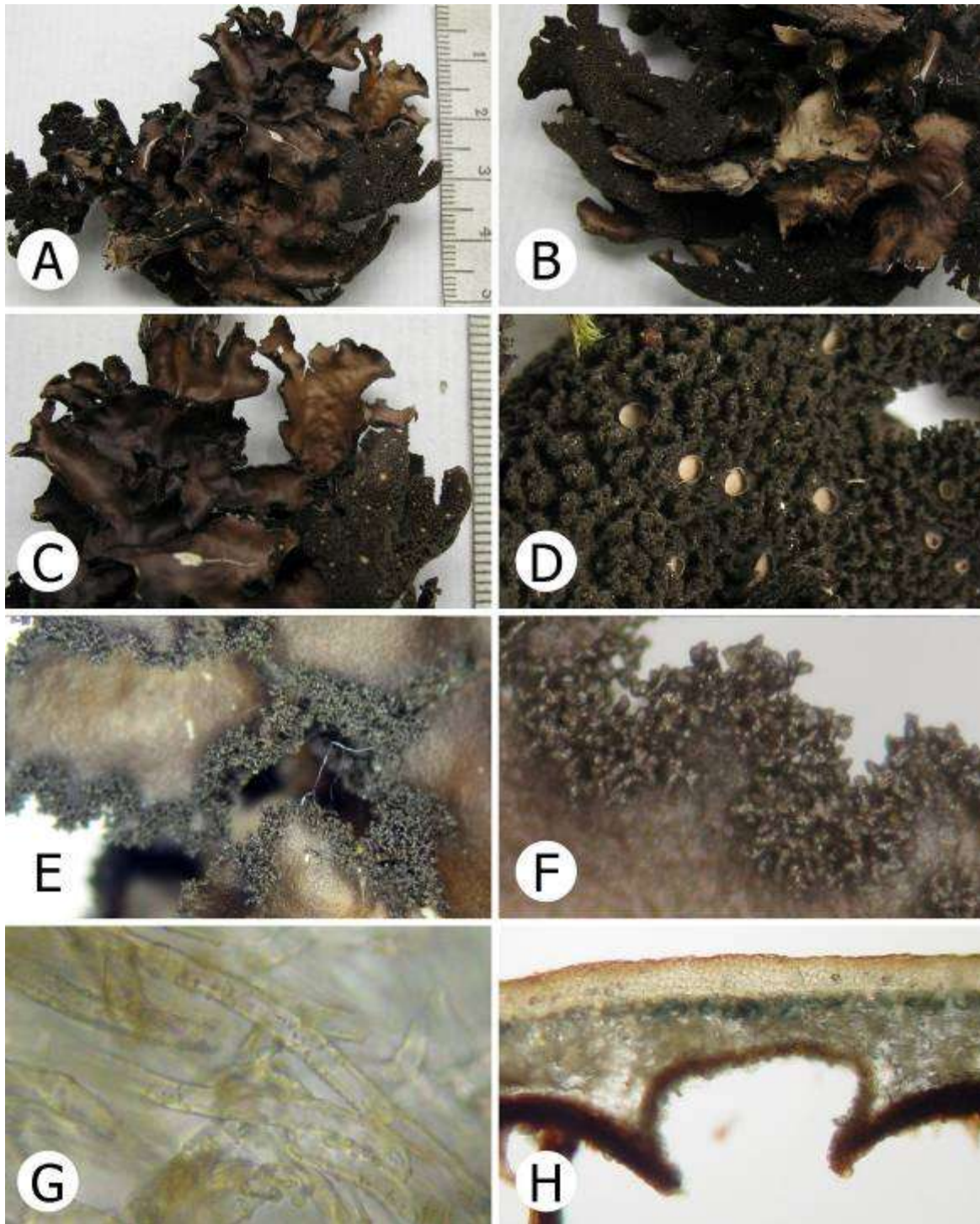


Figura 28 — *Sticta dioica* (forma isidiada). A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle superficie dorsal. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E-F, Detalle isidios marginales. G, Cristales en la médula. H, Detalle cifela.

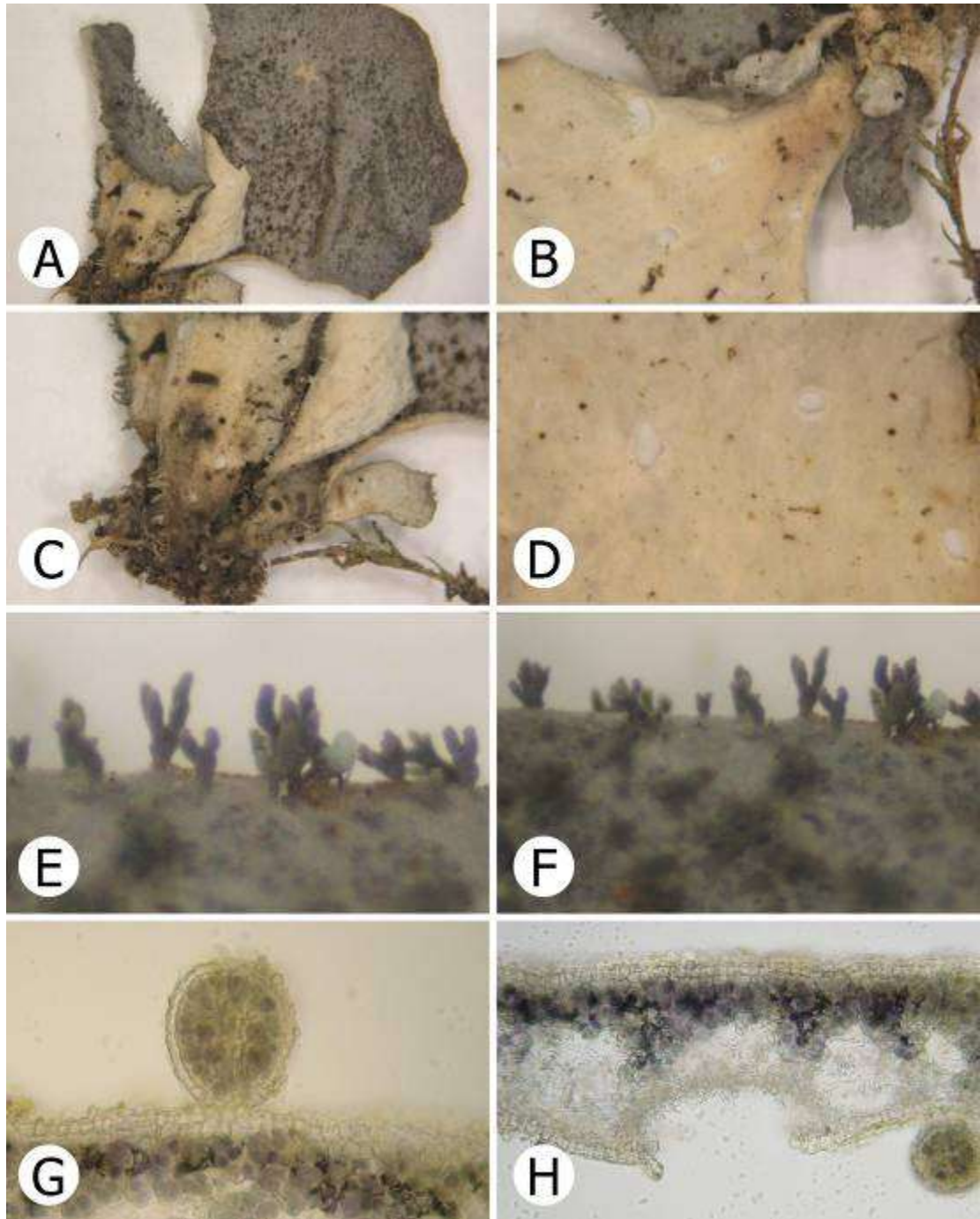


Figura 29 — *Sticta fuliginosa*. A, Vista dorsal del talo. B-C, Vista ventral del talo. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E-F, Detalle isidios laminares. G, Anatomía de la isidia. H, Detalle cifela.

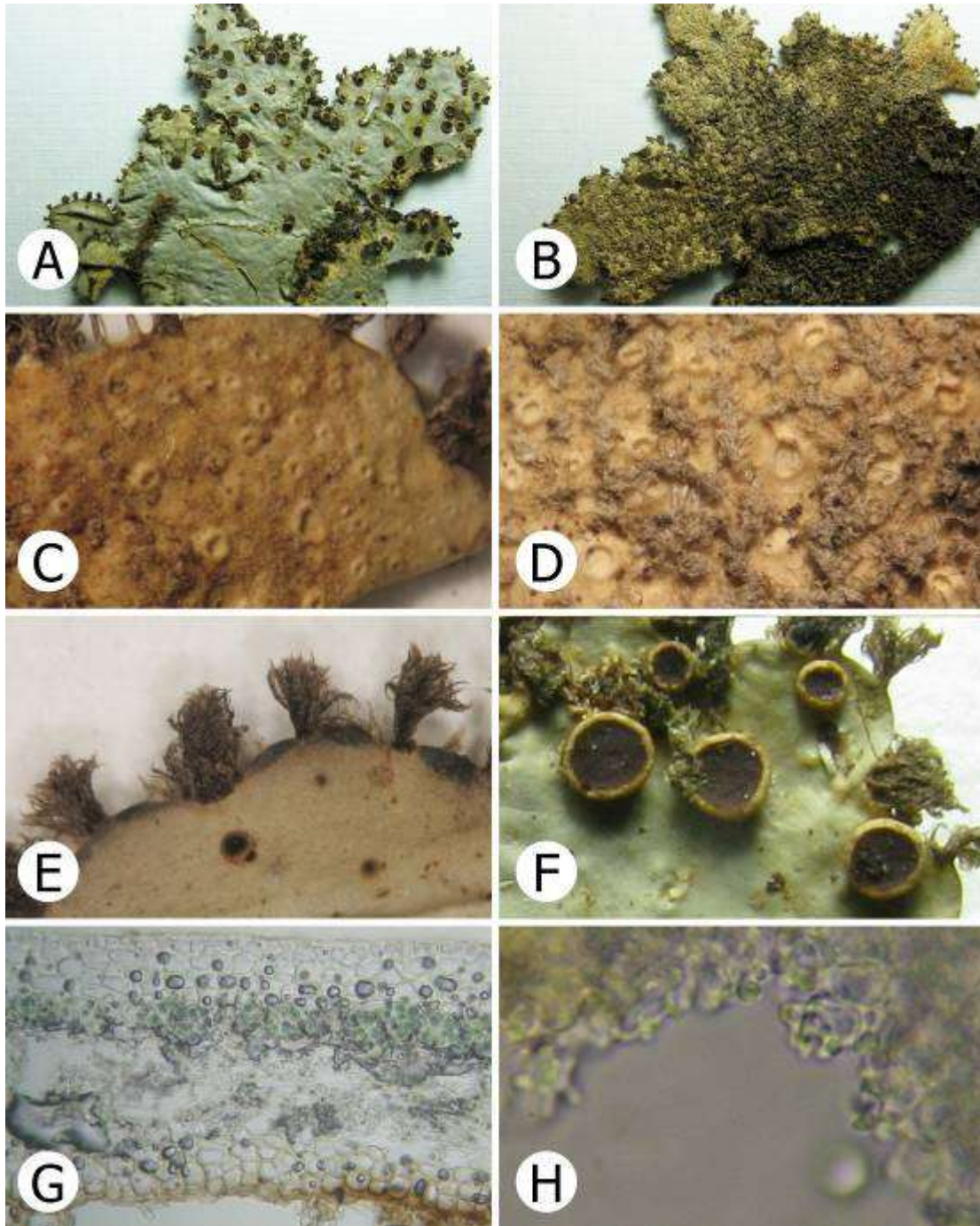


Figura 30 — *Sticta fuscotomentosa* A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle superficie ventral hacia el margen. D, Detalle cifelas y tomento ventral. E, Detalle de los cilios penicilados. G, Detalle apotecios. H, Detalle anatomía del talo. H. Células de cifela con papilas.

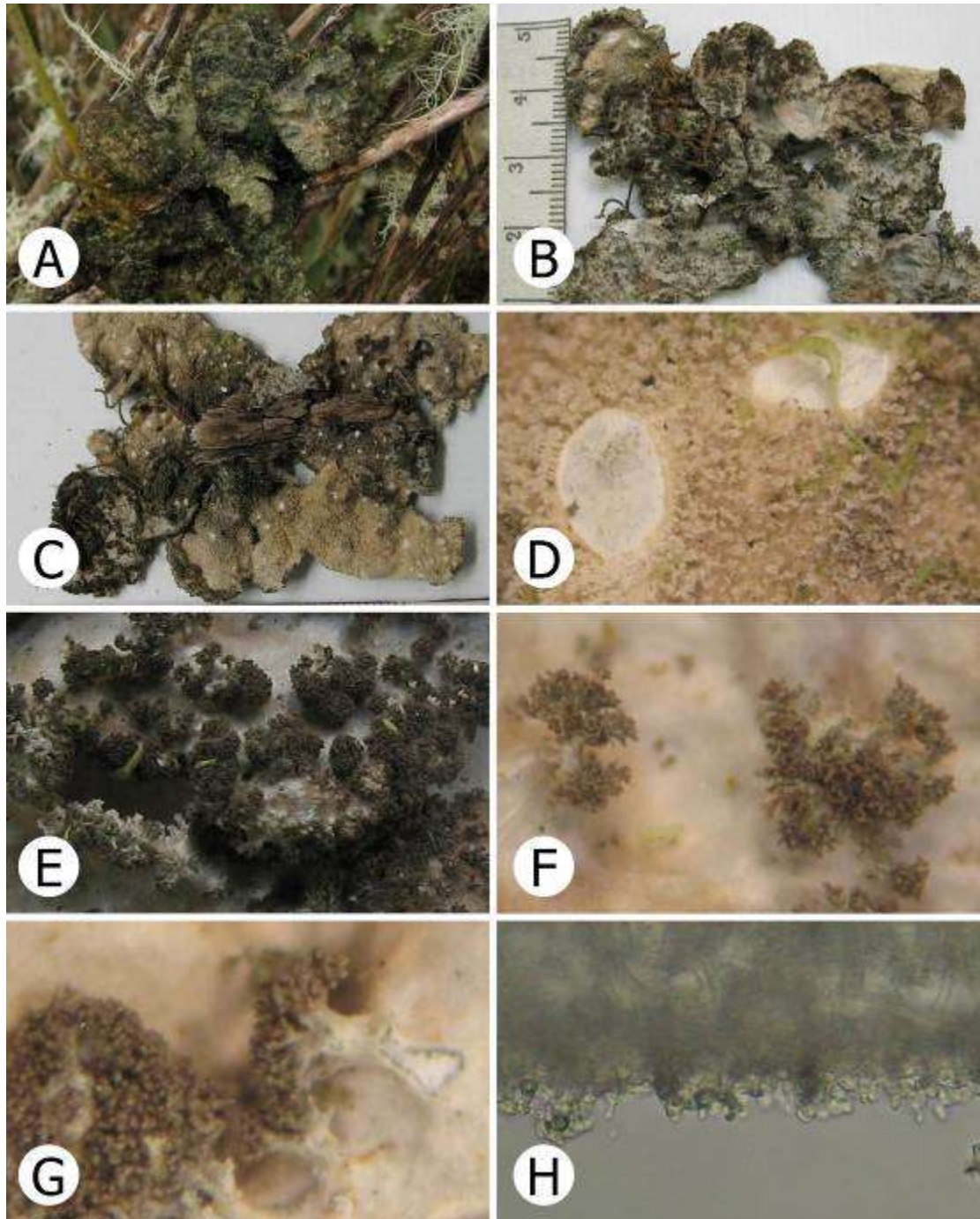


Figura 31 — *Sticta gallowayana*. A, Vista dorsal del talo en vivo. B, Vista dorsal del talo en seco. C, Vista ventral del talo. D, Detalle cifelas y tomento ventral. E-G, Detalle isidios corimbosos. H, Células de cifela con una papila.

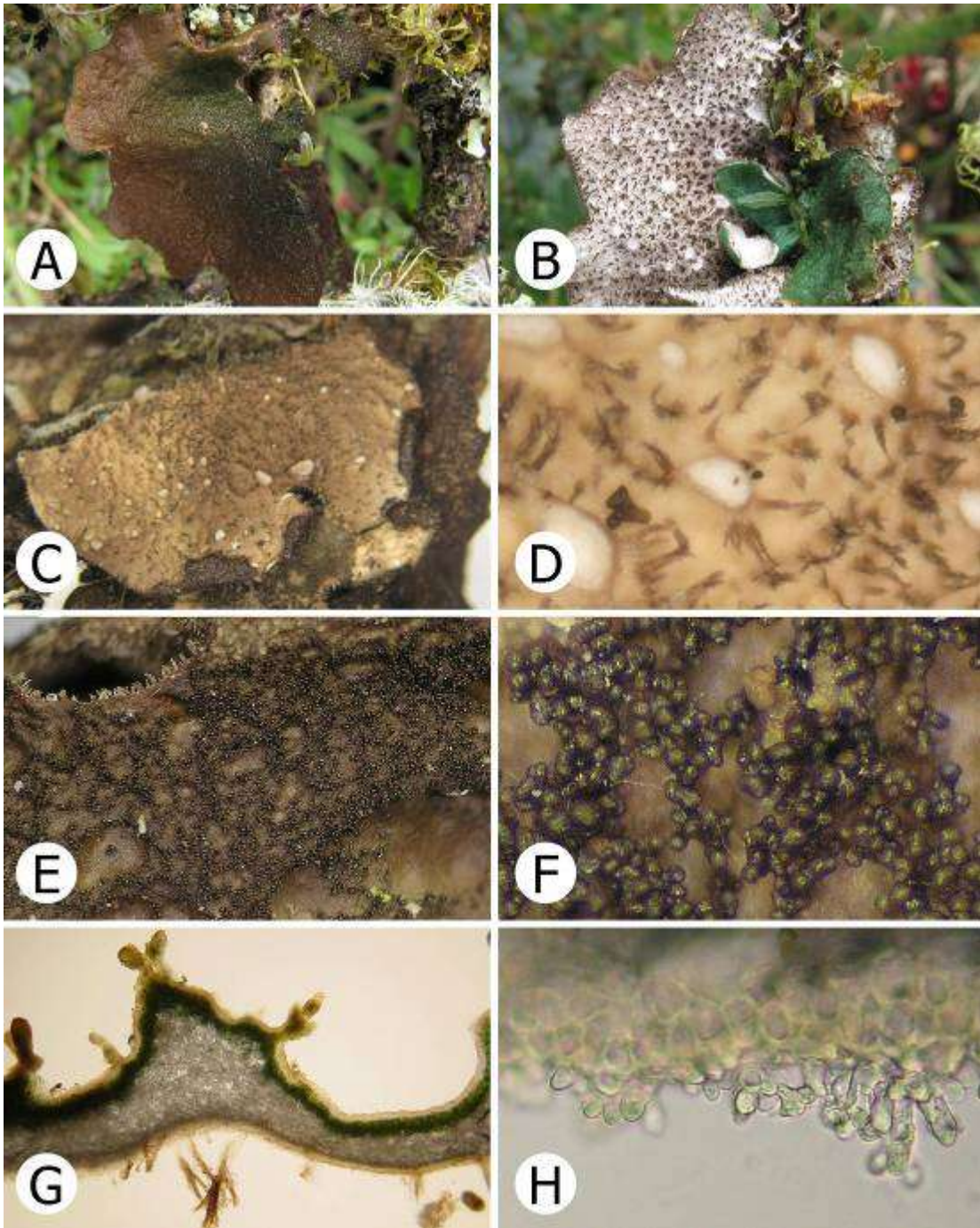


Figura 32 — *Sticta globulifuliginosa*. A, Vista dorsal del talo en vivo. B, Vista ventral del talo en vivo. C, Superficie ventral. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E-F, Detalle isidios laminares. G, Anatomía del talo. H, Células de la cifela.

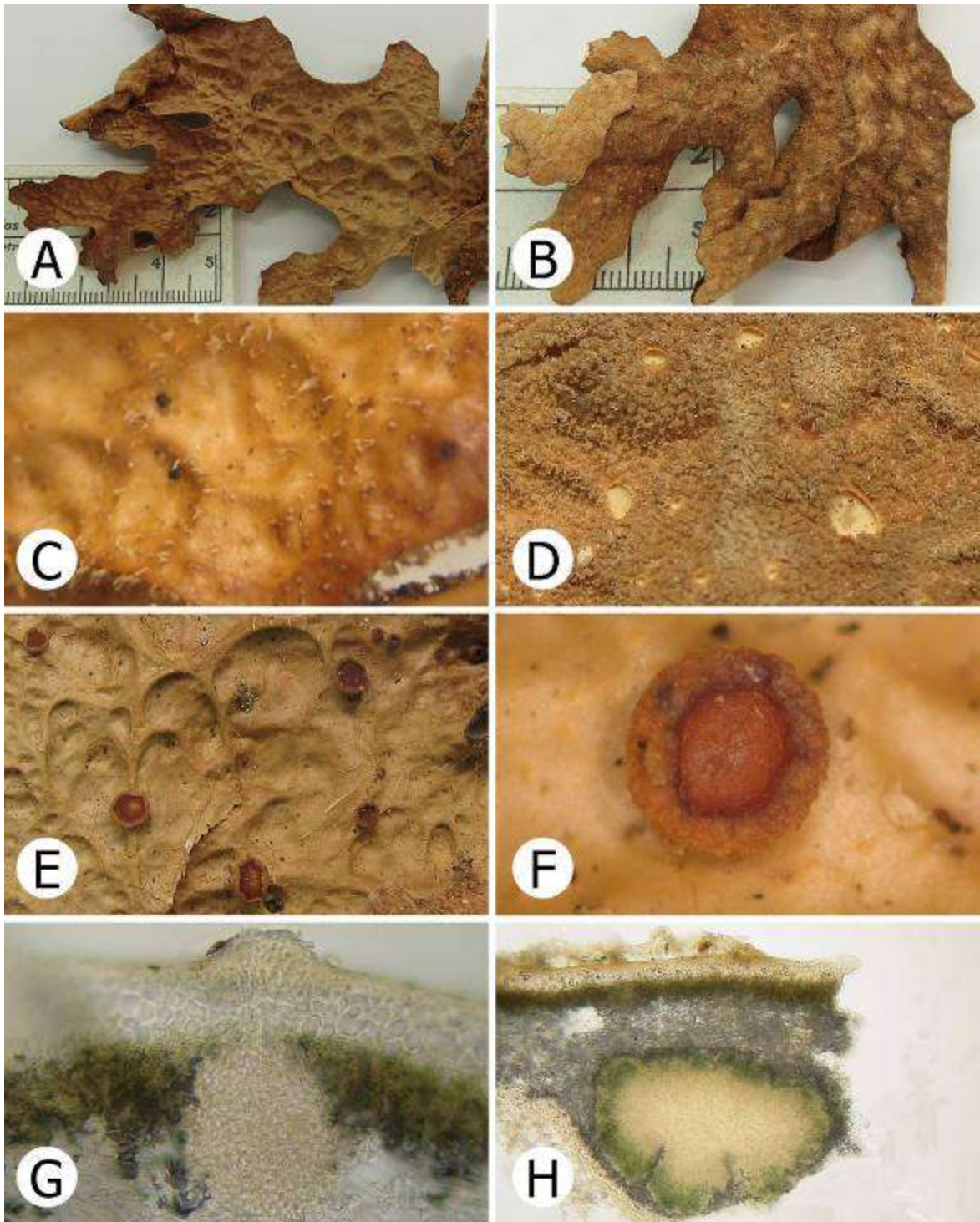


Figura 33 — *Sticta granatensis*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle superficie dorsal scabrosa hacia los ápices. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E, Superficie dorsal escrobiculada. F, Detalle apotecio. G, Anatomía de las papilas dorsales. H. Anatomía de cefalodio interno.

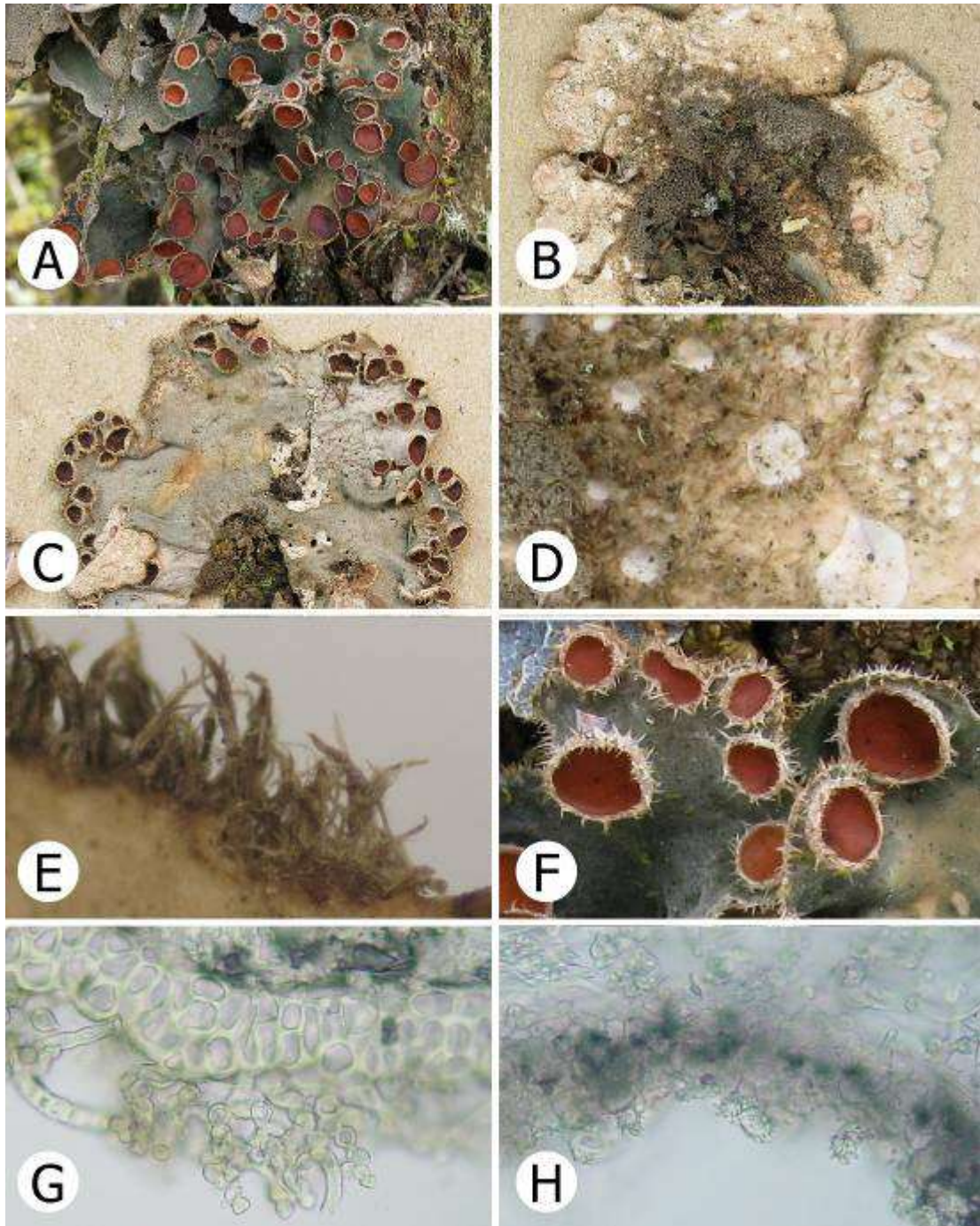


Figura 34 — *Sticta gyalocarpa*. A, Vista dorsal del talo en vivo. B, Vista ventral del talo en seco. C, Detalle superficie dorsal. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E, Detalle cilios. F, Detalle apotecios tomentosos. G, Detalle cortex ventral y tomento secundario. H, Células de la cifela con papilas.

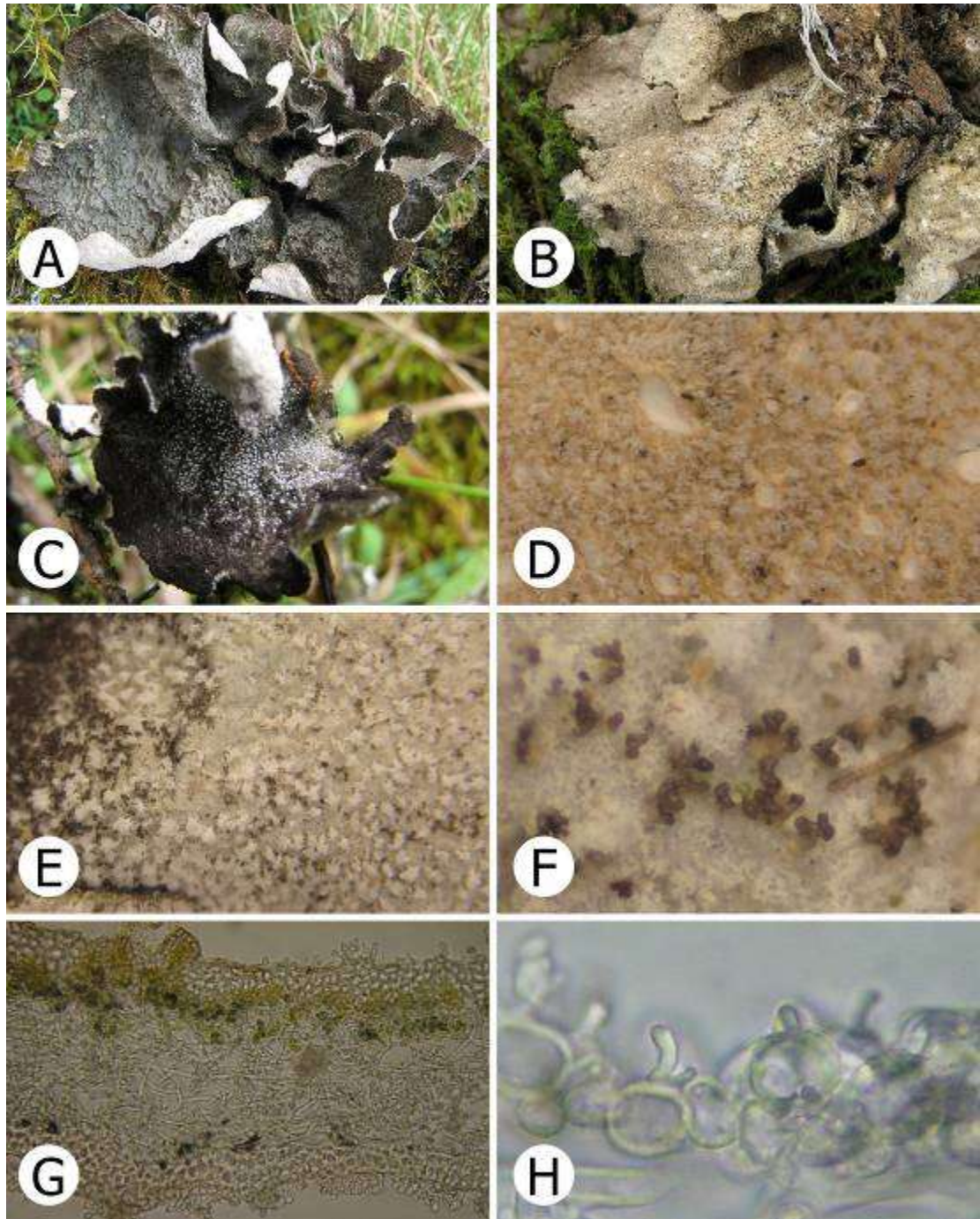


Figura 35 — *Sticta hirsutofuliginosa*. A, Vista dorsal del talo en vivo. B, Vista ventral del talo en vivo. C, Detalle tomento dorsal en vivo. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E, Detalle tomento dorsal. F, Detalle isidios laminares. G, Anatomía del talo. H, Células de la cifela con una papila.

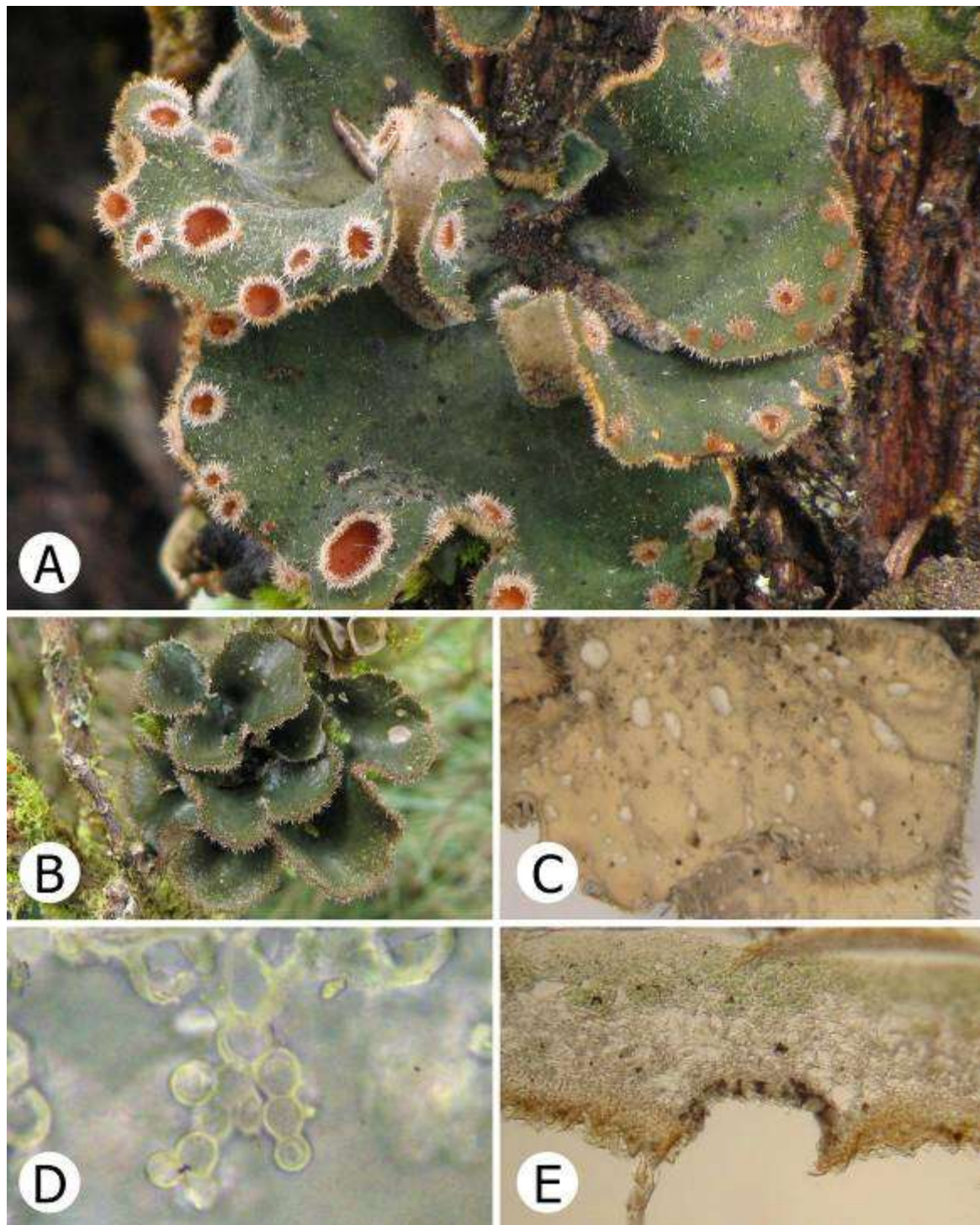


Figura 36 — *Sticta hirsutogyalocarpa*. A, Vista talo en vivo. B, Superficie dorsal del talo, detalle de tricomas hirsutos. C, Vista superficie ventral con detalle de las cifelas. D, Detalle del tomento dorsal. E, Detalle cifela.

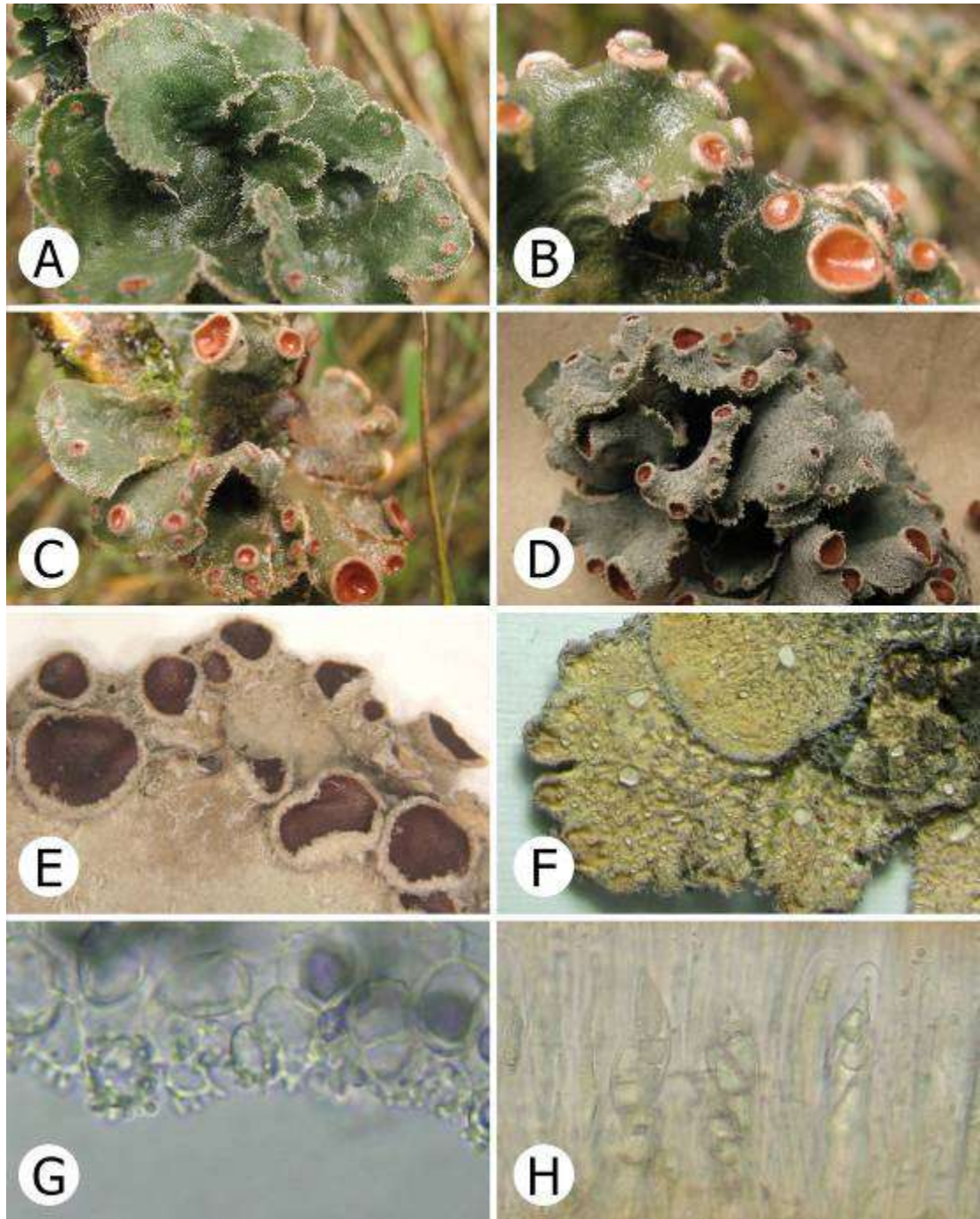


Figura 37 — *Sticta hirta*. A-C, Vista superficie dorsal talo en vivo. D, Vista superficie dorsal del talo en estado seco, detalle tricomas hirsutos. E, Detalle de tricomas en apotecios y superficie dorsal. F, Detalle tomento ventral y cifelas. G, Células de la cifela con papilas. H, Esporas.

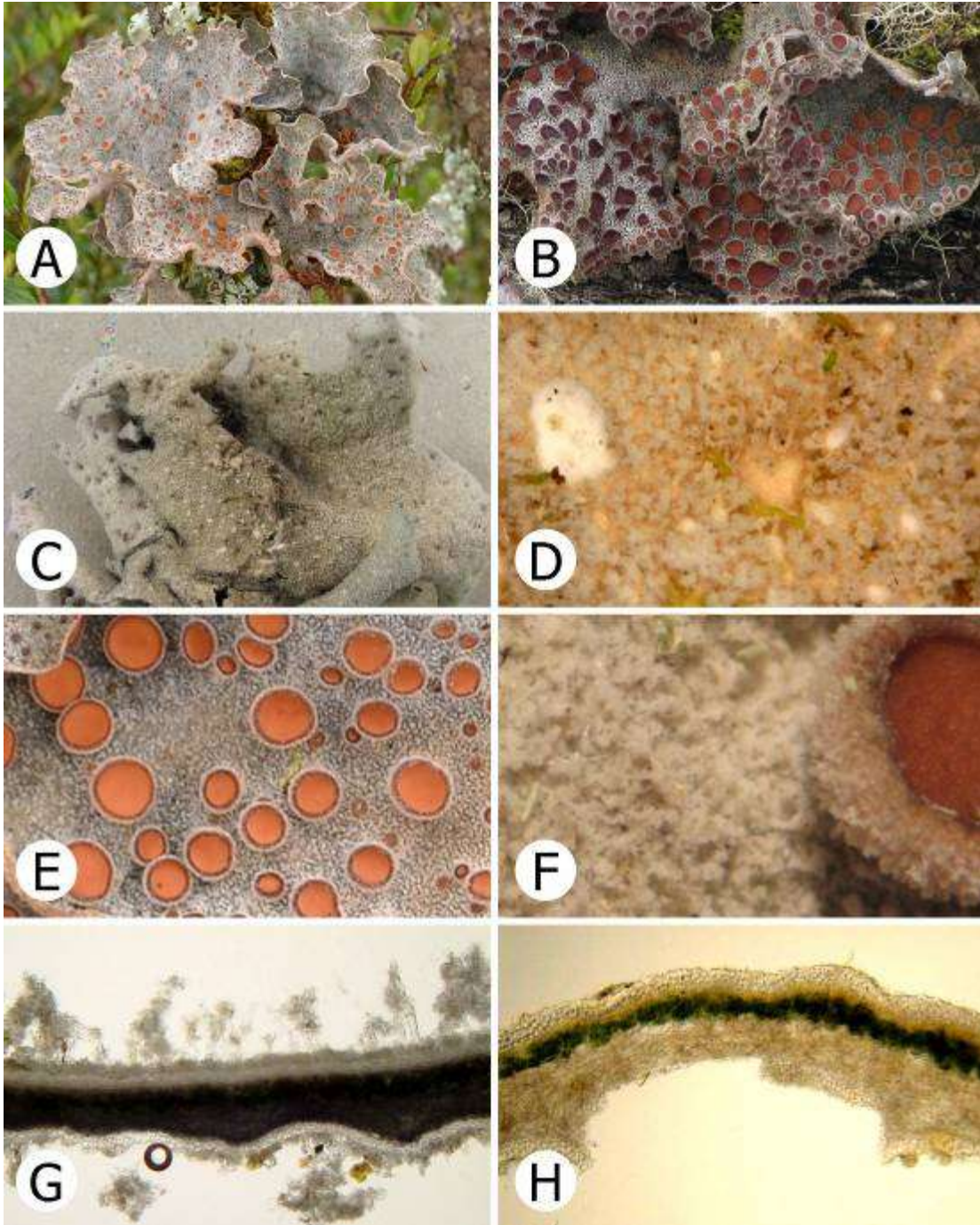


Figura 38 — *Sticta humboldtii*. A-B, Vista dorsal del talo en vivo. C, Vista ventral del talo en vivo. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E-F, Detalle tomento dorsal y apotecios tomentosos. G, Anatomía del talo mostrando tomento dorsal. H, Detalle cifela.

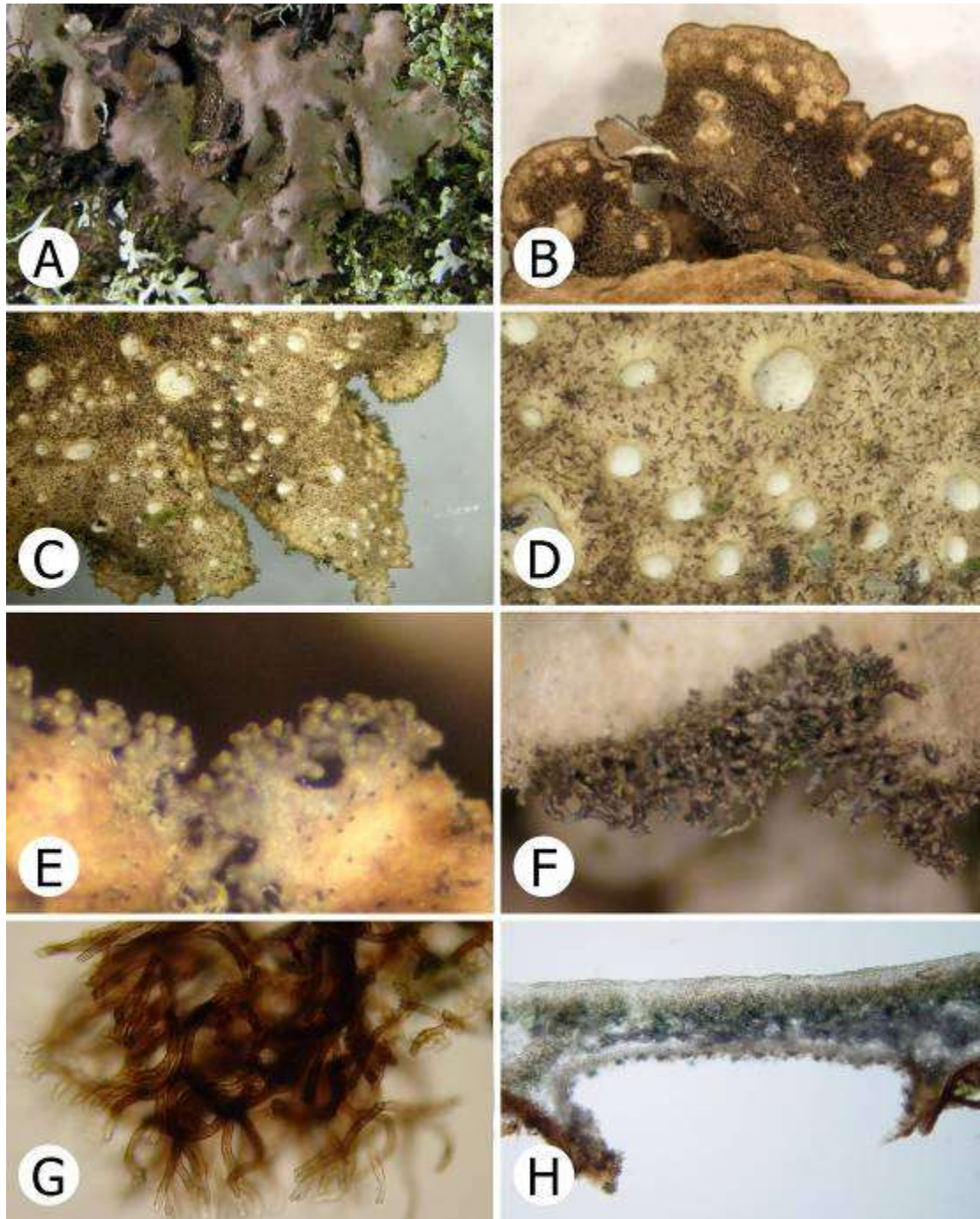


Figura 39 — *Sticta hypoglabra*. A, Vista dorsal del talo en vivo. B, Vista ventral del talo en seco. C-D, Detalle tomento ventral y cifelas. E-F, Detalle isidios marginales. G, Detalle tomento ventral. H, Detalle cifela

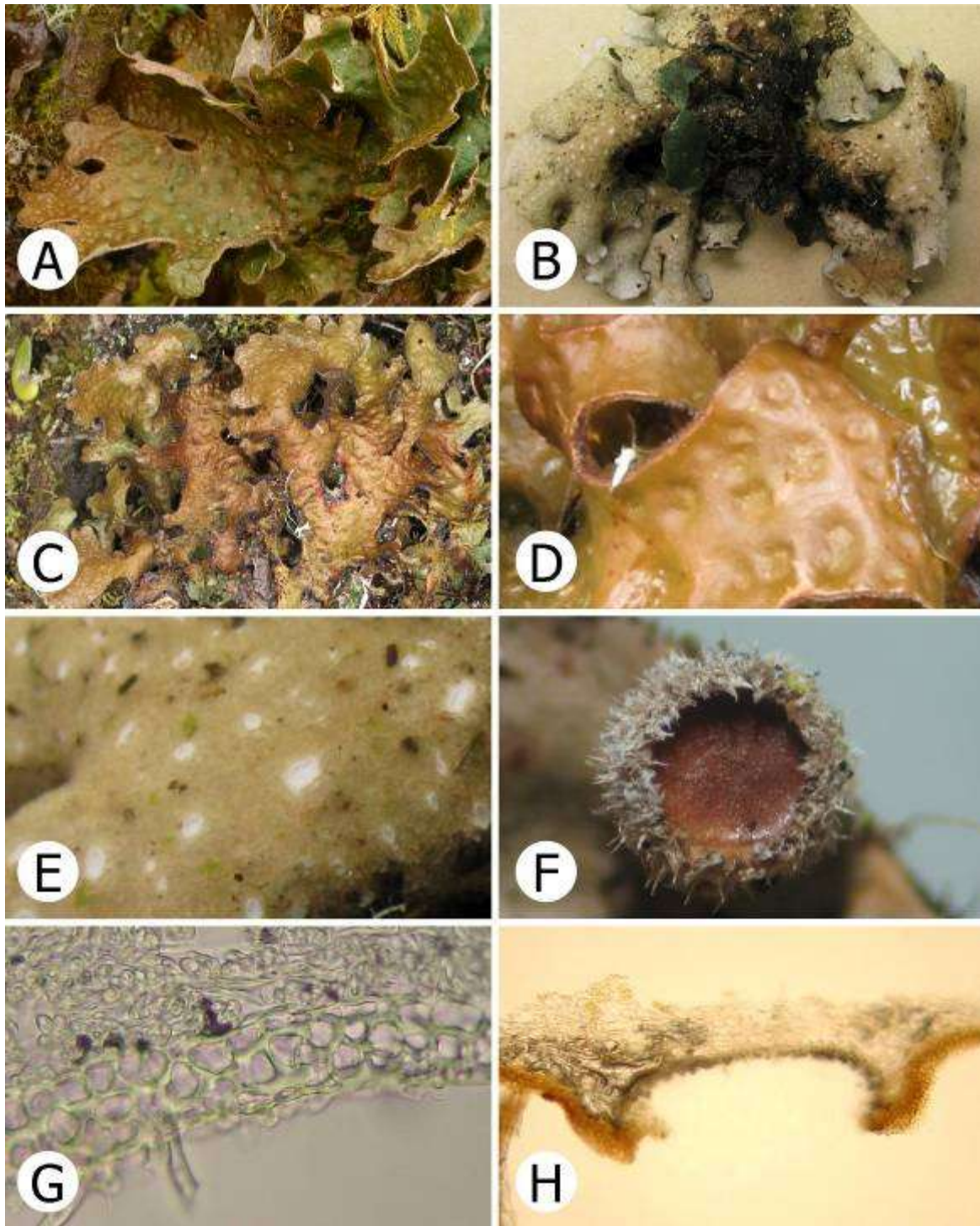


Figura 40 — *Sticta impressula*. A y C, Vista dorsal del talo en vivo. B, Vista ventral del talo en seco. D, Detalle superficie dorsal punteado impresa. E, Detalle tomento ventral y cifelas. F, Detalle apotecio tomentoso. G, Detalle cortex dorsal. H, Detalle cifela.

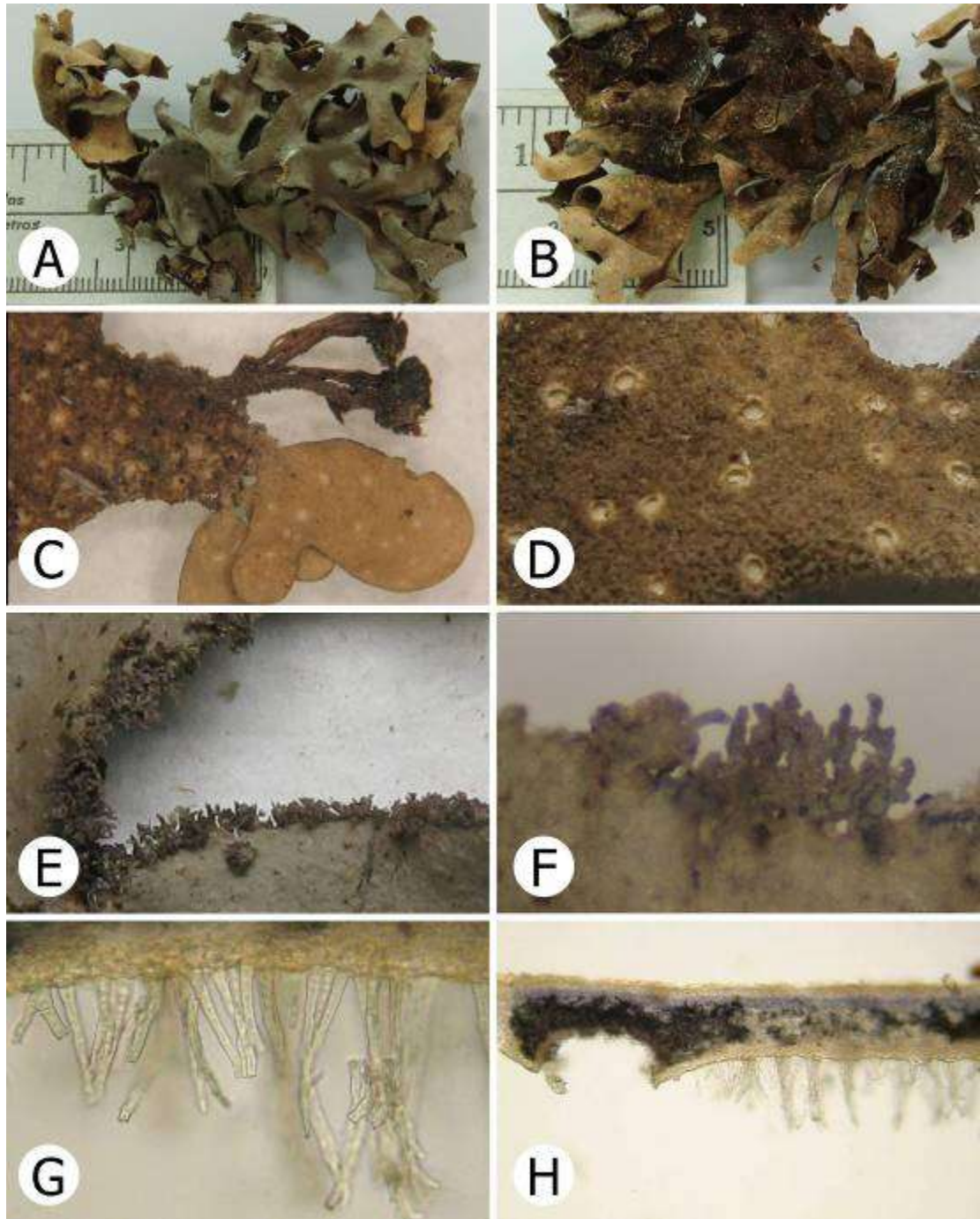


Figura 41 — *Sticta isidioidichotoma*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle lobulillos. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E-F, Detalle isidios marginales. G, Detalle tomento ventral. H, Detalle cifela.

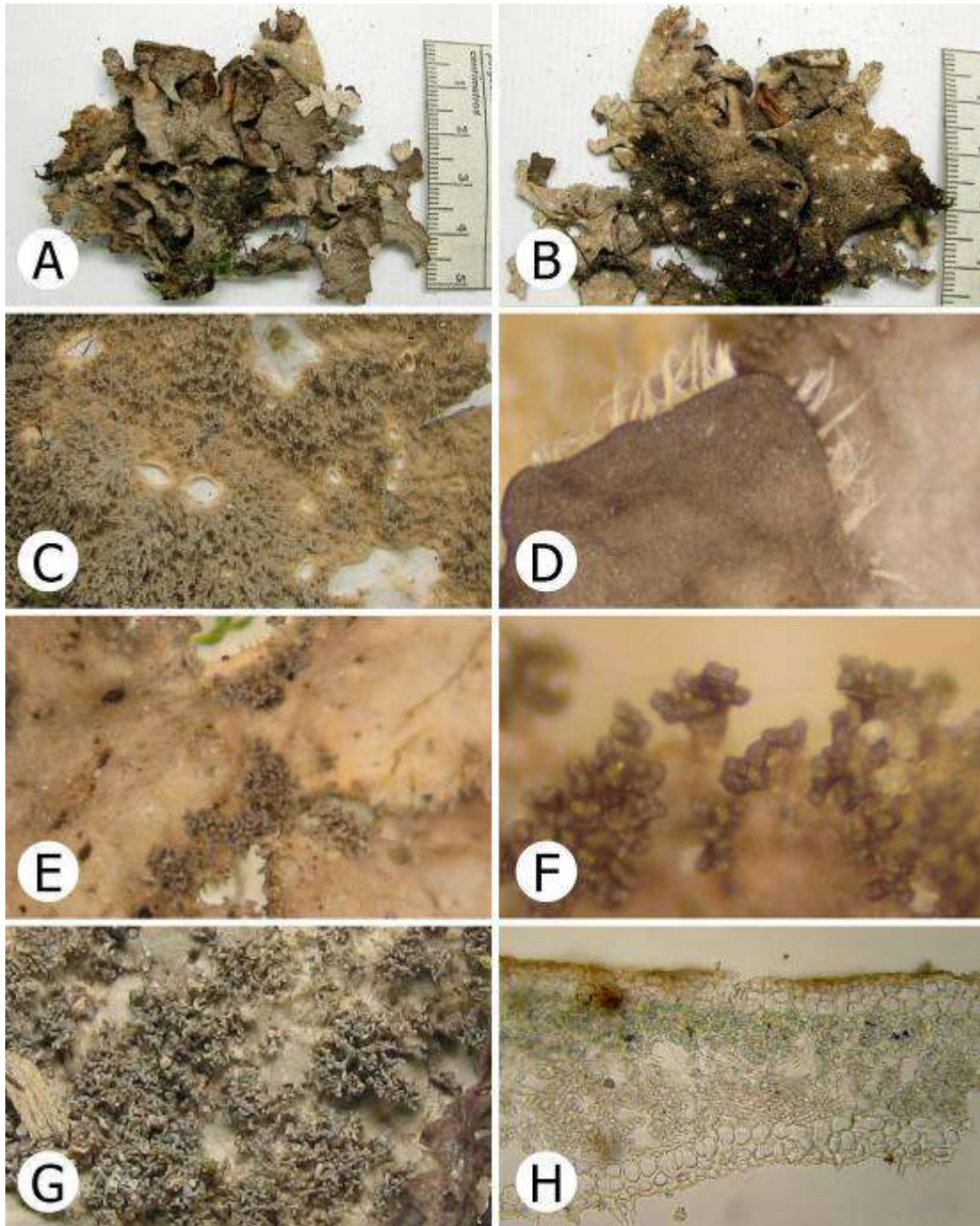


Figura 42 — *Sticta isidioimpressula*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle tomento ventral y cifelas. D, Detalle cilios blancos. E-G, Detalle isidios. H, Anatomía del talo.

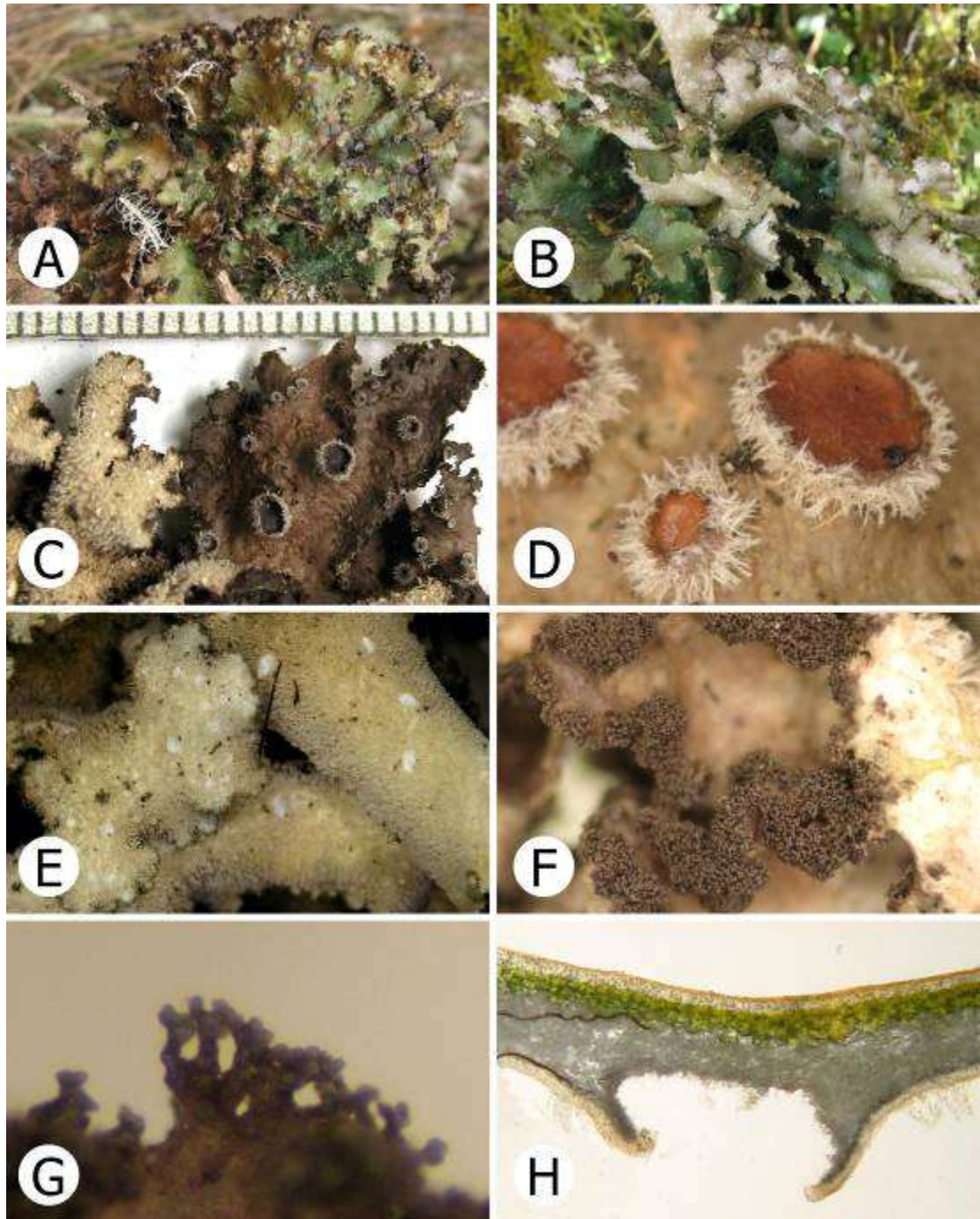


Figura 43 — *Sticta isidiokunthii*. A, Vista dorsal del talo en vivo. B, Vista ventral del talo en campo. C, Superficie dorsal del talo en herbario. D, Detalle de los apotecios. E, Detalle tomento y cifelas. F-G, Detalle isidios marginales. H, Detalle de cifela prominente.

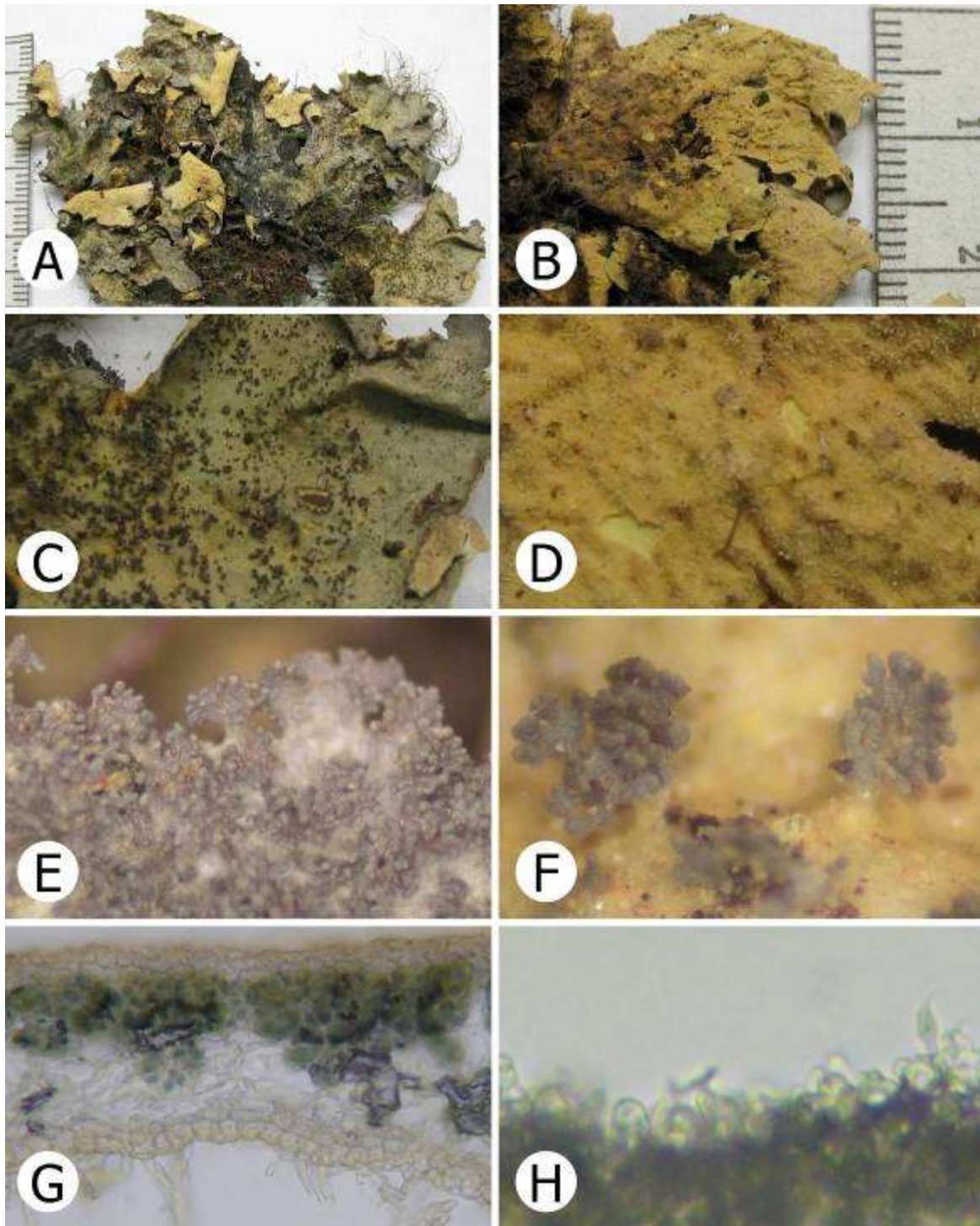


Figura 44 — *Sticta jaguirreana*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle superficie dorsal. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E-F, Detalle filidios laminares. G, Anatomía del talo. H, Células de la cifela con papilas.

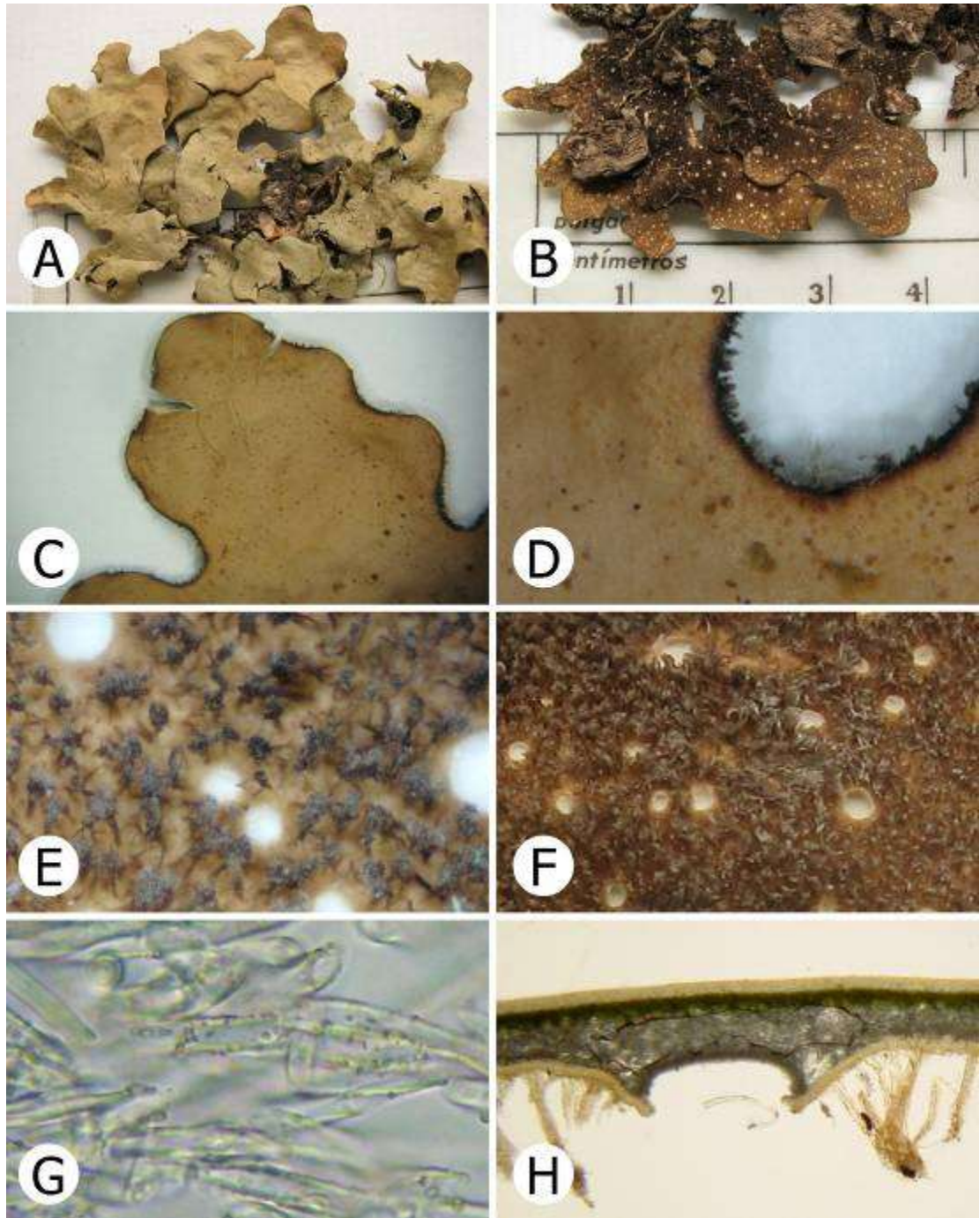


Figura 45 — *Sticta* cf. *laciniata*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle del margen sinuoso y médula amarilla. D, Detalle de cilios y papilas marginales. E, Detalle del tomento y superficie ventral. F, Detalle de cifelas. G, Cristales en la médula. H, Detalle de cifela inmersa a erumpente, urceoladas con el poro ancho.

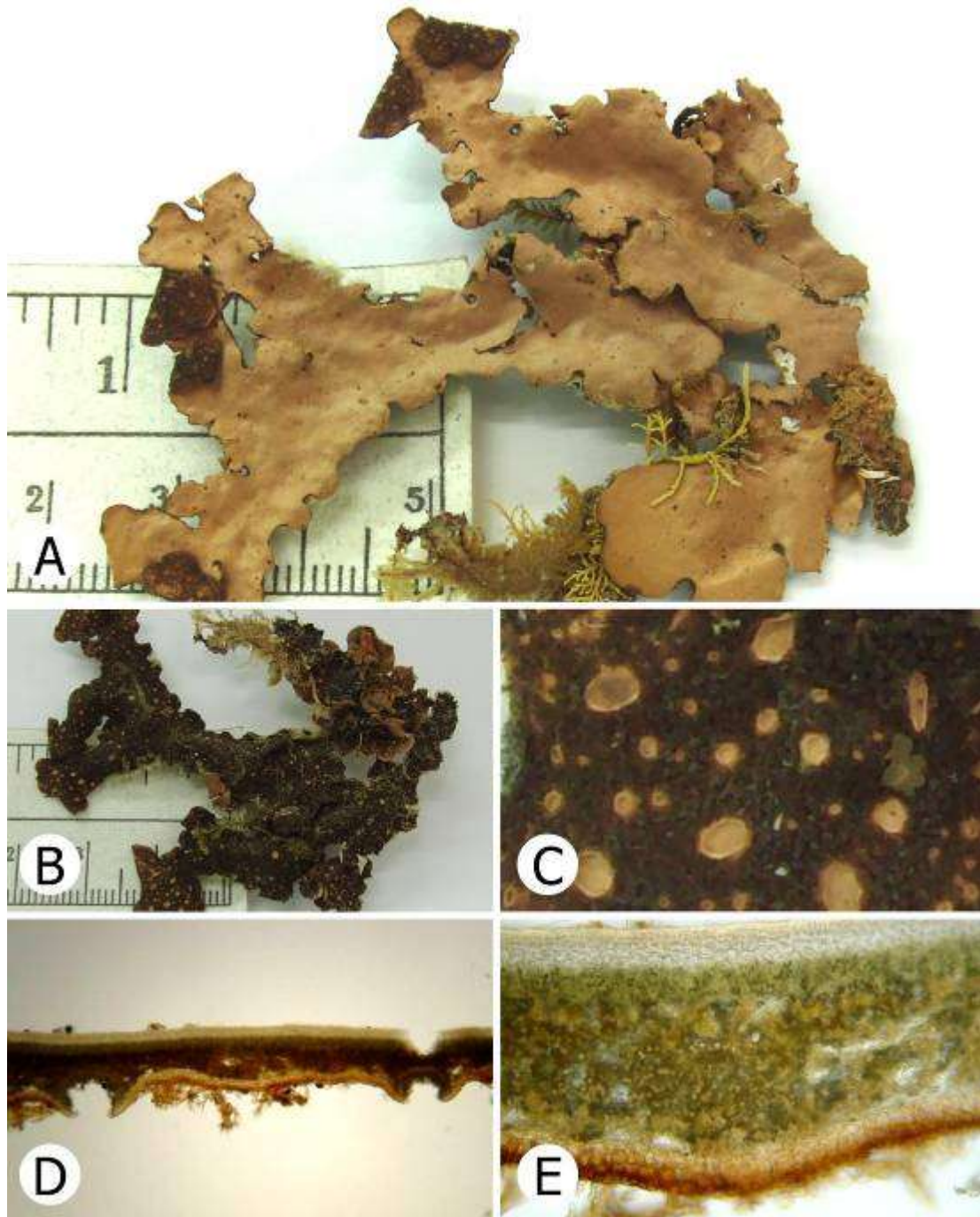


Figura 46 — *Sticta laciniosa*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle tomento ventral y cifelas. D, Anatomía del talo. E, Detalle anatomía del talo.

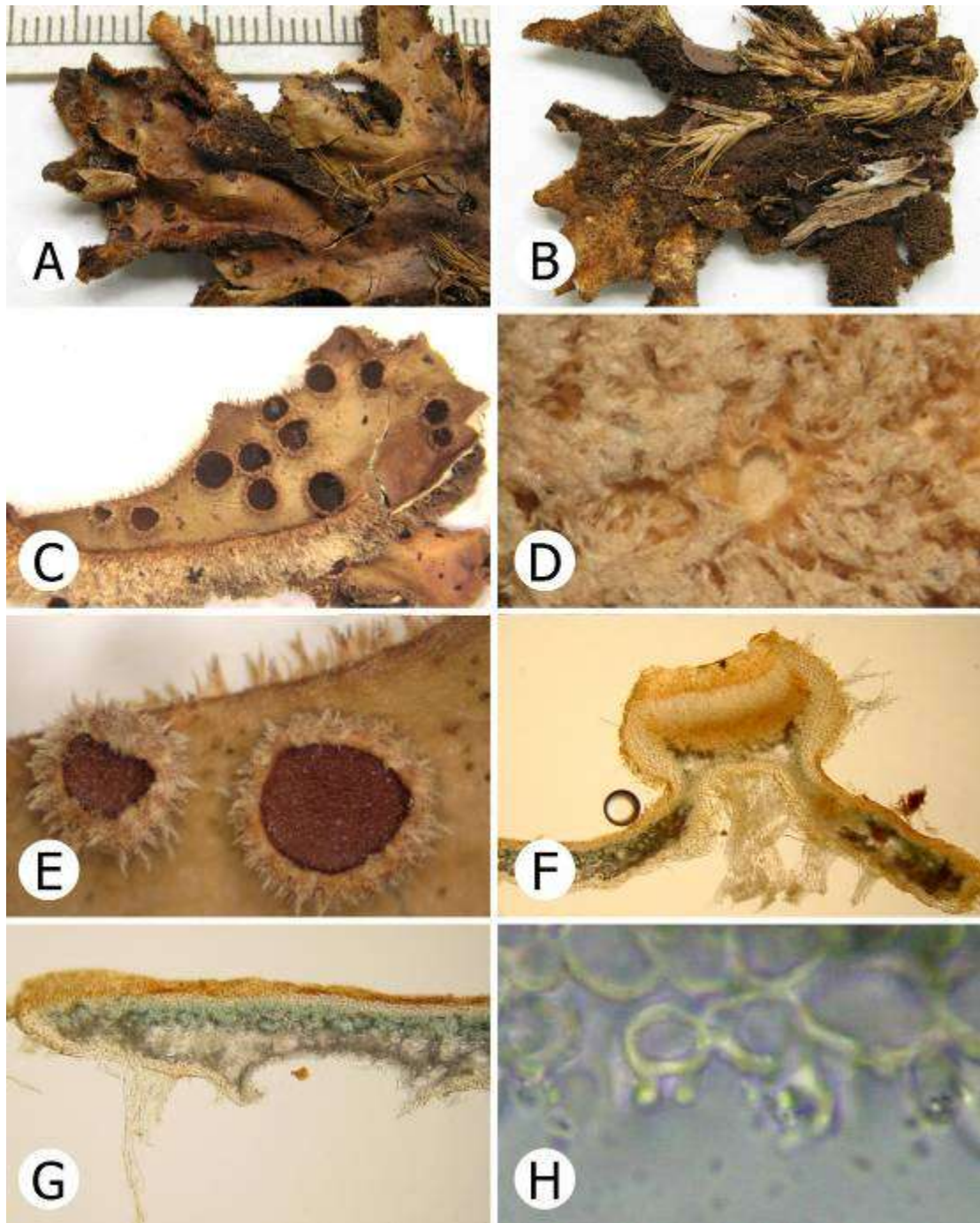


Figura 47 — *Sticta laevis*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle superficie dorsal con apotecios. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E, Detalle apotecios tomentosos. F, Detalle anatomía del apotecio. G, Detalle cifela. H, Células de la cifela con papilas.

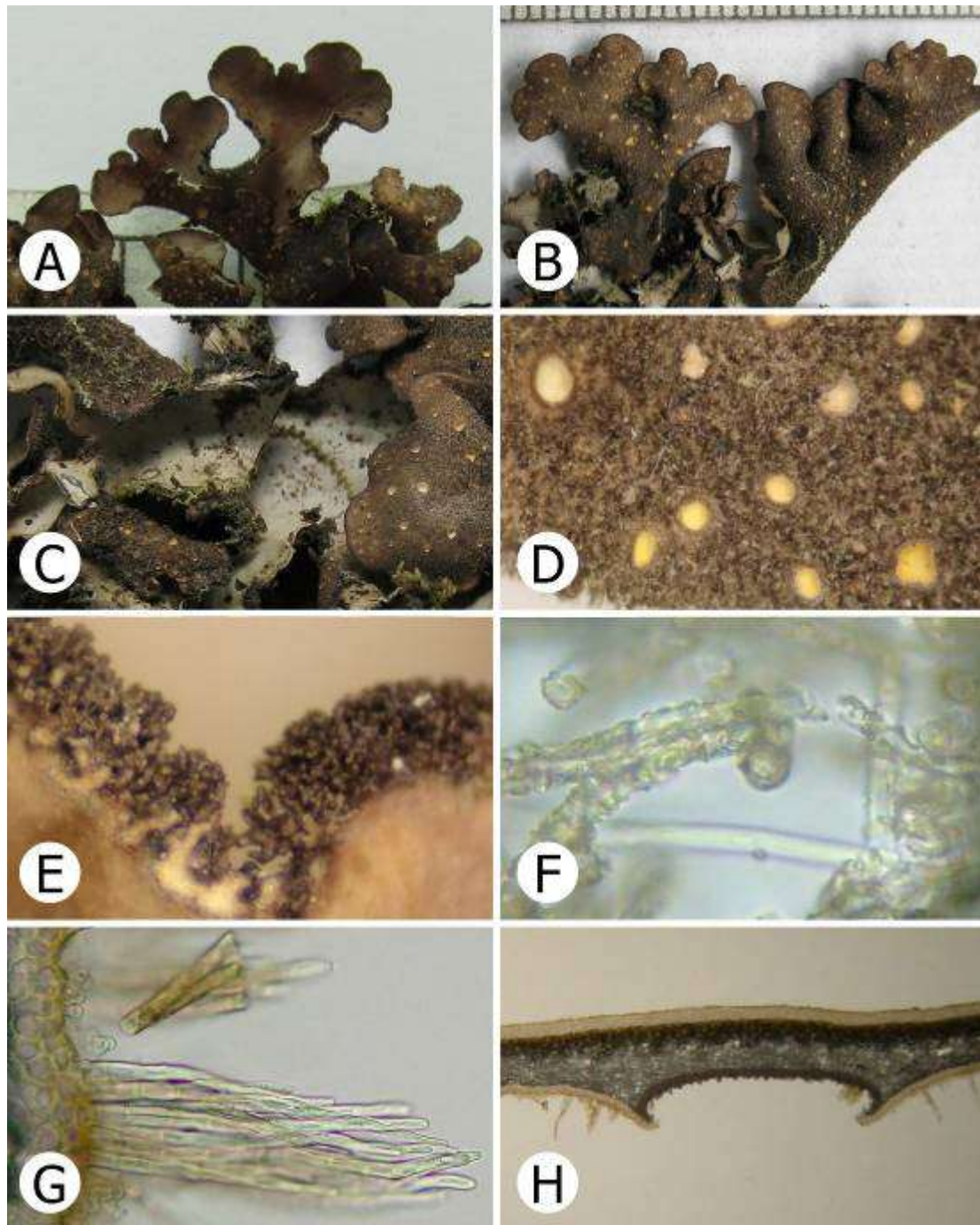


Figura 48 — *Sticta laminobeuvoisii*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle superficie dorsal y ventral. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E, Detalle isidios marginales. F, Detalle cristales en la médula. G, Detalle tomento ventral primario y secundario. H, Detalle cifela

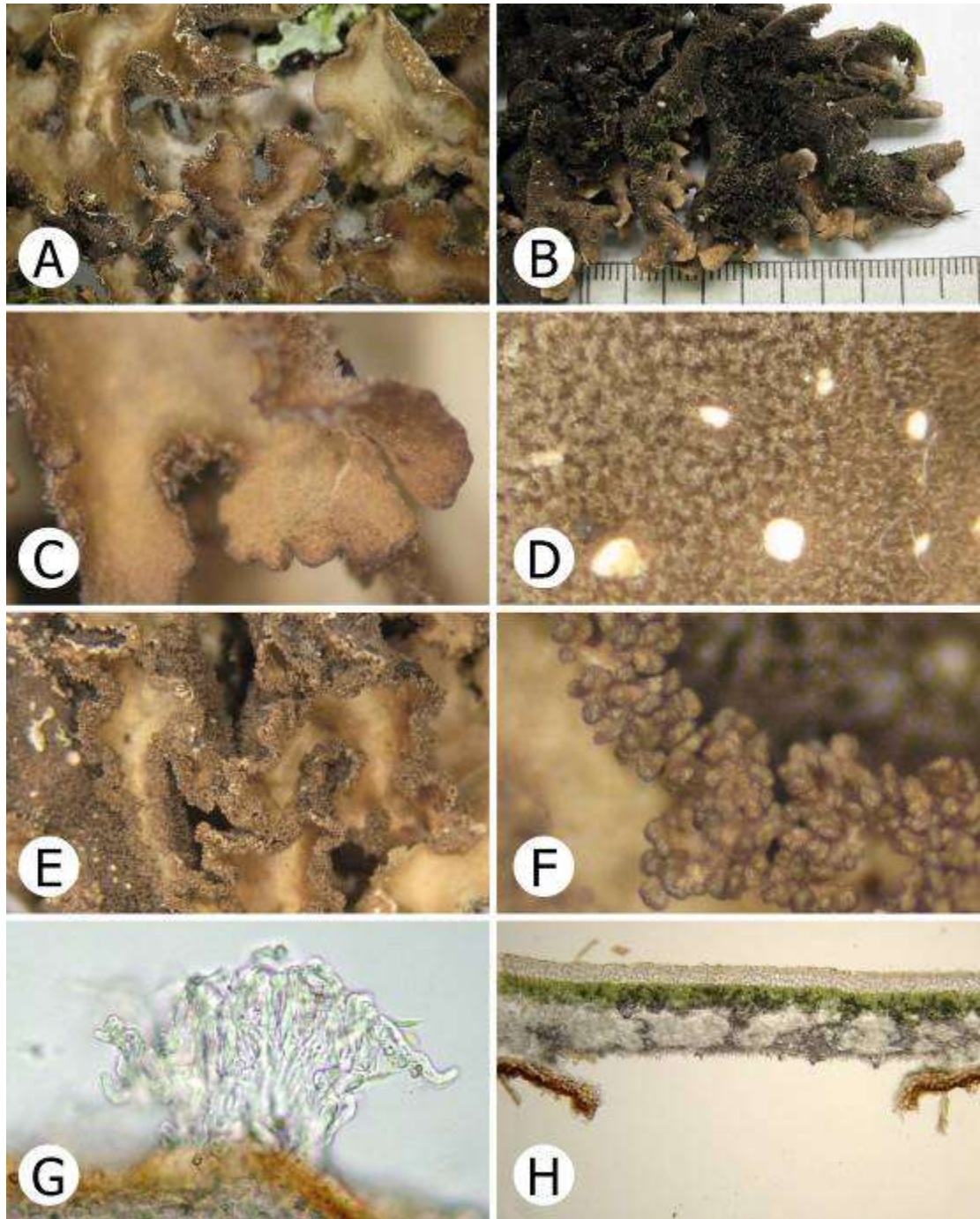


Figura 49 — *Sticta laselvae*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle superficie dorsal escabrosa hacia los ápices. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E-F, Detalle filidios marginales. G, Detalle tricomas escabrosos. H, Detalle cifela.

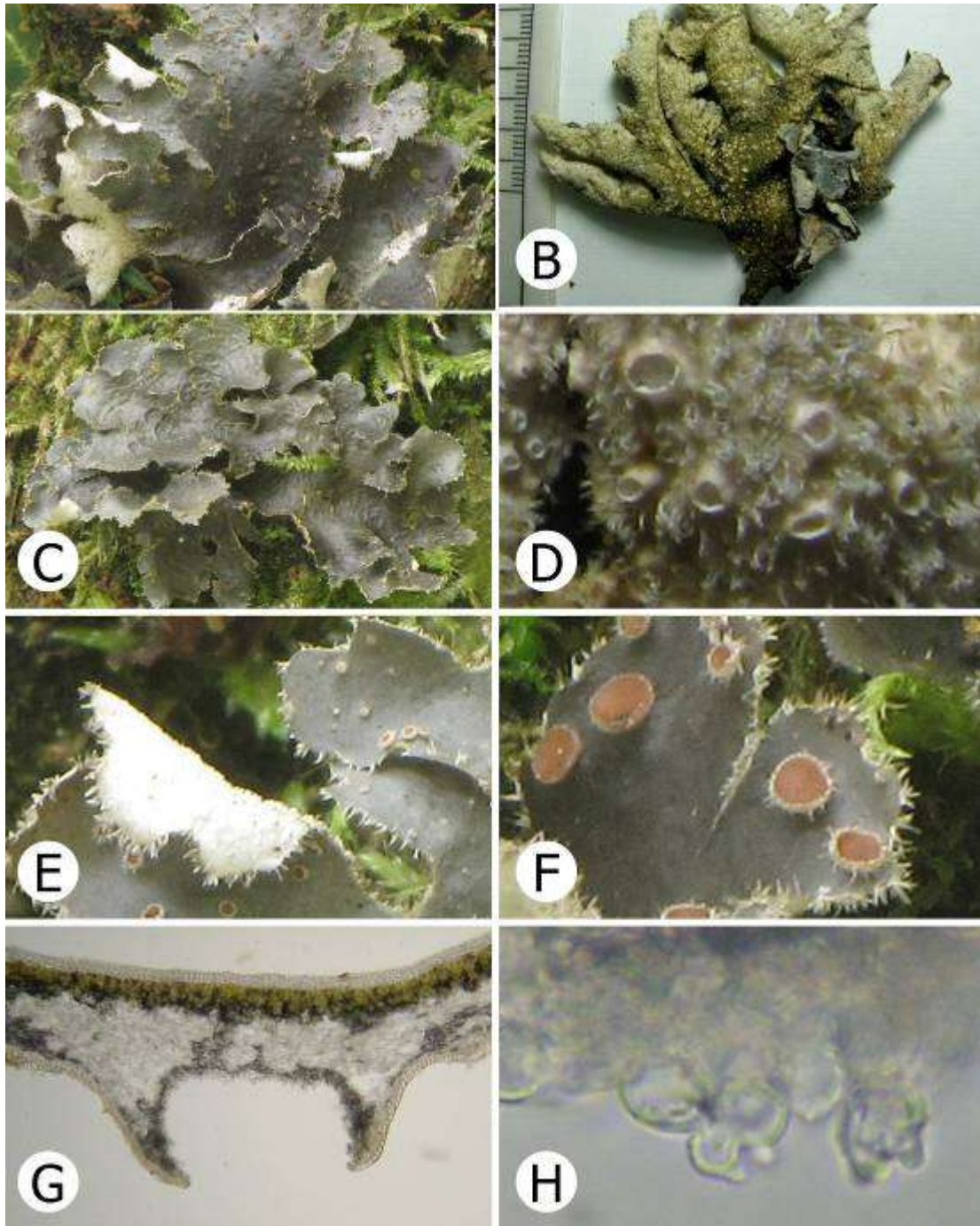


Figura 50 — *Sticta leucoblepharis*. A y C, Vista dorsal del talo en vivo. B, Vista ventral del talo. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E, Detalle superficie dorsal mostrando cilios claros. F, Detalle cilios y apotecios tomentosos. G, Detalle cifela. H, Células de la cifela con una papila.

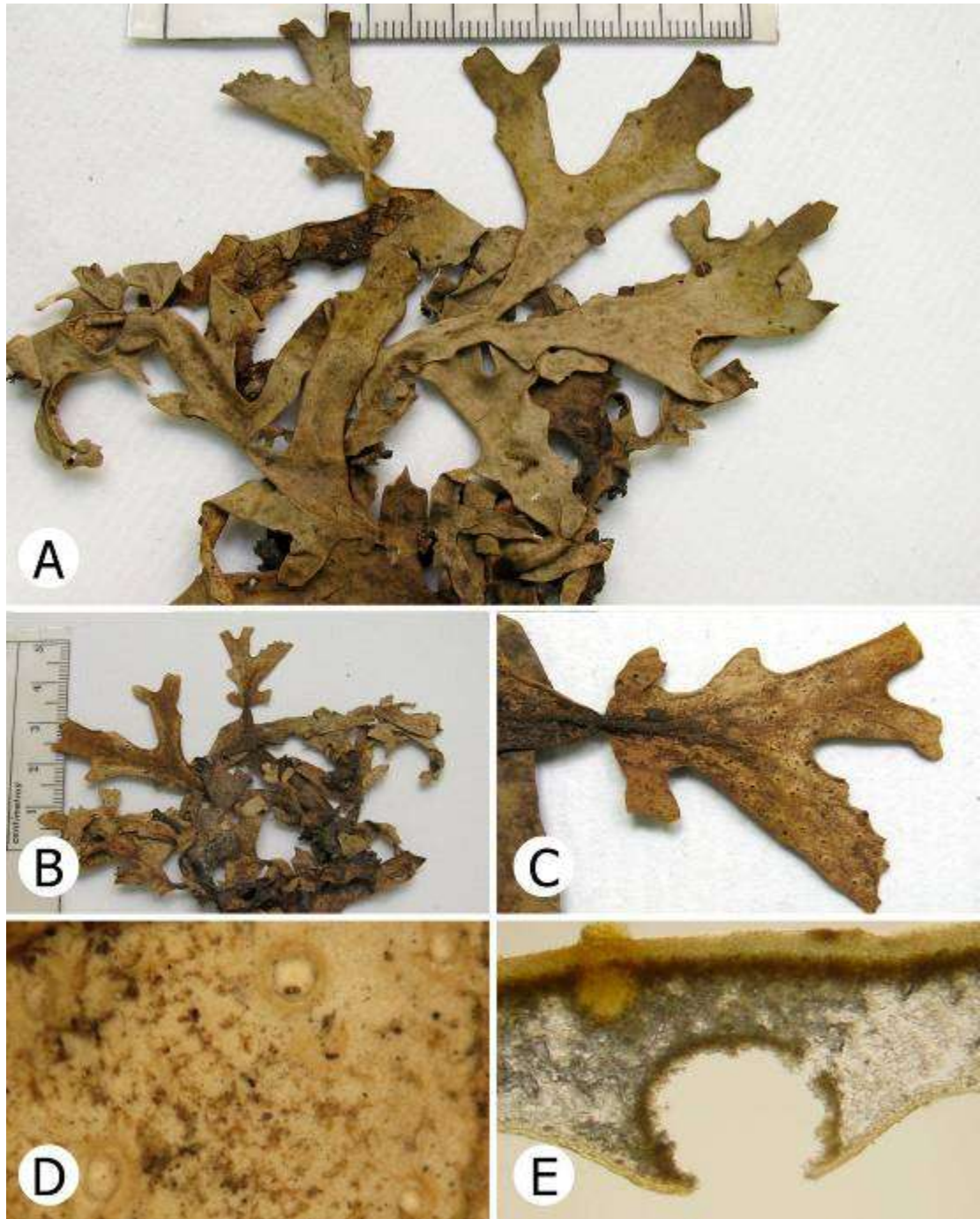


Figura 51 — *Sticta lineariloba*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle superficie ventral con costilla central.. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E, Detalle cifela.

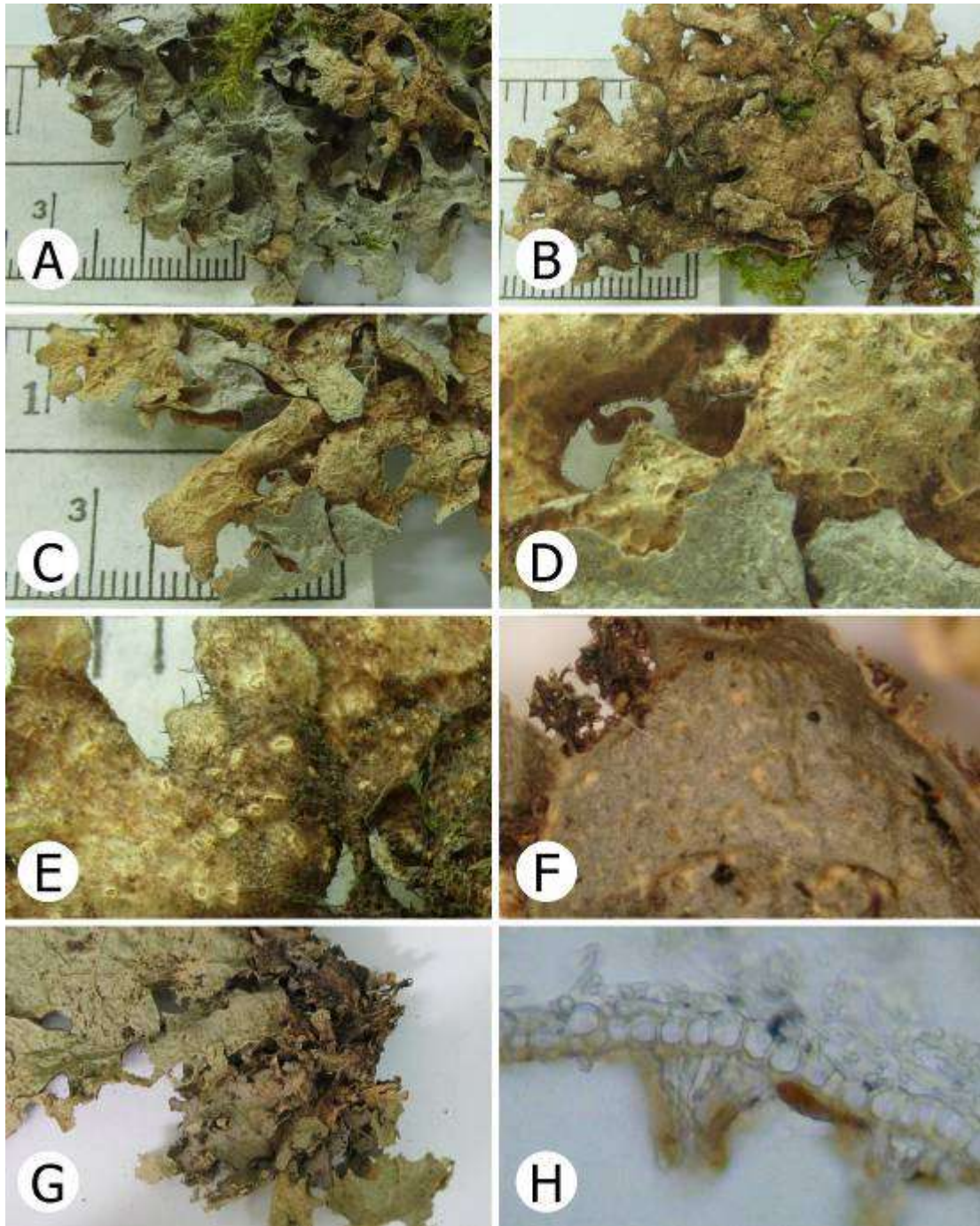


Figura 52— *Sticta lobarioides* (cianomorfo). A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C-E, Detalle del tomento ventral y las cifelas. F, Máculas irregulares. G, Detalle del fotosimbiodema ciano creciendo en la base del fotosimbiodema cloro. H, Detalle de tomento ventral.

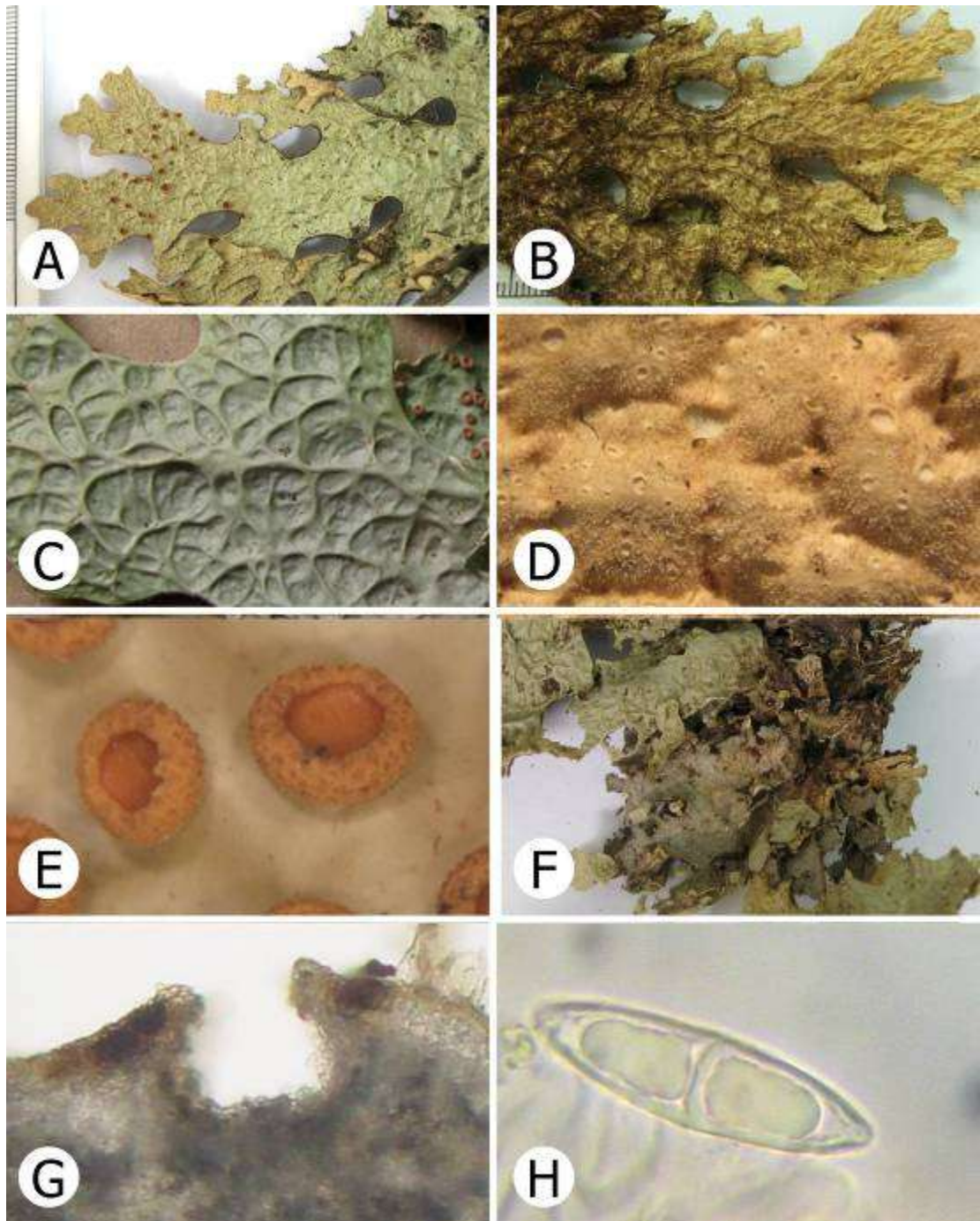


Figura 53 — *Sticta lobarioides* (cloromorfo). A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle talo faveolado. D, Detalle de tomento y cifelas. E, Apotecios con el margen entero a levemente verrugoso. F, Detalle de fotosimbiodema ciano en la parte basal del talo. G, Cifela erumpente y urceolada con el poro ancho. H, Espora.

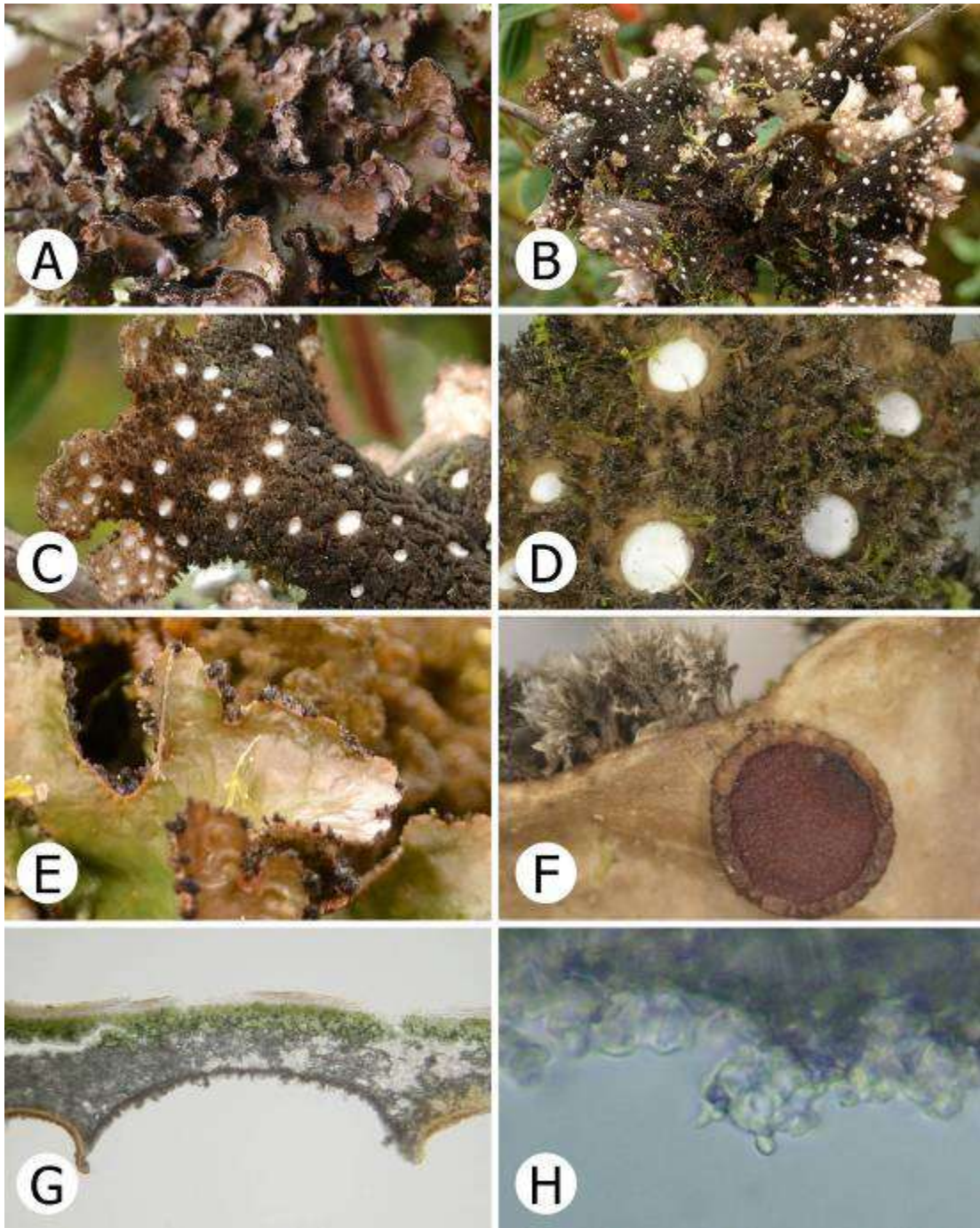


Figura 54 — *Sticta lumbschiana*. A, Vista dorsal del talo en vivo. B, Vista ventral del talo en vivo. C-D, Detalle tomento ventral y cifelas. E, Detalle superficie dorsal con cilios penicilados. F, Detalle apotecios y cilios penicilados. G, Detalle cifela. H, Células de la cifela con papilas.

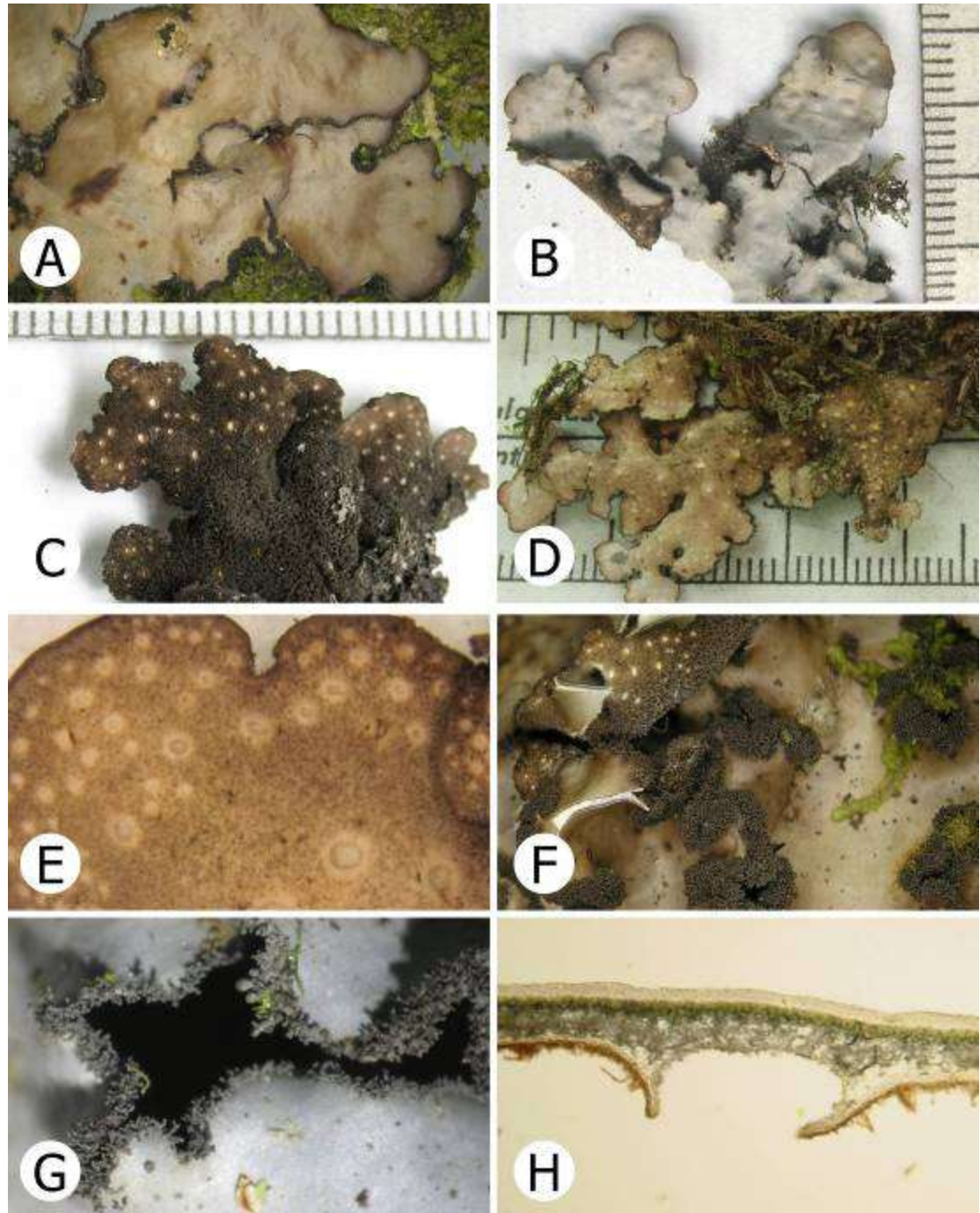


Figura 55 — *Sticta luteocyphellata*. A, Vista dorsal del talo en vivo. B, Vista dorsal del talo en seco. C-D, Vista ventral del talo. E, Detalle tomento ventral y cifelas hacia los ápices. F-G, Detalle isidios marginales. H, Detalle cifela.

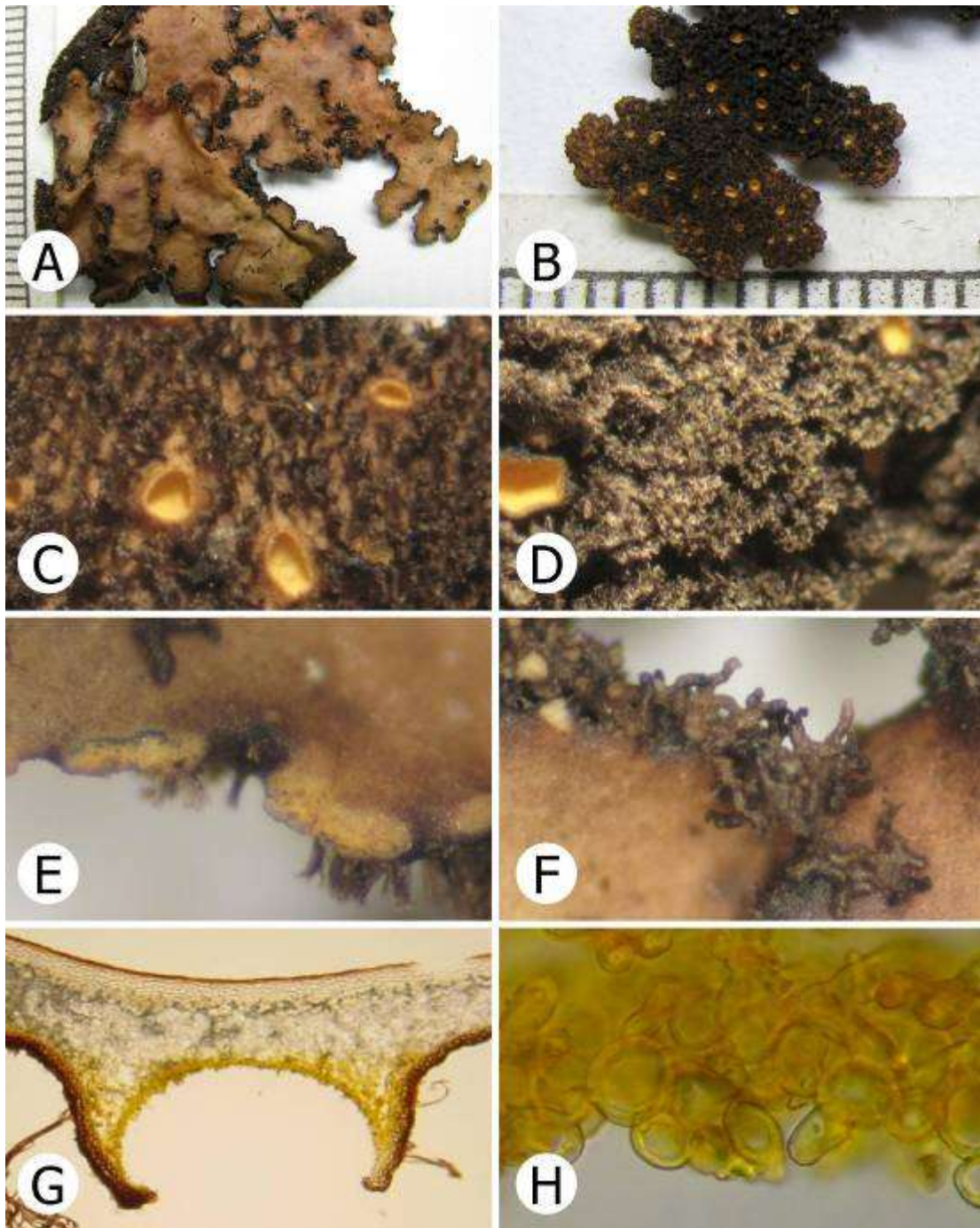


Figura 56 — *Sticta luteola*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle de las cifelas. D, Detalle tomento esponjoso. E, Detalle de la médula expuesta tornándose amarilla. F, isidios marginales. G, Detalle de la cifela. H, Células de la cifela con pigmento amarillo.

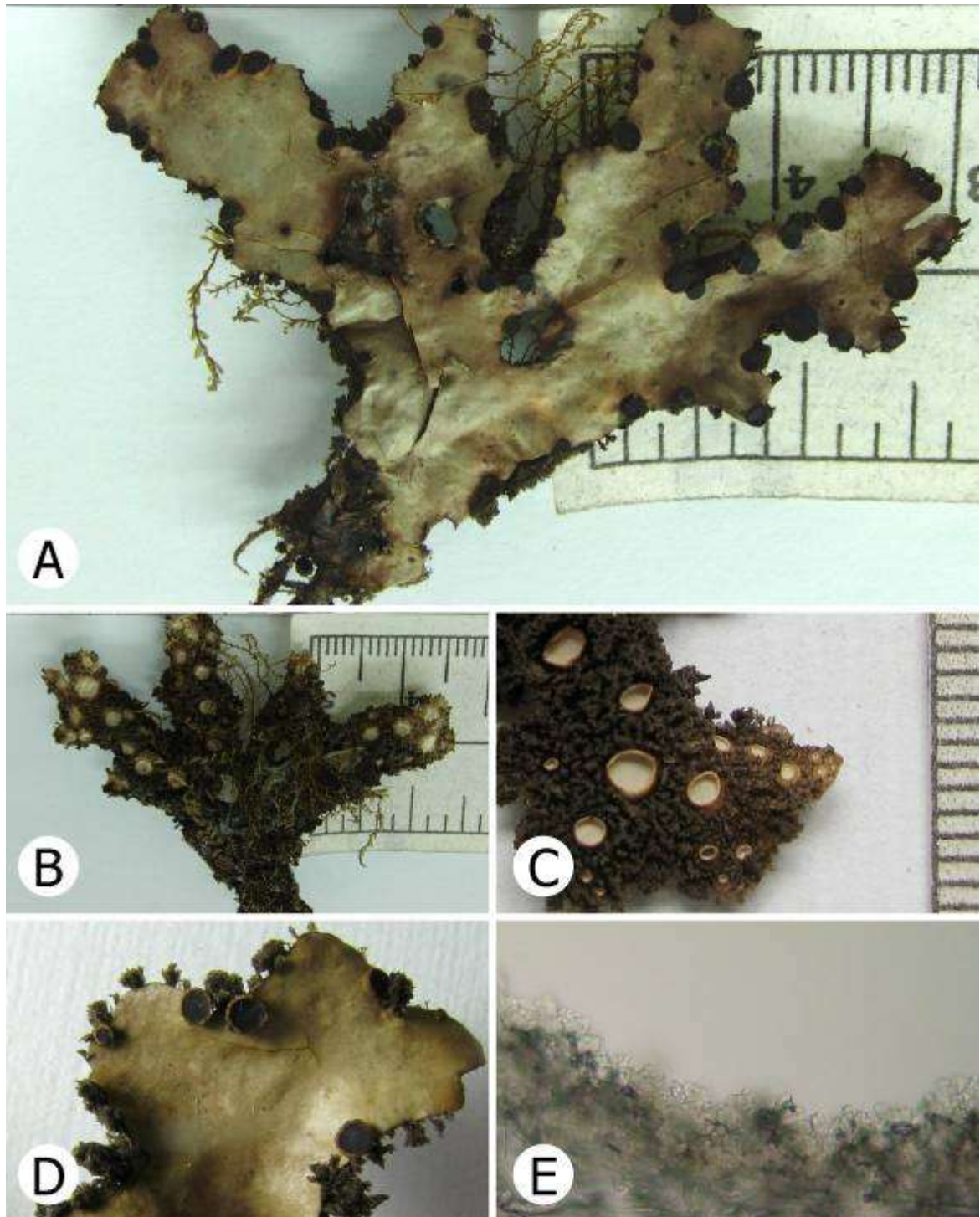


Figura 57 — *Sticta macrocyphellata*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle tomento ventral y cifelas. D, Detalle cilios penicilados y apotecios. E, Células de la cifela con papilas.

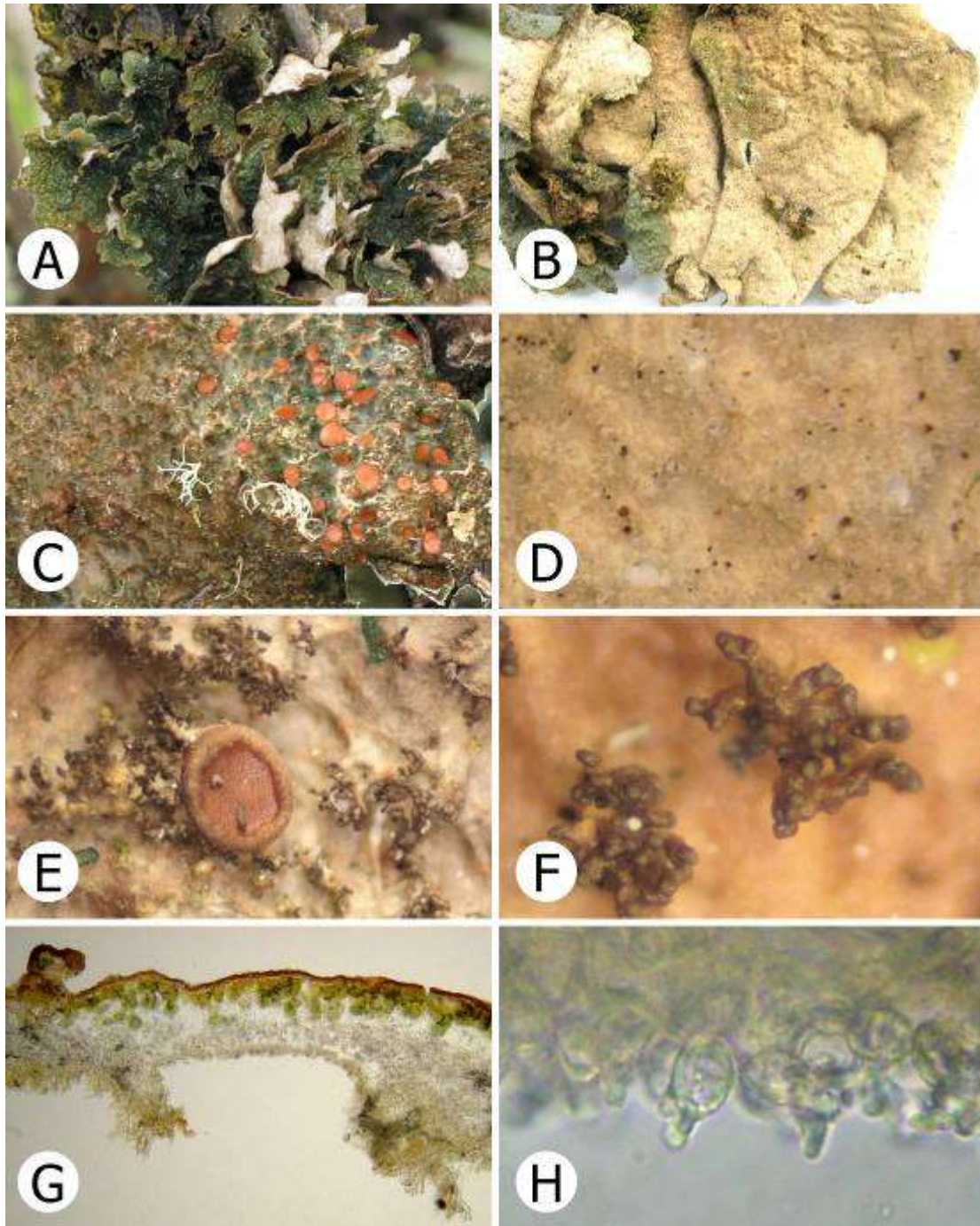


Figura 58 — *Sticta macrofuliginosa*. A, Vista dorsal del talo en vivo. B, Vista ventral del talo en seco. C, Detalle superficie dorsal mostrando isidios y apotecios laminares. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E, Detalle isidios laminares y apotecio. F, Detalle isidios. G, Detalle cifela. H, Células de la cifela con una papila.

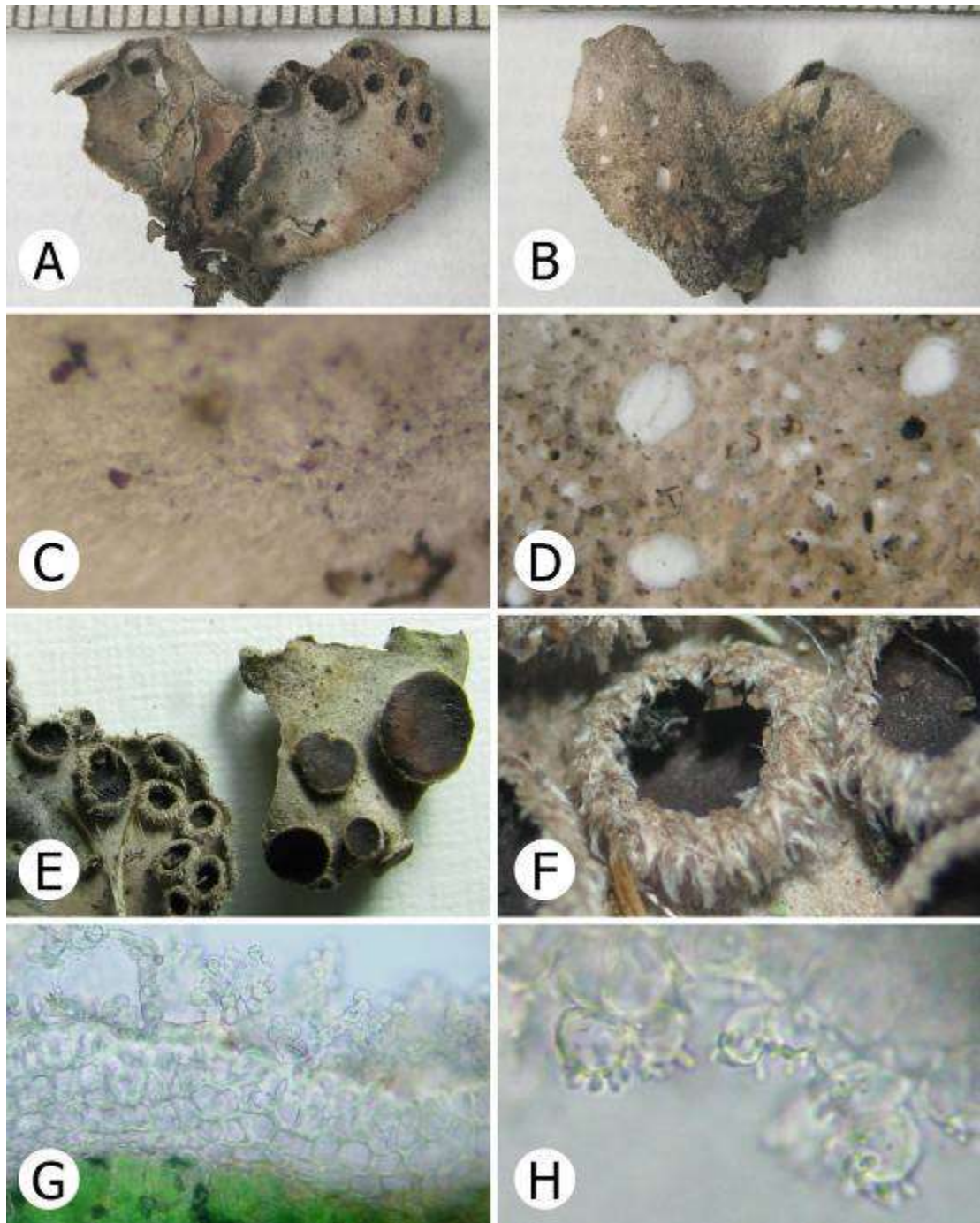


Figura 59 — *Sticta macrogyalocarpa*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle superficie dorsal mostrando el tomento pubescente. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E, Detalle apotecios submarginales. F, Detalle del margen hirsuto de los apotecios G, Córtex y tomento dorsal. H, Células de la cifela con muchas papilas

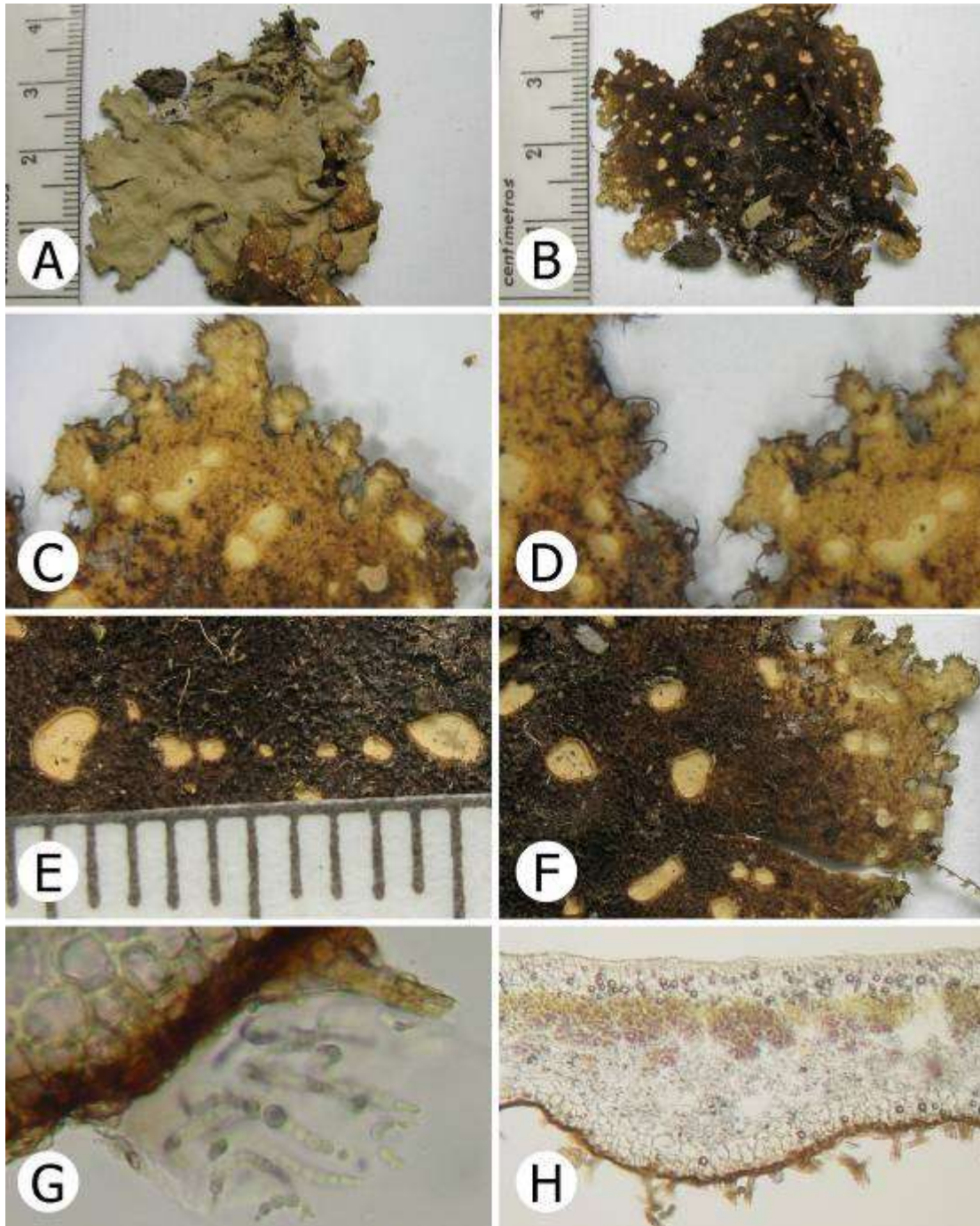


Figura 60 — *Sticta macrothallina* (cianomorfo). A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle superficie ventral hacia el ápice de los lóbulos. D, Detalle cilios oscuros. E-F Detalle sifelas y tomento. G, Alga cianofícea asociada. H, Anatomía del talo.

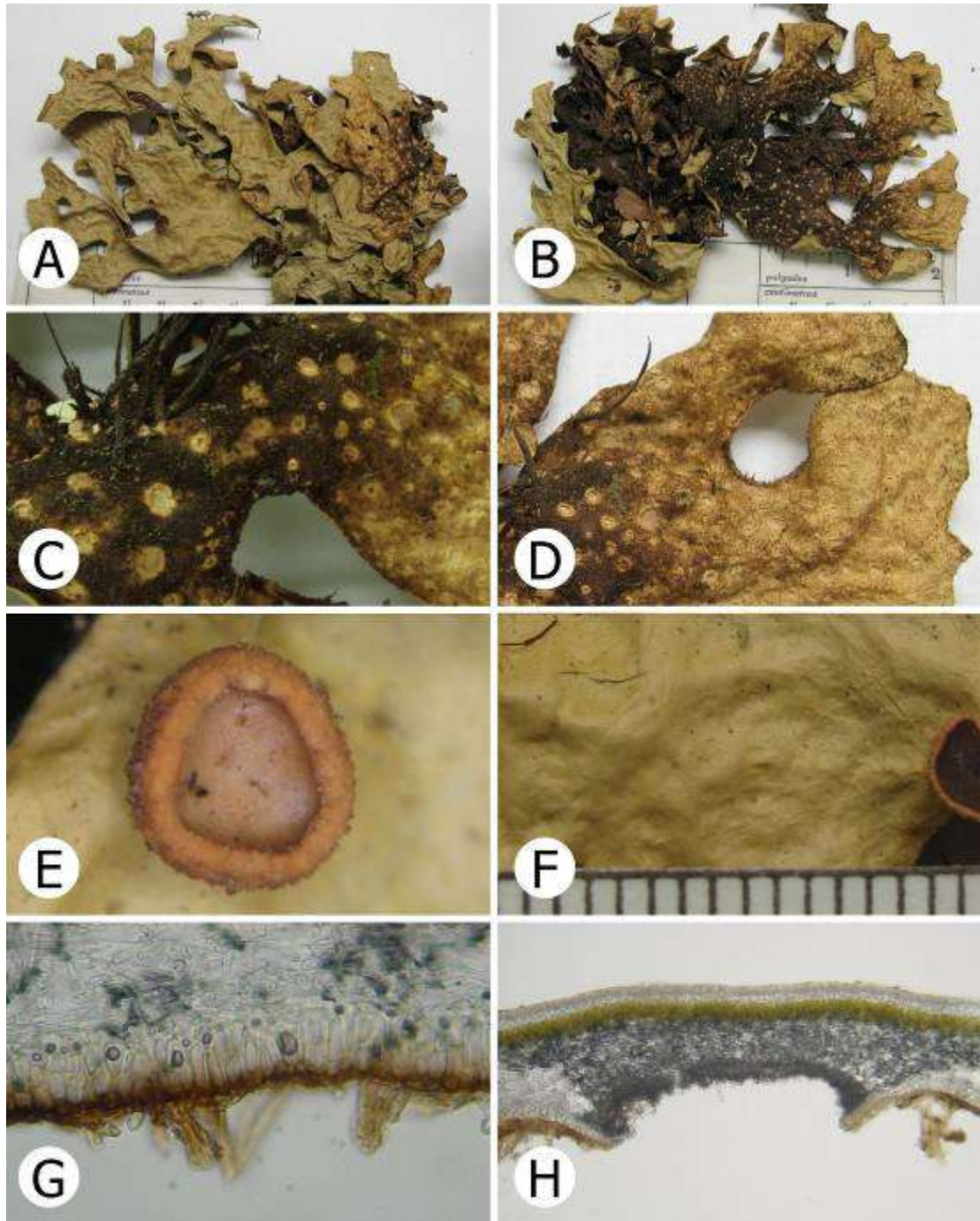


Figura 61 — *Sticta macrothallina* (cloromorfo). A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C-D, Detalle cistelas y tomento. E, Detalle apotecio. F, Detalle superficie dorsal. G, Detalle cortex ventral y tomento. H, Detalle cistela.

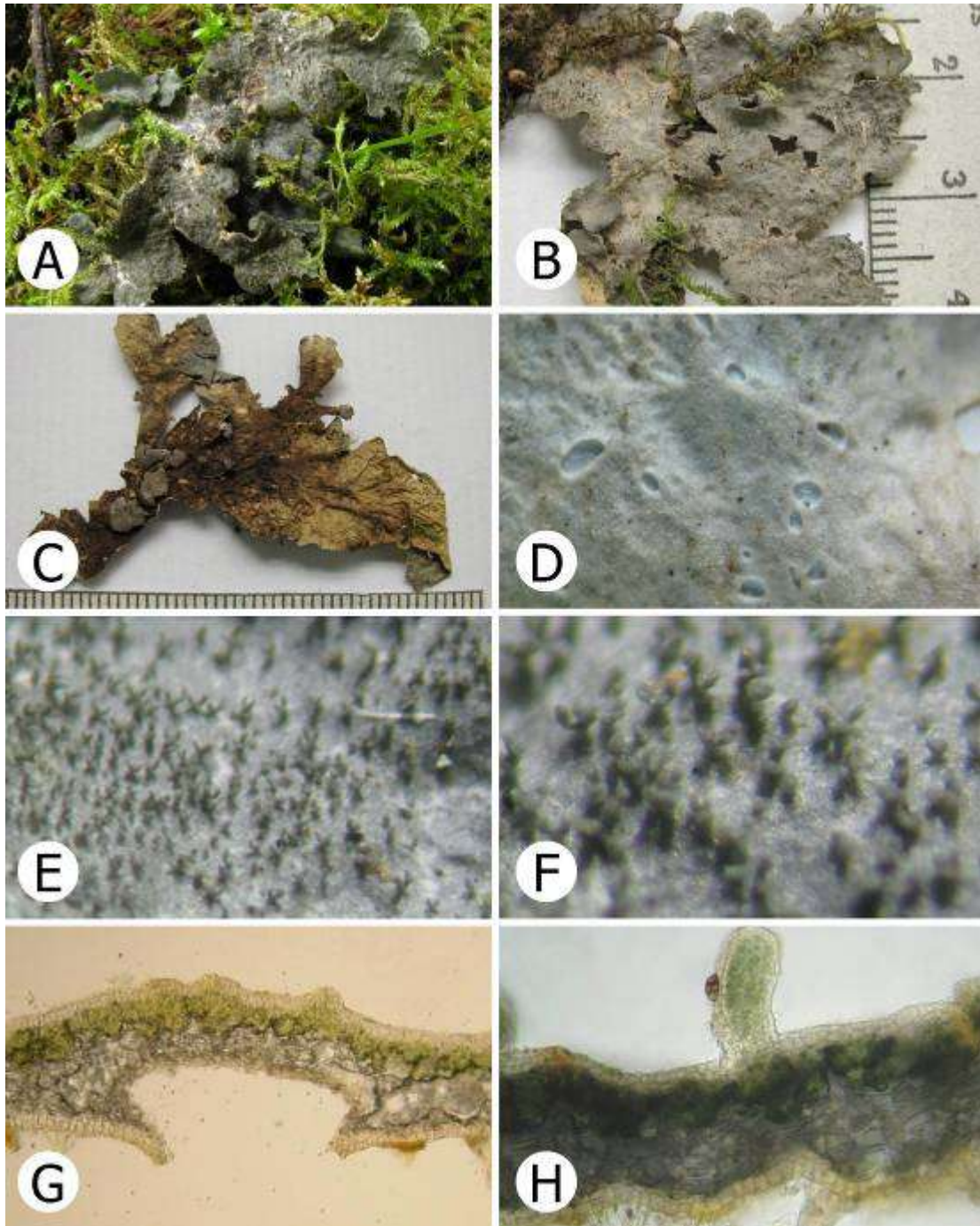


Figura 62 — *Sticta maculofuliginosa*. A, Vista superficie dorsal en vivo. B, Superficie dorsal del talo en seco. C, Vista superficie ventral. D, Detalle de cifelas y tomento pubescente. E-F, Detalle de isidios laminales, G, Cifelas con el margen involuto. H, Corte transversal del talo con isidios.

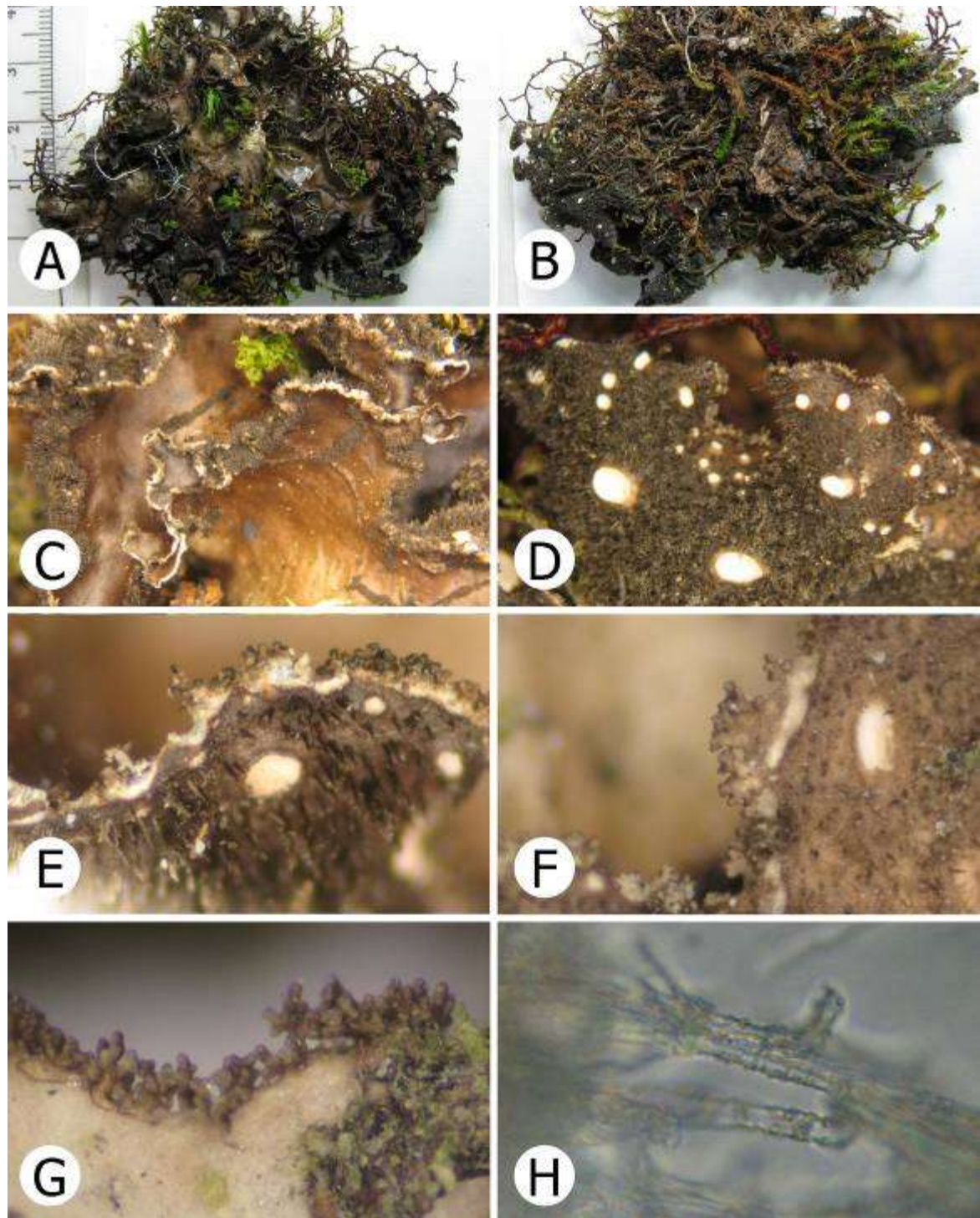


Figura 63 — *Sticta marilandia*. A, Vista superficie dorsal. B, Vista superficie ventral. C, Detalle del margen del talo y superficie dorsal con filidios. D, Detalle de las cifelas. E-F Detalle de sorlios marginales formados a partir de filidios. G, Detalle de los filidios, vistos desde la superficie dorsal. H. Detalle de los cristales de la médula.

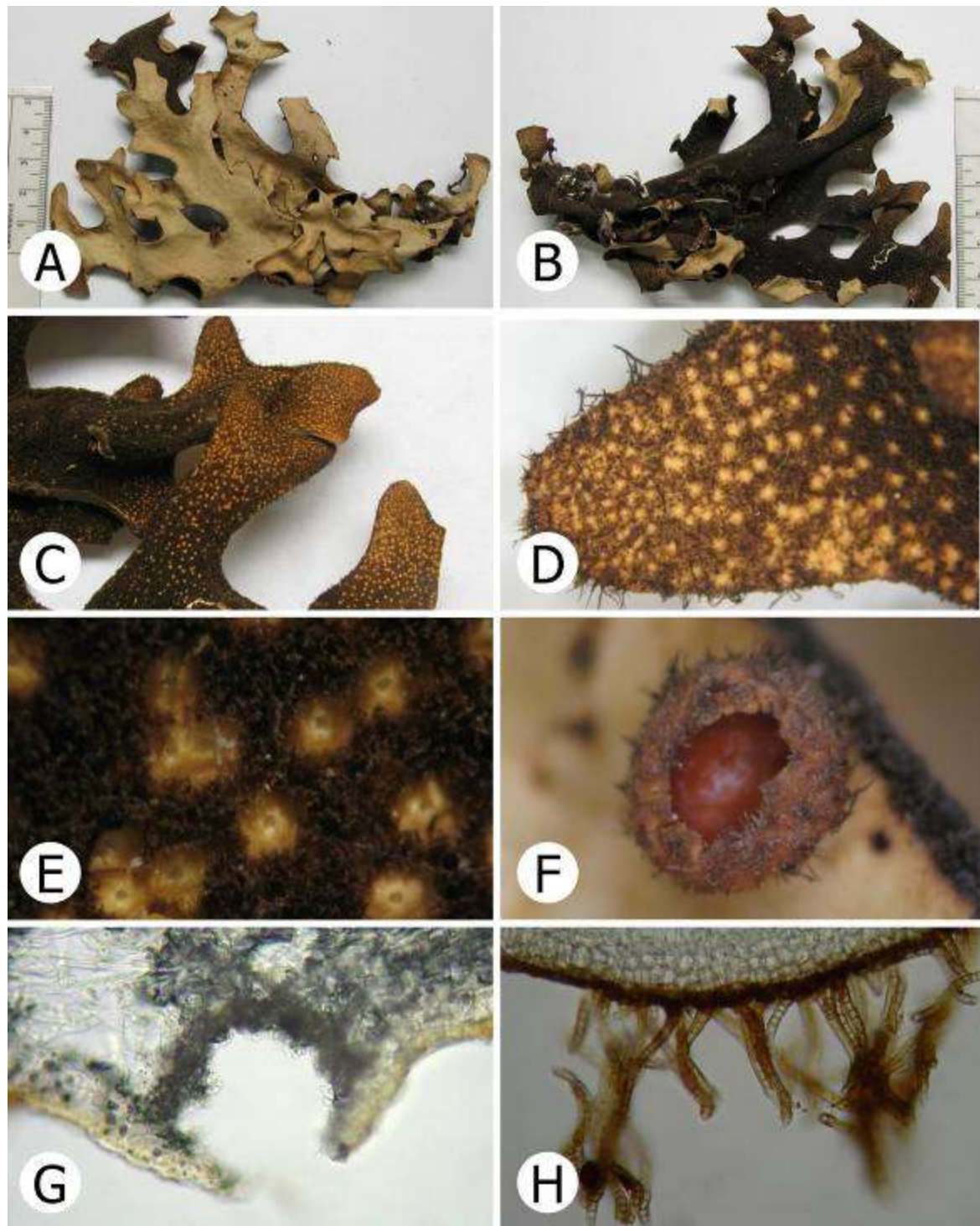


Figura 64 — *Sticta microcyphellata*. A, Vista superficie dorsal. B-C, Vista superficie ventral. D, Detalle de cilios y cifelas. E y G, Detalle de cifelas telotremoides. F, Apotecio. H, Detalle de cortex ventral y tomento simple septado.

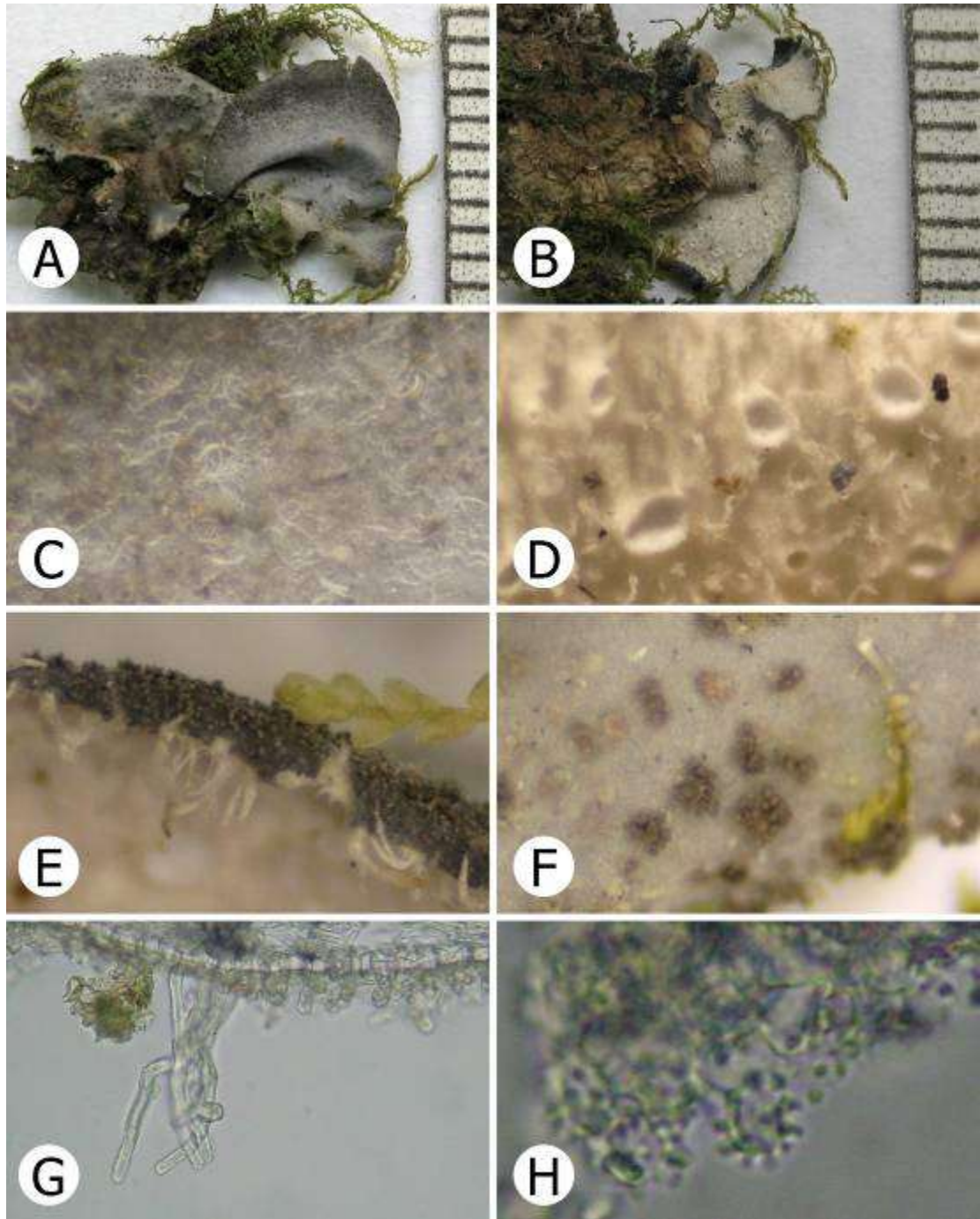


Figura 65 — *Sticta microisidiata*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle del tomento dorsal. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E, Detalle de cilios claros. F, Detalle isidios laminares. G, Detalle tomento ventral primario y secundario. H, Células de la cifela con papilas.

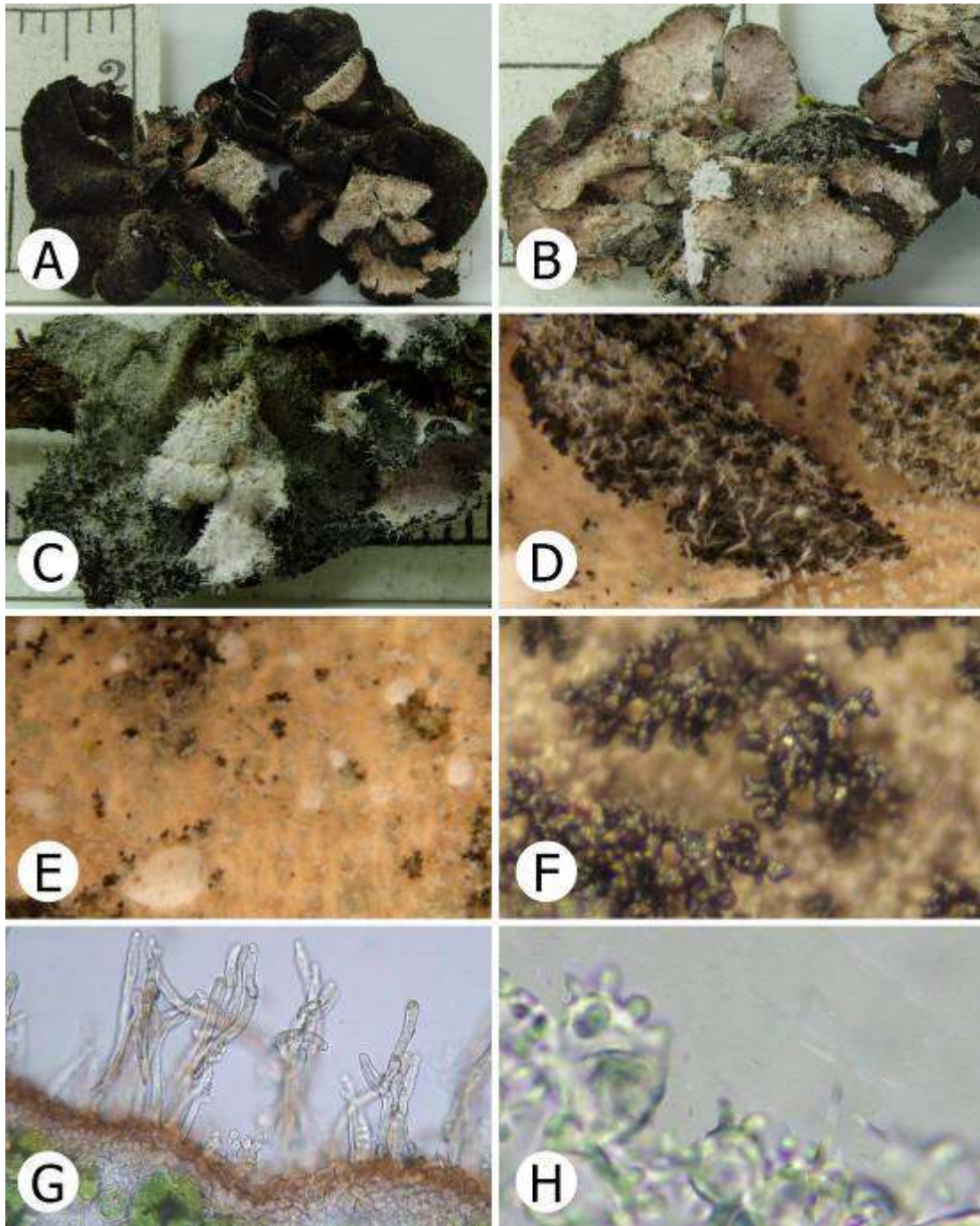


Figura 66 — *Sticta minutula*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle superficie ventral. D, Detalle tomento dorsal. E, Detalle tomento ventral y cifelas. F, Detalle isidios laminares. G, Detalle tomento dorsal. H, Células de la cifela con papilas.

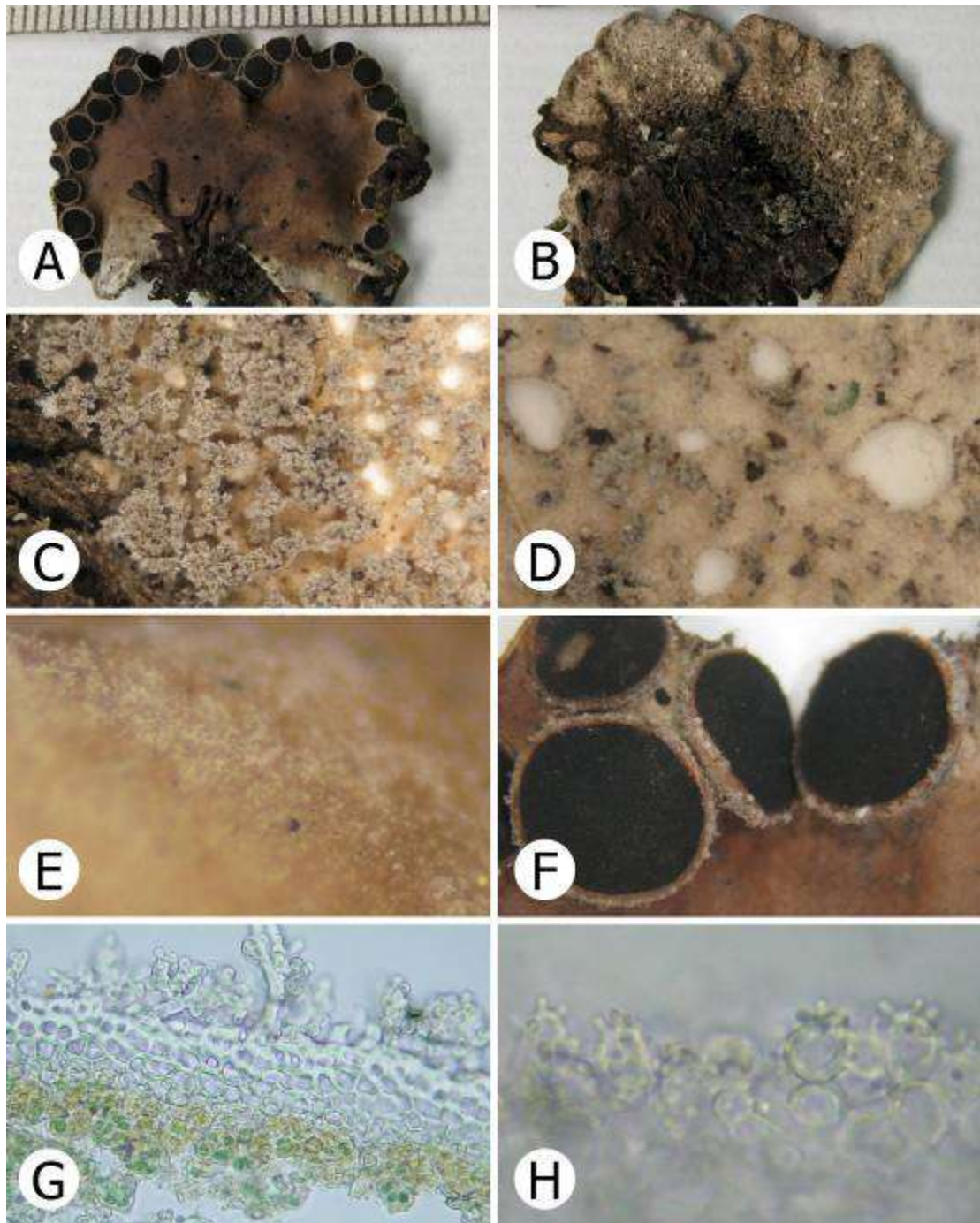


Figura 67 — *Sticta neboschiana*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle tomento ventral. D, Detalle de las cifelas. E, Detalle tomento dorsal pubescente. F, Detalle apotecios. G, Detalle tomento dorsal. H, Células de la cifela con papilas.

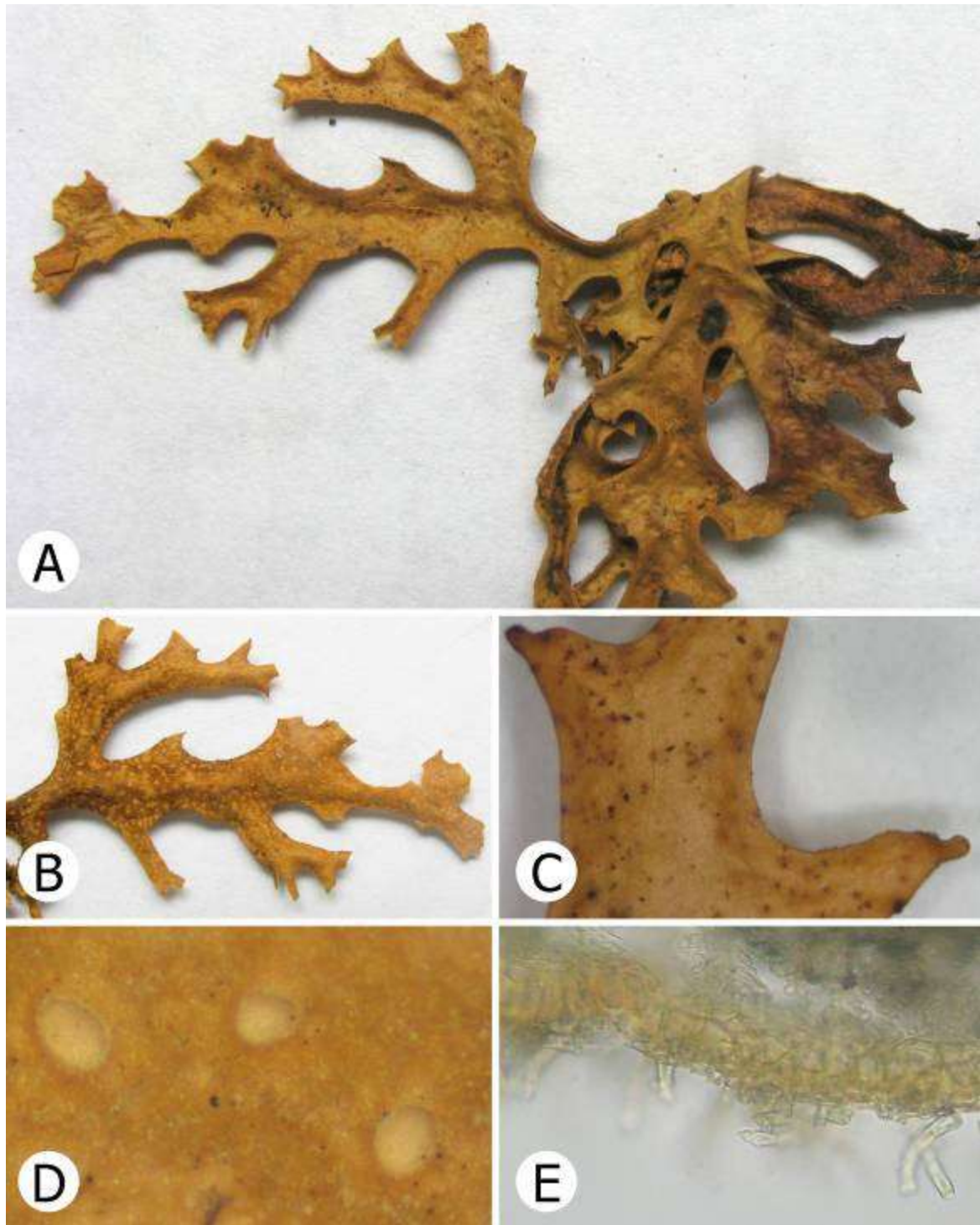


Figura 68 — *Sticta neolinearis*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle superficie dorsal con papilas hacia el ápice. D, Detalle tomento ventral y cífelas. E, Detalle cortex y tomento ventral.

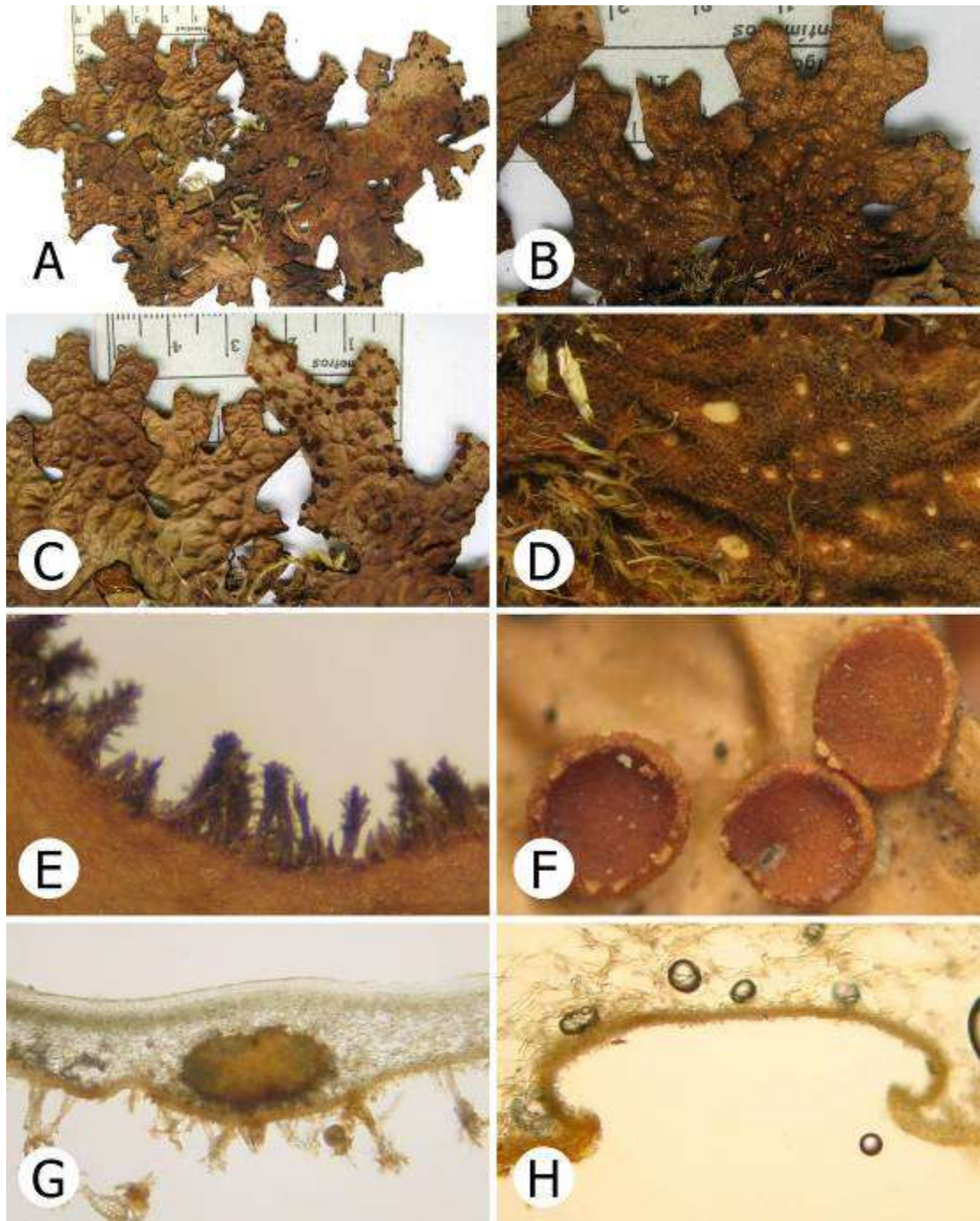


Figura 69 — *Sticta neolinita*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle superficie dorsal escrobiculada. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E, Detalle cilios oscuros. F, Detalle apotecios. G, Anatomía del talo. H, Detalle cifela.

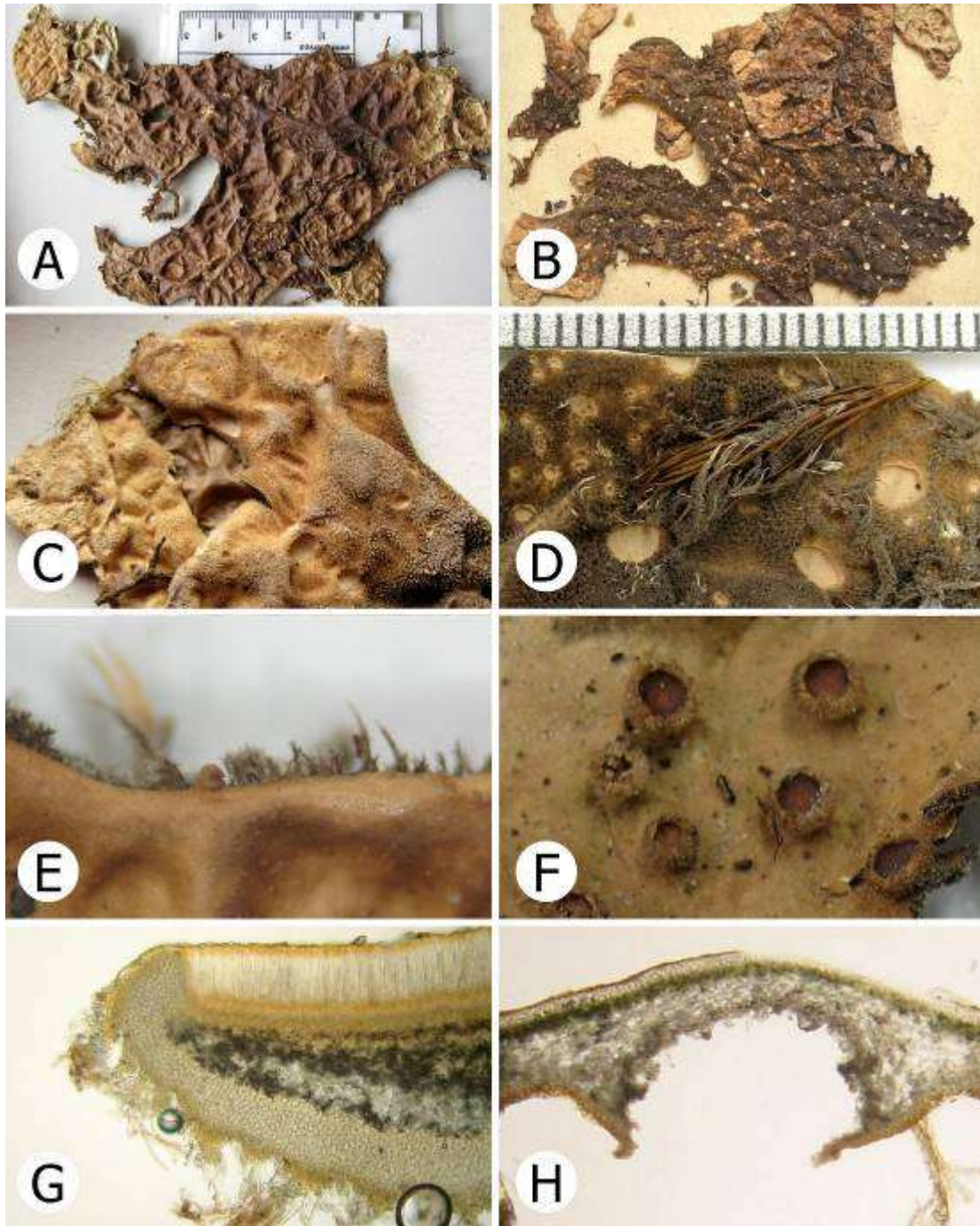


Figura 70 — *Sticta neopulmonaria*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle superficie ventral. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E, Detalle de los cilios. F, Detalle apotecios. G, Anatomía del apotecio. H, Detalle cifela.

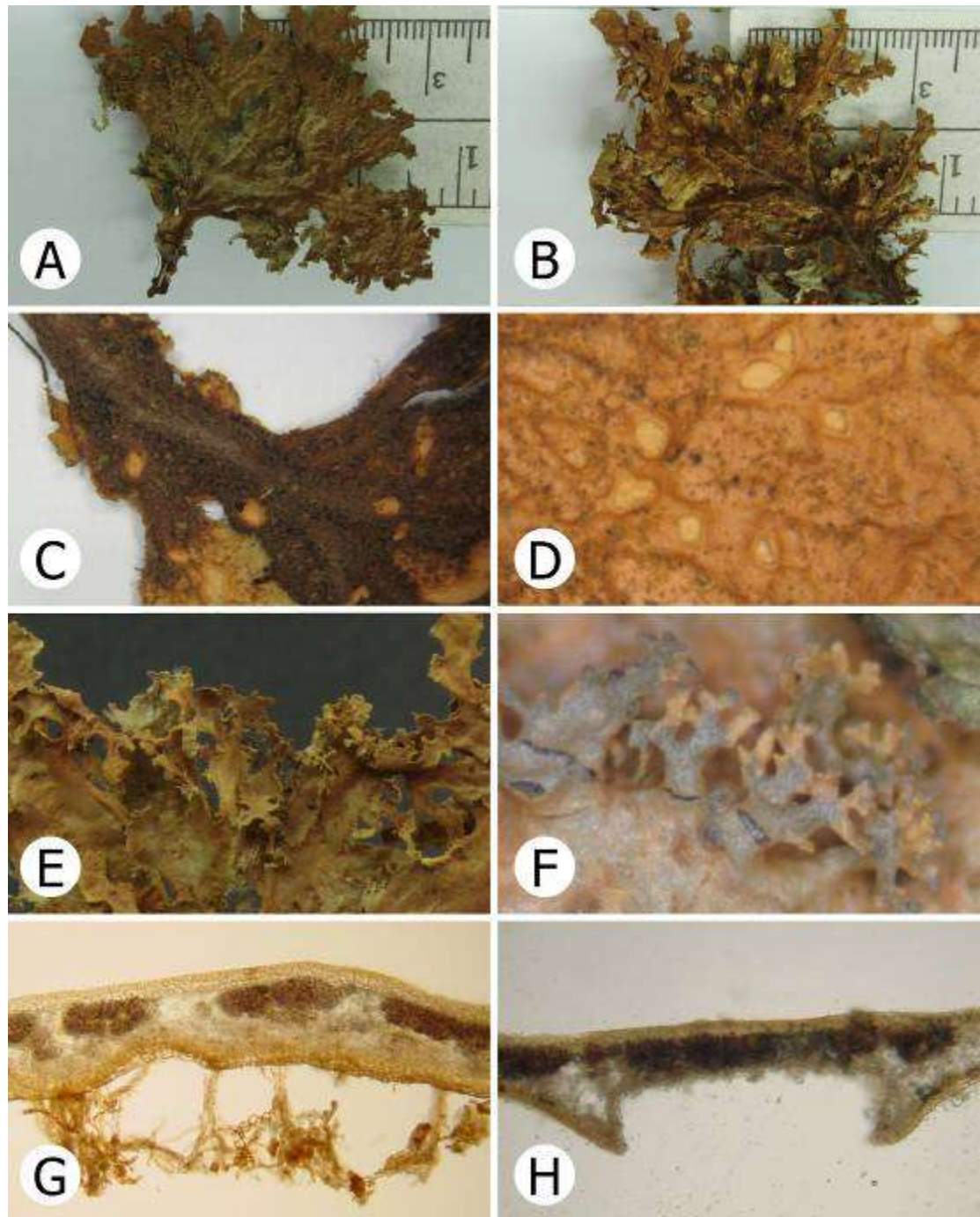


Figura 71 — *Sticta neopulmonarioides* (cianomorfo). A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle del tomento ventral sobre el pedúnculo. D, Detalle cifelas. E, Filidios marginales. F, Filidios laminales. G, Detalle tomento y talo en sección transversal. H, Cifela cupuliforme con el margen levemente involuto.

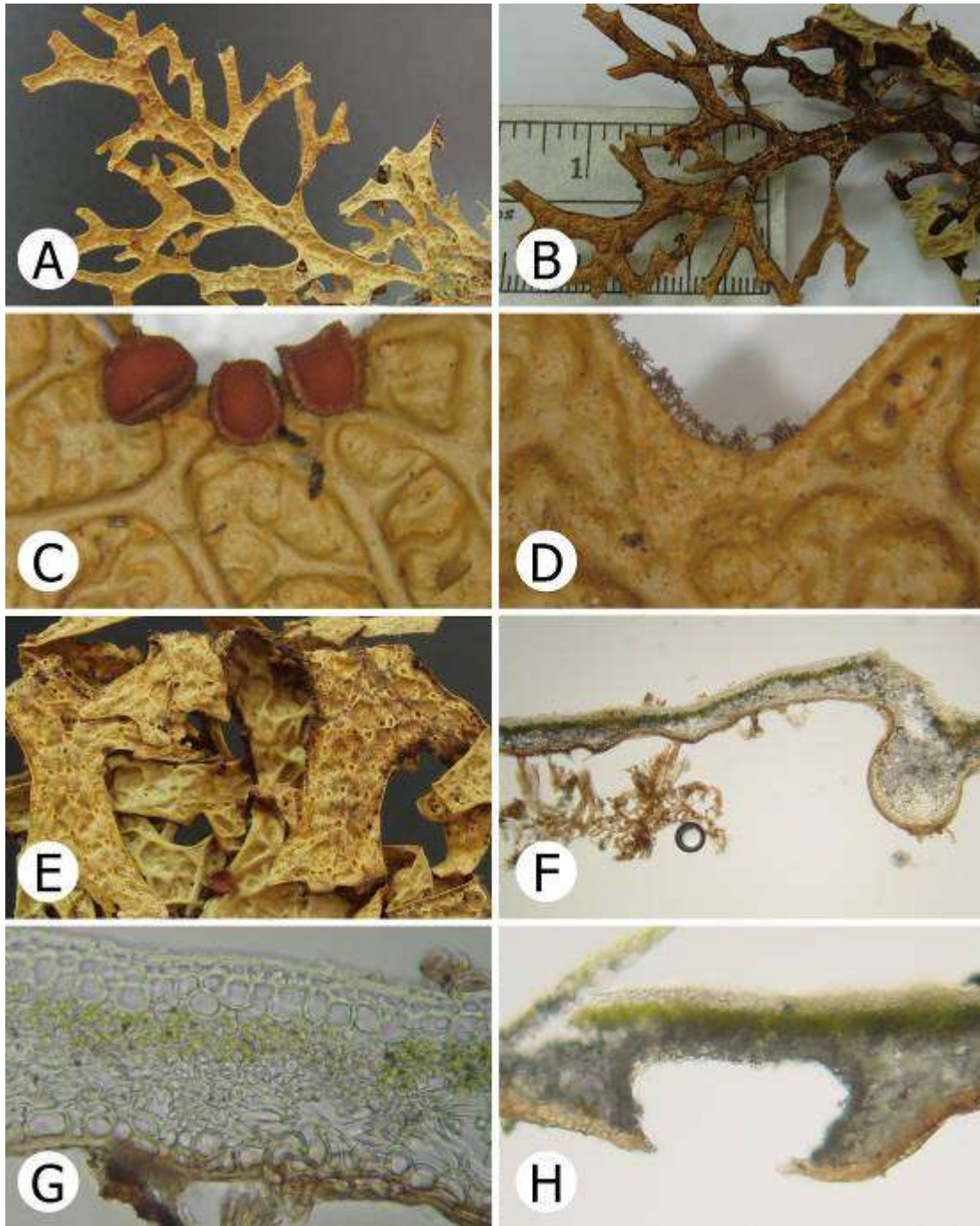


Figura 72 — *Sticta neopulmonarioides* (cloromorfo). A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle de la superficie escrobiculada y apotecios marginales. D, Detalle de los cilios y papilas marginales. E, Detalle de cifelas y superficie ventral. F, Corte transversal mostrando tomento escaso, esponjoso. G, Detalle anatomía del talo. H, Detalle de cifelas inmersa a erumpente, urceoladas con el poro ancho.

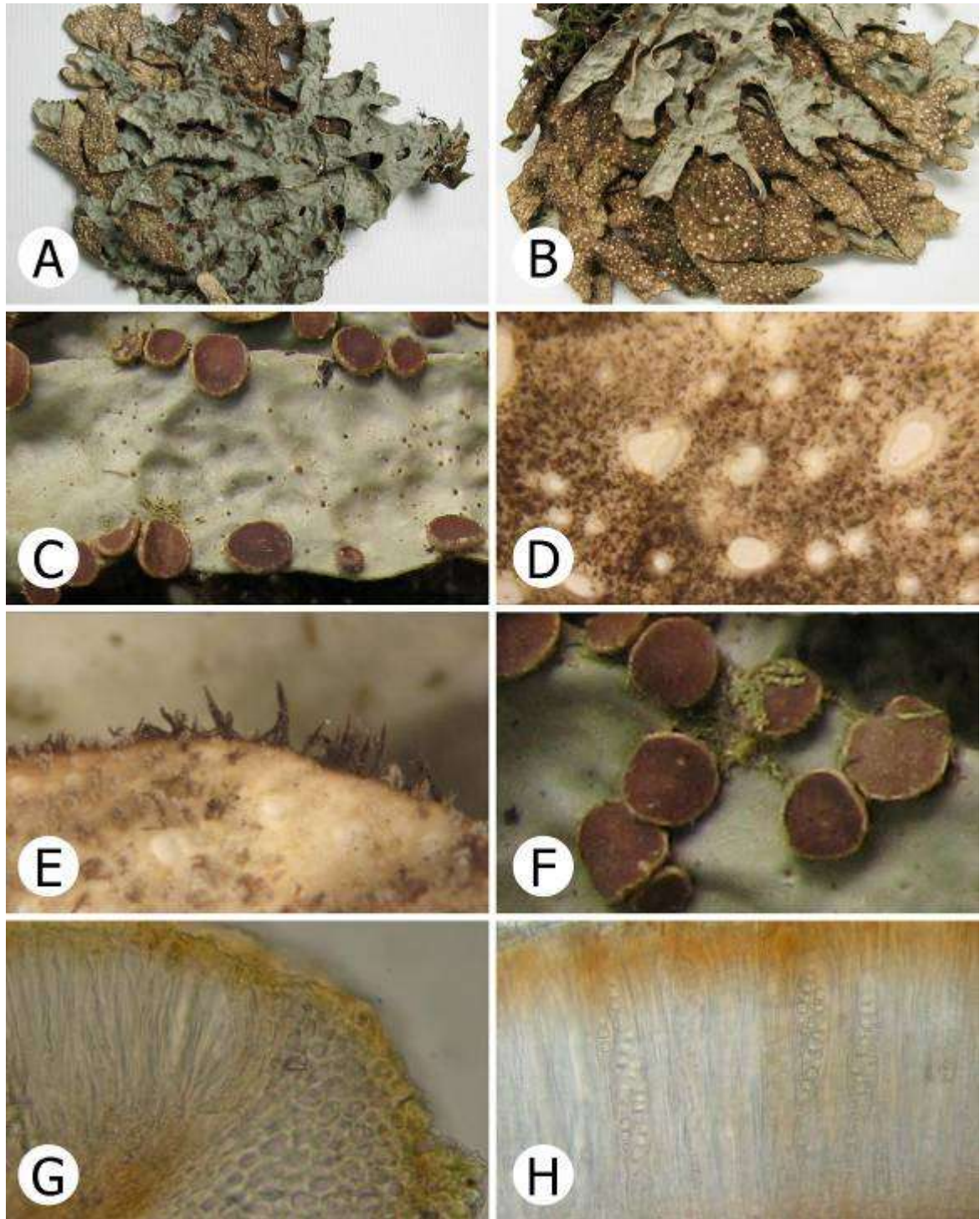


Figura 73 — *Sticta ocaniensis*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle superficie dorsal y apotecios marginales. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E, Detalle cilios oscuros. F, Detalle apotecios. G, Anatomía del apotecio. H, Detalle ascas y esporas.

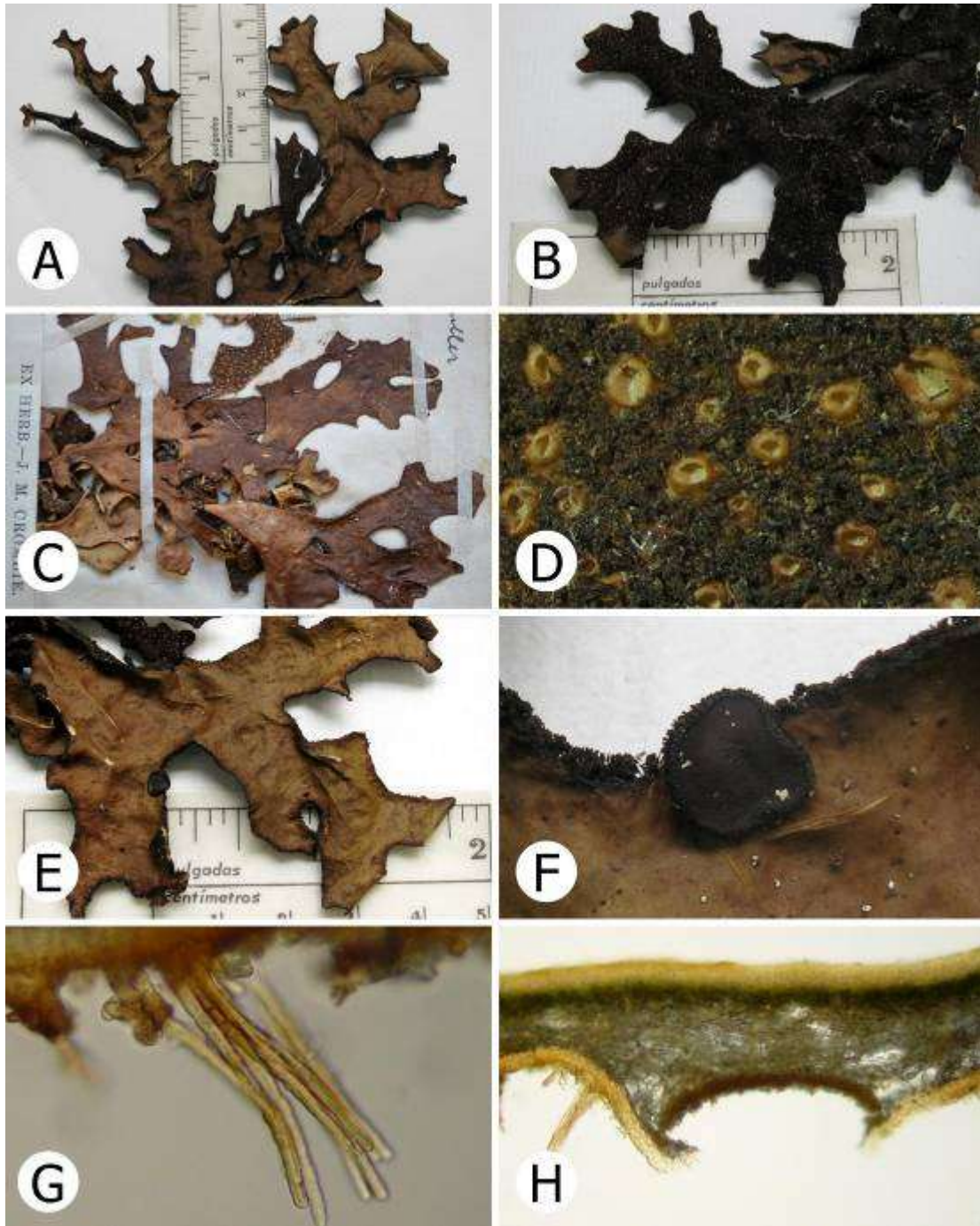


Figura 74 — *Sticta orizabana*. A, C y E, Vista superficie dorsal del talo. B, Superficie ventral del talo. D, Detalle de cistelas y tomento ventral. F, Detalle apotecio marginal. G, Detalle tomento ventral. H, Detalle cistela.

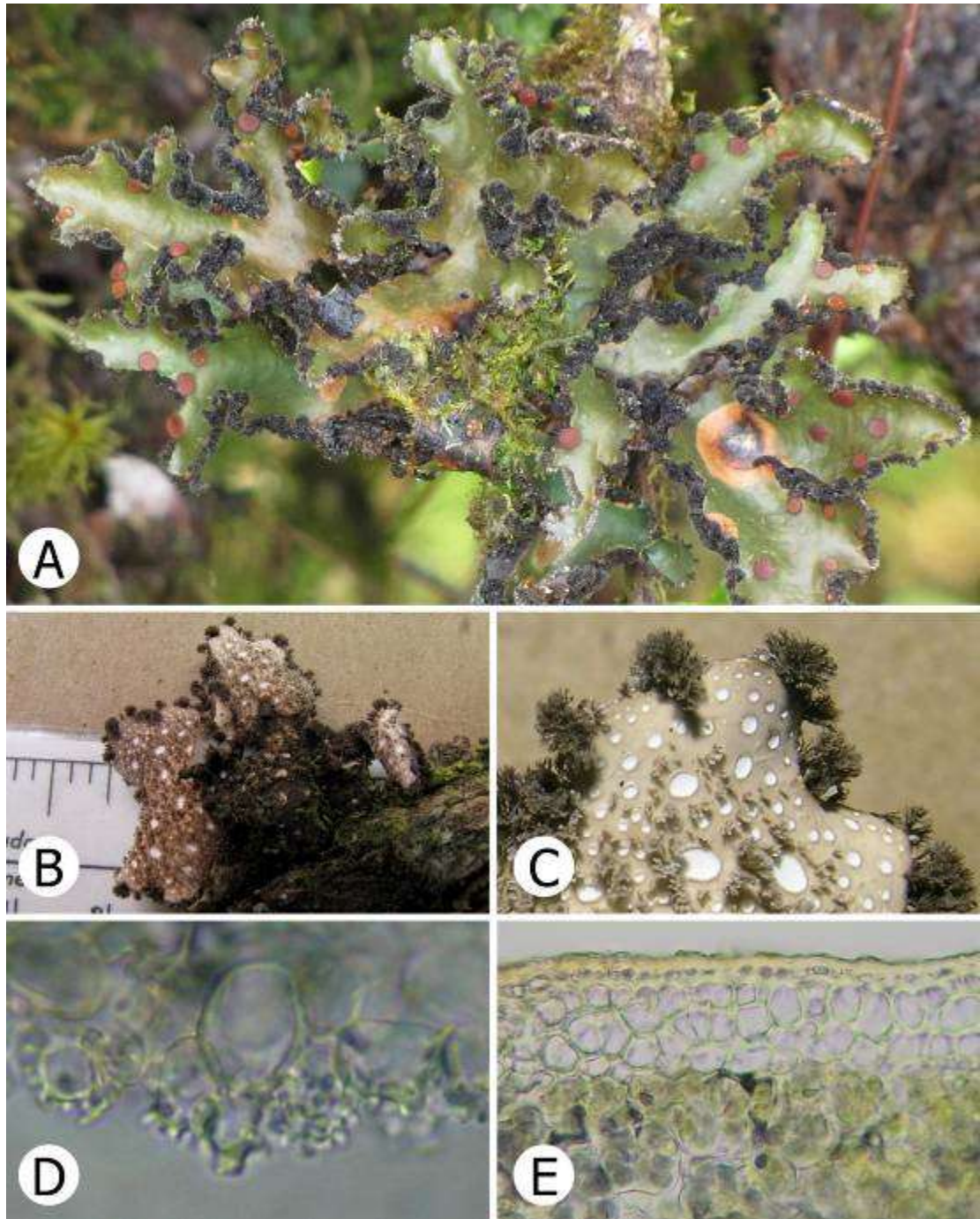


Figura 75 — *Sticta papillata*. A, Vista superficie dorsal del talo en campo. B, Superficie ventral del talo. C, Detalle de la superficie ventral lisa, cifelas planas y cilios penicilados. D, Células de la cifela con papilas. E. Anatomía del talo mostrando cortex superior doble.

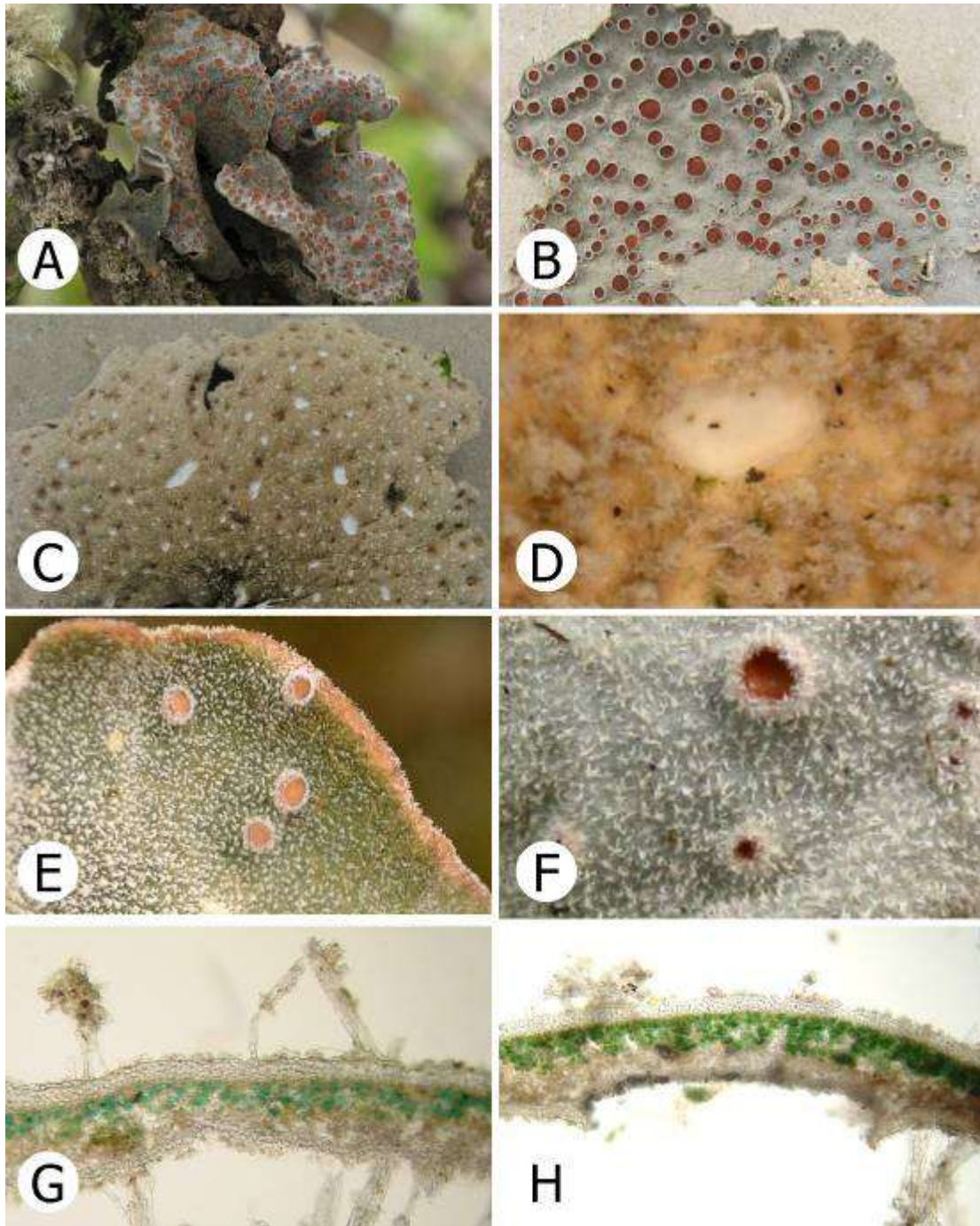


Figura 76 — *Sticta parahumboldtii*. A, Vista dorsal del talo en vivo. B, Vista dorsal del talo en seco. C, Vista ventral del talo. D, Detalle cifela y tomento. E-F, Detalle tomento dorsal y apotecios tomentosos. G, Anatomía del talo mostrando tomento dorsal y ventral. H, Detalle cifela.

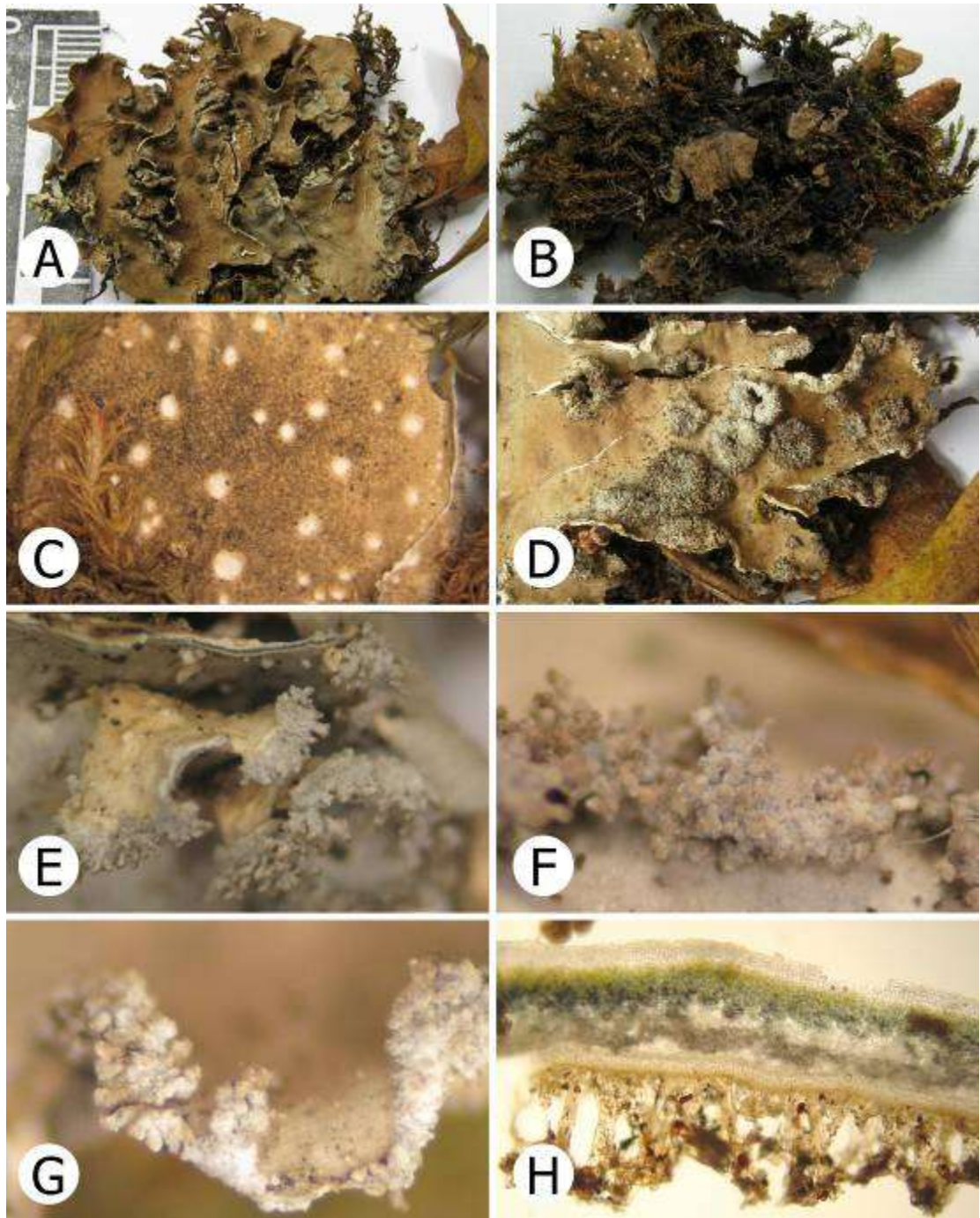


Figura 77 — *Sticta paralimbata*. A, Vista superficie dorsal. B, Vista superficie ventral. C, Detalle de las cifelas y tomento. D, Soraliol laminales. E-G, Soraliol marginales derivados de isidios. H, Anatomía del talo.

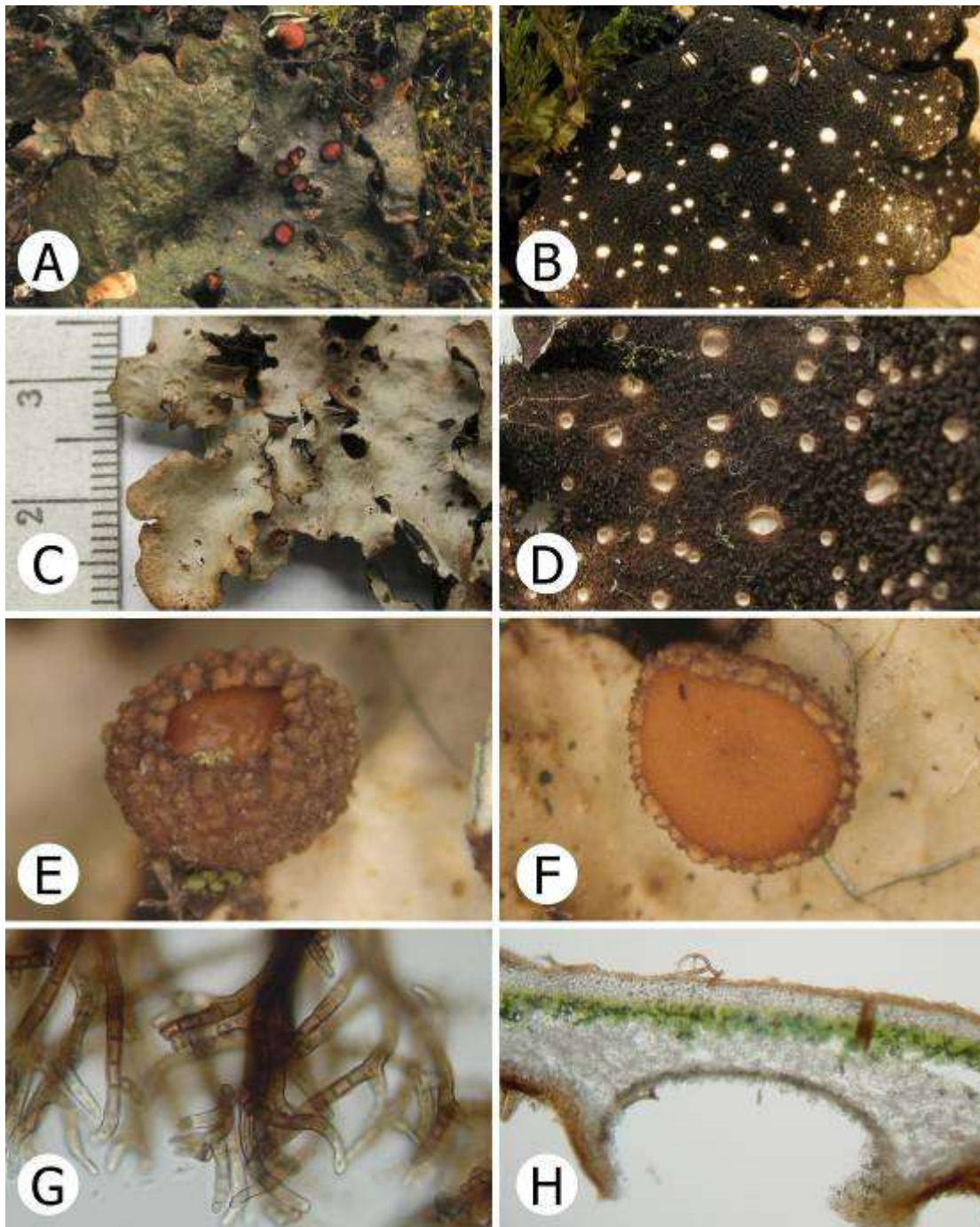


Figura 78 — *Sticta paramuna*. A y C, Vista dorsal del talo . B, Vista ventral del talo. D, Detalle de las cifelas. E, Apotecio inmaduro con el margen verrugoso F, Apotecio maduro G, Detalle de los ápices del tomento principal. H, Detalle de las cifelas prominentes con el margen involuto.

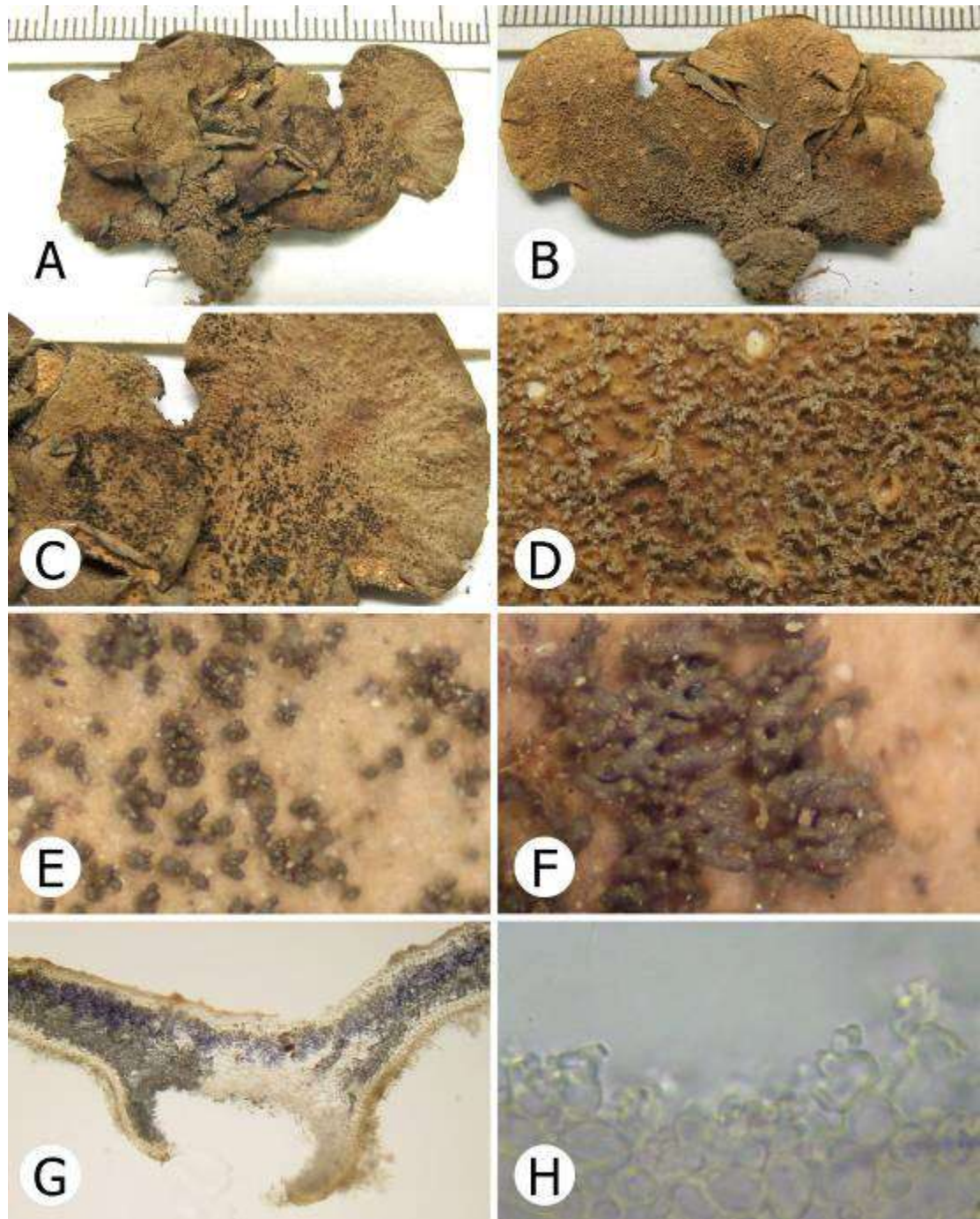


Figura 79 — *Sticta peltigerella*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle superficie dorsal con isidios laminares. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E-F, Detalle isidios laminares. G, Detalle cifela. H, Células de la cifela con papilas.

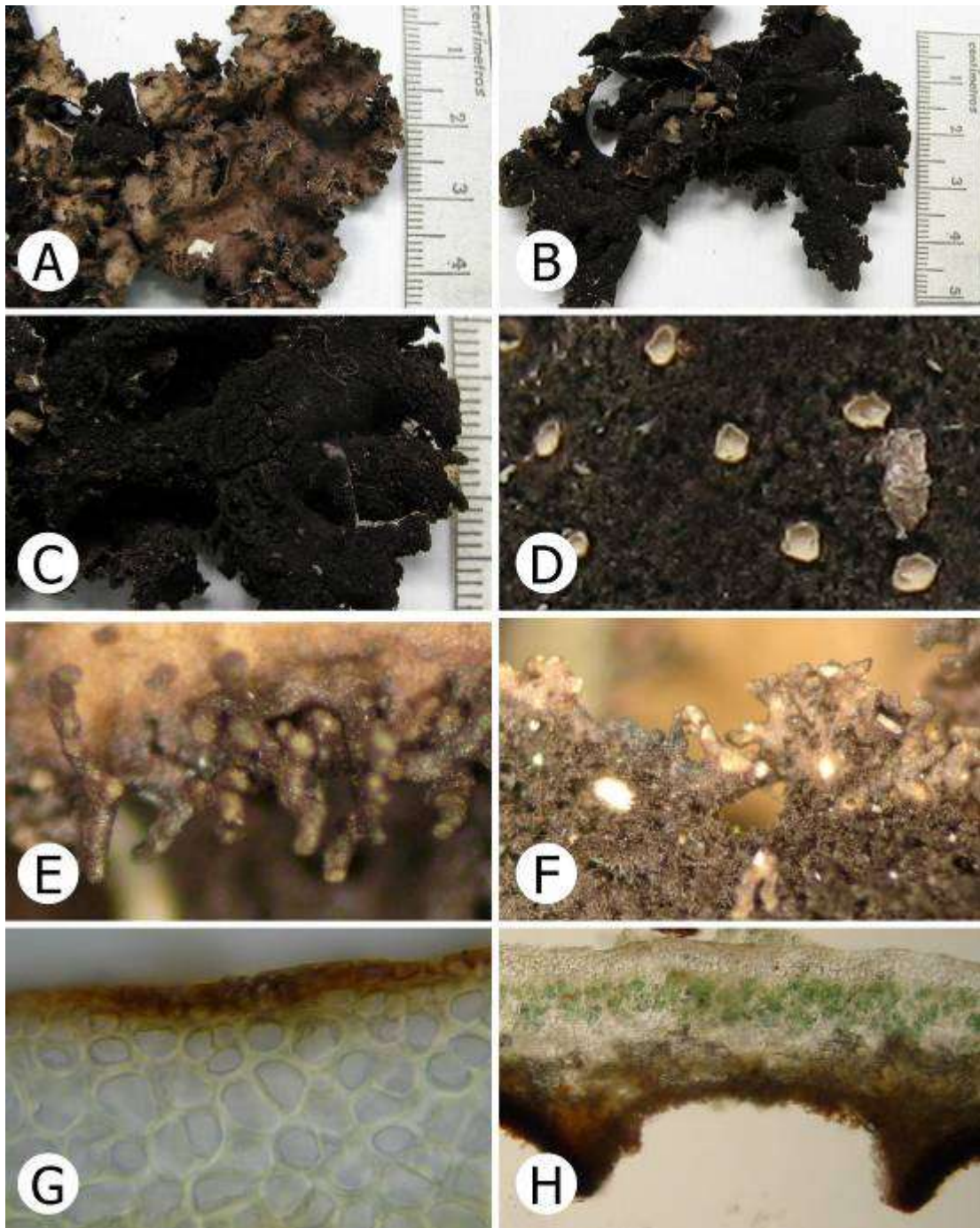


Figura 80 — *Sticta phyllidiata*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle del tomento y rizinas. D, Detalle tomento de las cifelas. E, Superficie dorsal con lobulillos marginales. F, Detalle lobulillos marginales vista ventral. G, Detalle córtex superior. H, Detalle cifela.

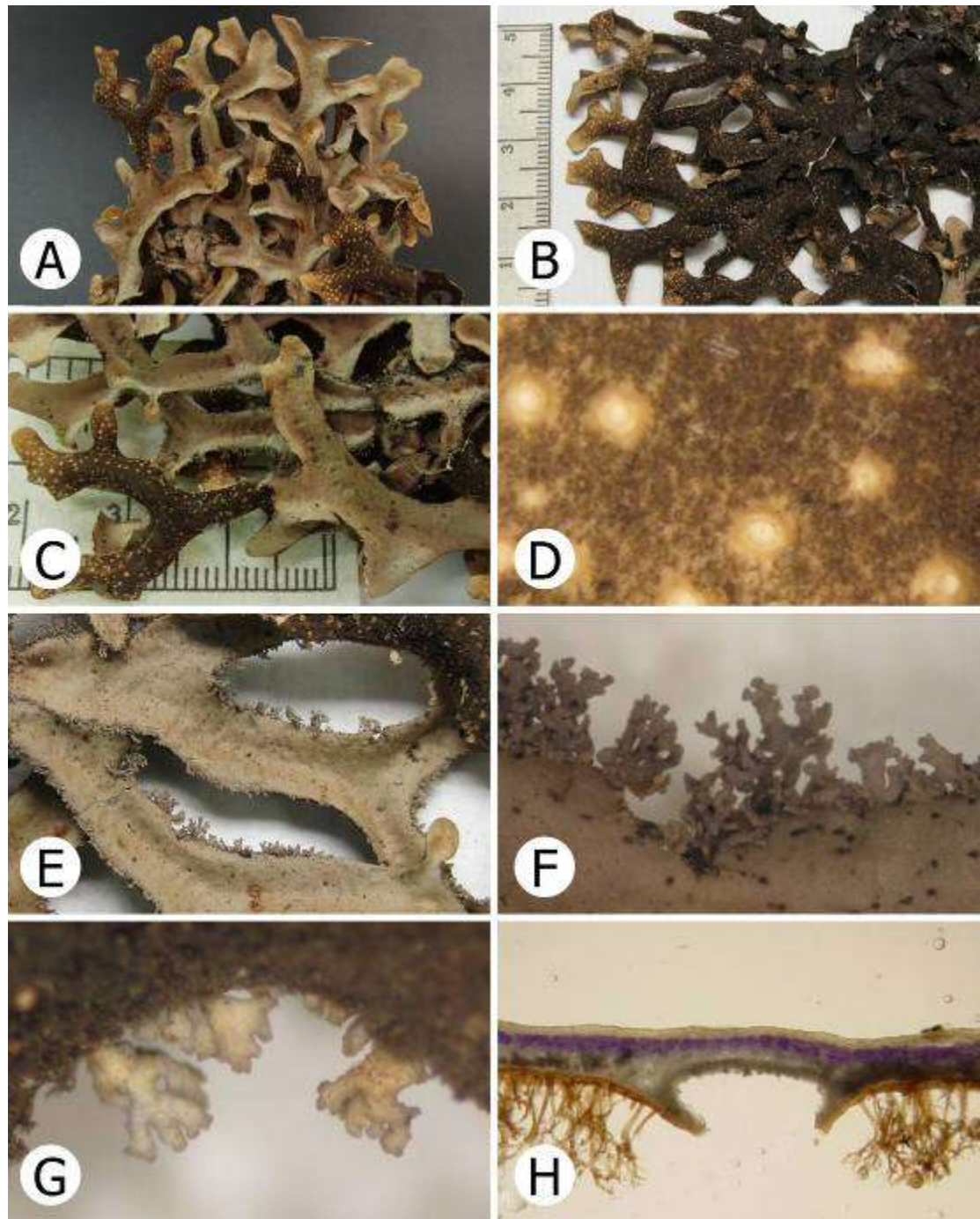


Figura 81 — *Sticta phyllidiodichotoma*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle superficie dorsal y ventral. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E, Superficie dorsal mostrando filidios marginales. F, Detalle filidios vista dorsal. G, Detalle filidios vista ventral. H, Detalle cifela y tomento ventral.

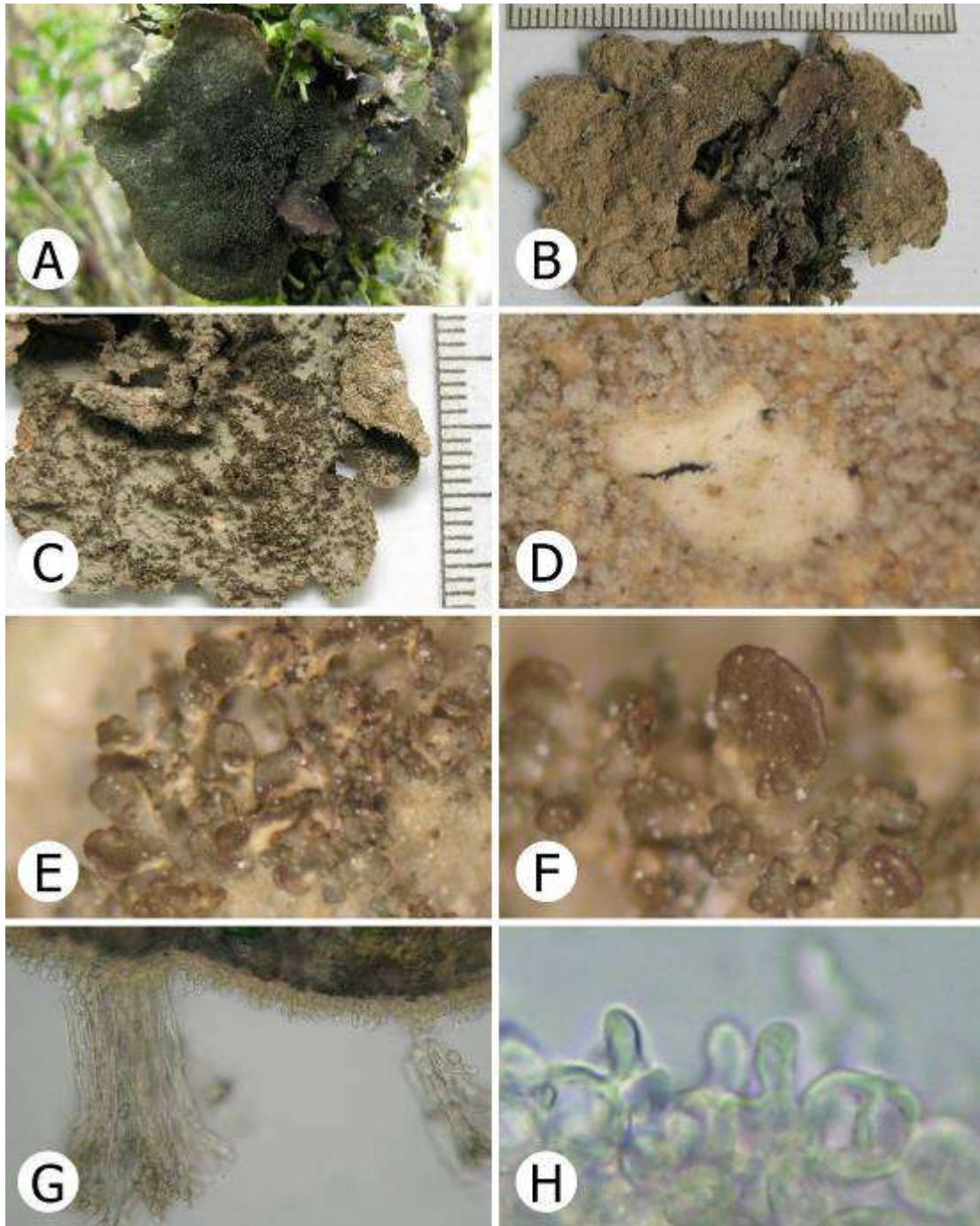


Figura 82 — *Sticta phyllidiofuliginosa*. A, Vista dorsal del talo en vivo. B, Vista ventral del talo en seco. C, Detalle superficie dorsal mostrando filidios laminares. D, Detalle tomento ventral y cifela. E-F, Detalle de los filidos. G, Detalle tomento ventral primario y secundario. H, Células de la cifela con una papila.

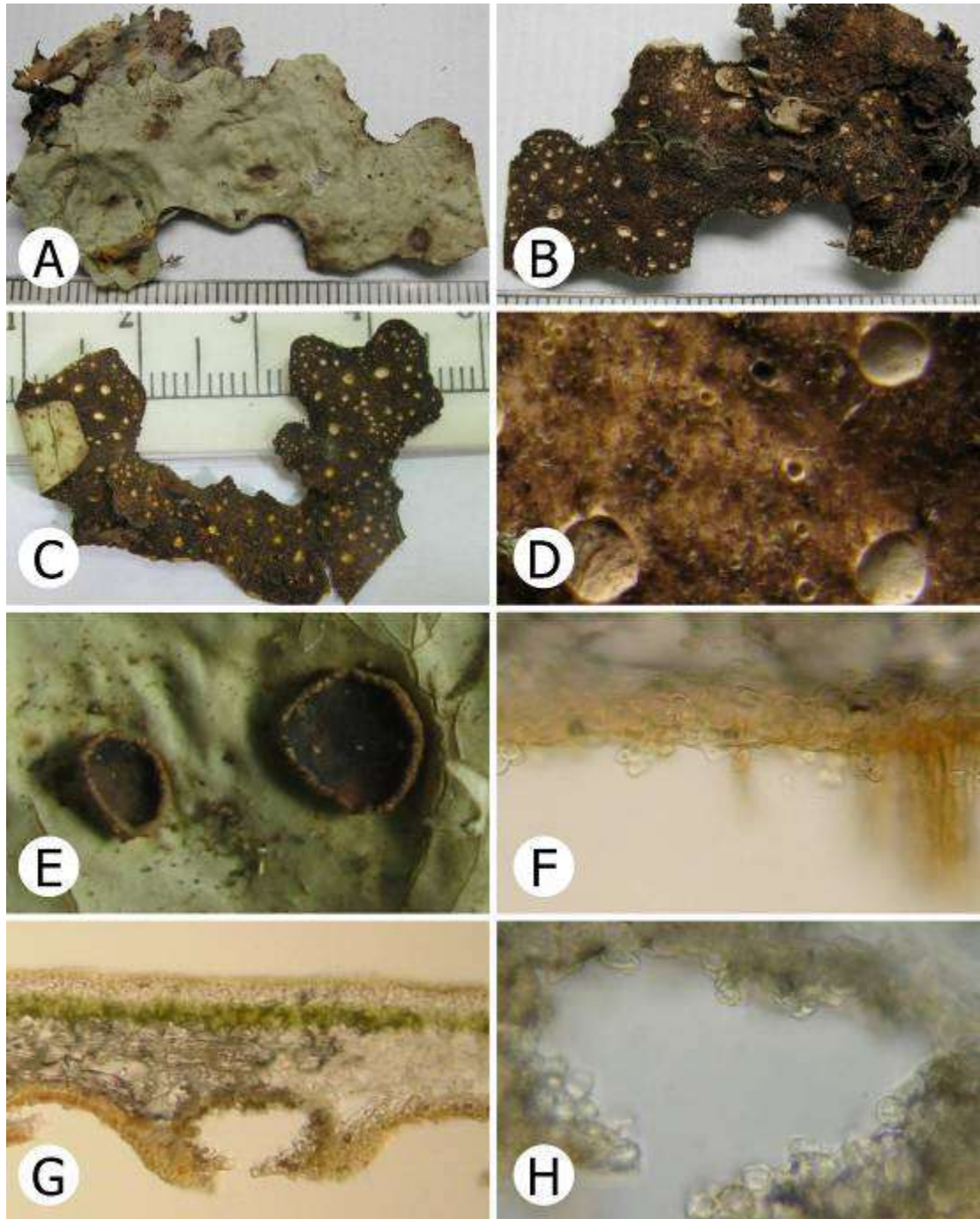


Figura 83 — *Sticta phyllidiokunthii* (cloromorfo). A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle superficie ventral. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E, Detalle apotecios. F, Detalle tomento ventral secundario. G, Detalle cifela. H, Células de la cifela sin papilas.

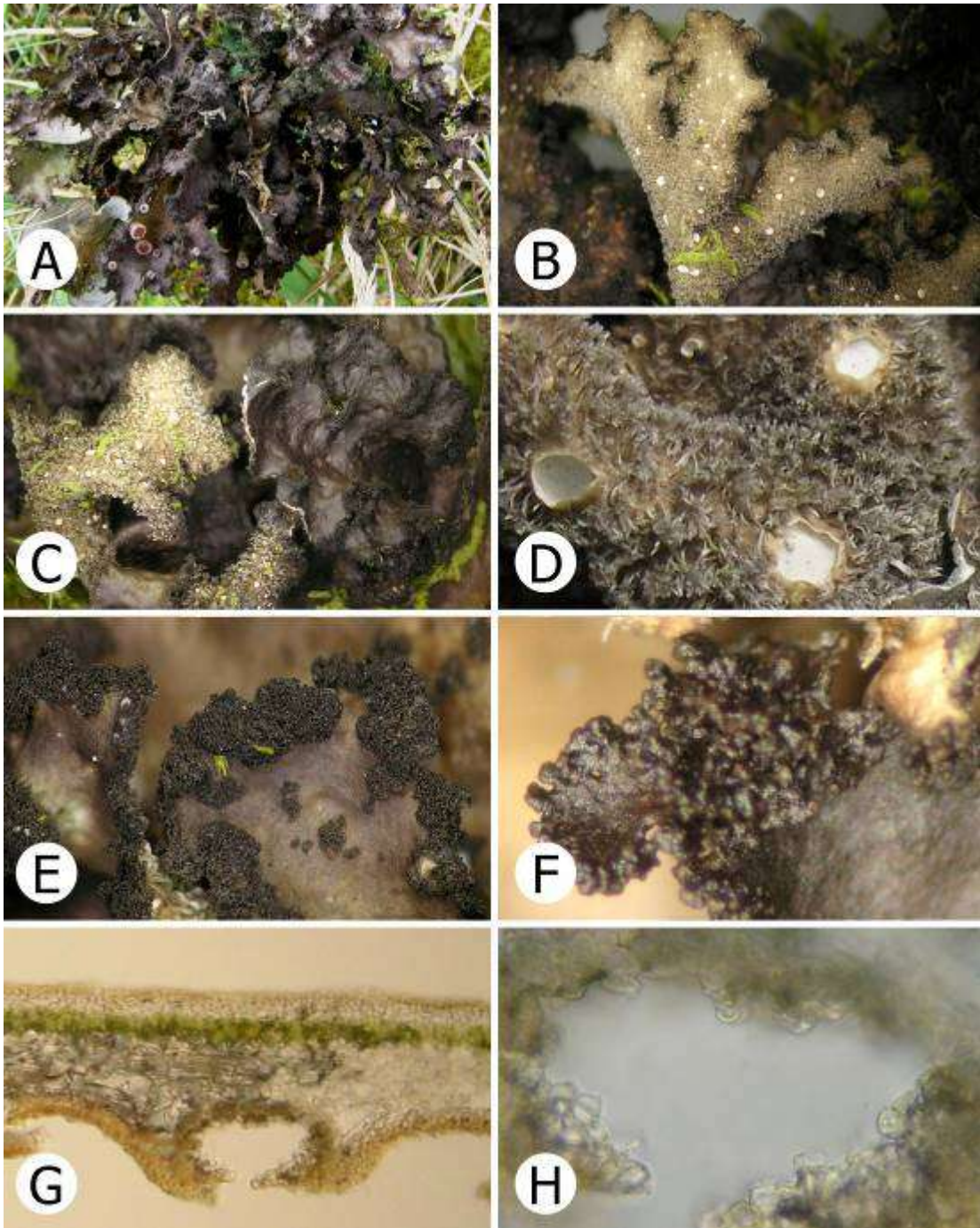


Figura 84 — *Sticta phyllidiokunthii* (cianomorfo). A, Vista dorsal del talo en vivo. B, Vista ventral del talo en seco. C, Detalle superficie dorsal. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E-F, Detalle filidios marginales. G, Detalle cifela. H, Células de la cifela sin papilas.

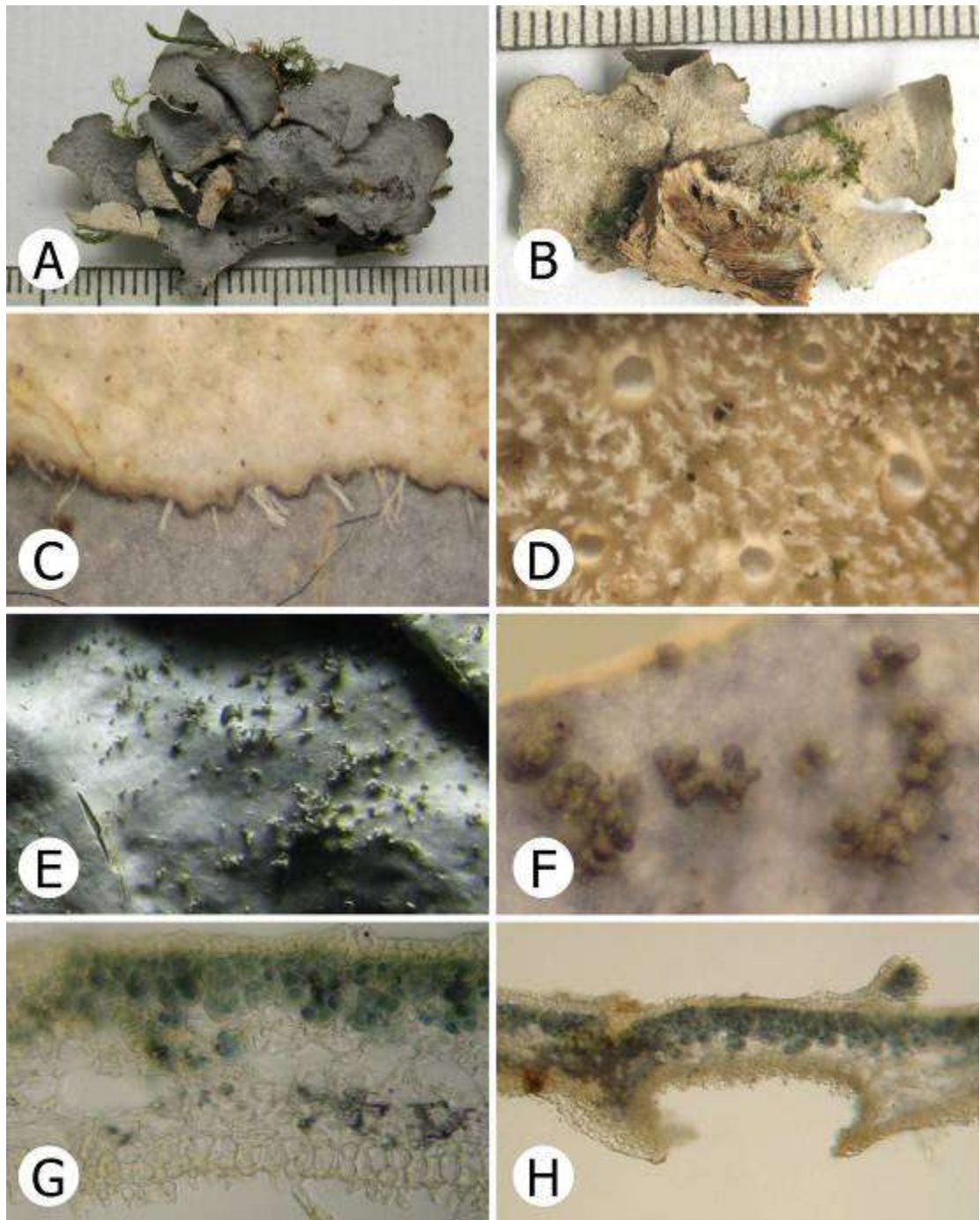


Figura 85 — *Sticta plumbeociliata*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle cilios blancos. D, Detalle cifelas y tomento ventral. E-F, Detalle isidios laminares. G, Anatomía del talo. H, Detalle cifela.

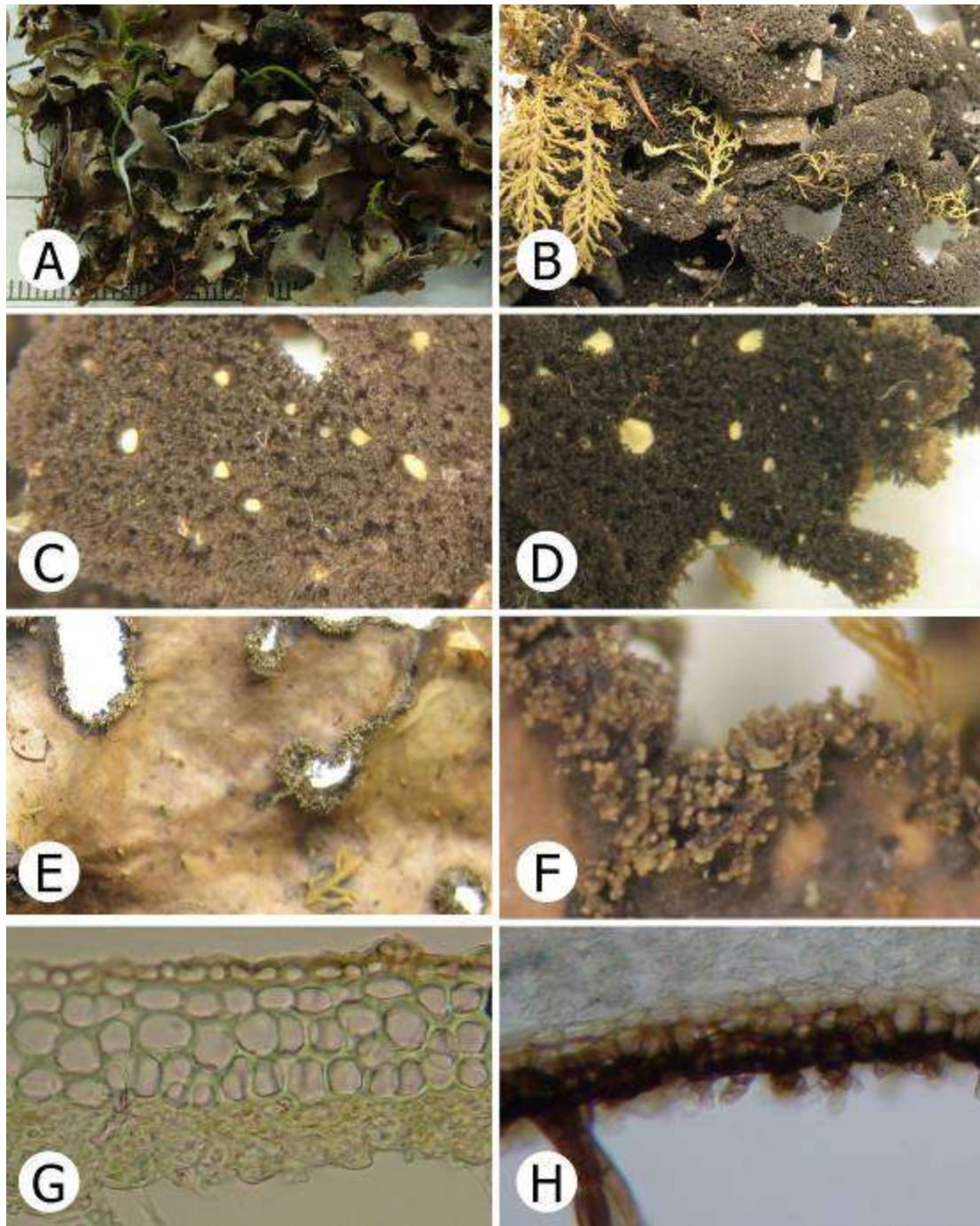


Figura 86 — *Sticta pseudobeauvoisii*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle tomento ventral y cifelas. D, Detalle cifelas color amarillo pálido. E-F, Detalle filidios marginales. G, Detalle cortex superior. H, Detalle tomento ventral secundario.

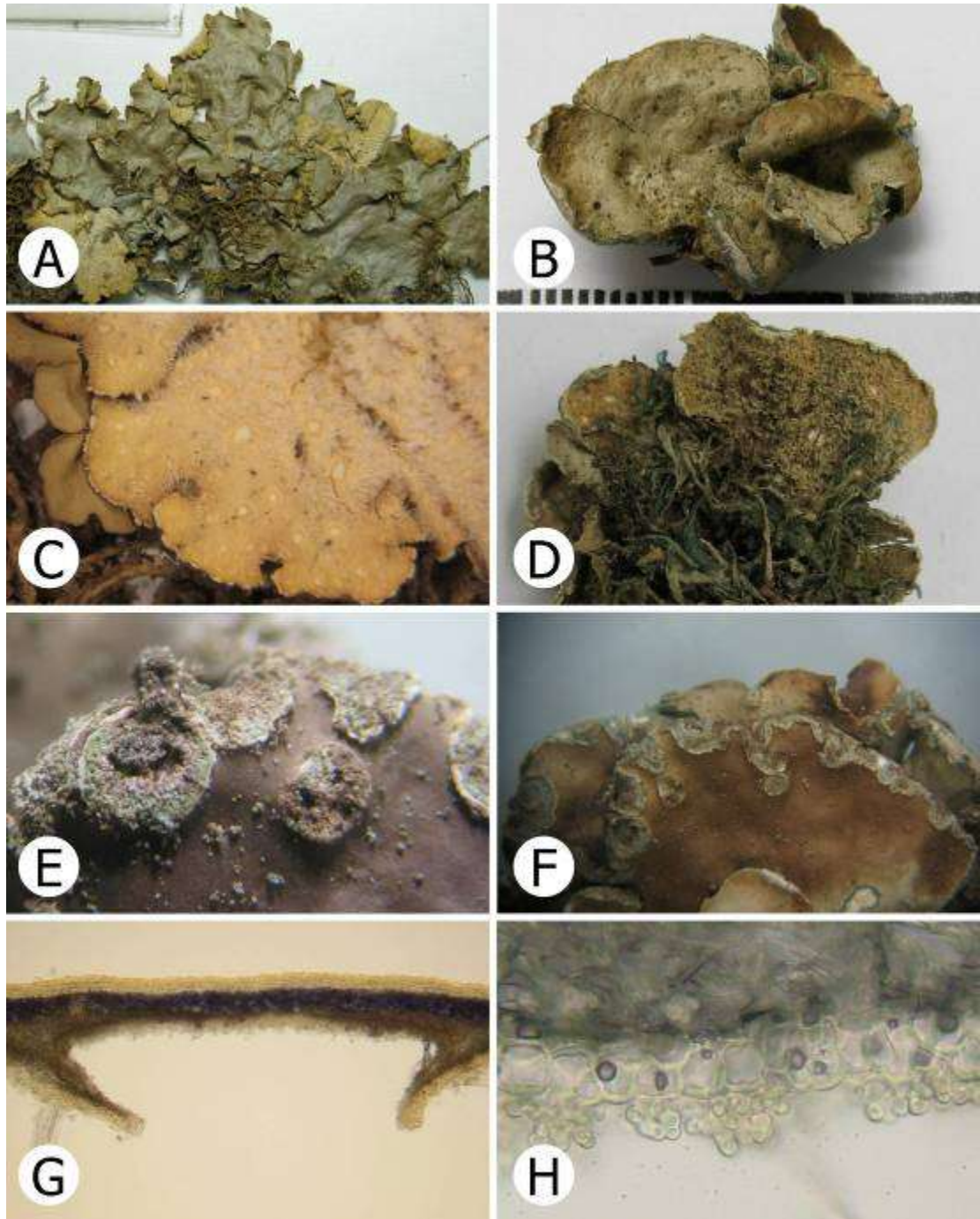


Figura 87 — *Sticta pseudolimbata*. A-B, Vista superficie dorsal. C-D, Vista superficie ventral y detalle de cifelas. E-F, Detalle soraliros marginales. G, Detalle cifela erumpente. H, Detalle tomento secundario moniliforme.

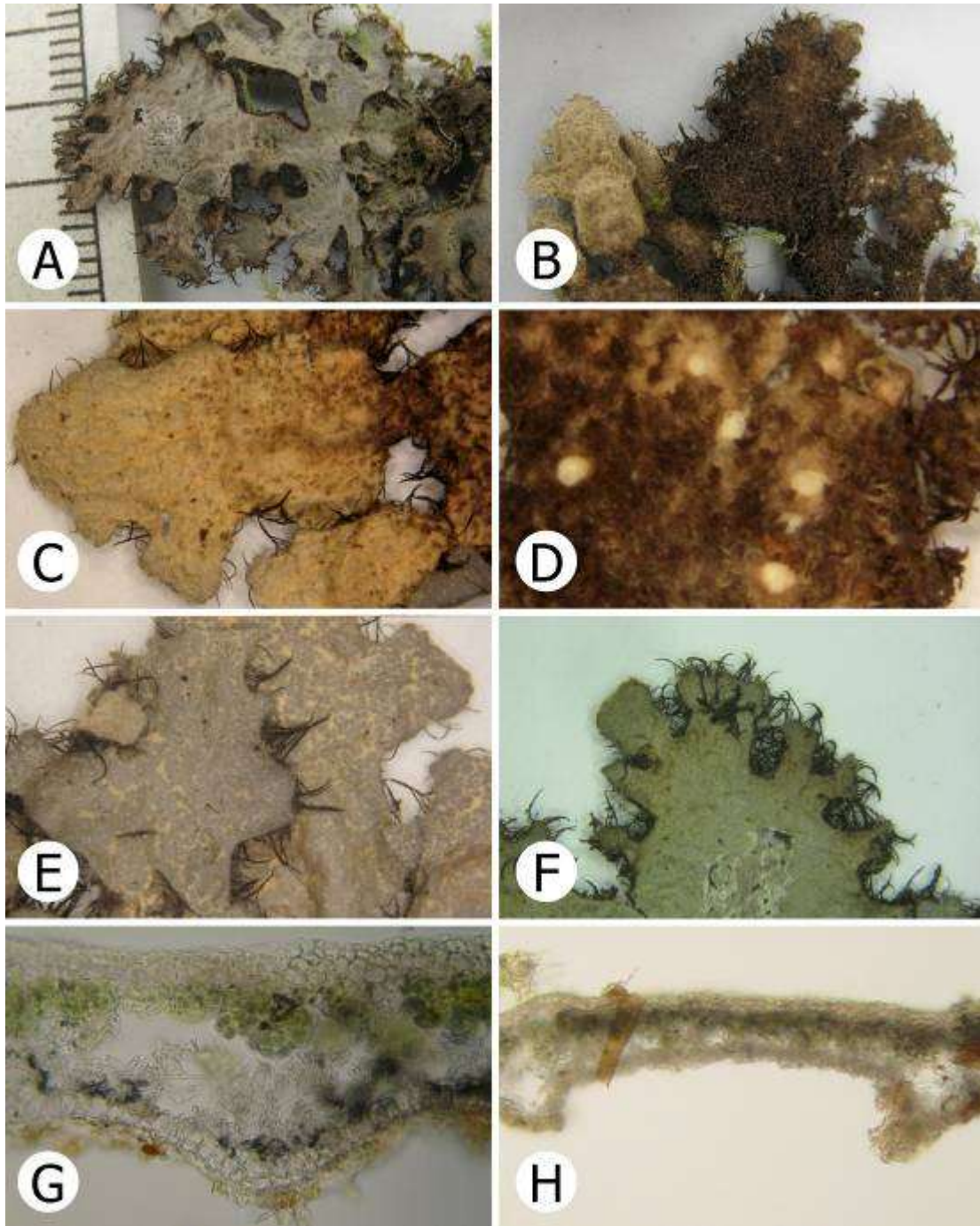


Figura 88 — *Sticta pseudolobaria* (cianomorfo). A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle vista ventral del talo hacia el margen. D, Detalle cifelas. E, Máculas. F, Cilios. G, Detalle del corte transversal, mostrando las máculas. H, Cifela.

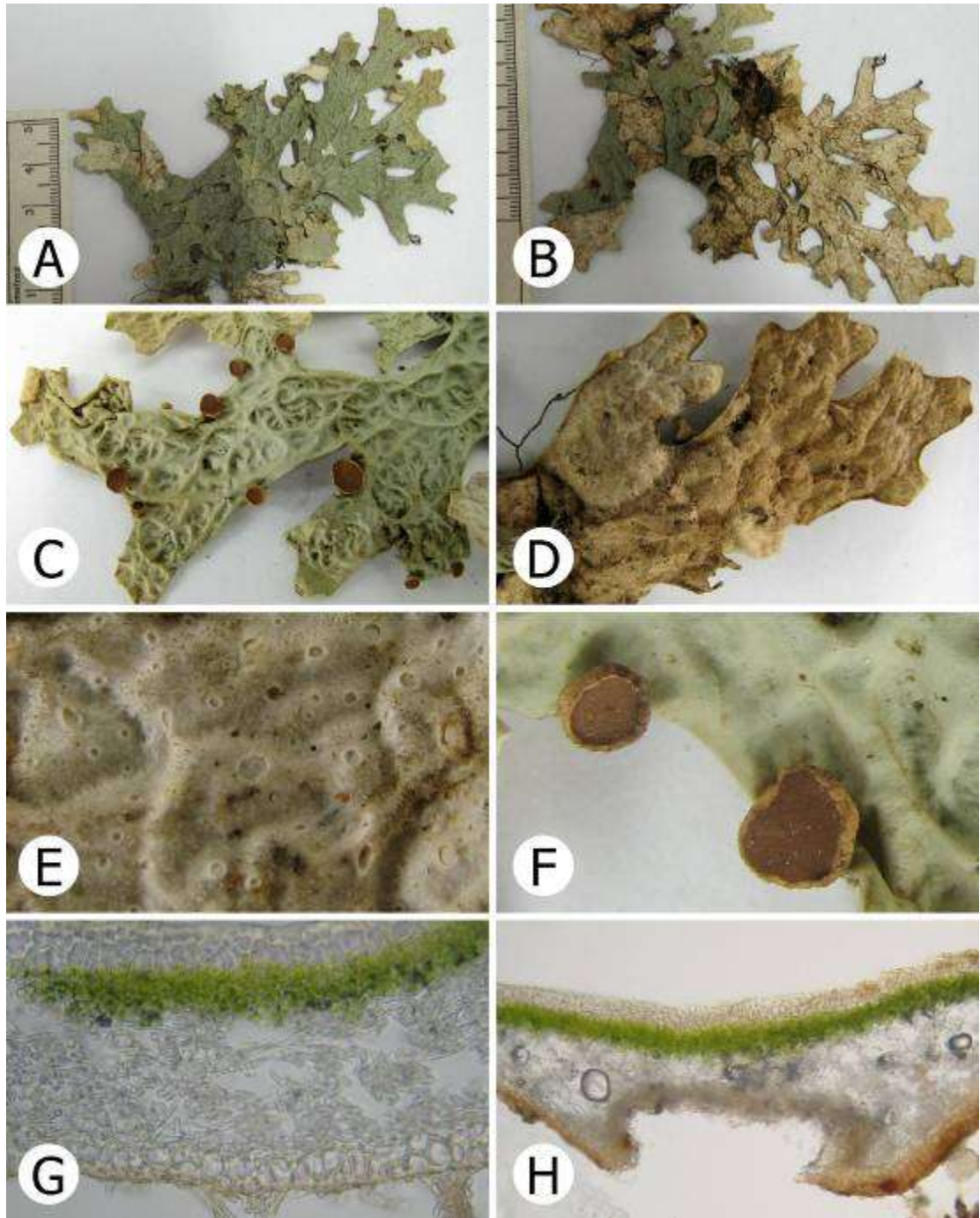


Figura 89 — *Sticta pseudolobaria* (cloromorfo). A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle de la superficie escrobiculada y apotecios marginales. D, Detalle de cifelas y superficie ventral hacia el ápice de los lóbulos. E, Detalle de cifelas. F, Apotecios maduros. G, Detalle anatomía del talo. H, Detalle de cifelas erumpentes, urceoladas con el poro ancho.

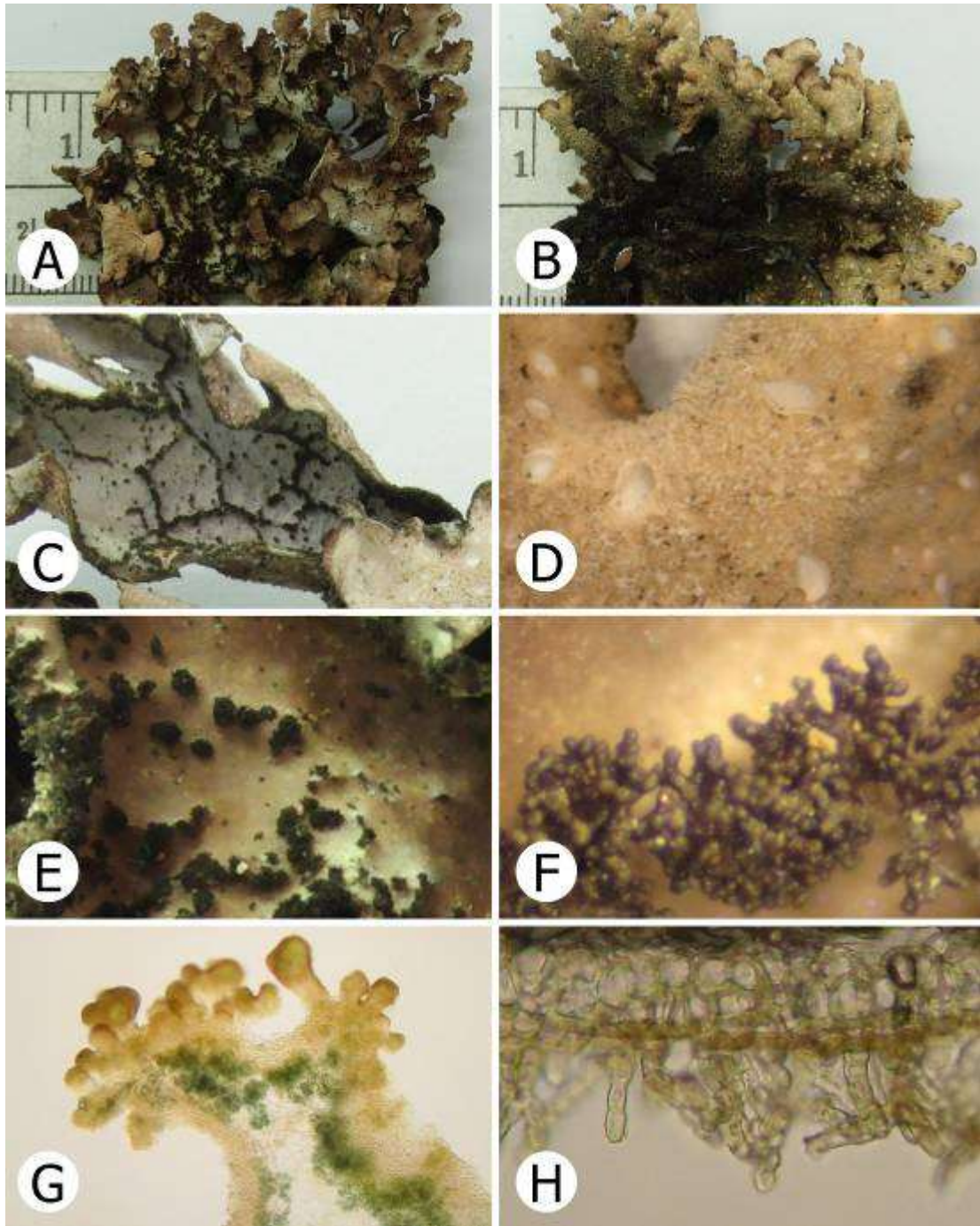


Figura 90 — *Sticta pseudosylvatica*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle superficie dorsal mostrando isidios laminares. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E-F, Detalle isidios laminares . G, Detalle de isidia. H, Detalle tomento ventral secundario.

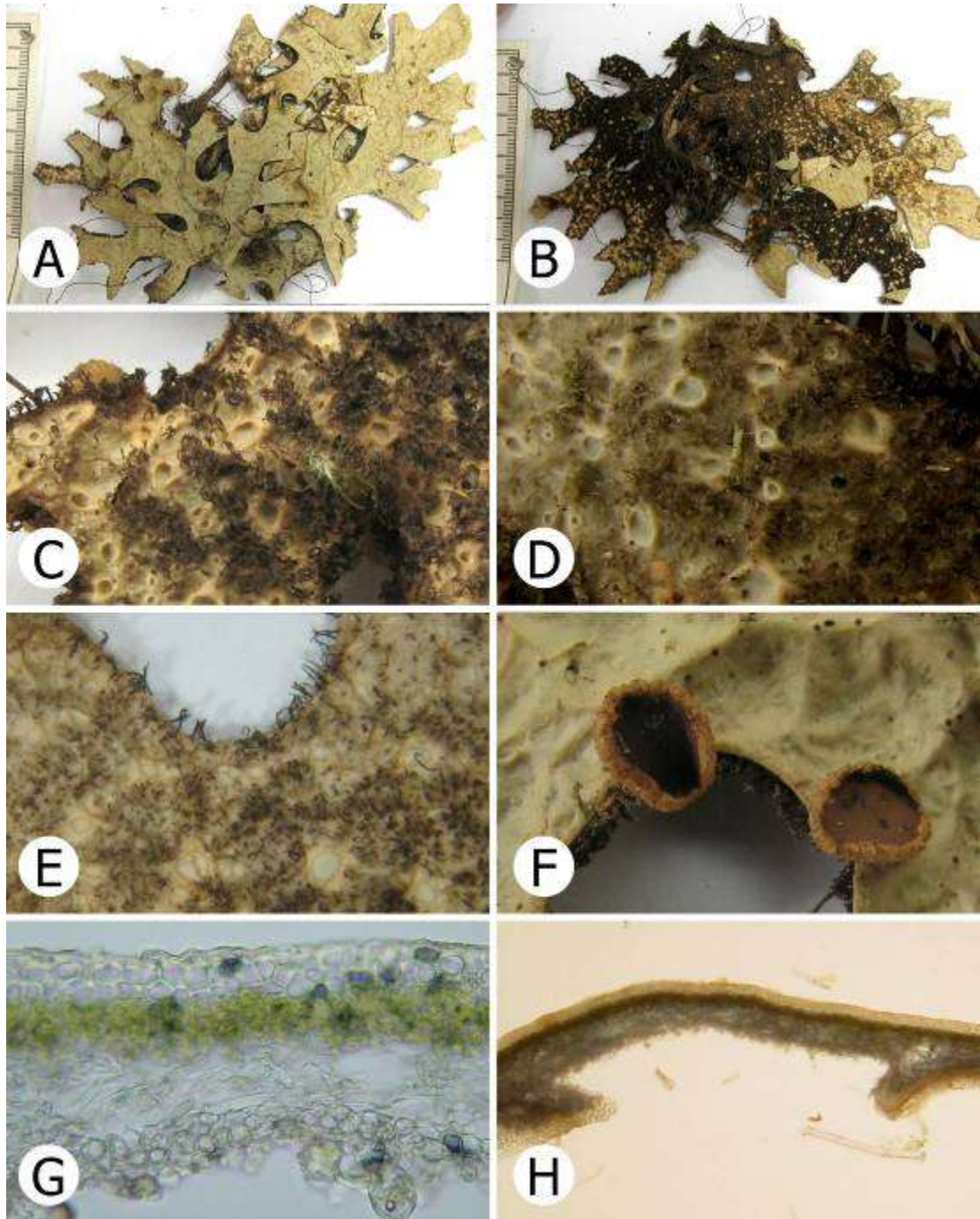


Figura 91 — *Sticta pulmonarioides*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C-D, Detalle tomento ventral y cifelas. E, Detalle cilios oscuros. F, Detalle apotecios marginales. G, Anatomía del talo. H, Detalle cifela



Figura 92 — *Sticta rhizinata*. A y C, Vista dorsal del talo. B y D, Vista ventral del talo. E-G, Detalle de isidios marginales levemente aplanadas. H, Detalle de las células del cortex inferior y tomento moniliforme.

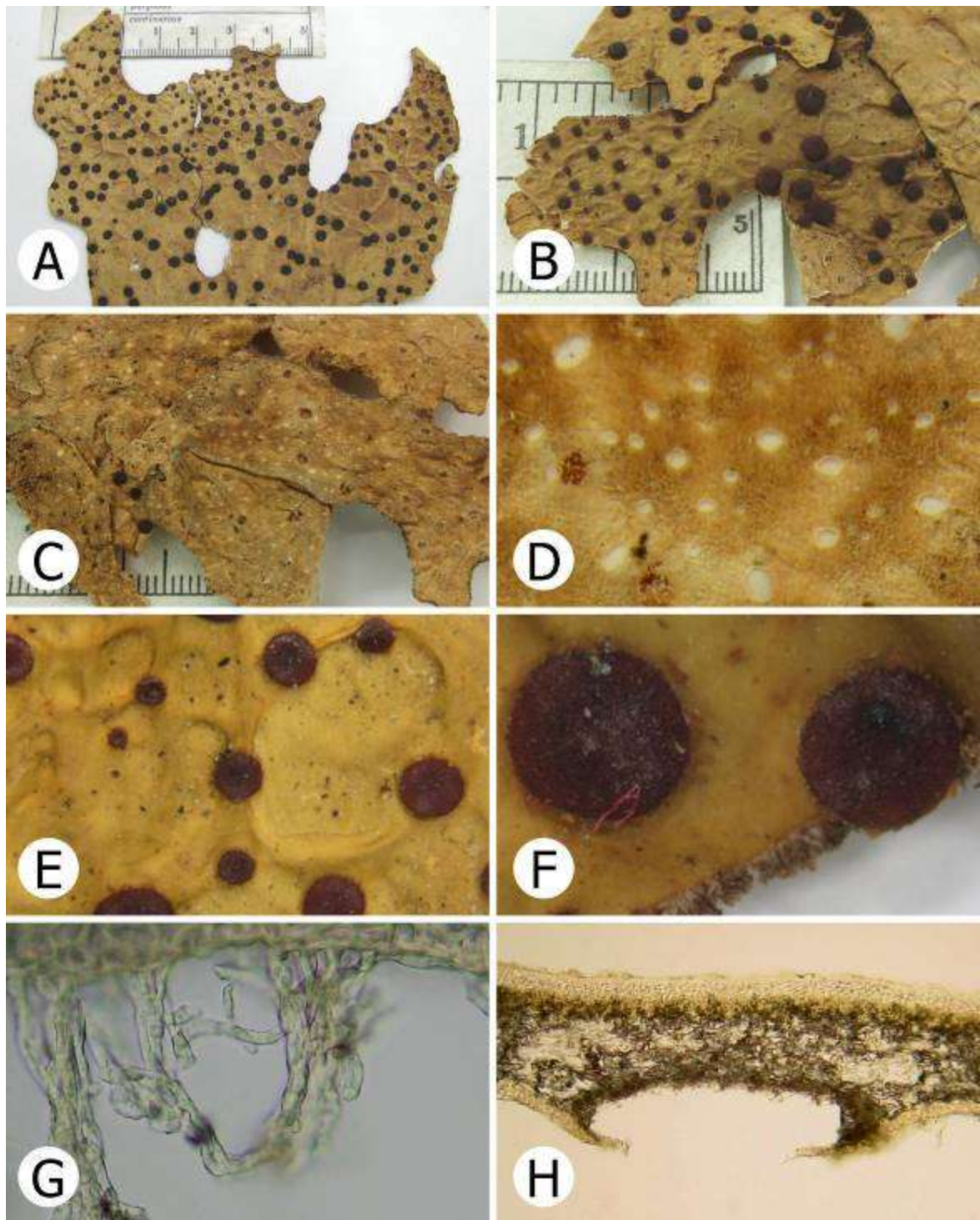


Figura 93 — *Sticta robertiana*. A-B, Vista dorsal del talo. C, Vista ventral del talo. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E, Detalle superficie dorsal y apotecios. F, Detalle cilios y apotecios. G, Detalle tomento ventral. H, Detalle cifela.

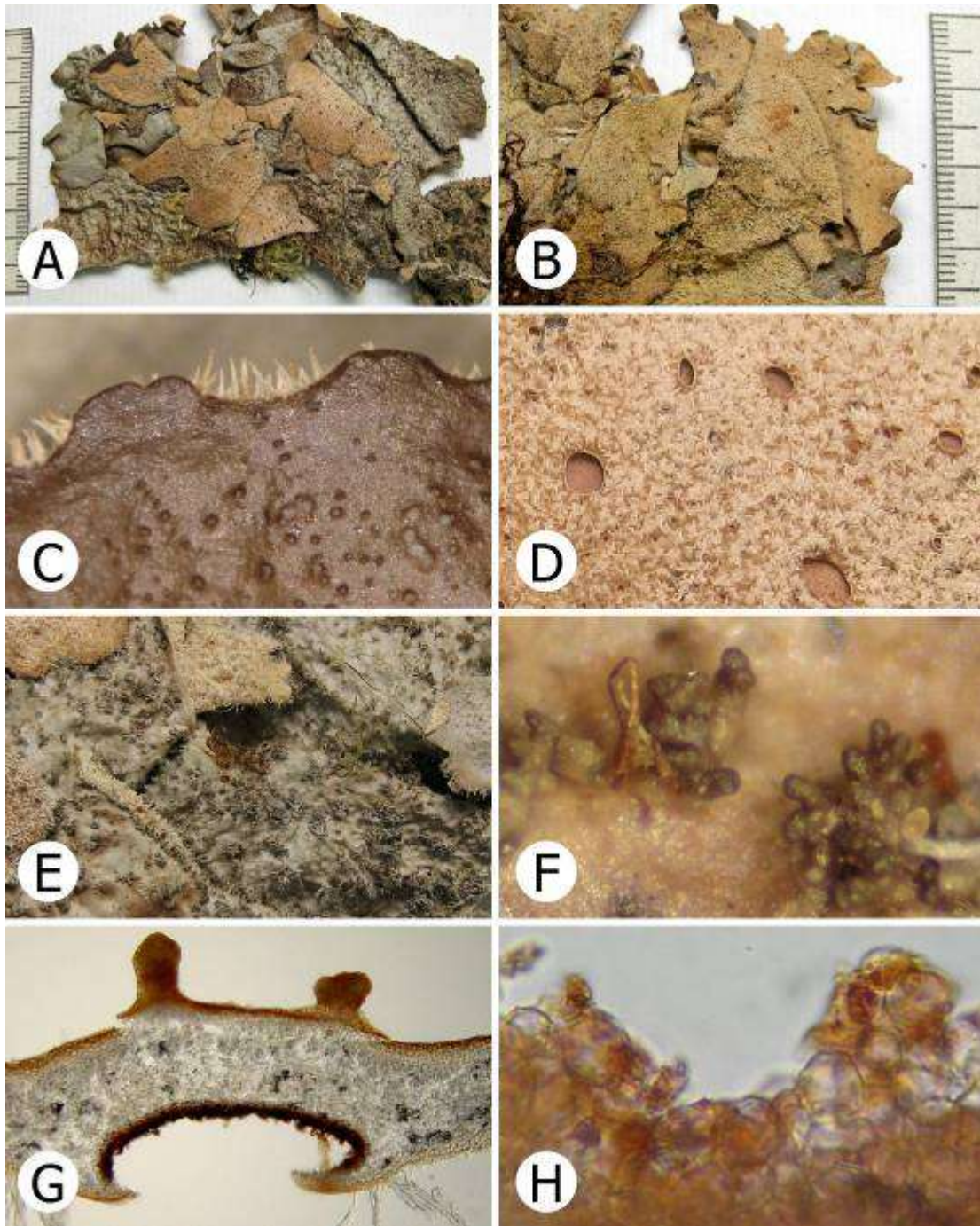


Figura 94— *Sticta roseocyphellata*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle superficie dorsal con cilios claros. D, Detalle tomento ventral y cifelas rosadas. E, Superficie dorsal mostrando isidios laminares. F, Detalle isidios laminares. G, Detalle cifela e isidios. H, Células de la cifela con pigmentación rojiza.

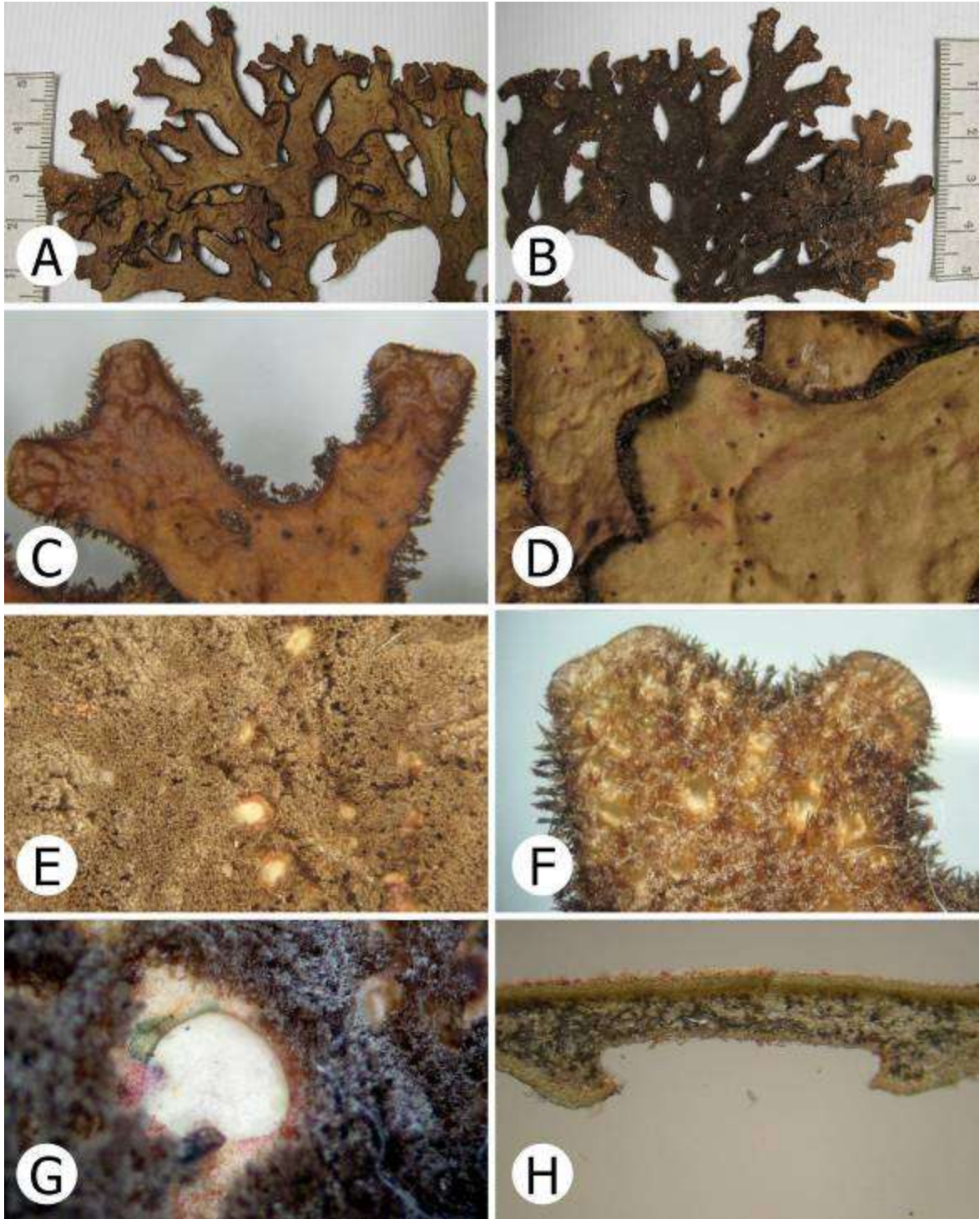


Figura 95 — *Sticta rubropruinosa*. A, Vista superficie dorsal. B, Vista superficie ventral. C, Detalle del margen del talo y superficie dorsal foveolada. D, Detalle de la pruina roja sobre la superficie dorsal. E, Detalle de las cifelas y tomento hacia el centro del talo. F, Detalle de las cifelas y tomento hacia el margen. G, Pruina reacción K+ verde esmeralda. H, Vista transversal del talo.

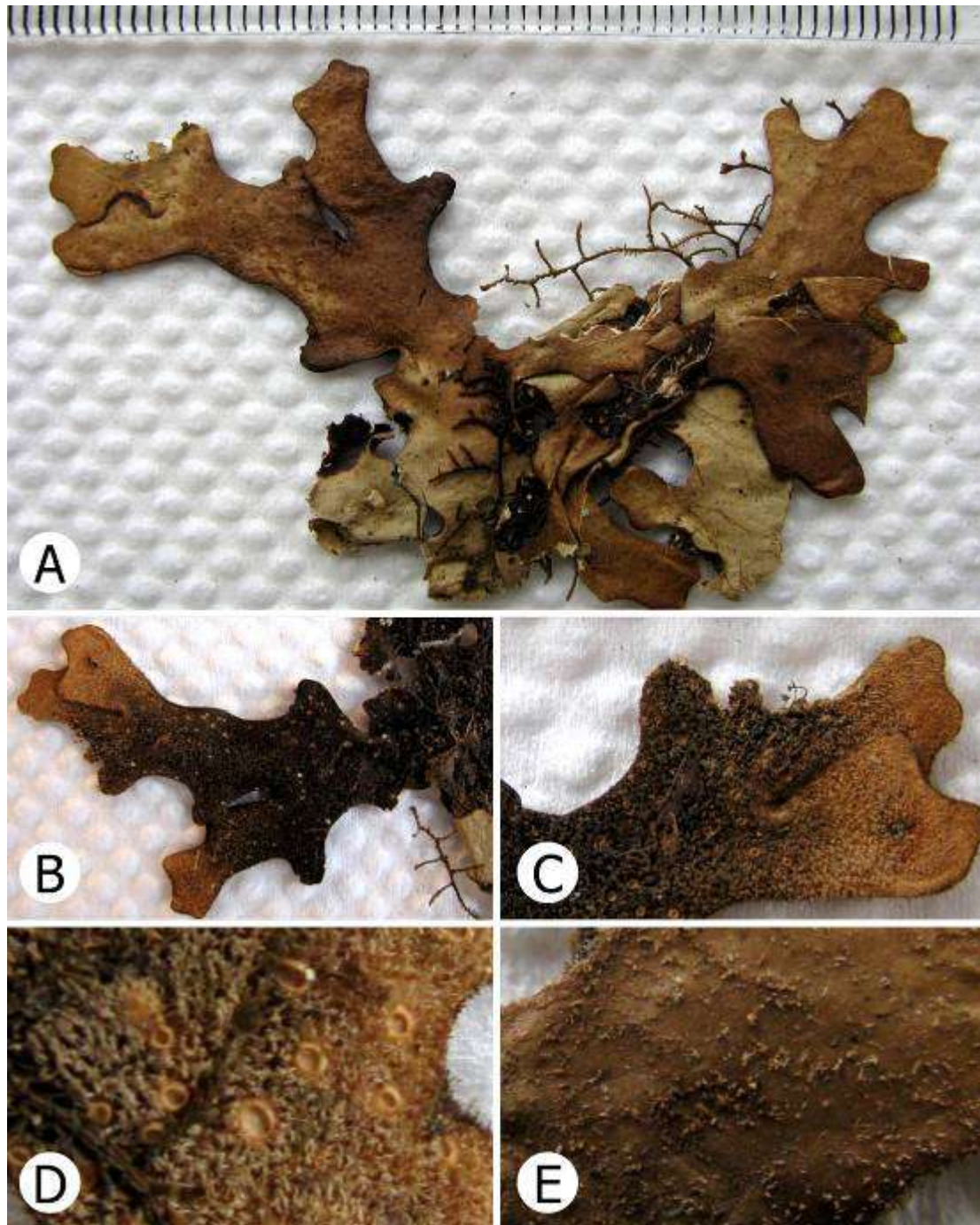


Figura 96 — *Sticta rudiuscula*. A, Vista dorsal del talo. B-C, Vista ventral del talo. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E, Superficie dorsal con papilotricomas.

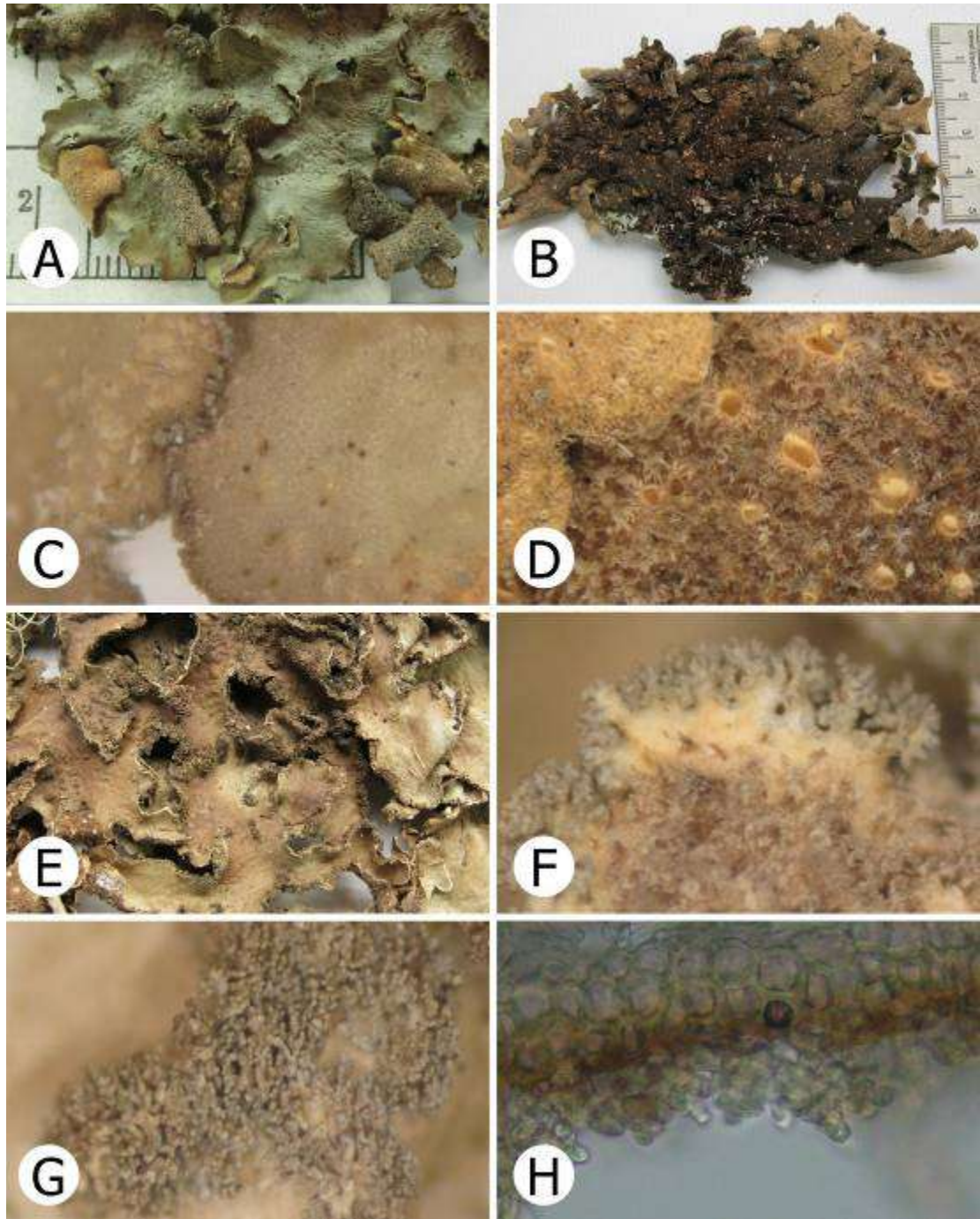


Figura 97 — *Sticta scabrosa*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle superficie dorsal scabrosa hacia los ápices. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E, Superficie dorsal mostrando isidios marginales. F-G, Detalle isidios marginales. H, Detalle tomento ventral secundario.

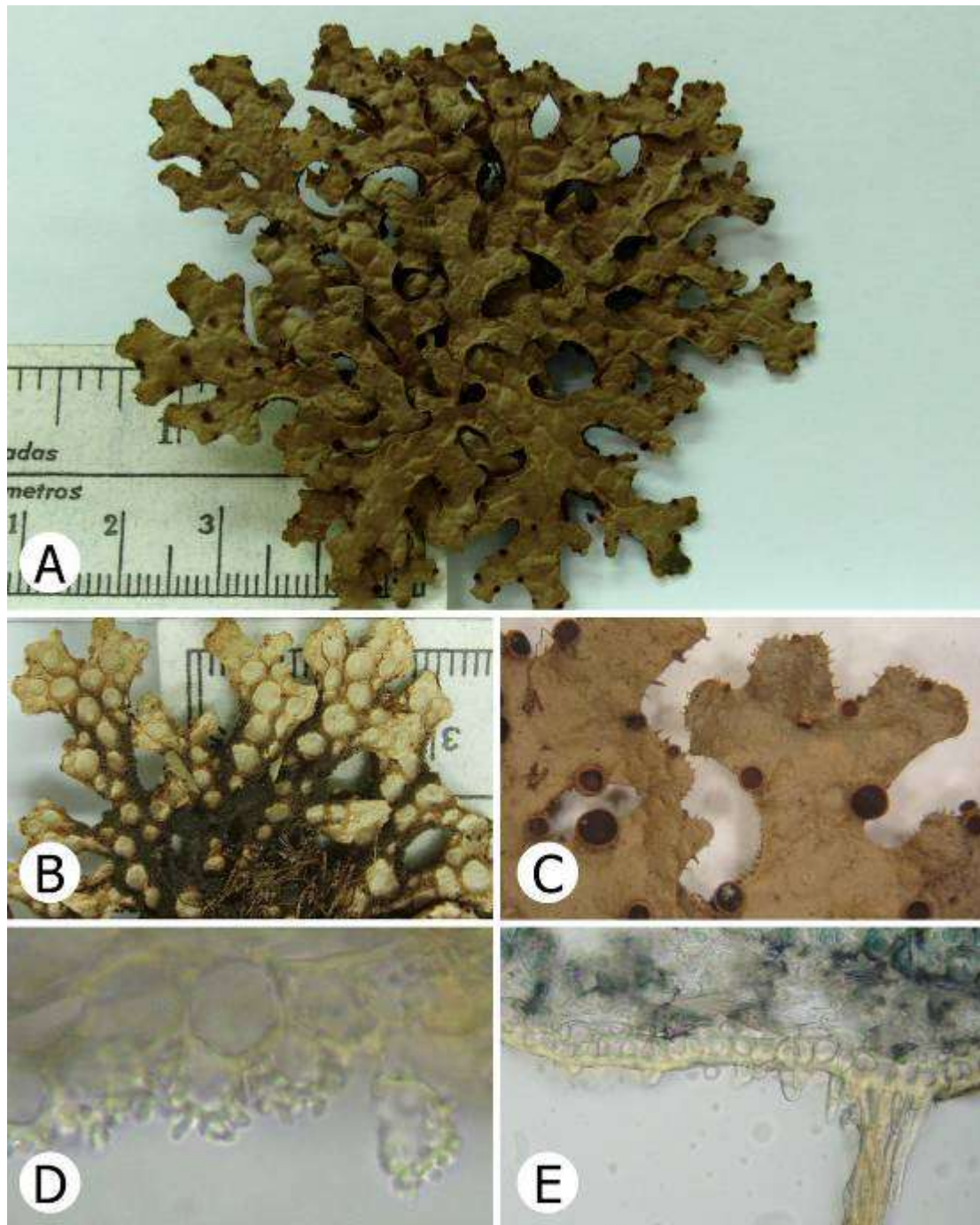


Figura 98 — *Sticta silverstonii*. A, Vista superficie dorsal del talo. B, Superficie ventral y cifelas. C, Detalle de la superficie dorsal abollada y apotecios. D, Células de la cifela con papilas. E. Detalle del tomento ventral primario y secundario.

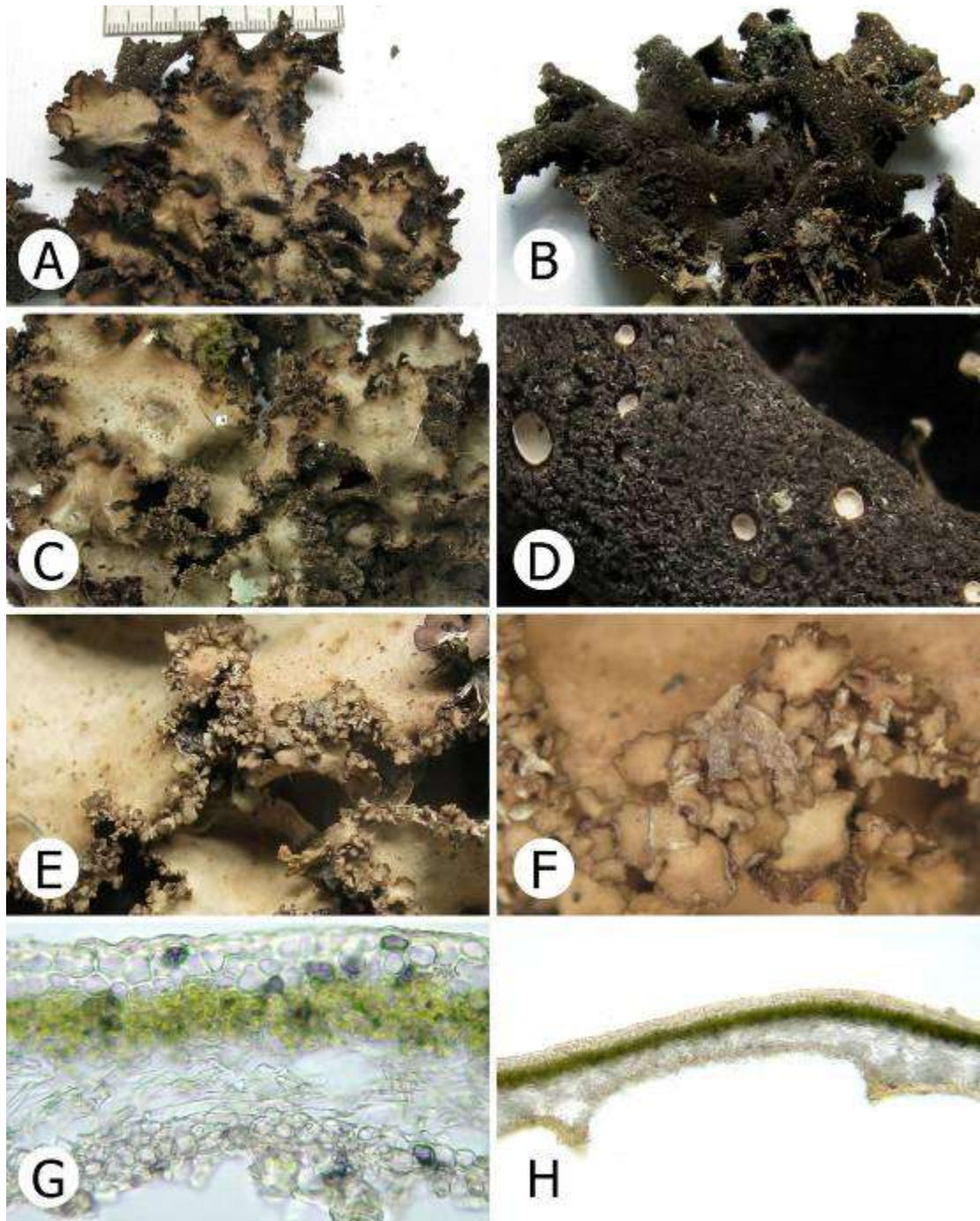


Figura 99 — *Sticta squamifera*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle superficie dorsal mostrando lobulillos marginales. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E-F Detalle lobulillos en vista dorsal. G, Anatomía del talo. H, Detalle cifela.

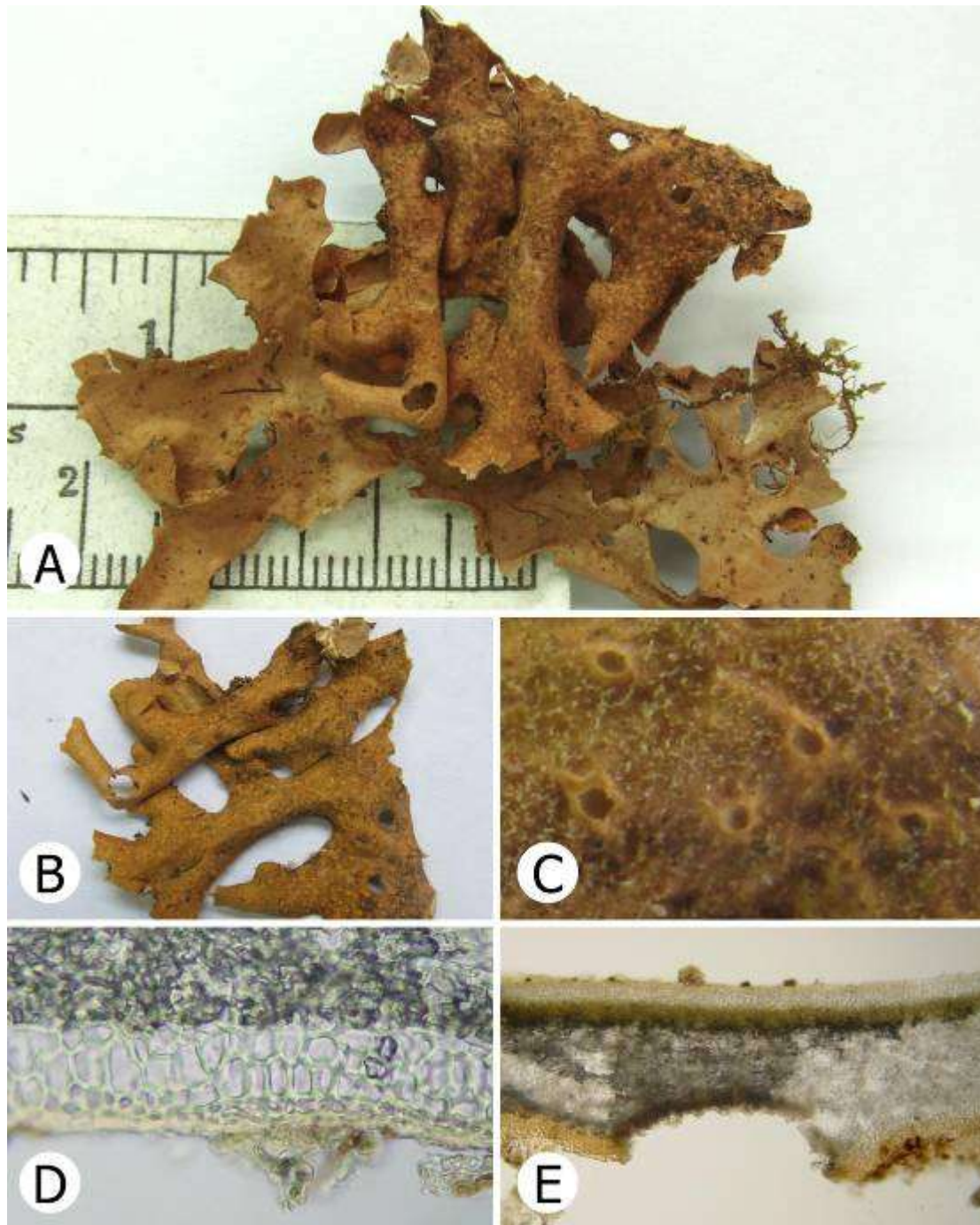


Figura 100 — *Sticta subdenudata*. A, Vista dorsal y ventral del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle tomento ventral y cifelas. D, Detalle cortex dorsal y tomento. E, Detalle cifela.

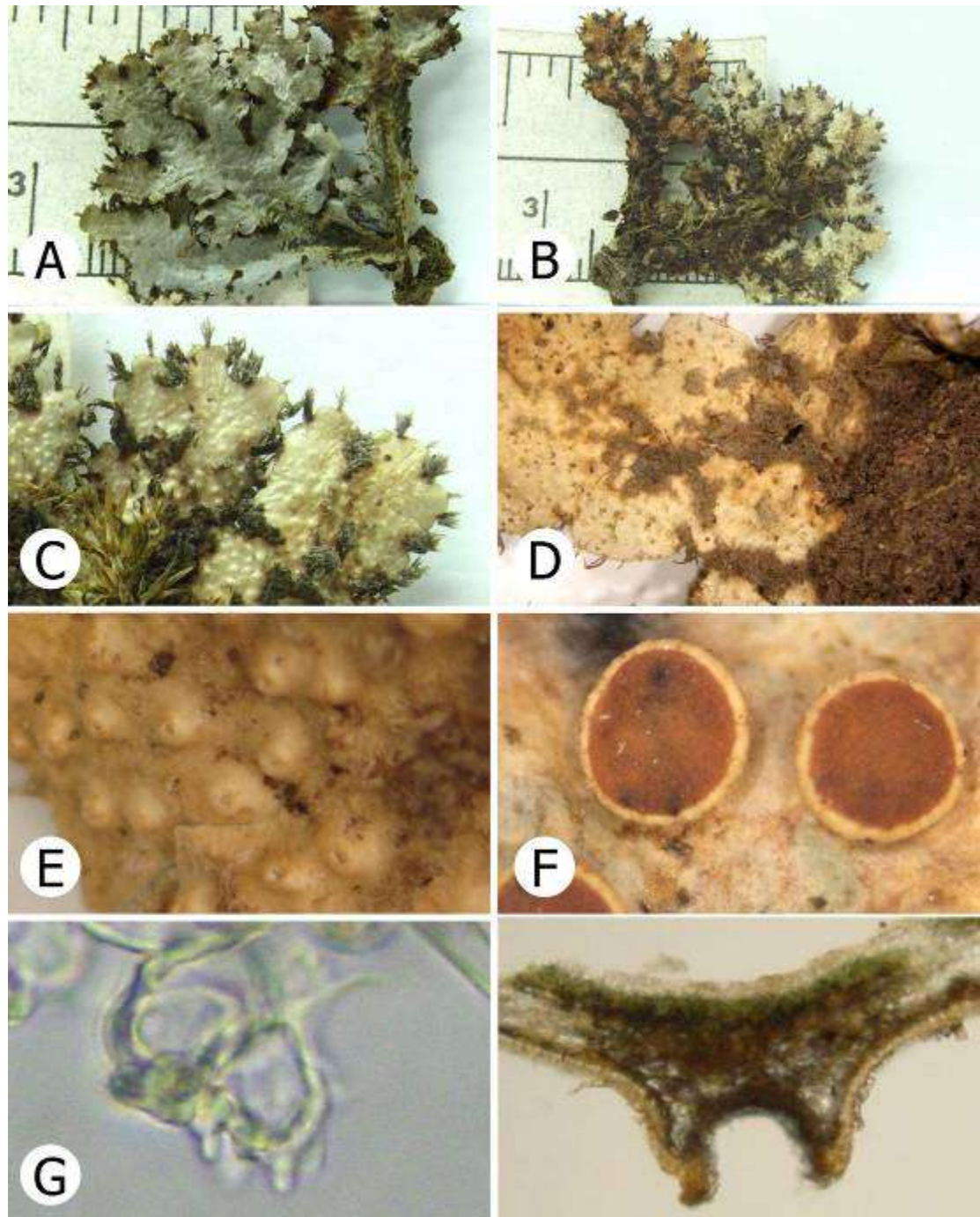


Figura 101— *Sticta subfilicinella*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle superficie ventral y cilios. D, Detalle tomento en forma de venas y margen sin isidios. E, Cifelas diminutas, urceoladas a telotremoides.. F, Apotecios laminales. G, Células de las cifelas con 1 papila. H, Cifela urceolada prominente.

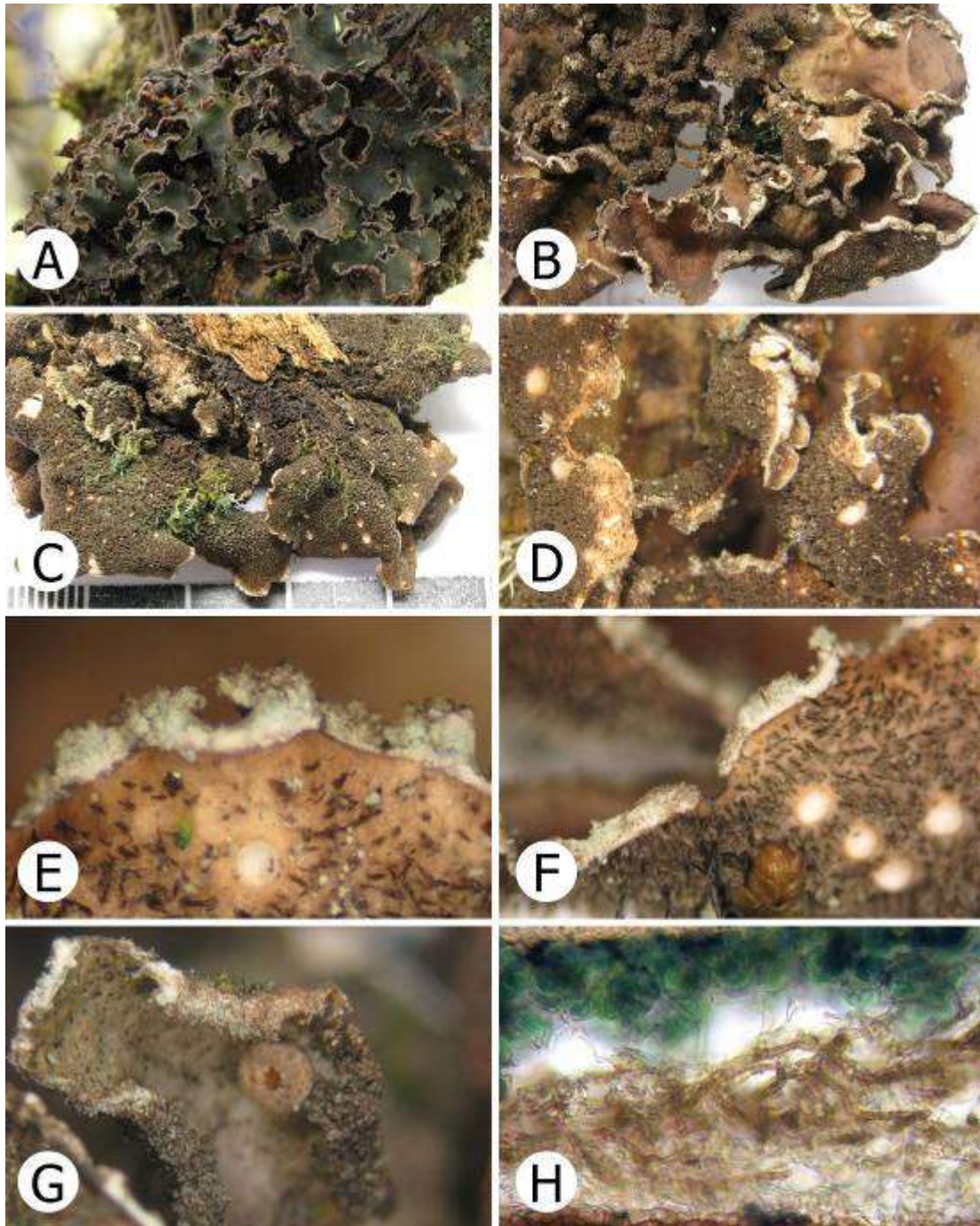


Figura 102 — *Sticta sublimbatoides*. A, Talo en vivo. B, Vista superficie dorsal. C, Vista superficie ventral. D-F, Detalle de los soredios marginales y cifelas. F, Apotecio. H, Anatomía del talo mostrando cristales en la médula.

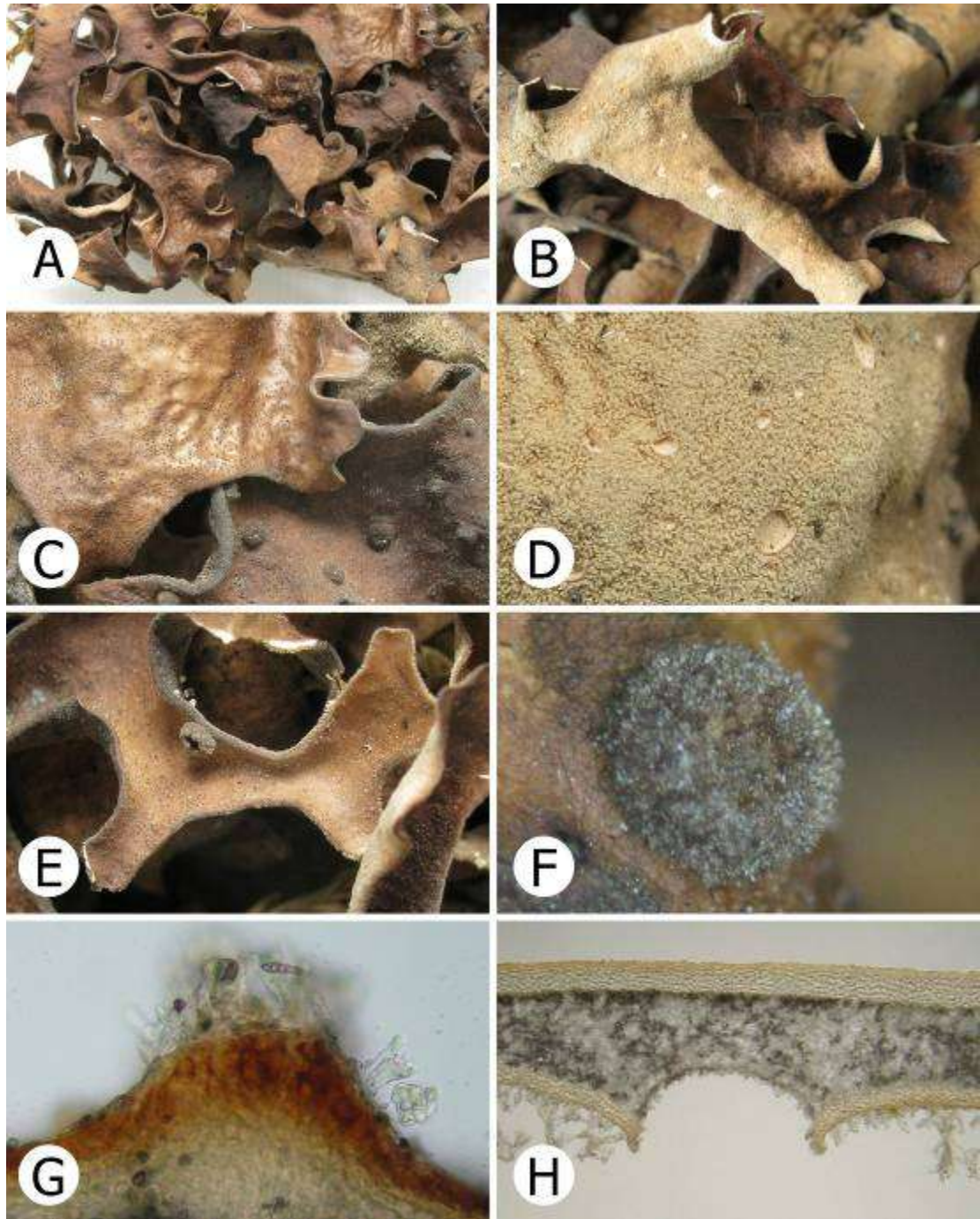


Figura 103 — *Sticta subrudiuscula*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C y E, Detalle superficie dorsal con papilotricomas. D, Detalle tomento ventral y cifelas. F, Detalle apotecio tomentoso. G, Detalle papilotricoma. H, Detalle cifela

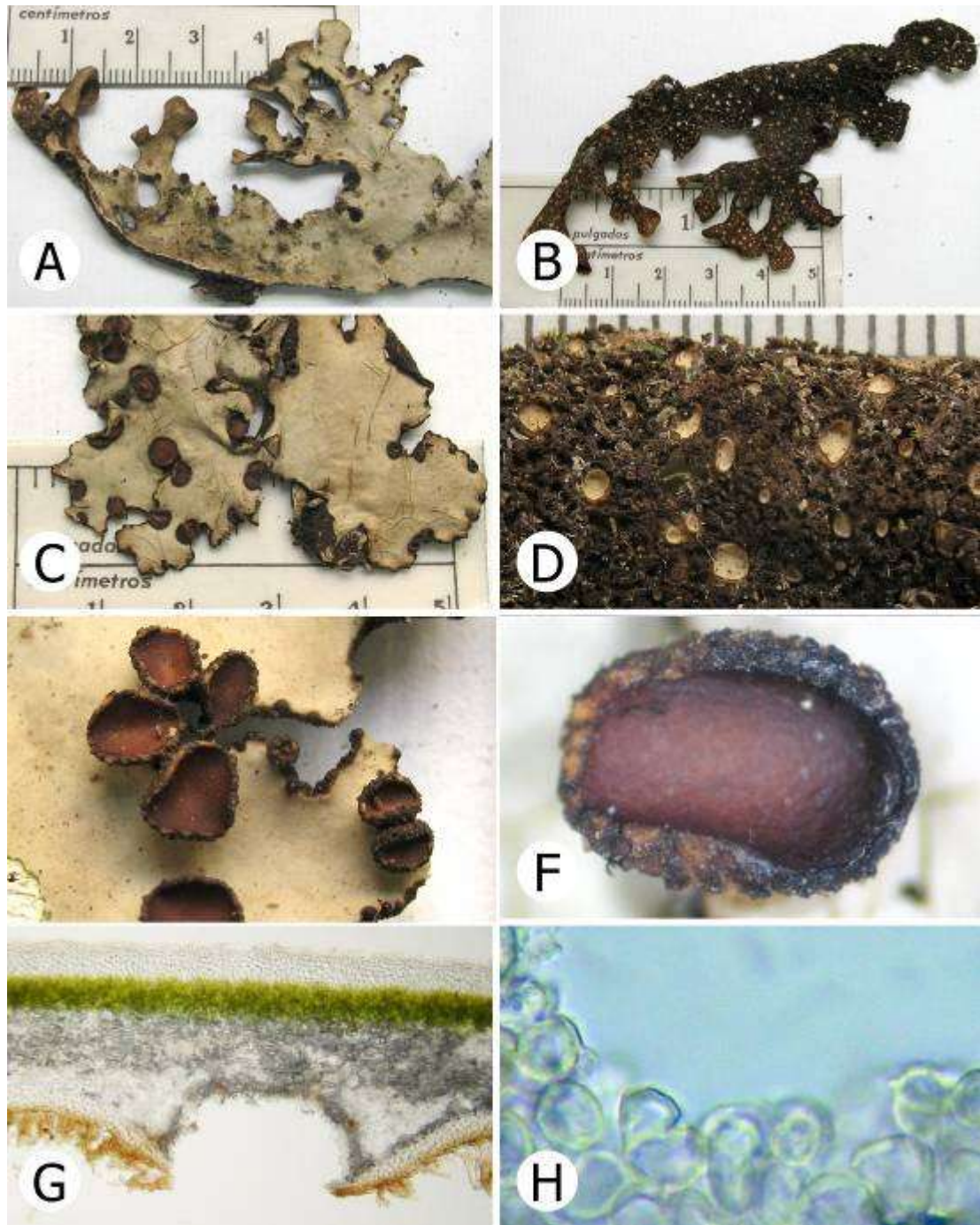


Figura 104 — *Sticta subscrobiculata*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle superficie dorsal mostrando apotecios marginales. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E-F, Detalle apotecios. G, Detalle cifela. H, Células de la cifela sin papilas

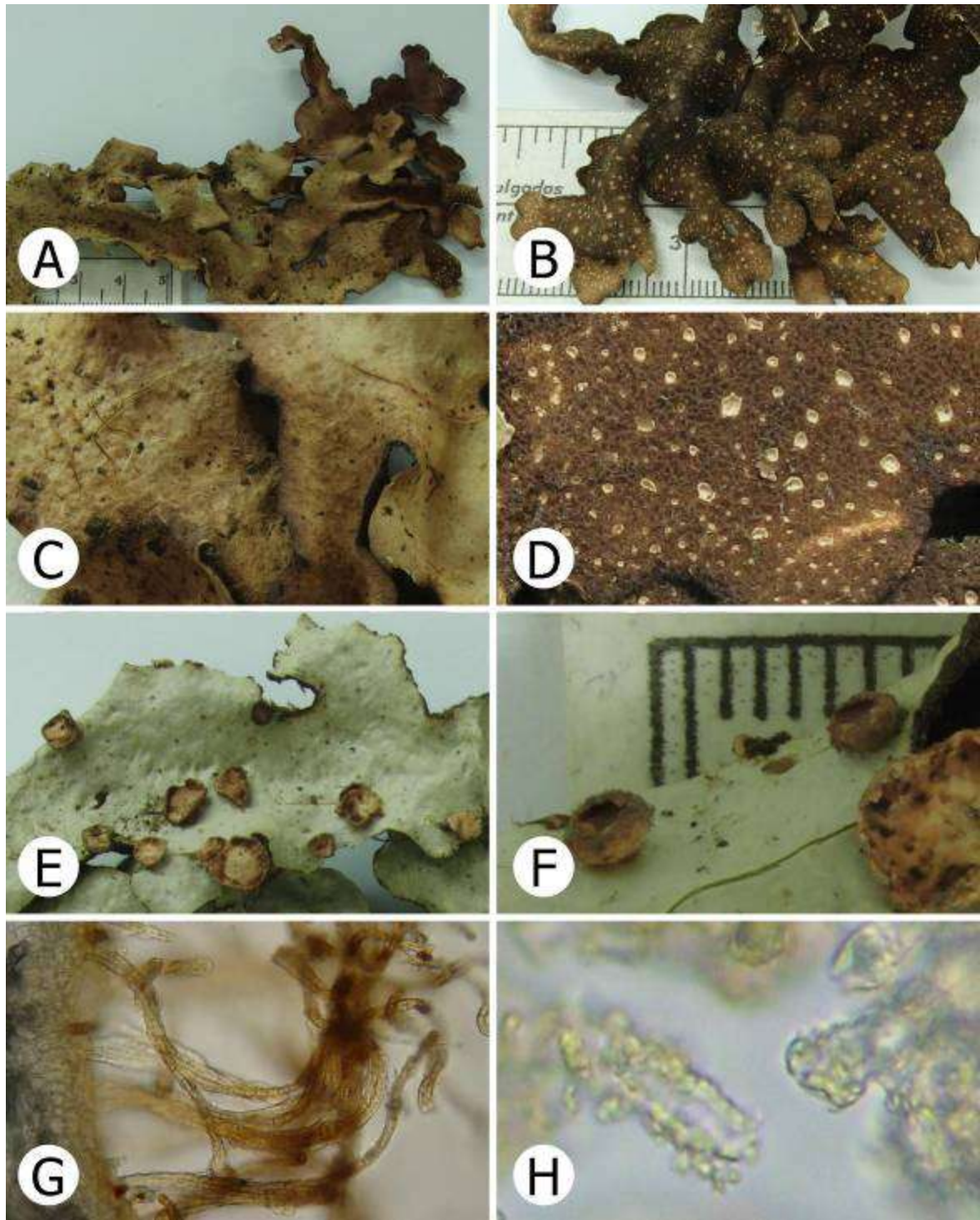


Figura 105 — *Sticta* aff. *subscrobiculata*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle superficie dorsal. D, Detalle cifelas y tomento ventral. E, Detalle apotecios maduros. F, Detalle apotecios. G, Detalle tomento ventral. H, Detalle de cristales en la médula.

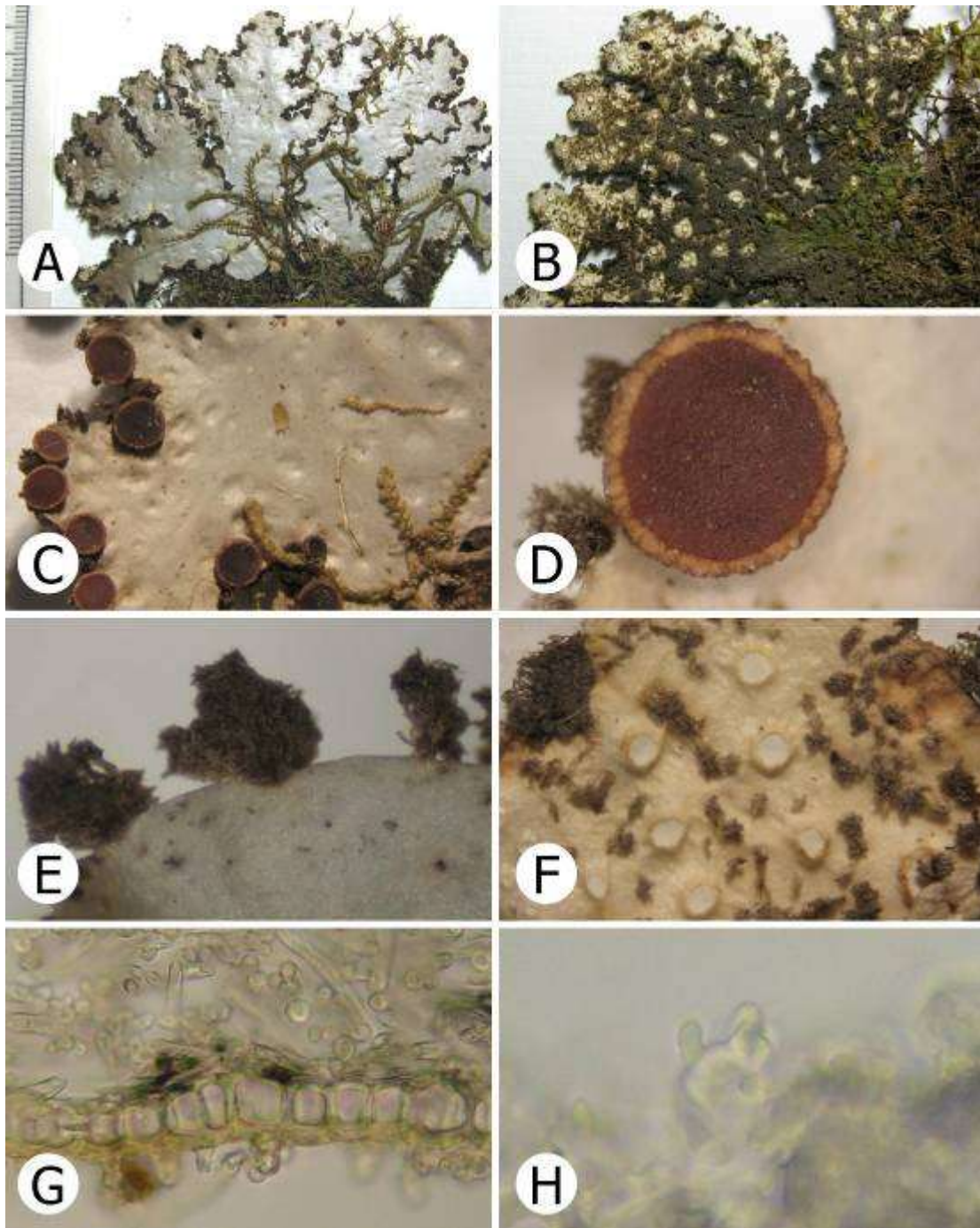


Figura 106 — *Sticta* aff. *subtomentella*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle superficie dorsal punteado-impresado. D, Detalle apotecios. E, Cilios penicilados. F, Cifelas suprasésiles. G, Tomento secundario. H, Papilas en células de la cifela.

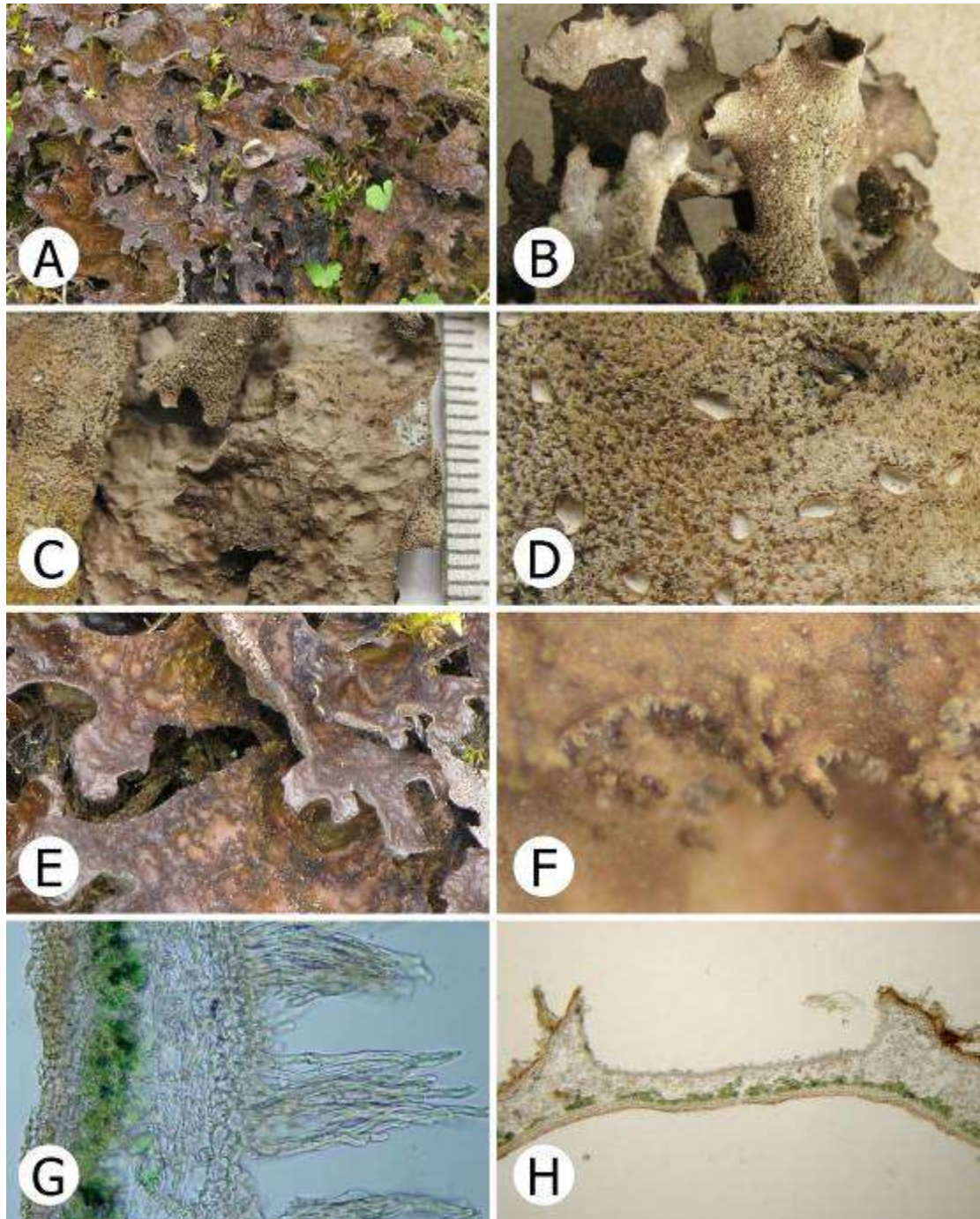


Figura 107 — *Sticta sylvatica*. A, Vista dorsal del talo en vivo. B, Vista ventral del talo en seco. C y E, Detalle superficie dorsal foveolada. D, Detalle tomento ventral y cifelas. F, Detalle isidios laminares. G, Anatomía del talo. H, Detalle cifela.

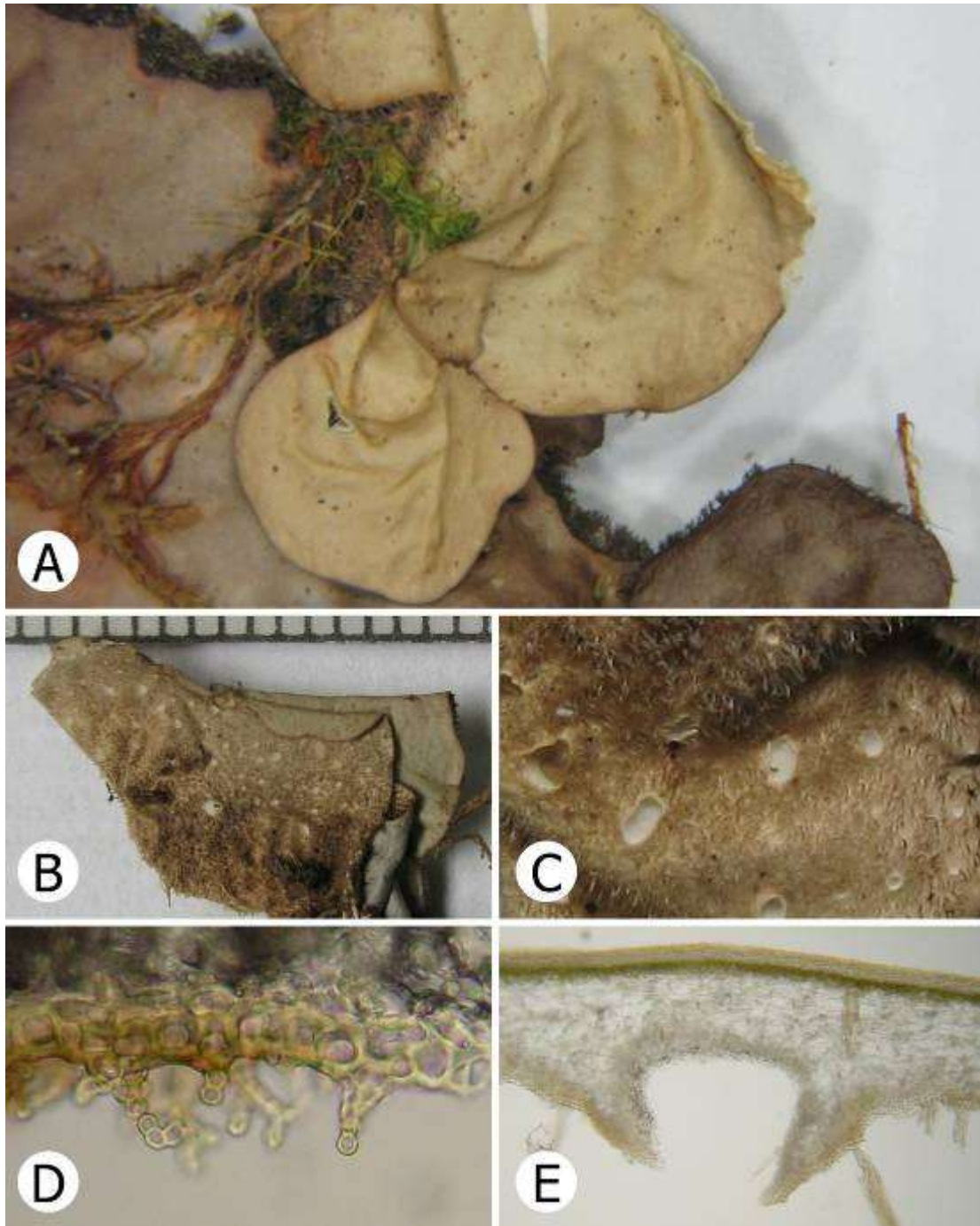


Figura 108 — *Sticta tatamana* (cloromorfo). A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle tomento ventral y cifelas. D, Detalle cortex y tomento secundario ventral. E, Detalle cifela.

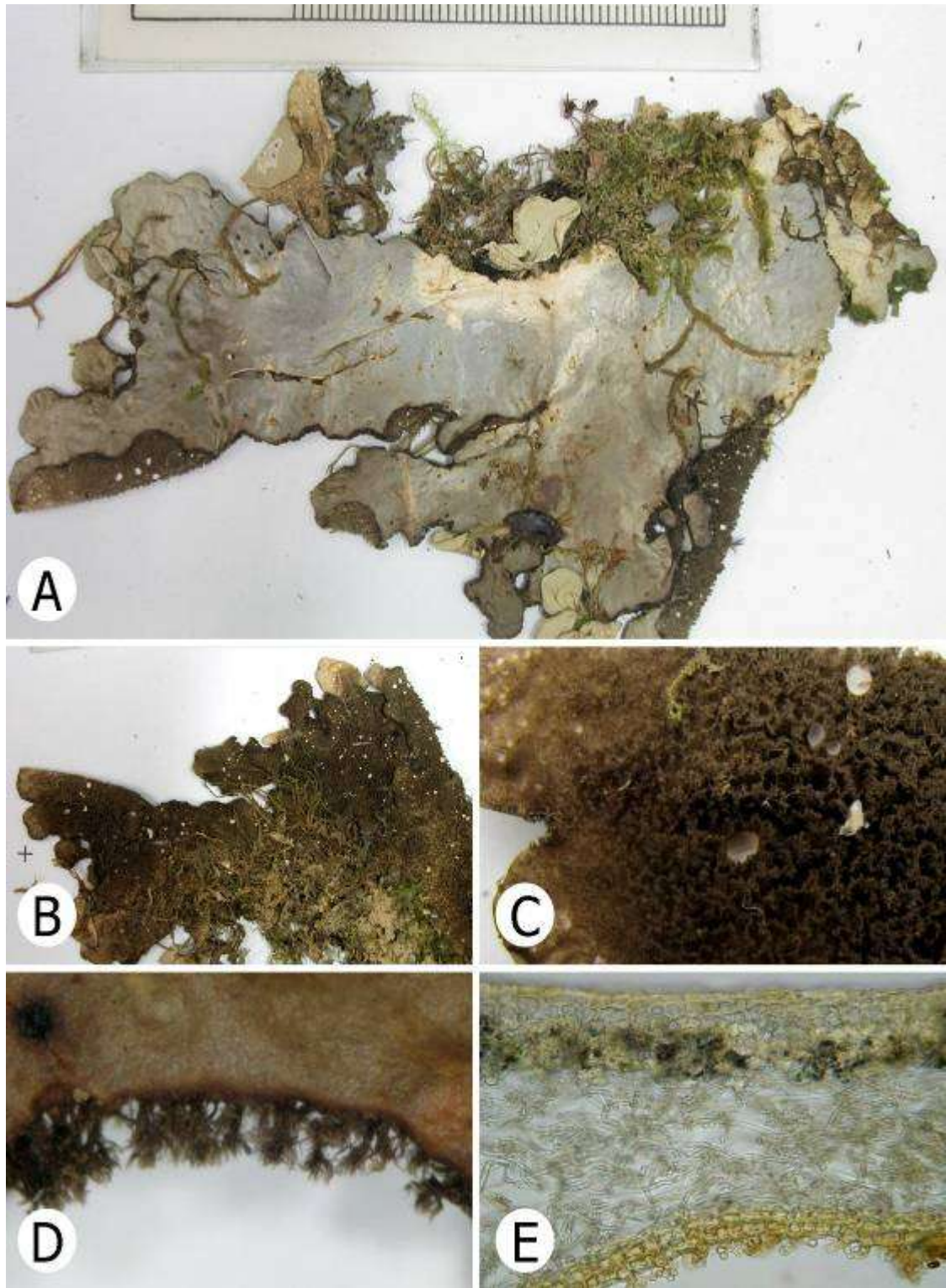


Figura 109 — *Sticta tatamana* (cianomorfo). A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle tomento ventral y cifelas. D, Detalle cilios penicilados. E, Anatomía del talo.

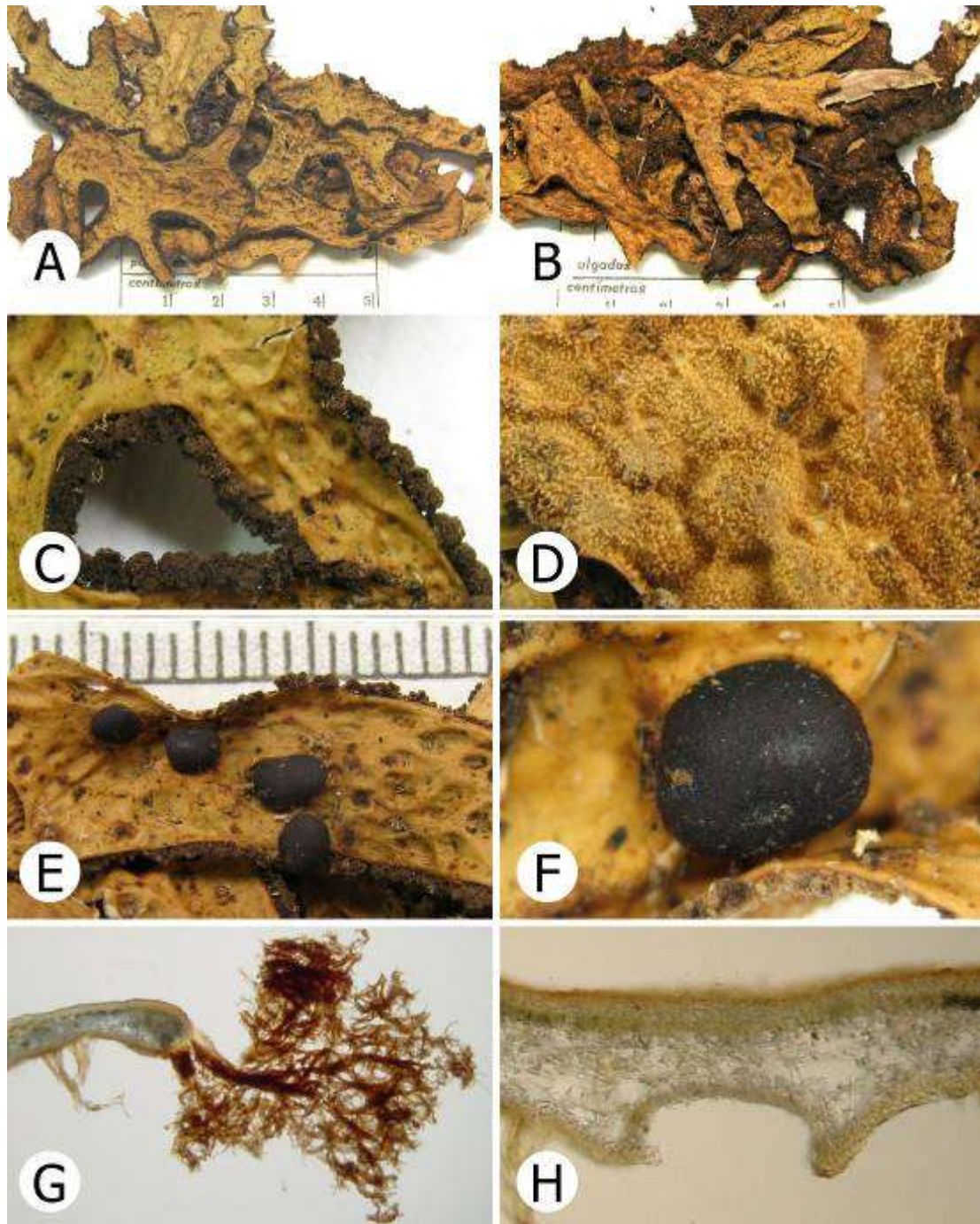


Figura 110 — *Sticta tolimensis*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle superficie dorsal con cilios penicilados. D, Detalle tomento ventral y cifelas. E-F, Detalle apotecios. G, Detalle cilios penicilados. H, Detalle cifela.

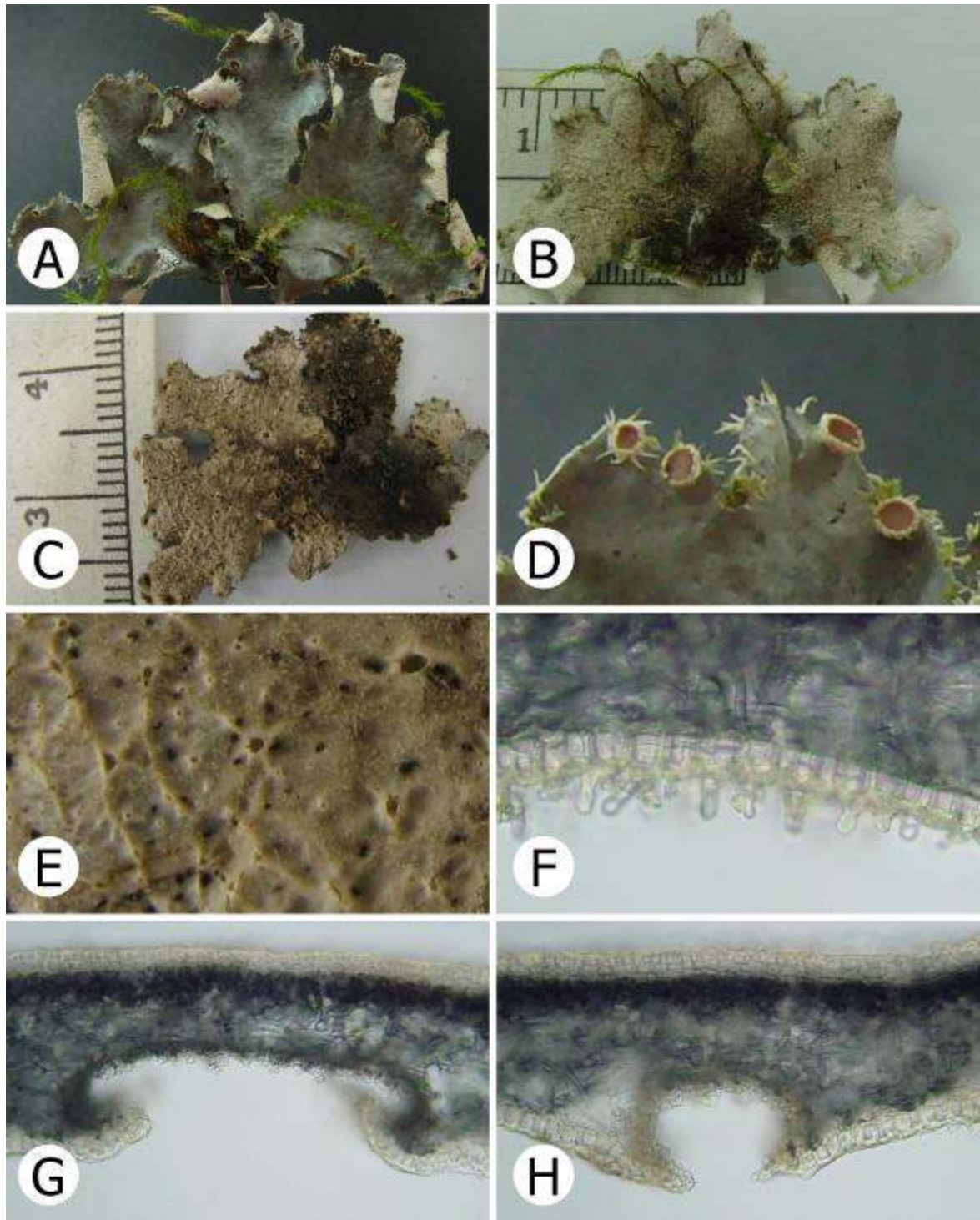


Figura 111 — *Sticta tomentosa*. A, Vista dorsal del talo. B-C, Vista ventral del talo. D, Detalle apotecios y cilios. E, Detalle cifelas angulares. F, Detalle tomento ventral. G, Detalle de la cifela. H. Células de la cifela con papilas

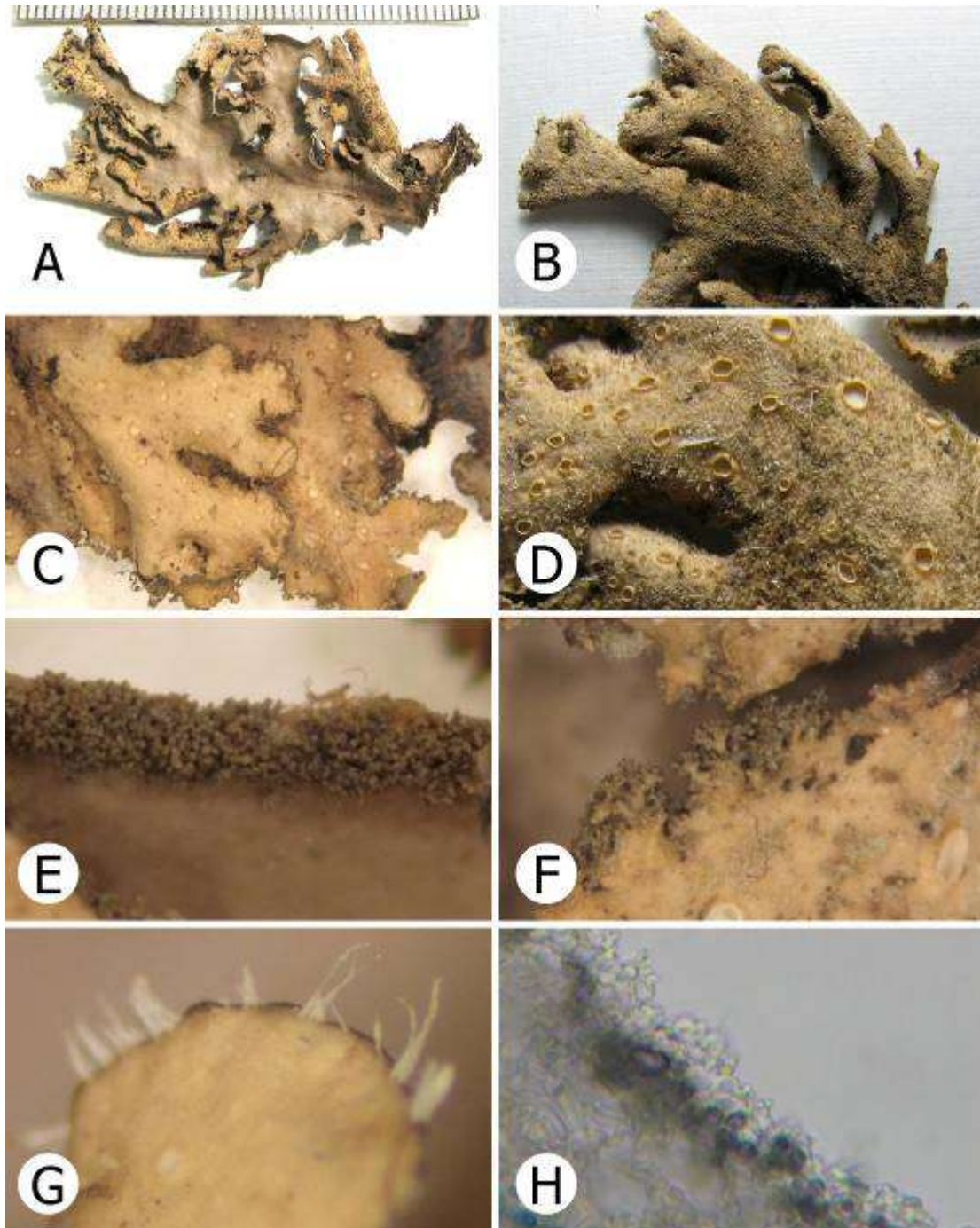


Figura 112 — *Sticta tunjensis*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle superficie ventral desnuda hacia el ápice de los lóbulos. D, Cifelas y tomento. E, Detalle isidios marginales de color gris. F, Detalle de isidios pedunculadas. G, Cilios en lóbulos jóvenes. H, Células de cifela con una papila.

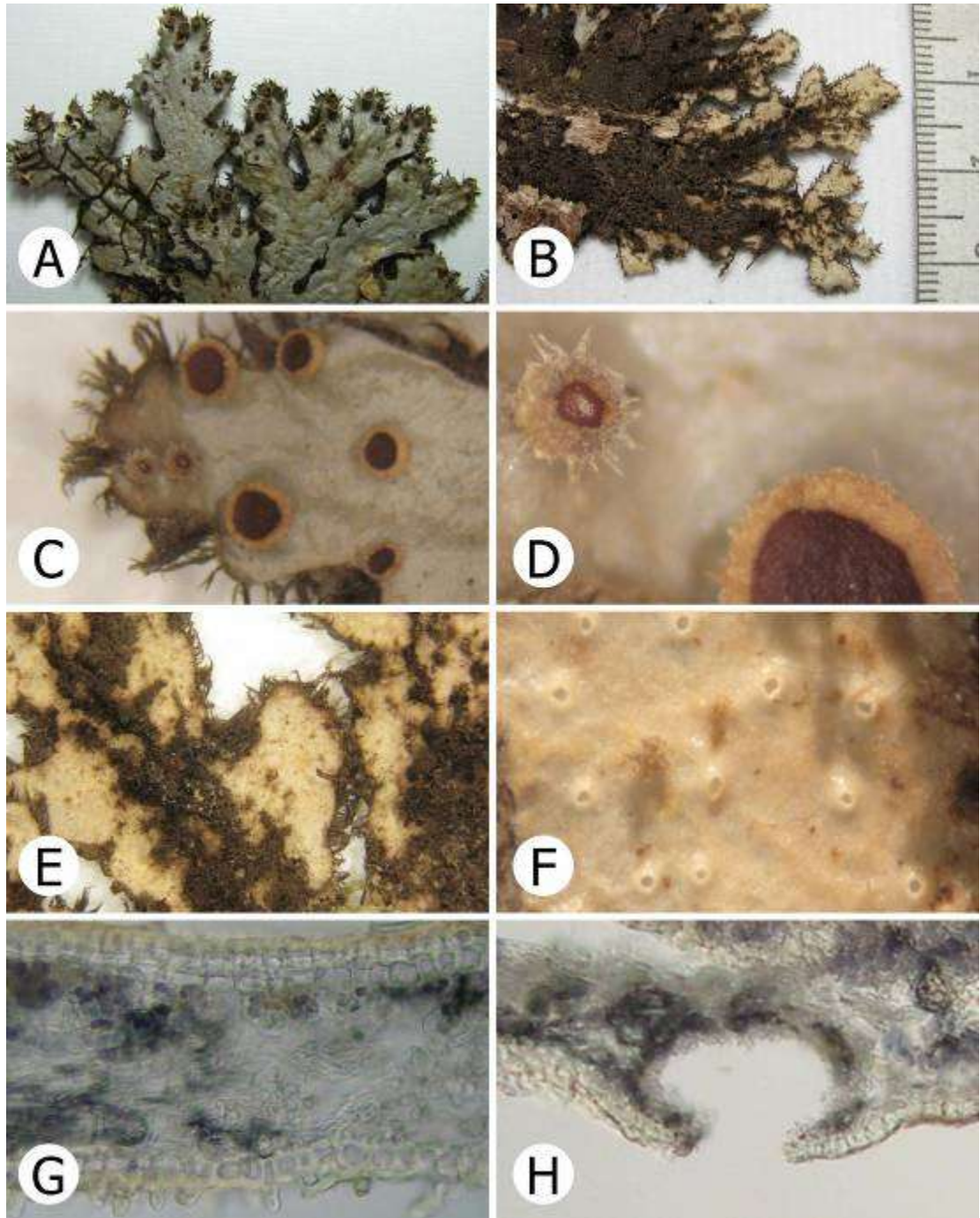


Figura 113 — *Sticta* aff. *venosa*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C, Detalle superficie dorsal con apotecios y cilios. D, Detalle apotecios. E, Tomento en forma de venas. F, Cifelas diminutas telotremoides. G, Detalle anatomía del talo mostrando el tomento secundario. H, Detalle de cifela telotremoide.

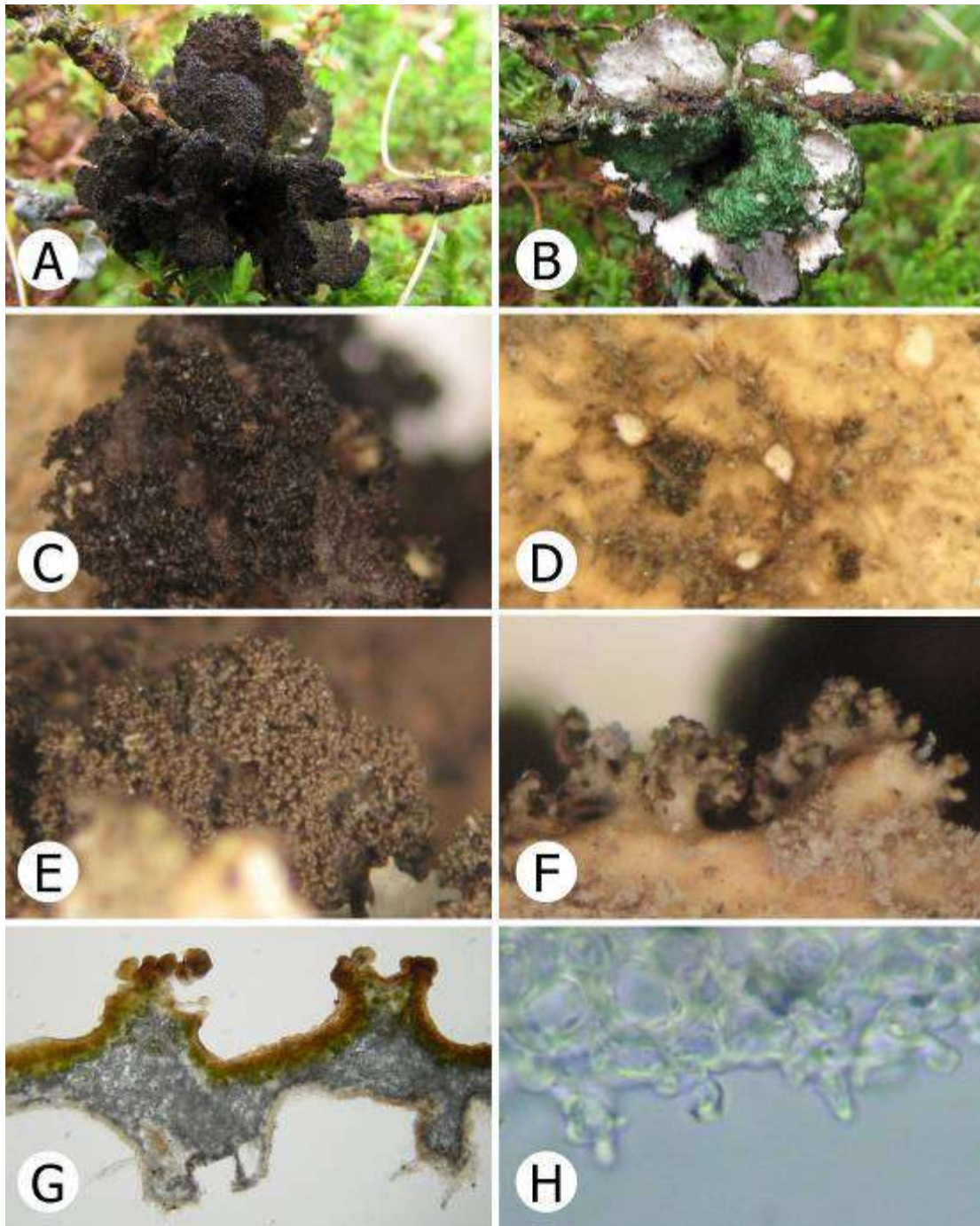


Figura 114 — *Sticta viviana*. A, Vista dorsal del talo en vivo. B, Vista ventral del talo en vivo. C, E y F, Detalle isidios. D, Detalle tomento ventral y cifelas. G, Anatomía del talo. H, Células de la cifela con papilas.

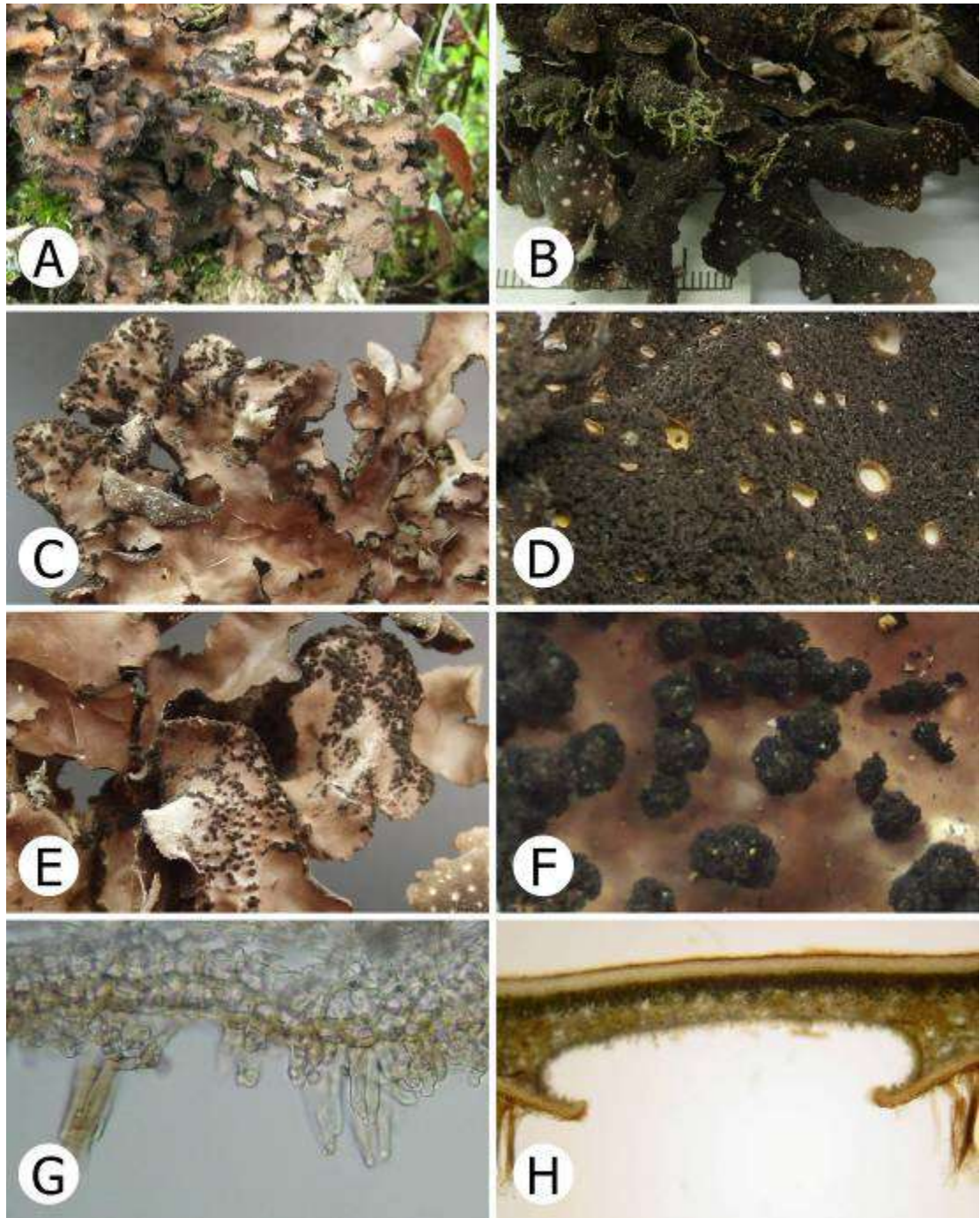


Figura 115 — *Sticta weigeli*. A, Vista dorsal del talo en vivo. B, Vista ventral del talo. C y E, Detalle superficie dorsal mostrando isidios marginales y laminales. D, Detalle tomento ventral y cifelas. F, Detalle isidios laminales. G, Detalle cortex y tomento secundario ventral. H, Detalle cifela.

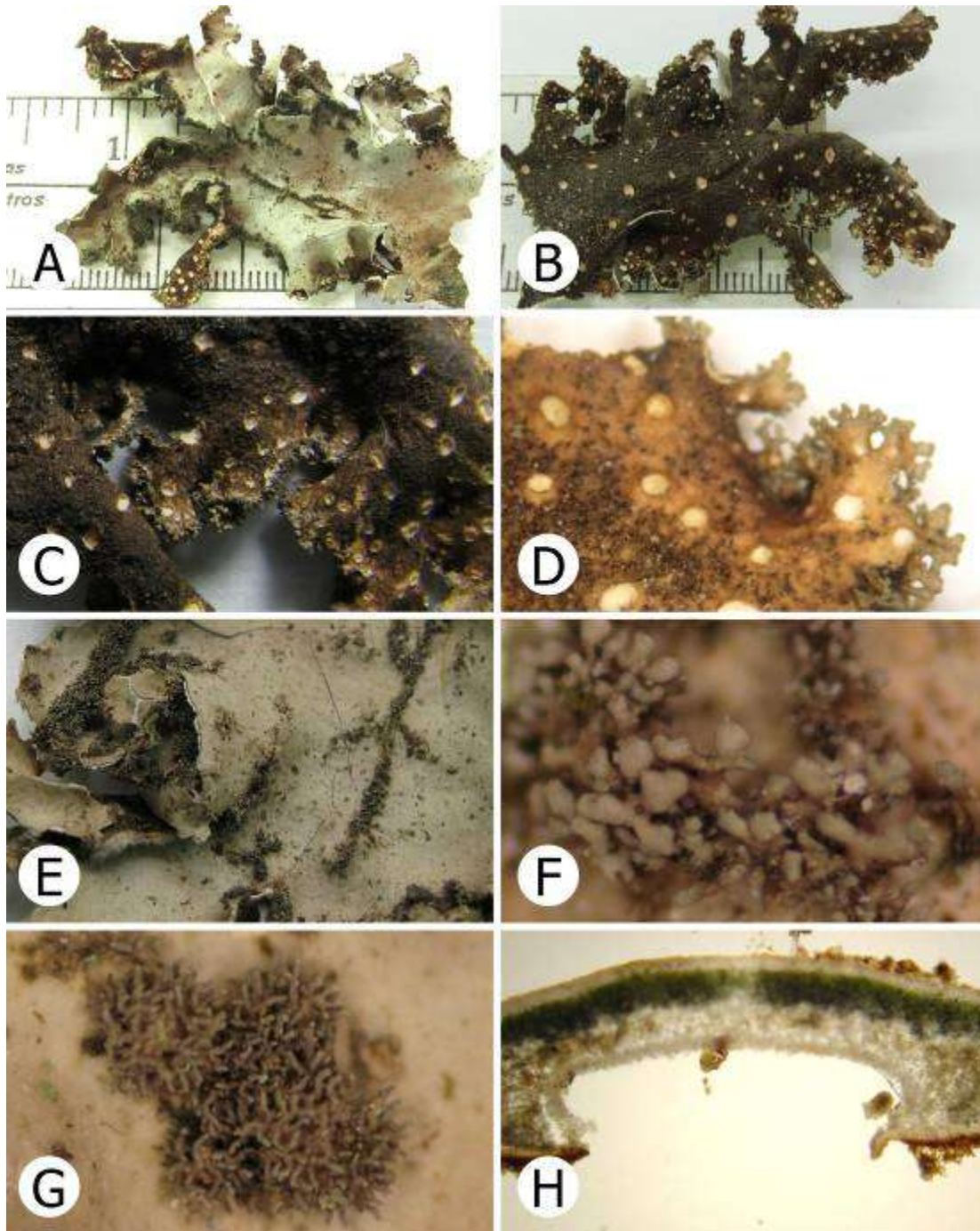


Figura 116 — *Sticta* aff. *weigeli*. A, Vista dorsal del talo. B, Vista ventral del talo. C-D, Detalle superficie ventral y cifelas. E-G, Detalle isidios laminales y marginales. H. Detalle cifela urceolada con el margen involuto.

Agradecimientos

La autora desea expresar sus más sinceros agradecimientos al Dr. Jaime Aguirre Ceballos por su acompañamiento y revisión del manuscrito final. Al Dr. Robert Lücking por la supervisión de la investigación, la colaboración en las diferentes etapas de la misma, la revisión de los manuscritos y por la eterna confianza en mi trabajo. A la Universidad Nacional de Colombia por mi formación posgradual. A la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, especialmente a la Facultad de Ciencias y Educación, Proyecto Curricular de Licenciatura en Biología por el apoyo económico, logístico y moral que permitieron la culminación de esta monografía. Al Field Museum en Chicago, especialmente al Dr. Thorsten Lumbsch, Curador de Botánica, por su apoyo económico y logístico en el desarrollo de la investigación. A la National Science Foundation por su apoyo dentro del proyecto *Neotropical Epiphytic Microlichens – An Innovative Inventory of a Highly Diverse yet Little Known Group of Symbiotic Organisms* (DEB 715660 to The Field Museum; PI R. Lücking) y la compañía Caterpillar® por su soporte adicional para los estudios moleculares. Al Dr. Kevin Feldheim, Director del Pritzker Laboratorio de Sistemática Molecular y Evolución (Field Museum, Chicago) y al Dr. Sittiporn Parmmen “Kong”, Científico Posdoctoral en Líquenes (Field Museum, Chicago), por el entrenamiento en técnicas moleculares. A los curadores de los herbarios nacionales ANDES, COAH, COL, CUVC, FAUC, HUA, COAH, UDBC, UPTC; y de los herbarios internacionales B, BM, F, G, H, L, MEL, OXF, PC, RBGE, TUR, U, US y W, especialmente a Dr. Carlos Parra (COL), Dr. Harrie Sipman (B), Dr. Holger Thüs (BM), Dr. Bruno Denetzière (PC), Dr. Thorsten Lumbsch (F), Dr. Robert Lücking (F) y Brian Coppins (E), por su valioso tiempo y colaboración durante las visitas a esos herbarios y por el envío de los ejemplares Tipo y colecciones históricas que fueron determinantes para esta investigación. Al Dr. Orlando Rangel (Universidad Nacional de Colombia), por el apoyo económico para realizar la salida de campo en la región caribe Colombiano. A mi asistente de investigación la Licenciada Alejandra Suárez Corredor por su invaluable trabajo de campo y laboratorio, así como las revisiones del manuscrito, mis agradecimientos eternos. A los integrantes del Grupo Colombiano de Liquenología por su colaboración en campo y el envío de material, en especial Martha Gutiérrez, Luisa Betancourt, Leidy Vargas, Leidy Herrera, Isabel Ardila, Luis Coca, Edier Soto, David Díaz y Diego Simijaca.

Referencias

1. **ACHARIUS, E.** 1803 Methodus qua omnes detectos Lichenes. p. 275-281
2. **AGUIRRE, J.** 2008. Catálogo de los líquenes de Colombia. en: Colombia Diversidad Biótica VI: Riqueza y diversidad de los musgos y líquenes en Colombia. Edit. J. Orlando Rangel-Ch. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. p 401-547
3. **ANTOINE ME** 2004. An ecophysiological approach to quantifying nitrogen fixation by *Lobaria oregana*. Bryologist 107: 82–87.
4. **APTROOT A, SPARRIUS LB, LAI MJ.** 2002. New Taiwan macrolichens. Mycotaxon 84: 281–292.
5. **BABINGTON, C.,** 1855. Lichens, in Hooker, J. D. The Botany of the Antarctic Voyage of H. M. Discovery Ships Erebus and Terror in the years 1839-1843. II Flora Novae Zelandiae. Part II. Flowerless Plants: 266-311. Lovell Reeve. London
6. **BARTÓK, K** 1994. The family *Stictaceae* in Romania. - Contributii Botanice, Cluj-Napoca 1993-1994: 47-57.
7. **BECKER VE.** 1980. Nitrogen fixing lichens in forests of the Southern Appalachian Mountains of North Carolina. Bryologist 83: 29–39.
8. **BECKETT RP.** 1995. Some aspects of the water relations of lichens from habitats of contrasting water status studied using thermocouple psychrometry. Ann. Bot. 76: 211–217.
9. **BENNER JW, CONROY S, LUNCH CK, TOYODA N, VITOUSEK PM.** 2007. Phosphorus fertilization increases the abundance of nitrogenase activity of the cyanolichen *Pseudocyphellaria crocata* in Hawaiian montane forests. Biotropica 39: 400–405.
10. **BERNARD T, JOUCLA M, GOAS G, HAMELIN J.** 1980. Caracterisation de la sticticine chez le lichen *Lobaria laetevirens*. Phytochem. 19: 1967–1969.
11. **BERNARD, T. & GOAS, G** 1981. Biosynthese de la sticticine chez le lichen *Lobaria laetevirens*. - Physiologia Plantarum 53: 71-75
12. **BÜDEL B, MEYER A, SALAZAR N, ZELLNER H, ZOTZ G, LANGE OL.** 2000. Macrolichens of montane rain forests in Panama, Province Chiriqui. Lichenologist 32: 539–551.

13. **CHEVALLIER, F.F.** 1826. Flore Générale des Environs de Paris 1: 609 (1826)
14. **CLEMENTS, F.E.** 1909., The Genera of Fungi Minneapolis, H. W : 1-227
15. **CORNEJO, C., S. CHABANENKO & C. SCHEIDEGGER.** 2009. Phylogenetic analysis indicates transitions from vegetative to sexual reproduction in the *Lobaria* retigera group (Lecanoromycetidae, Ascomycota). Lichenologist 41 , pp 275-284
16. **CORNEJO, C. & C. SCHEIDEGGER.** 2010. *Lobaria macaronesica* sp. nov., and the phylogeny of *Lobaria* sect. *Lobaria* (*Lobariaceae*) in Macaronesia. The Bryologist 113 (3):590-604
17. **CRESPO P, CÉLLERI R, BUYTAERT W, FEYEN J, IÑIGUEZ V, BORJA P, DE BIÈVRE B.** 2010. Land use change impacts on the hydrology of wet Andean páramo ecosystems. In: Status and Perspectives of Hydrology in Small Basins. IAHS Publ. 336.
18. **DELISE.** 1822. Histoire des lichens. Genre *Sticta*. Memoires de las Societate Linnéenne de Normandie (Mémoires de la Société du Calvados) p.1-167
19. **DELISE ,** 1825. Histoire des Lichens. Genres *Sticta*. Atlas. Chez T. Chalopin, Societe Linneenne. P. 1-24
20. **DE BRIEVRE B & CALLE T.** 2011. The Andean Paramo Project: Conserving biodiversity and hydrological services on the roof of the Andes. Mountain Forum Bull. 2011: 1-6.
21. **DODGE, CW** 1964: Some Lichens of Tropical Africa. IV. Dermatocarpaceae to Pertusariaceae. - Beihefte zur Nova Hedwigia, Heft 12. Verlag J. Cramer, Weinheim. 282 pp.
22. **DODGE, CW.** 1965: Lichenological notes on the flora of the Antarctic Continent and the subantarctic islands--V. Tierra del Fuego and the Falkland Islands. - Trans. Amer. Microscop. Soc. 84(4): 502-507
23. **DODGE, CW** 1966: New lichens from Chile. - Nova Hedwigia 12: 307-352.
24. **DODGE, CW.** 1970: Lichenological notes on the flora of the Antarctic Continent and the subantarctic islands IX-XI. - Nova Hedwigia 19: 439-502.
25. **DUCLAUX, G** 1997: Likenoj de Okcidenta Europa. Les *Stictacees*: les genres *Lobaria* et *Sticta* d'après G. Clauzade & C. Roux. - Bulletin d'Informations de l'Association Française de Lichénologie 22(2): 7-11.
26. **ELLER K, HENKES E, ROSSBACHER R, HÖKE H.** 2005. Amines, Aliphatic. In: Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry. Wiley, Weinheim.
27. **ESCHWEILER, F.G.** 1824. Systema lichenum, genera exhibens rite di *Sticta*, pluribus novis aducta. J.L.Schrag. Nürnberg
28. **FARKAS E.** 2003. Contributions to the lichen flora of East Africa *Pseudocyphellaria* and *Sticta*. Acta Acad. Paed. Agriensis, Sect. Biol., 24: 235-255.
29. **FARR, E.R., LEUSSINK, J.A. & STAFLEU, F.A.,** 1979. Index Nominum Genericorum (Plantarum). vol III. Pegaeophyton Zyzigium. Bohn, Scheltema & Holkema. Utretht.
30. **FILSON, RB** 1981: Studies in Macquarie Island lichens 2: the genera *Hypogymnia*, *Menegazzia*, *Parmelia* and *Pseudocyphellaria*. - Muelleria 4 (4): 317-331.
31. **FINK, B.** 1910. The lichens of Minnesota. Contributions from the United States National Herbarium 14(1):1-269
32. **GALLOWAY, DJ** 1986: Nomenclatural notes on *Pseudocyphellaria* III: some New Zealand taxa. - Lichenologist 18: 289-291.
33. **GALLOWAY, DJ** 1993: Nomenclatural notes on *Pseudocyphellaria* V: Some Brazilian taxa. - Tropical Bryology 7: 87-92.
GALLOWAY, D.J. 1994a. Studies on the lichen Genus *Sticta* (Schreber) Ach. I. Southern South American species. The Lichenologist 26 : 223-282
34. **GALLOWAY, D.J.** 1994b. Studies on the lichen genus *Sticta* (Schreber) Ach.: II Typification of taxa from Swartz's Prodromus of 1788. Bull. Nat. Hist. Mus. Lond. (Bot.) 24 (1): 35-48
35. **GALLOWAY, DJ** 1994c: Studies in *Pseudocyphellaria* (lichens) IV. Palaeotropical species (excluding Australia). - Bulletin of the Natural History Museum, London 24(2): 115-159.
36. **GALLOWAY, D.J.** 1995. Studies on the lichen genus *Sticta* (Schreber) Ach.: III*. Notes on species described by Bory de St.-Vincent, William Hooker, and Delise, between 1804 and 1825. Nova Hedwigia 61 (1-2): 147-188
37. **GALLOWAY, D.J.** 1997. Studies on the lichen Genus *Sticta* (Schreber) Ach. IV*. New Zealand Species. The Lichenologist 29 (2): 105-168
38. **GALLOWAY, D.J.** 1998a Studies on the lichen genus *Sticta* (Schreber) Ach. : V* Australian Species. Tropical Bryology 15: 117-160.
39. **GALLOWAY, D.J.** 1998b: Edvard Vainio and the family *Lobariaceae*, with special reference to the taxonomic history of *Sticta*. - In: Marcelli, MP/Ahti, T (eds.): Recollecting Edvard August Vainio. CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - Estado de Sao Paulo, Sao Paulo, Brazil, pp. 61-84
40. **GALLOWAY, D.J.** 2000. *Knightiella* belongs in *Icmadophila* (Helotiales: Icmadophilaceae) The Lichenologist 32 (3):294-297
41. **GALLOWAY, D.J.** 2001a. *Sticta*. Flora de Australia vol 58A.:37-99

42. **GALLOWAY, D.J.** 2001b. "*Dendriscoaulori*". - In: McCarthy, PM (ed.): Flora of Australia. Volume 58A, Lichens 3. ABRS/CSIRO Australia, Melbourne, pp. 38-39.
43. **GALLOWAY, D.J. & THOMAS, M.A.** 2004. *Sticta*. In: Nash TH III, Ryan BD, Diederich P, Gries C, Bungartz F (eds.). Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region, Vol. 2: 513–524. Lichens Unlimited, Arizona State University, Tempe, Arizona.
44. **GALLOWAY, D.J.** 2006. Notes on the holotype of *Sticta damaecornis* β *weigeli* Ach. (= *Sticta weigeli*). The Lichenologist 38 (1): 89-92
45. **GALLOWAY, D.J.** 2007. Flora of New Zealand: Lichens (2nd ed.). Manaaki Whenua Press, Lincoln
46. **GALLOWAY, DJ & JAMES, PW.** 1986: Species of *Pseudocyphellaria* Vainio (Lichenes), recorded in Delise's "Histoire des Lichens: Genre *Sticta*". - Nova Hedwigia 42: 423-490.
47. **GALLOWAY, D.J & J. R. LAUNDON.** 1988. Proposal to conserve "*Pseudocyphellaria*" against several names (Ascomycotina, Lobariaceae). Taxon 37: 480-482
48. **GALLOWAY, D.J., STENROOS, S. & FERRARO, LI,** 1995: *Flora Criptogámica de Tierra del Fuego. Lichenes Peltigerales: Lobariaceae y Stictaceae. Vol. 6, Fasc. 6.* - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la República Argentina, Buenos Aires. 78 pp.
49. **GREEN TGA, HORSTMANN J, BONNETT H, WILKINS A, & SILVESTER WB.** 1980. Nitrogen fixation by members of the *Stictaceae* (Lichenes) of New Zealand. New Phytol. 84: 339–348.
50. **GREEN TGA. & LANGE OL.** 1991. Ecophysiological adaptations of the lichen genera *Pseudocyphellaria* and *Sticta* to south temperate rainforests. Lichenologist 23: 267–282.
51. **GREEN, TGA, SNELGAR, WP., & WILKINS, AL** 1985: Photosynthesis, water relations and thallus structure of *Stictaceae* lichens. - In: D. H. Brown (ed.): Lichen Physiology and Cell Biology. Plenum Press, New York and London, pp. 57-75
52. **GREUTER, W. BRUMMITT, R.K., FARR, E.K., KILIAN, N., KIRK, P.M. & SILVA, P.C.** 1993. NCU-3. Names in current use for extant plant genera. Regnum Vegetabile 129:1-1464
53. **GUZMÁN G, QUILHOT W, GALLOWAY DJ.** 1990. Decomposition of species of *Pseudocyphellaria* and *Sticta* in a southern Chilean forest. Lichenologist 22: 325–331.
54. **GYELNIK, V.K.** 1931a. Lichenes extraeuropaei novi criticique. Repertorium specierum novarum regni vegetabilis 29:1-10
55. **GYELNIK, V.K.** 1931b. caeis nonullis. Repertorium specierum novarum regni vegetabilis 29:292-300
56. **GIELNIK, V.K.** 1938. Fragmenta lichenologica I. Lilloa Tomo III p 55-60
57. **HEPP, P.** 1824 Lichenen-flora Von Würzburg: Oder, Aufzählung Und Beschreibung Der Um Würzburg Wachsenden Flechten: 26 (1824)
58. **HÖGNABBA F, STENROOS S, THELL A** 2009. Phylogenetic relationship and evolution of photobiont associations in the Lobariaceae (Peltigerales, Lecanoromycetes, Ascomycota). Biblioth. Lichenol. 100: 157–187.
59. **HUE, A.M.** 1890. Lichens exoticos a professore W. Nylander descriptos vel recognitos. In Nouv. Archiv. Du Museum, ser 3 vol II p. 222, 294-309
60. **HUE, A.M.** 1901. Tribus XXII Sticteae. Lichens Extra Europaei. Apluribus collectoribus ad museum parisiense missi. Nouv. Archiv. Du Museum. Ser. 4, vol. III p.22-102
61. **JI'NONG, W./ L. HUAJIE** 2012: *Flora Lichenum Sinicorum: Peltigerales.* - China Scientific Book Service. 292 pp.
62. **JORDAN, WP** 1970: The internal cephalodia of the genus *Lobaria*. - The Bryologist 73: 669-681
63. **JORDAN, WP** 1972: Erumpent cephalodia, an apparent case of phycobial influence on lichen morphology. - Jour. Phycol. 8: 112-117.
64. **JØRGENSEN, PM** 1998: What shall we do with the blue-green counterparts?. - Lichenologist 30(4-5): 351-356
65. **JOSHI M, & DD AWASTHI.** 1982. The lichen family *Stictaceae* in India and Nepal. Biol. Mem. 7: 165–190.
66. **KELLY BB, BECKER VE.** 1975. Effects of light intensity and temperature on nitrogen fixation by *Lobaria pulmonaria*, *Sticta weigeli*, *Leptogium cyanescens* and *Collema subfurvum*. Bryologist 78: 350–355.
67. **KNIGHT, C** 1869: Notes on the Stictei in the Kew Museum. - *Journ. Linn. Soc.* XI: 243-246.
68. **KUNTH, C.S.,** 1822. Synopsis Plantarum, Quas in Itinere ad Plagam Aequinoctialem orbis Novi Collegerunt Al de Humboldt et A. M. Bompland. p.26-29
69. **LINNÉ, C..** 1753a. Species plantarum :exhibentes plantas rite cognitatas, ad genera relatas, cum differentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundum systema sexuale digestas. Tomus I. Stockholm: Impensis Laurentii Salvii.
70. **LINNÉ, C.** 1753b. Species plantarum :exhibentes plantas rite cognitatas, ad genera relatas, cum differentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundum systema sexuale digestas. Tomus II. Stockholm: Impensis Laurentii Salvii.
71. **LUMBSCH HT, AHTI T, ALTERMANN S, AMO DE PAZ G, APTROOT A, ARUP U, BÁRCENAS PEÑA A, BAWINGAN PA, BENATTI MN, BETANCOURT L, BJÖRK CR, BOONPRAGOB K, BRAND M, BUNGARTZ F, CÁCERES MES, CANDAN M, CHAVES JL, CLERC P, COMMON R, COPPINS BJ, CRESPO A, DAL-FORNO M,**

- DIVAKAR PK, DUYA MV, ELIX JA, ELVEBAKK A, FANKHAUSER JD, FARKAS E, ITATÍ FERRARO L, FISCHER E, GALLOWAY DJ, GAYA E, GIRALT M, GOWARD T, GRUBE M, HAFELLNER J, HERNÁNDEZ JE, HERRERA CAMPOS MA, KALB K, KÄRNEFELT I, KANTVILAS G, KILLMANN D, KIRIKA P, KNUDSEN K, KOMPOSCH H, KONDRATYUK S, LAWREY JD, MANGOLD A, MARCELLI MP, MCCUNE B, MESSUTI MI, MICHLIG A, MIRANDA GONZÁLEZ R, MONCADA B, NAIKATINI A, NELSEN MP, ØVSTEDAL DO, PALICE Z, PAPONG K, PARNMEN S, PÉREZ-ORTEGA S, PRINTZEN C, RICO VJ, RIVAS PLATA E, ROBAYO J, ROSABAL D, RUPRECHT U, SALAZAR ALLEN N, SANCHO L, SANTOS DE JESUS L, SANTOS VIEIRA T, SCHULTZ M, SEAWARD MRD, SÉRUSIAUX E, SCHMITT I, SIPMAN HJM, SOHRABI M, SØCHTING U, SØGAARD MZ, SPARRIUS LB, SPIELMANN A, SPRIBILLE T, SUTJARITTURAKAN J, THAMMATHAWORN A, THELL A, THOR G, THÜS H, TIMDAL E, TRUONG C, TÜRK R, UMAÑA TENORÍO L, UPRETI DK, VAN DEN BOOM P, VIVAS REBUELTA M, WEDIN M, WILL-WOLF S, WIRTH V, WIRTZ N, YAHR R, YESHITELA K, ZIEMMECK F, WHEELER T, LÜCKING R.** 2011. One hundred new species of lichenized fungi: a signature of undiscovered global diversity. *Phytotaxa* 18: 1–127.
72. **LUTEYN, J.**, 1999. Páramos: a checklist of plant diversity, geographical distribution, and botanical literature. *Memoirs of the New York Botanical Garden*. v. 84
73. **MCDONALD T, MIADLIKOWSKA J, LUTZONI F.** 2003. The lichen genus *Sticta* in the Great Smoky Mountains: a phylogenetic study of morphological, chemical, and molecular data. *Bryologist* 106: 61–79.
74. **MIADLIKOWSKA J, LUTZONI F.** 2004. Phylogenetic classification of Peltigerales fungi (Peltigerales, Ascomycota). *Am. J. Bot.* 91: 449–464.
75. **MONCADA B. & E. FORERO**, 2006. El género *Pseudocyphellaria* Vain. (*Lobariaceae* – Ascomycetes Liqueñizados) en Colombia. *Caldasia* 28 (2):197-215
76. **MONCADA B., A. SUÁREZ & R. LÜCKING.** (2013b - En prep). Nuevas especies soreñadas del género *Sticta*.
77. **MONCADA B., R. LÜCKING & L. BETANCOURT.** 2013. Phylogeny of the Lobariaceae (lichenized Ascomycota: Peltigerales), with a reappraisal of the genus *Lobariella*. *Lichenologist* .*Lichenologist* 45(2): 1–61
78. **MONCADA B. & R. LÜCKING.** 2012. Ten new species of *Sticta* and counting: Colombia as a hot spot for unrecognized diversification in a conspicuous macrolichen genus. *Phytotaxa* 74: 1-29
79. **MOREAU, F.** 1921 Recherches sur les Lichens de la famille des *Stictacées*. *Annal. des Scien. Nat. Serie 10, vol III* p.297-374
80. **MÜLLER, ARG.**, 1879. Les lichens Neo-grenadis et ecuadoriens, Récolétés par M. E. André. and Lichenes Aequinoctiali-americani. *Revue. Mycologique. Vol I:* 159-169
81. **MÜLLER, J** 1881: *Lichenologische Beiträge, XII.* - *Flora (Regensburg)* \Flora 64: 81-88, 100-112.
82. **MÜLLER, ARG.** 1895. *Lichenes Exotici.* *Hedwigia* 34:24
83. **NYLANDER, W.**, 1857. *Enumeration Generale des Lichens.* *Supplement. Mem. Soc. Scien. Nat. Cherbourg.* Tome V. p 334-339
84. **NYLANDER, W.** 1858-1860. *Synopsis methodica Lichenum.* Tomus I. 332-374
85. **NYLANDER, W.** 1863a. *Lichenographiae Novo-Granatensis Prodrum.* *Acta Soc. Sci. Fenn.* 7:415-504
86. **NYLANDER, W.** 1863b. *Enumeration des plantes de la Nouvelle Grenade, en Triana, J. & Planchon, J. E. Prodrum Florae Novo Granatensis.* *Ann. Sci. Nat., sér. 4 (Bot.)* 302-305
87. **NYLANDER, W.** 1863c. en Triana J. et J.E. Planchón *Prodrum Florae Novo-granatensis.* *Cryptogamie.* p. 17-22
88. **NYLANDER, W.** 1864. *Circa Lichenum Novo-Granatensium novas explorations Lindigianas.* *Flora* 47 p.617-619
89. **NYLANDER, W.** 1865. *Enumeratio synoptica Sticteorum.* *Flora* 48 p. 296-299
90. **NYLANDER, W.** 1867. *Lichens Additamentum.* In Triana, J. & Planchon, J. E. *Prodrum Florae Novo Granatensis.* *Ann. Sci. Nat., sér. 5 (Bot.)* 7: sep.536-537
91. **NYLANDER, W.**, 1868. *Conspectus synopticus Sticteorum.* *Bull. Soc. Linn. Normandie, ser. 2,* 2:498-505 sep., 10pp. Caen: F: Le Blanc–Hardel.
92. **NYLANDER, W.** 1874. *Animadversiones circa Spruce Lichens Amazonicos et Andinos.* *Flora* 57 p. 70-73
93. **NYLANDER, W.** 1875a. *Addenda Nova ad Lichenographiam europeam.* *Continuatio vicesima.* *Flora, Jena* 58: 297-303
94. **PURVIS, W.** 2000. *Lichens.* *The Natural History Museum. London, Life Series.,* 112 pp
95. **RÄSÄNEN, V.** 1937: *Liquenes Chilenos coleccionados por el R. P. Atanasio Hollermayer en 1927-36.* - \Revista Universitaria, Univ. Católica Santiago 22: 195-211.
96. **SCHREBER, J.C.D. VON,** 1791. *Genera plantarum* ed. 8
97. **SIPMAN, H.J., J. AGUIRRE, y O. RANGEL-Ch.** 2000. *Líquenes.* En: *Colombia Diversidad Biótica III La Región de Vida Paramuna.* Universidad Nacional de Colombia. Edit. Unilibros. Bogotá.
98. **SIPMAN, H. J. , W. HEKKING, J. AGUIRRE-C.** 2008. Checklist of lichenized and lichenicolous fungi from Colombia. Instituto Ciencias Naturales. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Biblioteca José Jerónimo Triana N° 20, Bogotá D.C. 235 pp.
99. **STENROOS S, HÖGNABBA F, MYLLYS L, HYVÖNEN J, THELL A.** 2006. High sensitivity in symbiotic associations of lichenized ascomycetes and cyanobacteria. *Cladistics* 22: 230–238.

100. **STIZENBERGER, E.** 1862 [1861-62]. Beiträ zur Flechtensystematik. Berichte über die Thätigkeit der St Gallen naturwissenschaftens Gesellschafft: 174
101. **STIZENBERGER, E.** 1895. Die Grübchenflechten (*Sticta*) und ihre geographische Verbreitung. Flora 81: 88-150
102. **SWINSCOW TDV & H. KROG H.** 1988. Macrolichens of East Africa. British Museum (Natural History), London.
103. **SZATALA, O.** 1955: Prodrome de la flore lichenologique de la Nouvelle Guinee. - Ann. Hist.-Nat. Mus. Nationalis Hungarici (ser. nov.) 7: 15-50.
104. **TAKAHASHI, K., WANG, LI-SONG., TSUBOTA, H. & DEGUCHI, H.** 2006. Photosymbiodemes *Sticta wrightii* and *Dendriscoaulon* sp. (lichenized *Ascomycota*) from Yunnan, China. Journal of the Hattori Botanical Laboratory 100: 783-796.
105. **THOMAS MA, RYAN DJ, FARNDEN KJF. & GALLOWAY DJ.** 2002. Observations on phylogenetic relationships within Lobariaceae Chevall. (Lecanorales, Ascomycota) in New Zealand, based on ITS-5.8s molecular sequence data. Biblioth. Lichenol. 78: 123-138.
106. **TØNSBERG, T. & GOWARD, T.** 2001. *Sticta oroborealis* sp. nov. and other Pacific North American lichens forming dendriscoauloid cyanotypes. The Bryologist 104: 12-23.
107. **TREVISAN, V.** 1869. *Lobaria pulmonaria*. Lichenotheca Veneta exs. 75. Bassano
108. **VAINIO, E.** 1890. Étude sur la classification naturelle et la morphologie des Lichens du Brésil. Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica 7(1):1-256
109. **VAINIO, E.** 1913. Lichenes Insularum Philippinarum, II. The Philippine Journal of Science, C. Botany. Vol VIII No. 2 115-128
110. **YOSHIMURA, I.** 1984. Taxonomic studies on *Lobaria crenulata* and its allies. Journal of the Hattori Botanical Laboratory. 57, 97-126.
111. **YOSHIMURA, I** 1998. *Lobaria* in Latin America: taxonomic, geographic and evolutionary aspects. . (Marcelli M., Seaward M., Ed.).Lichenology in Latin America: History, Current Knowledge and Applications. 129-134.
112. **YOSHIMURA, I.** 2002. Lobariella. (Nash IIIIT H., Ryan B D., Gries C., Bungartz F., Ed.).Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region. 1, 207-272. Tempe, Arizona: Lichens Unlimited.
113. **YOSHIMURA, I., & ARVIDSSON L.** 1994. Taxonomy and chemistry of the *Lobaria crenulata* group in Ecuador. Acta Botanica Fennica . 150, 223-233.
114. **ZAHLEBRUCKNER,** 1902. Sber. Akad. Wiss. Wien 111: 404
115. **ZAHLEBRUCKNER** 1906: Lichenes (Flechten). B. Specialer Teil. In Engler. A.; Prantl. K. (Eds) "Die natürlichen Pflanzenfamilien". I. Teil Abteilung I. Wilhelm Engelmann. Leipzig.
116. **ZAHLEBRUCKNER** 1925. Catalogus lichenum universalis. Vol. 3. Borntraeger. Leipzig.
117. **ZAHLEBRUCKNER** 1926: Lichens (Flechten). B. Specialer Teil. In Engler, A.; Prantl. K. (Eds). "Die natürlichen Pflanzenfamilien". Ed. 2. 8: 61-270. Wilhelm Engelmann. Leipzig.
118. **ZOTZ G, BÜDEL B, MEYER A, ZELLNER H, LANGE OL.** 1998. In situ studies of water relations and CO₂ exchange of the tropical macrolichen, *Sticta tomentosa*. New Phytol. 139: 525-535.

2. Capítulo

El segundo capítulo titulado **Ecogeografía del género *Sticta* (Ascomycota liquenizados: Lobariaceae) en Colombia**, Moncada, B., J. Aguirre & R. Lücking, se ha elaborado siguiendo los parámetros establecidos para la Revista de Biología Tropical

Ecogeografía del género *Sticta* (Ascomycota liquenizados: Lobariaceae) en Colombia

Bibiana Moncada^{1,2}, Jaime Aguirre-C³ & Robert Lücking⁴

¹ Profesora Licenciatura en Biología. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, lbmoncada@udistrital.edu.co, bibianamoncada@gmail.com

² Estudiante Doctorado en Ciencias, Universidad Nacional de Colombia

³ Profesor Titular, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. jaguirrec@unal.edu.co

⁴ Collections Manager and Adjunct Curator. Department of Botany The Field Museum. rlucking@fieldmuseum.org

Abstract: Ecogeography of the genus *Sticta* (lichenized Ascomycota: Lobariaceae) in Colombia. An ecogeographical analysis of the species of *Sticta* in Colombia is presented. The data were obtained from collection labels and completed if necessary by comparison with modern geographic and vegetation maps. Tables are presented for the 103 species of *Sticta* currently recognized in Colombia with respect to substrate, light intensity, and distribution across the main cordilleras and their slopes; as well as with respect to different types of life zone classifications. Using a cluster analysis and non-metric multidimensional scaling, by means of the program PC-Ord, potential correlations between distribution types and life forms were established, as well as the delimitation of ecotypes. Colombian species of *Sticta* show patterns of distribution related to altitude, life zones, and the geographic location of the cordilleras and their slopes. Cyanobacterial species tend to have wider distribution ranges than green species. The 103 species are also classified with respect to their world distribution types, with 37 species having a restricted distribution in Colombia, one pantropical species, 56 neotropical species, three holarctic species, two antarctic species and two Australian species. Finally, the species *S. aff. venosa*, *S. rubropruinosa*, *S. rudiuscula*, *S. phyllidiodichotoma*, *S. aff. cordillerana*, *S. beauvoisi*, *S. luteola*, *S. macrothallina* (cyanomorph), *S. aff. caliginosa*, and *S. tatamana*, are each known from a single collection only and considered as having deficient data (DD), and more detailed studies are required in order to see whether these species are indeed rare and vulnerable (VU) or with minor risk.

Resumen: Ecogeografía del género *Sticta* (Ascomycota liquenizados: Lobariaceae) en Colombia. Se presenta un análisis ecogeográfico de las especies presentes en el territorio colombiano. Los datos a partir de los cuales se hicieron los análisis se tomaron de las etiquetas de los ejemplares y en los casos que fueran incompletos, se actualizaron y completaron, usando mapas geográficos y de tipos de vegetación. Se presentan cuadros de información de las 103 especies reconocidas actualmente, relacionadas con el sustrato, preferencias de luminosidad y distribución en las cordilleras colombianas y sus vertientes; además según la organización en diferentes sistemas de clasificación de zonas de vida. Se elaboró un análisis de aglomeración y un análisis de ordenación usando la técnica de escala multidimensional no métrica, mediante el programa PC-Ord, buscando establecer posibles correlaciones entre la distribución de las especies y sus biotipos y definir ecotipos. Como resultado se demuestra que las especies en el territorio colombiano presentan un patrón de distribución donde la altitud, las zonas de vida y la ubicación en las cordilleras juegan un papel importante. Igualmente se demuestra que especies cianobacteriales tienen un rango de distribución más amplio que las especies con fotobionte verde. Se presenta la organización de las 103 especies en los reinos biogeográficos, mostrando 37 especies con distribución restringida, una especie pantropical, 56 neotropicales, tres holárticas, dos del imperio Antártico y dos del imperio Australiano. Finalmente se presenta a las especies *S. aff. venosa*, *S. rubropruinosa*, *S. rudiuscula*, *S. phyllidiodichotoma*, *S. aff. cordillerana*, *S. beauvoisii*, *S. luteola*, *S. macrothallina* (cianomorfo), *S. aff. caliginosa* y *S. tatamana*, como especies con datos insuficientes

(DD), las cuales necesitan un estudio detallado para ser consideradas como especies vulnerables (VU) o con riesgo menor según sea el caso.

Colombia es uno de los países del mundo considerados como megadiversos (Benavides 2006; Bernal *et al.* 2007). Alberga la décima parte de la especies que se han descrito en el mundo, tan solo siendo el 0.7% de la superficie continental del planeta (Samper 2001). En número de especies de plantas vasculares se ubica en el segundo lugar, con alrededor de 27.000 taxones (Bernal *et al.* 2007); en anfibios ocupa el segundo lugar con 763 especies (Andrade-C. 2011), muchos de ellos amenazados (Mojica *et al.* 2002); en mamíferos, está en el quinto lugar, con 479 especies (Chaves & Santamaría 2006, Rodríguez *et al.* 2006a); en mariposas el segundo lugar con 3.274 (Andrade-C 2011); y en aves, está en primer lugar, con 1.815 especies (Renjifo *et al.* 2002; Andrade-C 2011). Sin embargo, los grupos más abundantes en especies, que son los artrópodos y los hongos (Hawksworth 1991, 2001) han sido muy poco estudiados, particularmente en las regiones tropicales, y su diversidad en países como Colombia es virtualmente desconocida; con trabajos como los de Amat *et al.* (2007) se evidencia la falta de estudios en Colombia. Incluso en los líquenes, o sea hongos formando una simbiosis con algas verdes y/o cianobacterias (Nash 2008), se han estudiado muy poco en estas latitudes, reportándose para Colombia 1,562 especies (Aguirre-C & Rangel-Ch. 2008a, Sipman *et al.* 2008) y para muchos países del Neotrópico se estima que se conoce solo alrededor de 25% de las especies (Lücking *et al.* 2009). Para Colombia, Lücking *et al.* (2009) estiman un total de 3600 especies, lo que hace que el número mencionado en Aguirre & Rangel-Ch. (2008) sea un 43% de la diversidad estimada.

Además de la carencia de conocimiento taxonómico y de la biodiversidad de estos organismos, mucho menos se sabe de su ecología y biogeografía. Algunos estudios filogenéticos recientes que incluyen líquenes tropicales han demostrado que el paradigma de que muchas especies tienen distribución pantropical (Galloway 1979, Lücking 2003, Herrera *et al.* 2004, Feuerer & Hawksworth 2007, Aptroot & Iqbal 2011) es incorrecto, y que más bien la mayoría de las especies tienen rangos de distribución restringidos y bien definidos (Tehler *et al.* 2010, Molina *et al.* 2004, Del Prado *et al.* 2011, Moncada *et al.* 2012), lo que aumenta la posibilidad de que existan especies sean endémicas para una región y de esta forma incrementar el valor potencial de sus recursos genéticos y bioquímicos. Existen también pocos estudios cuantitativos de la ecología de los líquenes tropicales los que en muchos casos aplican una taxonomía superficial que no refleja el concepto correcto de cómo delimitar y nombrar las especies o excluyen ciertos grupos de líquenes considerados taxonómicamente difíciles (Kelly *et al.* 2004; Holz & Gradstein 2005; Boonpragop & Polyam 2007; Dyer & Letourneau 2007). Las pocas excepciones son los estudios de Lücking (1998a; 1999a–c) de los líquenes foliícolas de Costa Rica, de Komposch & Hafellner (2000, 2002, 2003) de los llanos de Venezuela, de Martins (2006) del sur de Brazil, y de Cáceres *et al.* (2007, 2008) en el nordeste de Brazil.

Para Colombia, los trabajos relacionados a la ecología y biogeografía de líquenes (y otros epífitos) son los de Wolf (1993a, b), Aguirre-C & Sipman (2004), Aguirre-C & Rangel-Ch. (2008a, b), Sipman (1984, 1989, 1992, 1995, 2006), Sipman & Cleef (1979), Soto *et al.* (2012), Soto y Bolaños (2010) y Simijaca (2011), siendo los trabajos de Wolf al mismo tiempo considerados como clásicos en el estudio de la ecología de estos organismos tropicales, ya que este autor fue uno de los pioneros en usar la técnica de

escalar árboles y tomar muestras del dosel, donde se encuentra la mayor parte de la biodiversidad de los líquenes (y otros epífitos) en los bosques tropicales húmedos (Wolf 1993a, b, Komposch & Hafellner 2000, 2002, 2003). Estos estudios estuvieron enfocados en los cambios de biodiversidad y composición de especies de líquenes y otros epífitos a lo largo de un transecto altitudinal en la Cordillera Central y, aunque en ese tiempo, la taxonomía de muchos grupos de líquenes tropicales era desconocida, incluye una lista bastante completa de taxones identificadas hasta nivel de especies (Wolf 1993a, b).

Sin embargo, en términos de ecogeografía, o sea considerando la macro distribución de los líquenes con relación a regiones biogeográficas y zonas de vida, la información para Colombia es bastante escasa, y de las especies hasta ahora conocidas del país (Aguirre & Rangel-Ch. 2008 a y b; Sipman *et al.* 2008), se sabe muy poco con relación a este tema. Recientemente, Rincón-Espitia *et al.* (2011) presentaron un análisis de los microlíquenes corticícolas de la región del Caribe Colombiano, siendo hasta la fecha el único estudio detallado para este grupo de líquenes. Esto es infortunado, ya que Colombia es uno de los países más extensos y más diversos en las Américas en términos de organismos y zonas de vida, aunado a su posición geográfica que conecta Centro y Suramérica, presenta condiciones ideales para hacer un estudio biogeográfico y ecogeográfico profundo de diversos grupos de organismos, como lo que se han conducido, por ejemplo, para plantas vasculares o insectos (Barney-D 2011, Díaz *et al.* 2011).

Según Álvarez (2001), la alta biodiversidad de Colombia se ve favorecida por la presencia de zonas biogeográficas con condiciones muy diferentes, que además en su interior presentan grandes contrastes, generando una infinidad de ambientes que dan como resultado una alta variedad de flora, fauna y ecosistemas. Colombia tiene una extensión de 114.174.800 hectáreas; 53.2 millones de hectáreas de la cuales están cubiertos por bosques naturales; 21.6 millones por otros tipos de vegetación en áreas de sabanas, zonas áridas y humedales; 1.10 millones por aguas continentales, picos de nieve y asentamientos urbanos y por lo menos 38.4 millones se encuentran bajo uso agrícola y procesos de colonización (Samper & García 2001). Una de las causas más importantes que hace de Colombia un país megadiverso, son los procesos de la Orogenia Andina, que permitieron el movimiento en altura de las montañas y la formación de los tres ramales de la Cordillera de los Andes afectando la distribución espacial, composición, abundancia y por ende la especiación de los organismos. Seguido a este proceso ocurrieron los grandes cambios climáticos periódicos que dieron como resultado las modificaciones de la cobertura vegetal desde hace 25 millones de años hasta el pleistoceno (Hernández *et al.* 1992).

El género *Sticta* es un grupo ideal para un estudio de biogeografía y ecogeografía en Colombia ya que es un grupo principalmente andino, de tal manera que la distribución actual de la mayoría de sus especies debería verse afectada por los procesos anteriormente mencionados. Las especies del género *Sticta* son los líquenes predominantes en las zonas paramunas y bosques subandinos y andinos, donde cubren las ramas y troncos de los árboles y arbustos en grandes cantidades. Por asociarse en su mayoría con fotobiontes cianobacteriales estos líquenes contribuyen significativamente a la fijación de nitrógeno atmosférico y por lo tanto sirven como fertilizantes naturales (Kelly & Becker 1975, Becker 1980, Green *et al.* 1980, Green & Lange 1991, Antoine 2004, Benner *et al.* 2007). Además, por su capacidad de retener grandes cantidades de agua, balancean los efectos de la precipitación y establecen un microclima húmedo sobre la vegetación terrestre aún tiempo después que la precipitación ha terminado (Green *et al.* 1985, Guzmán *et al.* 1990,

Green & Lange 1991, Beckett 1995, Zotz *et al.* 1998). Por lo anterior, estos organismos son elementos importantes que contribuyen para que los páramos sean fuentes indispensables de agua para áreas metropolitanas como es Bogotá (Luteyn 1999, Crespo *et al.* 2010, De Brievre & Calle 2011).

Considerando el objetivo del presente trabajo que fue realizar un análisis cuantitativo detallado de la biogeografía y ecogeografía del género *Sticta* en Colombia y aprovechando los datos obtenidos en la revisión sistemática del género en el país (Moncada *et al.*, en prep.). El estudio que aquí se presenta se enfoca en la distribución de las especies con relación a las zonas de vida del país y en la comparación de diferentes sistemas de clasificación (Rangel-Ch. 1995, 2000, Poveda *et al.* 2004, Rodríguez *et al.* 2006), sin embargo, también abarca aspectos como preferencias de sustrato, microhabitat (con relación a iluminación relativa) y asociaciones con otras especies de líquenes y de briofitas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Toma de datos: Se estudiaron aproximadamente 2200 ejemplares de las colecciones de presentes en los herbarios colombianos ANDES, COAH, COL, CUVC, FAUC, HUA, UDBC y UPTC; además de colecciones extraterritoriales, colecciones históricas y colecciones tipo disponibles en los herbarios B, BM, F, FH, G, H, L, MEL, OXF, PC, RBGE, TUR, U, US y W.

Se tomaron los datos de las etiquetas de los ejemplares estudiados para realizar el análisis de la distribución y otros aspectos ecológicos que se pudieran extraer de las mismas. En los casos de etiquetas con información incompleta, especialmente en ejemplares históricos, se trató en la medida de lo posible, de reconstruir los viajes históricos de los colectores como, por ejemplo, Alexander Lindig (Nylander 1863a, 1863b, 1863c, 1864, 1867, Stearn 1968), y de esta manera obtener una ubicación aproximada de cada lugar de colecta. Asimismo, se homogenizaron los datos para elaborar la tabla de colectas, para un análisis más eficiente. Adicionalmente se estudiaron las briofitas, helechos y líquenes asociados a los ejemplares observados y se determinaron a nivel de género y en algunos casos a especie, con el fin de detectar posibles asociaciones con de las diferentes especies de *Sticta*. (tema que se discute en el capítulo de la monografía).

Caracterización biogeográfica: Para la caracterización de las áreas biogeográficas se tuvo en cuenta a Rangel-Ch. (1995, 2000), se dividió el territorio nacional en cinco grandes regiones y para el caso de la Región Andina o Cordillerana se dividió en zonas de vida Tropical, Subandina, Andina, Páramo y la Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM) como Zona Septentrional. Adicionalmente se hizo otra caracterización basada en los pisos bioclimáticos en cada una de las cordilleras propuestos por el Rodríguez *et al.* (2006)

Para el caso de las especies encontradas en los departamentos de Antioquia, Chocó, Valle del Cauca, Cauca y Nariño se revisó minuciosamente su ubicación con el fin de determinar si pertenecían a la Región del Chocó biogeográfico propuesta por Poveda *et al.* (2004).

Análisis estadístico: Una vez determinados los ejemplares, se procedió a sistematizar la información obtenida y deducida de acuerdo con las diferentes clasificaciones

propuestas en Colombia. Posteriormente, con ayuda del programa PC– Ord (McCune & Mefford 1999, McCune & Grace 2002), se realizó un análisis de aglomeración y un análisis de ordenación usando la escala multidimensional no métrica (non-metric multidimensional scaling: NMS), utilizando todos los datos obtenidos para establecer posibles correlaciones entre la distribución de las especies y sus caracteres morfológicos.

RESULTADOS

Ecogeografía: De aproximadamente 2200 ejemplares revisados se obtuvo un total de 103 especies, distribuidas principalmente en la Región Andina y la Región del Chocó Biogeográfico. De estas, 93 son únicas para la Región Andina, una para la Región del Chocó Biogeográfico (*S. aff. venosa*) y nueve se encuentran en las dos regiones (*S. dioica*, *S. impressula*, *S. minutula*, *S. papillata*, *S. pseudolimbata*, *S. roseocyphellata*, *S. scabrosa*, *S. subfilicinella* y *S. tomentosa*).

Se siguió la clasificación de las unidades de paisaje con base en la topografía para la región del Chocó Biogeográfico colombiano, propuesta por Poveda *et al.* (2004), las diez especies pertenecientes a esta región se ubican en la Unidad de Paisaje Subandino Cordillerano.

Con base en la distribución del territorio colombiano en zonas de vida según Rangel-Ch. (1995), la distribución de las especies colombianas (Cuadro 1) muestra una preferencia por la Región Andina. Dentro de esta región, las zonas de vida subandina, andina y páramo fueron las que mostraron mayor abundancia y diversidad de especies, especialmente aquellas áreas de bosques subandinos, andinos y de páramo que, probablemente por la elevada y constante humedad y la temperatura no mayor a 20°C, permiten el establecimiento y supervivencia de estos individuos. En la zona de vida subandina, el total de especies encontradas fue 56, en la zona de vida andina fue 83 y en el páramo 52, indicando que la zona de vida andina forma un centro de distribución para muchas de las especies, de donde se extienden a las zonas de vidas subandina y páramo.

CUADRO 1

Distribución de las especies del género *Sticta* basada en las Zonas de Vida según Rangel-Ch. (1995)

ZONA DE VIDA	ESPECIES
Tropical (1)	<i>S. isidiodichotoma</i>
Tropical y Subandina (1)	<i>S. laselvae</i>
Tropical, Subandina y Andina (2)	<i>S. scabrosa</i> , <i>S. hypoglabra</i>
Tropical y Andina (1)	<i>S. andreana</i>
Tropical a Páramo (1)	<i>S. aff. weigeli</i>
Subandina (6)	<i>S. aff. cordillerana</i> , <i>S. microisidiata</i> , <i>S. phyllidiodichotoma</i> , <i>S. rubropruinosa</i> , <i>S. silverstonii</i> y <i>S. aff. venosa</i> .

Subandina a Andina (16)	<i>S. cometiella</i> , <i>S. aff. cyphellulata</i> , <i>S. dioica</i> (isidiado), <i>S. fuscotomentosa</i> , <i>S. laciniata</i> cf., <i>S. laciniosa</i> , <i>S. laminobeaavoisii</i> , <i>S. luteocyphellata</i> , <i>S. papillata</i> , <i>S. phyllidiokunthii</i> (cloromorfo), <i>S. plumbeociliata</i> , <i>S. pseudosylvatica</i> , <i>S. roseocyphellata</i> , <i>S. subscrobiculata</i> , <i>S.aff. subtomentella</i> y <i>S. tunjensis</i>
Subandina, Andina y Páramo (31)	<i>S. albocyphellata</i> , <i>S. arachnofuliginosa</i> , <i>S. brevior</i> , <i>S. colombiana</i> , <i>S. cometia</i> , <i>S. dioica</i> (sexual), <i>S. gallowayana</i> , <i>S. hirta</i> , <i>S. humboldtii</i> , <i>S. impressula</i> , <i>S. isidiokunthii</i> , <i>S. laevis</i> , <i>S. lobarioides</i> (cloromorfo), <i>S. maculofuliginosa</i> , <i>S. marilandia</i> , <i>S. microcyphellata</i> , <i>S. minutula</i> , <i>S. neolinita</i> , <i>S. neopulmonaria</i> , <i>S. ocaniensis</i> , <i>S. lumbeschiana</i> , <i>S. paramuna</i> , <i>S. phyllidiata</i> , <i>S. phyllidiokunthii</i> (cianomorfo), <i>S. pseudobeaavoisii</i> , <i>S. pseudolimbata</i> , <i>S. pulmonarioides</i> , <i>S. rhizinata</i> , <i>S. robertiana</i> , <i>S. sublimbatoides</i> y <i>S. weigeli</i>
Andina (14)	<i>S. arcabucana</i> , <i>S. beaavoisii</i> , <i>S. aff. caliginosa</i> , <i>S. fuliginosa</i> , <i>S. jaguirreana</i> , <i>S. lobarioides</i> , (cianomorfo), <i>S. luteola</i> , <i>S. macrothallina</i> (cianomorfo), <i>S. neolinaris</i> , <i>S. peltigerella</i> , <i>S. pseudolobaria</i> (cianomorfo), <i>S. aff. subscrobiculata</i> , <i>S. tatamana</i> , <i>S. rudiuscula</i> y <i>S. viviana</i>
Andina a Páramo (18)	<i>S. andensis</i> , <i>S. arachnosylvatica</i> , <i>S. arbuscula</i> , <i>S. arbusculotomentosa</i> , <i>S. globulifuliginosa</i> , <i>S. gyalocarpa</i> , <i>S. hirsutofuliginosa</i> , <i>S. hirsutogyalocarpa</i> , <i>S. isidioimpressula</i> , <i>S. macrofuliginosa</i> , <i>S. macrogyalocarpa</i> , <i>S. parahumboldtii</i> , <i>S. paralimbata</i> , <i>S. phyllidioduliginosa</i> , <i>S. squamifera</i> , <i>S. subrudiuscula</i> , <i>S. sylvatica</i> , <i>S. tolimensis</i>
Páramo (2)	<i>S. neoboschiana</i> , <i>S. atroandensis</i>
Septentrional (SNSM) Subandina-Andina (1)	<i>S. neopulmonarioides</i> (cloromorfo)
Septentrional (SNSM) Subandina-Páramo (14)	<i>S. subdenudata</i> , <i>S. neopulmonarioides</i> (cloromorfo), <i>S. leucoblepharis</i> , <i>S. granatensis</i> , <i>S. andina</i> , <i>S. cordillerana</i> , <i>S. dilatata</i> , <i>S. lineariloba</i> , <i>S. pseudolobaria</i> (cloromorfo), <i>S. subfilicinella</i> , <i>S. macrothallina</i> (cloromorfo), <i>S. neopulmonarioides</i> (cianomorfo), <i>S. macrocyphellata</i> y <i>S. orizabana</i>

Con base en la clasificación de pisos bioclimáticos del Sistema Cordillerano de Colombia de Rodríguez *et al.* (2006), se observa que las fronteras en del inicio y el final de cada uno de esos pisos depende en gran medida de los flancos de cada cordillera (Cuadro 2).

CUADRO 2

Distribución altitudinal aproximada (msnm) de los pisos bioclimáticos para los Andes Colombianos, tomado de Rodríguez *et al.* (2006)

Piso Bioclimático	Cordillera Occidental		Cordillera Central		Cordillera Oriental	
	Occidental	Oriental	Occidental	Oriental	Occidental	Oriental
Basal	<1100	<1200	<1200	<1200	<1100	<1100
Subandino	1100-2200	1200-2400	1200-2200	1200-2200	1050-2040	1100-2300
Andino	2200-3300	2200-3200	2200-3500	2200-3500	2100-3200	2100-3400
Páramo	>3300	>3200	>3500	>3500	>3200	>3400

Teniendo en cuenta la clasificación de Rodríguez *et al.* (2006) en pisos bioclimáticos, dependiendo del flanco de la cordillera y excluyendo la distribución en la Sierra Nevada de Santa Marta, se observa nuevamente que los pisos bioclimáticos Subandino, Andino y Páramo, son los pisos con mayor diversidad de especies, con un total de 32 especies, seguidos de la combinación de pisos bioclimáticos Andino a Páramo, con 25 especies. En contraposición está el piso bioclimático Basal que presenta una sola especie (Cuadro 3).

CUADRO 3
Distribución de las especies del género *Sticta* según pisos bioclimáticos (Rodríguez *et al.* 2006)

PISO BIOCLIMÁTICO	ESPECIES
Basal (1)	<i>S. isidioidichotoma</i>
Basal-Subandino (1)	<i>S. laselvae</i>
Basal, Subandino y Andina (2)	<i>S. scabrosa</i> , <i>S. hypoglabra</i>
Basal y Andino (1)	<i>S. andreana</i>
Basal a Páramo (1)	<i>S. aff. weigeli</i>
Subandino (5)	<i>S. aff. cordillerana</i> , <i>S. microisidiata</i> , <i>S. phyllidioidichotoma</i> , <i>S. rubropruinosa</i> y <i>S. aff. venosa</i> .
Subandino-Andino (19)	<i>S. cometiella</i> , <i>S. aff. cyphellulata</i> , <i>S. fuscotomentosa</i> , <i>S. cf. laciniata</i> , <i>S. laciniosa</i> , <i>S. laminobeauvoisii</i> , <i>S. luteocyphellata</i> , <i>S. macrothallina</i> (cloromorfo), <i>S. neopulmonarioides</i> , <i>S. papillata</i> , <i>S. phyllidiokunthii</i> (cloromorfo), <i>S. plumbeociliata</i> , <i>S. pseudosylvatica</i> , <i>S. roseocyphellata</i> , <i>S. subfilicinella</i> , <i>S. subscrobiculata</i> , <i>S. aff. subtomentella</i> , <i>S. tomentosa</i> y <i>S. tunjensis</i>
Subandino, Andino y Páramo (32)	<i>S. albocyphellata</i> , <i>S. andina</i> , <i>S. arachnofuliginosa</i> , <i>S. colombiana</i> , <i>S. cometia</i> , <i>S. cordillerana</i> , <i>S. dilatata</i> , <i>S. dioica</i> (sexual), <i>S. granatensis</i> , <i>S. hirta</i> , <i>S. humboldtii</i> , <i>S. impressula</i> , <i>S. lobarioides</i> (cloromorfo), <i>S. macrocyphellata</i> , <i>S. maculofuliginosa</i> , <i>S. marilandia</i> , <i>S. microcyphellata</i> , <i>S. minutula</i> , <i>S. neolinita</i> , <i>S. neopulmonaria</i> , <i>S. ocaniensis</i> , <i>S. lumbschiana</i> , <i>S. phyllidiata</i> , <i>S. phyllidiokunthii</i> (cianomorfo), <i>S. pseudobeauvoisii</i> , <i>S. pseudolimbata</i> , <i>S. pseudolobaria</i> (cloromorfo), <i>S. pulmonarioides</i> , <i>S. rhizinata</i> , <i>S. robertiana</i> , <i>S. sylvatica</i> , <i>S. weigeli</i>
Andino (19)	<i>S. arcabucana</i> , <i>S. beauvoisii</i> , <i>S. aff. caliginosa</i> , <i>S. dioica</i> (isidiado), <i>S. fuliginosa</i> , <i>S. jaguirreana</i> , <i>S. leucoblepharis</i> , <i>S. lineariloba</i> , <i>S. lobarioides</i> (cianomorfo), <i>S. luteola</i> , <i>S. macrothallina</i> (cianomorfo), <i>S. paramuna</i> , <i>S. peltigerella</i> , <i>S. pseudolobaria</i> (cianomorfo), <i>S. rudiuscula</i> , <i>S. silverstonii</i> , <i>S. aff. subscrobiculata</i> , <i>S. tatamana</i> , <i>S. viviana</i>
Andino a Páramo (25)	<i>S. andensis</i> , <i>S. arachnosylvatica</i> , <i>S. arbuscula</i> , <i>S. arbusculotomentosa</i> , <i>S. brevior</i> , <i>S. gallowayana</i> , <i>S. globulifuliginosa</i> , <i>S. gyalocarpa</i> , <i>S. hirsutofuliginosa</i> , <i>S. hirsutogyalocarpa</i> , <i>S. isidioimpressula</i> , <i>S. isidiokunthii</i> , <i>S. laevis</i> , <i>S. macrofuliginosa</i> , <i>S. macrogyalocarpa</i> , <i>S. neolinearis</i> , <i>S. orizabana</i> , <i>S. parahumboldtii</i> , <i>S. paralimbata</i> , <i>S. phyllidiodifuliginosa</i> , <i>S. squamifera</i> , <i>S. subdenudata</i> , <i>S. sublimbatoides</i> , <i>S. subrudiuscula</i> , <i>S. tolimensis</i>
Páramo (2)	<i>S. neoboschiana</i> , <i>S. atroandensis</i>

Rangel-Ch. (2000) hace una nueva clasificación de la zona de páramo descrita por Rangel-Ch. (1995), subdividiendo la zona de vida paramuna en diversas franjas, de acuerdo con factores como fisionomía, topografía, vegetación, pluviosidad, entre otros, (Cuadro 4).

CUADRO 4
Franjas o subzonas del páramo, según Rangel-Ch. (2000)

FRANJAS O SUBZONAS DEL PÁRAMO	ALTITUD (msnm)
Altoandina-subpáramo o zona de ecotonía	3000-3200
Subpáramo (Páramo bajo)	3201-3500 (3600)
Páramo propiamente dicho	3501 (3601) – 4100
Superpáramo	4100-Límite inferior de las nieves perpetuas

En esta clasificación, Rangel-Ch. (2000) describe que la separación entre la franja subpáramo a páramo propiamente dicho no es muy clara y que depende básicamente del factor fisio-topográfico y de vegetación en cada uno de los lugares. Si sumamos a este comentario los datos de Rodríguez *et al.* (2006), donde se argumenta que dependiendo del flanco de cada una de las cordilleras, las fronteras de los pisos bioclimáticos pueden variar, y teniendo en cuenta que la información para los análisis de la ecogeografía de las especies de *Sticta* en Colombia se basa en datos provenientes de las etiquetas de los ejemplares y que muchos lugares no pudieron ser visitados por los autores, dificultando la comprobación de la franja (Rangel-Ch. 2000) o de los pisos bioclimáticos (Rodríguez *et al.* 2006), se utilizó para este trabajo la combinación de Rangel-Ch. (1995, 2000) y Rodríguez *et al.* (2006), denominando cada una de las subdivisiones como ecozonas (Cuadro 5). Según esta clasificación combinada, las ecozonas con mayor diversidad de especies son nuevamente los pisos subandino, andino y páramo (Cuadro 6).

CUADRO 5
Ecozonas resultantes de la combinación de regiones de vida (Rangel-Ch. 1995), franjas en la región Paramuna (Rangel-Ch. 2000) y pisos bioclimáticos (Rodríguez *et al.* 2006).

ECOZONAS	ALTITUD (msnm)
Tropical (Ecuatorial)	0-1100
Subandino	1101-2350
Andino	2350-2999
Altoadino-Subpáramo (Altoandina)	3000-3200
Subpáramo	3201-3500
Páramo	3501-4100
Superpáramo	>4100

CUADRO 6
Distribución de las especies de *Sticta* según las ecozonas resultantes de la combinación de regiones de vida (Rangel-Ch. 1995), franjas en la región paramuna (Rangel-Ch. 2000) y pisos bioclimáticos (Rodríguez *et al.* 2006).

ECOZONA	CAN	ESPECIE
Tropical	1	<i>S. isidiodichotoma</i>
Tropical a Subandina a Andina	2	<i>S. hypoglabra</i> , <i>S. scabrosa</i>
Tropical a Andina	1	<i>S. andreana</i>
Tropical a Páramo	1	<i>S. aff. weigeli</i>
	(5)	
Subandina	7	<i>S. aff. cordillerana</i> , <i>S. fuliginosa</i> , <i>S. laselvae</i> , <i>S. lineariloba</i> , <i>S. microisidiata</i> , <i>S. phyllidiodichotoma</i> , <i>S. rubropruinosa</i>
Subandina a Andina	7	<i>S. aff. cyphellulata</i> , <i>S. cometiella</i> , <i>S. laciniosa</i> , <i>S. laminobeaouisii</i> , <i>S. luteocyphellata</i> , <i>S. phyllidiokunthii</i> (cloromorfo), <i>S. pseudosylvatica</i>
Subandina a Altoandina	6	<i>S. aff. subtomentella</i> , <i>S. cf. laciniata</i> , <i>S. fuscotomentosa</i> , <i>S. leucoblepharis</i> , <i>S. tomentosa</i> y <i>S. tunjensis</i>
Subandina a Subpáramo	6	<i>S. cordillerana</i> , <i>S. lobarioides</i> (cloromorfo), <i>S. plumbeociliata</i> , <i>S. robertiana</i> , <i>S. roseocyphellata</i> y <i>S. subfilicinella</i>
Subandina, Andina, Altoandina y Páramo (sin evidencia en subpáramo)	5	<i>S. cometia</i> , <i>S. maculofuliginosa</i> , <i>S. pseudolimbata</i> , <i>S. pulmonarioides</i> y <i>S. subdenudata</i>
Subandina a Páramo	13	<i>S. albocyphellata</i> , <i>S. arachnofuliginosa</i> , <i>S. colombiana</i> , <i>S. dilatata</i> , <i>S. humboldtii</i> , <i>S. impressula</i> , <i>S. isidiokunthii</i> , <i>S. neolinita</i> , <i>S. paramuna</i> , <i>S. phyllidiokunthii</i> (cianomorfo), <i>S. pseudolobaria</i> (cloromorfo), <i>S. rhizinata</i> y <i>S. sylvatica</i>
Subandina a Superpáramo	6	<i>S. andina</i> , <i>S. gallowayana</i> , <i>S. granatensis</i> , <i>S. laevis</i> , <i>S. marilandia</i> y <i>S. phyllidiata</i>
Subandina, Andina y Páramo	3	<i>S. macrocyphellata</i> , <i>S. macrothallina</i> (cloromorfo) y <i>S. microcyphellata</i>
Subandina, Andina y Subpáramo (sin evidencia en Altoandino)	4	<i>S. neopulmonarioides</i> (cianomorfo), <i>S. ocaniensis</i> , <i>S. pseudobeaouisii</i> y <i>S. subscrobiculata</i>
Subandina, Andina, Subpáramo y páramo (sin evidencia en Altoandino)	2	<i>S. brevior</i> , <i>S. dioica</i> (forma sexual)
Subandina, andina, Subpáramo, Páramo y Superpáramo (sin evidencia en Altoandino)	3	<i>S. orizabana</i> , <i>S. sublimbatoides</i> y <i>S. weigeli</i>
Subandina, Altoandina, Subpáramo, Páramo. (sin evidencia en Andino)	2	<i>S. hirta</i> , <i>S. lumbschiana</i>
	(64)	
Andina	10	<i>S. aff. caliginosa</i> , <i>S. aff. subscrobiculata</i> , <i>S. beauvoisii</i> , <i>S. lobarioides</i> (cianomorfo), <i>S. luteola</i> , <i>S. macrothallina</i> (cianomorfo), <i>S. pseudolobaria</i> (cianomorfo), <i>S. rudiusscula</i> , <i>S. tatamana</i> (cianomorfo), <i>S. tatamana</i> (cloromorfo)
Andina a Altoandina	2	<i>S. jaguirreana</i> , <i>S. papillata</i>
Andina, Altoandina y Subpáramo	2	<i>S. dioica</i> (forma isidiada), <i>S. viviana</i>
Andina a Páramo	5	<i>S. globulifuliginosa</i> , <i>S. gyalocarpa</i> , <i>S. neopulmonaria</i> , <i>S. squamifera</i> , <i>S. tolimensis</i>
Andina, Altoandina y Páramo (sin evidencia para subpáramo)	2	<i>S. isidioimpressula</i> , <i>S. peltigerella</i>
Andina a Superpáramo	1	<i>S. hirsutofuliginosa</i>

Andina, Subpáramo, Páramo (sin evidencia para altoandina)	3	<i>S. arachnosylvatica</i> , <i>S. phyllidiofuliginosa</i> y <i>S. subrudiuscula</i>
Andina y Páramo (sin evidencia para altoandina y subpáramo)	4	<i>S. arbusculotomentosa</i> , <i>S. minutula</i> , <i>S. neolinearis</i> , <i>S. neopulmonarioides</i> (cloromorfo)
Andina, Páramo y Superpáramo (sin evidencia para altoandina)	1	<i>S. paralimbata</i>
	(30)	
Altoandina y Subpáramo	1	<i>S. arcabucana</i>
Altoandina a Páramo	3	<i>S. andensis</i> , <i>S. arbuscula</i> y <i>S. parahumboldtii</i>
Altoandina a Superpáramo	3	<i>S. hirsutogyalocarpa</i> , <i>S. macrofuliginosa</i> , <i>S. macrogyalocarpa</i>
	(7)	
Páramo	1	<i>S. neoboschiana</i>
Páramo a Superpáramo	1	<i>S. atroandensis</i>
	(2)	

Usando la división de las cordilleras principales, se puede observar que un gran número de especies y/o fotomorfos de *Sticta* están distribuidos en al menos dos o en las tres Cordilleras (Cuadro 7). Pocas especies aparecen restrictas a una de las tres cordilleras, siendo la Cordillera Oriental la cordillera con el más alto número de especies exclusivas. No se detecta una diferencia marcada en el número total de especies o fotomorfos encontrados en cada una de las cordilleras, con 76 en la Cordillera Occidental, 94 en la Cordillera Central y 80 en la Cordillera Oriental (Cuadro 7).

Existe una ligera diferencia en la diversidad de especies comparando las vertientes orientales y occidentales de las cordilleras, siendo las vertientes orientales las que tienen un número ligeramente mayor de especies, con excepción de la Cordillera Central (Cuadro 8).

CUADRO 7
Presencia de las especies de *Sticta* en el sistema cordillerano colombiano

Todas las cordilleras (31)	Cordillera Occidental (8)	Cordillera Central (4)	Cordillera Oriental (13)	Cordilleras Occidental y Central (6)	Cordilleras Central y Oriental (40)
<i>S. andina</i> <i>S. colombiana</i> <i>S. cometa</i> <i>S. cometiella</i> <i>S. dilatata</i> <i>S. granatensis</i> <i>S. hypoglabra</i> <i>S. impressula</i> <i>S. cf. laciniata</i> <i>S. laminbeauvoisii</i> <i>S. leucoblepharis</i> <i>S. lobarioides</i> (cloromorfo) <i>S. luteocyphellata</i> <i>S. macrocyphellata</i> <i>S. marilandia</i> <i>S. microcyphellata</i> <i>S. neolinita</i> <i>S. neopulmonaria</i> <i>S. neopulmonarioides</i> (cianomorfo) <i>S. ocaniensis</i> <i>S. parahumboldtii</i> <i>S. paramuna</i> <i>S. pseudobeauvoisii</i> <i>S. pseudolobaria</i> (cloromorfo) <i>S. robertiana</i> <i>S. roseocyphellata</i> <i>S. scabrosa</i> <i>S. subfilicinella</i> <i>S. sublimbatoides</i> <i>S. tomentosa</i> <i>S. aff. weigeli</i>	<i>S. macrothallina</i> (cianomorfo) <i>S. phyllidiodichotoma</i> <i>S. pseudolobaria</i> (cianomorfo) <i>S. rubropruinosa</i> <i>S. silverstonii</i> <i>S. aff. subtomentella</i> <i>S. tatamana</i> <i>S. aff. venosa</i>	<i>S. isidioidichotoma</i> <i>S. luteola</i> <i>S. subrudiuscula</i> <i>S. tolimensis</i>	<i>S. aff. caliginosa</i> <i>S. aff. cordillerana</i> <i>S. andreana</i> <i>S. arachnosylvatica</i> <i>S. arcabucana</i> <i>S. atroandensis</i> <i>S. beauvoisii</i> <i>S. dioica</i> (isidiado) <i>S. lineariloba</i> <i>S. peltigerella</i> <i>S. rudiuscula</i> <i>S. tunjensis</i> <i>S. viviana</i>	<i>S. pulmonarioides</i> <i>S. aff. subscrobiculata</i> <i>S. cordillerana</i> <i>S. laselvae</i> <i>S. fuscotomentosa</i> <i>S. subdenudata</i>	<i>S. albocyphellata</i> <i>S. arbuscula</i> <i>S. arbusculotomentosa</i> <i>S. brevior</i> <i>S. aff. cyphellulata</i> <i>S. fuliginosa</i> <i>S. gallowayana</i> <i>S. gyalocarpa</i> <i>S. hirsutofuliginosa</i> <i>S. hirsutogyalocarpa</i> <i>S. hirta</i> <i>S. humboldtii</i> <i>S. isidiokunthii</i> <i>S. laciniosa</i> <i>S. laevis</i> <i>S. lobarioides</i> (cianomorfo) <i>S. macrogyalocarpa</i> <i>S. macrothallina</i> (cloromorfo) <i>S. maculofuliginosa</i> <i>S. neoboschiana</i> <i>S. neopulmonarioides</i> (cloromorfo) <i>S. orizabana</i> <i>S. lumbschiana</i> <i>S. phyllidiata</i> <i>S. phyllidiofuliginosa</i> <i>S. phyllidiokunthii</i> <i>S. plumbeociliata</i> <i>S. pseudosylvatica</i> <i>S. subscrobiculata</i> <i>S. sylvatica</i> <i>S. weigeli</i> <i>S. andensis</i> <i>S. arachnofuliginosa</i> <i>S. isidioimpressula</i> <i>S. jaguirreana</i> <i>S. rhizinata</i> , <i>S. squamifera</i> <i>S. macrofuliginosa</i> , <i>S. paralimbata</i>
				Cordilleras Occidental y Oriental (7)	
				<i>S. microisidiata</i> <i>S. minutula</i> <i>S. neolinearis</i> <i>S. pseudolimbata</i> <i>S. papillata</i> <i>S. dioica</i> (sexual) <i>S. globulifuliginosa</i>	

CUADRO 8
Distribución de especies de *Sticta* según vertientes en el sistema cordillerano colombiano

Especie	SNSM (9)	Cordillera Occidental		Cordillera Central		Cordillera Oriental	
		VERTIENTES		VERTIENTES		VERTIENTES	
		ORI (52)	OCC (46)	ORI (63)	OCC (63)	ORI (66)	OCC (61)
<i>S. dilatata</i> , <i>S. granatensis</i> <i>S. leucoblepharis</i> , <i>S. pseudolobaria</i> (cloromorfo)	X	X	X	X	X	X	X
<i>S. hypoglabra</i> , <i>S. impressula</i> , <i>S. lobarioides</i> (cloromorfo), <i>S. neopulmonaria</i> , <i>S. paramuna</i> , <i>S. aff. weigeli</i> , <i>S. sublimbatoides</i>		X	X	X	X	X	X
<i>S. cf. laciniata</i> , <i>S. pseudobeauvoisii</i> , <i>S. tomentosa</i>		X	X	X		X	X
<i>S. laminobeauvoisii</i>		X	X	X	X	X	
<i>S. andina</i>	X	X	X	X	X		X
<i>S. colombiana</i> , <i>S. parahumboldtii</i> , <i>S. roseocyphellata</i> , <i>S. neolinita</i>		X	X	X	X		X
<i>S. pulmonarioides</i> , <i>S. aff. subscrobiculata</i>		X	X	X	X		
<i>S. luteocyphellata</i>		X	X		X	X	X
<i>S. pseudolimbata</i> , <i>S. papillata</i>		X	X			X	X
<i>S. subfilicinella</i>	X	X	X		X	X	
<i>S. andensis</i> , <i>S. arachnofuliginosa</i> , <i>S. globulifuliginosa</i> , <i>S. isidioimpressula</i> , <i>S. jaguirreana</i> , <i>S. macrofuliginosa</i> , <i>S. paralimbata</i> , <i>S. rhizinata</i> , <i>S. squamifera</i>		X	X		X		
<i>S. cometa</i> , <i>S. scabrosa</i>		X		X	X	X	X
<i>S. neopulmonarioides</i> (cianomorfo)	X	X		X		X	X
<i>S. ocaniensis</i>		X		X		X	X
<i>S. subdenudata</i>	X	X		X	X		
<i>S. fuscotomentosa</i>		X		X	X		
<i>S. cometiella</i>		X			X	X	X
<i>S. macrocyphellata</i>	X	X			X	X	X
<i>S. microisidiata</i> , <i>S. neolinearis</i>		X				X	
<i>S. laselvae</i>		X			X		
<i>S. macrothallina</i> (cianomorfo), <i>S. phylliodichotoma</i> , <i>S. pseudolobaria</i> (cianomorfo), <i>S. aff. subtomentella</i> , <i>S. tatamana</i>		X					
<i>S. microcyphellata</i>			X	X		X	X
<i>S. cordillerana</i>	X		X	X	X		
<i>S. dioica</i> (sexual), <i>S. aff. cyphellulata</i>			X	X	X		
<i>S. marilandia</i>			X		X	X	X
<i>S. minutula</i>			X			X	
<i>S. robertiana</i>			X		X		X
<i>S. rubropruinosa</i> , <i>S. silverstonii</i> , <i>S. aff. venosa</i>			X				
<i>S. pseudosylvatica</i>			X		X		
<i>S. brevior</i> , <i>S. gallowayana</i> , <i>S. hirsutofuliginosa</i> , <i>S. humboldtii</i> , <i>S. laevis</i> , <i>S. macrogyalocarpa</i> , <i>S.</i>				X	X	X	X

<i>maculofuliginosa</i> , <i>S. phyllidiata</i> , <i>S. phyllidiokunthii</i> (cianomorfo), <i>S. plumbeociliata</i> , <i>S. subscrobiculata</i> , <i>S. weigeli</i>							
<i>S. albocyphellata</i> , <i>S. hirsutogyalocarpa</i> , <i>S. hirta</i> , <i>S. isidiokunthii</i> , <i>S. laciniosa</i> , <i>S. neoboschiana</i> , <i>S. sylvatica</i>				X		X	X
<i>S. arbuscula</i> , <i>S. lumbschiana</i>				X	X	X	
<i>S. arbusculotomentosa</i> , <i>S. lobarioides</i> (cianomorfo)	X			X		X	
<i>S. macrothallina</i> (cloromorfo)				X		X	
<i>S. neopulmonarioides</i>	X			X		X	
<i>S. orizabana</i>	X			X	X		X
<i>S. subrudiuscula</i> , <i>S. tolimensis</i>				X	X		
<i>S. isidiodichotoma</i> , <i>S. luteola</i>				X			
<i>S. andreana</i> , <i>S. atroandensis</i> , <i>S. dioica</i> (isidiado), <i>S. peltigerella</i>						X	X
<i>S. fuliginosa</i> , <i>S. gyalocarpa</i>					X	X	
<i>S. arachnosylvatica</i> , <i>S. aff. caliginosa</i> , <i>S. rudiuscula</i> y <i>S. viviana</i>						X	
<i>S. phyllidiofuliginosa</i>					X		X
<i>S. arcabucana</i> , <i>S. beauvoisii</i> , <i>S. aff. cordillerana</i> , <i>S. tunjensis</i>							X
<i>S. lineariloba</i>	X						X

Microhabitat y sustrato: Usando una clasificación de intensidad lumínica simple en tres categorías (baja, media, alta), las especies se pueden dividir en grupos que toleran un alto rango de intensidad lumínica contrastando con las que tienen un rango más estrecho (Cuadro 9). Se observa que las especies con fotobionte cianobacterial tienden a tolerar intensidades lumínicas más altas, mientras que aquellas que tienen fotobionte verde tienden a encontrarse en microhabitats sombreados a moderadamente expuestos.

CUADRO 9

Clasificación de las especies de *Sticta* según el rango de intensidad lumínica, especies en negrita corresponde a especies asociadas a fotobiontes verdes

Baja a Alta (18)	Baja a Media (31)	Media (37)	Media a alta (18)	Alta (1)
<i>S. albocyphellata</i>	<i>S. andreana</i>	<i>S. andensis</i>	<i>S. arachnosylvatica</i>	<i>S. viviana</i>
<i>S. andina</i>	<i>S. cometiella</i>	<i>S. arbusculotomentosa</i>	<i>S. atroandensis</i>	
<i>S. arachnofuliginosa</i>	<i>S. cordillerana</i>	<i>S. arcabucana</i>	<i>S. fuliginosa</i>	
<i>S. arbuscula</i>	<i>S. aff. cyphellulata</i>	<i>S. beauvoisii</i>	<i>S. gallowayana</i>	
<i>S. colombiana</i>	<i>S. dilatata</i>	<i>S. brevior</i>	<i>S. globulifuliginosa</i>	
<i>S. granatensis</i>	<i>S. dioica</i>	<i>S. aff. caliginosa</i>	<i>S. isidioimpressula</i>	
<i>S. gyalocarpa</i>	<i>S. fuscotomentosa</i>	<i>S. cometia</i>	<i>S. isidiokunthii</i>	
<i>S. hirsutofuliginosa</i>	<i>S. hirsutogyalocarpa</i>	<i>S. aff. cordillerana</i>	<i>S. macrofuliginosa</i>	
<i>S. humboldtii</i>	<i>S. hirta</i>	<i>S. isidiodichotoma</i>	<i>S. marilandia</i>	
<i>S. hypoglabra</i>	<i>S. cf. laciniata</i>	<i>S. laminobeauvoisii</i>	<i>S. minutula</i>	
<i>S. impressula</i>	<i>S. laciniosa</i>	<i>S. laselvae</i>	<i>S. orizabana</i>	
<i>S. jaguirreana</i>	<i>S. laevis</i>	<i>S. lobarioides</i>	<i>S. lumbschiana</i>	
<i>S. leucoblepharis</i>	<i>S. lineariloba</i>	(cianomorfo)	<i>S. phyllidiofuliginosa</i>	
<i>S. maculofuliginosa</i>	<i>S. lobarioides</i>	<i>S. luteola</i>	<i>S. phyllidiokunthii</i>	
<i>S. peltigerella</i>	(cloromorfo)	<i>S. macrocyphellata</i>	(cianomorfo)	
<i>S. rhizinata</i>	<i>S. luteocyphellata</i>	<i>S. macrogyalocarpa</i>	<i>S. plumbeociliata</i>	

<i>S. scabrosa</i> <i>S. tomentosa</i>	<i>S. microcyphellata</i> <i>S. neolinearis</i> <i>S. neopulmonaria</i> <i>S. parahumboldtii</i> <i>S. paralimbata</i> <i>S. paramuna</i> <i>S. phyllidiata</i> <i>S. pseudolimbata</i> <i>S. pseudolobaria</i> (cloromorfo) <i>S. roseocyphellata</i> <i>S. squamifera</i> <i>S. subdenudata</i> <i>S. subrudiuscula</i> <i>S. tolimensis</i> <i>S. aff. weigeliai</i> <i>S. weigeliai</i>	<i>S. macrothallina</i> (cianomorfo y cloromorfo) <i>S. microisidiata</i> <i>S. neoboschiana</i> <i>S. neolinita</i> <i>S. neopulmonarioides</i> (ciano y cloromorfo) <i>S. ocaniensis</i> <i>S. papillata</i> <i>S. phyllidiodichotoma</i> <i>S. phyllidiokunthii</i> (cloromorfo) <i>S. pseudolobaria</i> (cianomorfo) <i>S. pseudosylvatica</i> <i>S. pulmonarioides</i> <i>S. robertiana</i> <i>S. rubropruinosa</i> <i>S. silverstonii</i> <i>S. subfilicinella</i> <i>S. subscrobiculata</i> <i>S. aff. subscrobiculata</i> <i>S. aff. subtomentella</i> <i>S. tatamana</i> (cianomorfo y cloromorfo) <i>S. tunjensis</i> <i>S. aff. venosa</i>	<i>S. pseudobeauvoisii</i> <i>S. sublimbatoides</i> <i>S. sylvatica</i>	
---	---	---	---	--

CUADRO 10
Organización de las especies de *Sticta* según el sustrato

Espece	Capote	Corteza	Roca	Suelo	Tronco	Briofitos
<i>S. andensis</i> , <i>S. arachnosylvatica</i> , <i>S. arbuscula</i> , <i>S. arbusculotomentosa</i> , <i>S. arcabucana</i> , <i>S. aff. caliginosa</i> , <i>S. cometia</i> , <i>S. aff. cordillerana</i> , <i>S. dioica</i> (isidiado), <i>S. fuliginosa</i> , <i>S. fuscotomentosa</i> , <i>S. globulifuliginosa</i> , <i>S. gyalocarpa</i> , <i>S. hirta</i> , <i>S. isidiiodichotoma</i> , <i>S. isidiokunthii</i> , <i>S. laselvae</i> , <i>S. lobarioides</i> , <i>S. luteocyphellata</i> , <i>S. luteola</i> , <i>S. macrofuliginosa</i> , <i>S. macrothallina</i> , <i>S. microisidiata</i> , <i>S. minutula</i> , <i>S. papillata</i> , <i>S. paramuna</i> , <i>S. phylliodichotoma</i> , <i>S. phyllidiokunthii</i> (cianomorfo), <i>S. pseudolobaria</i> (cianomorfo), <i>S. pulmonarioides</i> , <i>S. robertiana</i> , <i>S. rubropruinosa</i> , <i>S. rudiusscula</i> , <i>S. silverstonii</i> , <i>S. subdenudata</i> , <i>S. subfilicinella</i> , <i>S. aff. subscrobiculata</i> , <i>S. aff. subtomentella</i> , <i>S. tatamana</i> (cianomorfo), <i>S. aff. venosa</i> .		X				
<i>S. beauvoisii</i>				X		
<i>S. lineariloba</i> , <i>S. microcyphellata</i> y <i>S. tolimensis</i>	X	X				
<i>S. andreana</i> , <i>S. hirsutofuliginosa</i> , <i>S. hypoglabra</i> , <i>S. isidioimpressula</i> , <i>S. laminobauvoisii</i> , <i>S. macrocyphellata</i> , <i>S. maculofuliginosa</i> , <i>S. neopulmonarioides</i> (cianomorfo) y <i>S. viviana</i>		X	X			
<i>S. subrudiuscula</i> , <i>S. albocyphellata</i> , <i>S. arachnofuliginosa</i> , <i>S. atroandensis</i> , <i>S. brevior</i> , <i>S. hirsutogyalocarpa</i> , <i>S. marilandia</i> , <i>S. neboschiana</i> , <i>S. neolinaris</i> , <i>S. parahumboldtii</i> , <i>S. paralimbata</i> , <i>S. pseudolimbata</i> , <i>S. pseudosylvatica</i> y <i>S. phyllidiofuliginosa</i>		X		X		
<i>S. aff. cyphellulata</i> , <i>S. dilatata</i> , <i>S. laciniosa</i> , <i>S. macrogyalocarpa</i> , <i>S. neolinita</i> , <i>S. neopulmonarioides</i> (cloromorfo), <i>S. phyllidiokunthii</i> (cloromorfo) y <i>S. ocaniensis</i> .		X			X	
<i>S. tunjensis</i>				X	X	
<i>S. phyllidiata</i> , <i>S. pseudobauvoisii</i> , <i>S. pseudolobaria</i> (cloromorfo), <i>S. tomentosa</i> y <i>S. leucoblepharis</i>		X	X		X	
<i>S. cordillerana</i> , <i>S. dioica</i> (sexual)	X	X	X			
<i>S. squamifera</i> , <i>S. sublimbatoides</i> , <i>S. sylvatica</i> , <i>S. plumbeociliata</i>		X	X	X		
<i>S. humboldtii</i> , <i>S. cometiella</i> , <i>S. lumbschiana</i>		X		X	X	
<i>S. peltigerella</i>		X	X			X
<i>S. rhizinata</i>		X		X		X
<i>S. gallowayana</i> , <i>S. granatensis</i> , <i>S. roseocyphellata</i> , <i>S. weigeli</i> y <i>S. jaguirreana</i>		X	X	X	X	
<i>S. cf. laciniata</i> , <i>S. subscrobiculata</i>	X	X		X	X	
<i>S. scabrosa</i>		X		X	X	X
<i>S. laevis</i>		X	X	X		X
<i>S. andina</i> , <i>S. aff. weigeli</i>	X	X	X	X	X	
<i>S. orizabana</i>	X	X	X	X		X
<i>S. colombiana</i>		X	X	X	X	X
<i>S. impressula</i> , <i>S. neopulmonaria</i>	X	X	X	X	X	X

El sustrato preferido por la mayoría de las especies es la corteza de árboles y arbustos (Cuadro 10 y 11). Sin embargo, muchas de ellas suelen ser generalistas, encontrándose también sobre rocas o suelo, frecuentemente mezcladas con briofitas, como por ejemplo: *S. andina*, *S. colombiana*, *S. cometiella*, *S. cordillerana*, *S. dioica* (sexual), *S. gallowayana*, *S. granatensis*, *S. cf. laciniata*, *S. leucoblepharis*, *S. humboldtii*, *S. impressula*, *S. jaguirreana*, *S. laevis*, *S. neopulmonaria*, *S. orizabana*, *S. lumbschiana*, *S. peltigerella*, *S. phyllidiata*, *S. pseudobeauvoisii*, *S. pseudolobaria* (cloromorfo), *S. plumbeociliata*, *S. rhizinata*, *S. roseocyphellata*, *S. scabrosa*, *S. squamifera*, *S. sublimbatoides*, *S. sylvatica*, *S. subscrobiculata*, *S. tomentosa* y *S. weigeli* y *S. aff. weigeli*.

Algunas especies suelen tener preferencias pronunciadas por el sustrato, ya sea por el suelo *S. beauvoisii* o por la corteza como *S. andensis*, *S. arachnosylvatica*, *S. arbuscula*, *S. arbusculotomentosa*, *S. arcabucana*, *S. aff. caliginosa*, *S. cometia*, *S. aff. cordillerana*, *S. dioica* (isidiado), *S. fuliginosa*, *S. fuscotomentosa*, *S. globulifuliginosa*, *S. gyalocarpa*, *S. hirta*, *S. isidioidichotoma*, *S. isidiokunthii*, *S. laselvae*, *S. lobarioides*, *S. luteocyphellata*, *S. luteola*, *S. macrofuliginosa*, *S. macrothallina*, *S. microisidiata*, *S. minutula*, *S. papillata*, *S. paramuna*, *S. phyllidioidichotoma*, *S. phyllidiokunthii* (cianomorfo), *S. pseudolobaria* (cianomorfo), *S. pulmonarioides*, *S. robertiana*, *S. rubropruinosa*, *S. rudiusscula*, *S. silverstonii*, *S. subdenudata*, *S. subfilicinella*, *S. aff. subscrobiculata*, *S. aff. subtomentella*, *S. tatamana* (cianomorfo), *S. aff. venosa*. Mientras las demás solo fueron encontradas sobre corteza.

Diferenciación entre biotipos: Considerando las especies que tienen dos formas reproductivas diferentes en el territorio colombiano, es decir, una forma con reproducción sexual versus otra vegetativa (isidios), y aquellas con diferentes fotomorfos de una especie fotosimbiodémica, se puede observar diferencias en la distribución de las formas dentro de las mismas especies. Por ejemplo, en *Sticta dioica*, la forma isidiada ocurre en un rango más estrecho que la forma sexual, tanto en términos de zonas de vida, número de Cordilleras y sustrato (Cuadro 11). Semejantes diferencias también aplican para los diferentes fotomorfos de las especies fotosimbiodémicas (Cuadro 12).

CUADRO 11
Especies de *Sticta* con formas isidiada y forma sexual

<i>Sticta dioica</i>	Altitud (msnm)	Hábitat	Intensidad Lumínica	Cordillera	Sustrato	Distribución geopolítica
Forma isidiada	2450 a 3220	bosques subandinos y andinos	Baja a Media	Cordillera Oriental	Corteza	Boyacá, Cundinamarca
Forma sexual	1700 a 3600	bosques subandinos, andinos y de Páramo	Baja a Media	Cordillera Central y vertiente occidental de la Cordillera Occidental	Capote, Corteza y Roca	Boyacá, Cundinamarca, Nariño, Norte de Santander

CUADRO 12
Especies de *Sticta* con fotosimbiodemos presentes en el territorio colombiano

Especie	Altura	Habitat	Intensidad Lumínica	Cordillera	Sustrato	Distribución geopolítica
<i>S. lobarioides</i> (cianomorfo)	2400	Bosques subandinos	Media	vertiente oriental de las cordilleras Central y Oriental	Corteza	Huila, Risaralda
<i>S. lobarioides</i> (cloromorfo)	1450 a 3500	Bosques subandinos a páramo	Baja a Media	Las tres cordilleras	Corteza	Antioquia, Cauca, Cundinamarca, Huila, Nariño, Norte de Santander, Quindío, Risaralda, Tolima, y Valle del Cauca
<i>S. macrothallina</i> (cianomorfo)	2600	Bosques Andinos	Media	vertiente oriental de la Cordillera Occidental	Corteza	Risaralda
<i>S. macrothallina</i> (cloromorfo)	1800 a 3000	Bosques Andinos	Media	vertiente oriental de las cordilleras Central y Oriental	Corteza	Magdalena, Risaralda y Tolima
<i>S. neopulmonarioides</i> (cianomorfo)	2000 a 3460	Bosques Alto a Andinos y SNSM	Media	Cordillera Oriental y vertiente oriental de las cordilleras Central y Occidental	Corteza y Roca	Antioquia, Cundinamarca, Magdalena, Risaralda, Tolima y Valle del Cauca
<i>S. neopulmonarioides</i> (cloromorfo)	2400 a 3500	Bosques Andinos a Páramo	Media	vertiente oriental de las cordilleras Central y Oriental	Corteza y Tronco caído	Magdalena, Nariño, Risaralda y Tolima
<i>S. phyllidiokunthii</i> (cianomorfo)	1400 a 3930	Bosques subandinos, andinos y de Páramo	Media a Alta	cordilleras Central y Oriental	Corteza	Boyacá, Casanare, Cundinamarca, Risaralda y Tolima
<i>S. phyllidiokunthii</i> (cloromorfo)	1860 a 2600	Bosques subandinos a Andinos	Media	vertiente oriental de las cordilleras Central y Oriental	Corteza y Tronco	Huila y Risaralda
<i>S. pseudolobaria</i> (cianomorfo)	2400	Bosques Andinos	Media	vertiente Oriental de la Cordillera Occidental	Corteza	Risaralda
<i>S. pseudolobaria</i> (cloromorfo)	2100 a 3750	Bosques Andinos	Baja a Media	las tres Cordilleras	Corteza, Roca y Tronco	Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Magdalena, Norte de Santander, Quindío, Risaralda y Valle del Cauca
<i>S. tatamana</i> (cianomorfo)	2800	Bosques Andinos bien conservados	Media	vertiente Oriental de la Cordillera Occidental	Corteza	Risaralda
<i>S. tatamana</i> (cloromorfo)	2800	Bosques Andinos bien conservados	Media	vertiente Oriental de la Cordillera Occidental	Corteza	Risaralda

Usando una ordenación con escala multidimensional no métrica (NMS, siglas en idioma inglés), clasificando las especies como verdes, cianomorfos de fotosimbiodemas y cianobacteriales, se nota que las especies cianobacteriales tienen un rango de distribución más amplio en términos de ecogeografía, que las especies verdes tienen una distribución más restringida (Fig. 1A–B). Notablemente, los cianomorfos de fotosimbiodemas se comportan más como especies verdes que especies cianobacteriales en su distribución ecogeográfica, como por ejemplo en los casos *lobarioides*, *S. neopulmonarioides* y *S. pseudolobaria* (Fig. 1B, 2). Usando un análisis de aglomeración, se puede observar la formación de varios grupos grandes (Fig. 2). Usando estos grupos, se pueden clasificar ecotipos principales y subecotipos (Cuadro 13). El ecotipo con mayor número de especies (43) es el A, que agrupa especies principalmente (sub-)andinas, concentrándose en un rango de altitud de (1500–)2000–3000(–3500) m. Los seis subecotipos de este ecotipo A corresponden a ligeras diferencias en preferencia de altitud y de distribución entre las cordilleras (Cuadro 13), con tres subecotipos en la Cordillera Occidental vertiente oriental (A5, incluyendo por ejemplo *S. macrothallina* y el cloromorfo de *S. neopulmonarioides*), Cordillera Oriental vertiente occidental (A3, incluyendo por ejemplo *S. laciniosa* y *S. aff. laciniata*) y Cordillera Oriental vertiente oriental (A1, incluyendo *S. andina*, *S. colombiana*, *S. impressula* y *S. marilandia*, entre otras).

El ecotipo con el segundo mayor número de especies (35) es el ecotipo C, el de las zonas andino-paramunas, con preferencia de altitud de 3000 a 4000 m (Cuadro 13). Entre sus cinco subecotipos (Cuadro 13) destacan cuatro con distribución principal en la Cordillera Central vertiente occidental (C3, con *S. andensis* y *S. laevis*), Cordillera Central vertiente oriental (C4, con *S. neolinita* y *S. phyllidiata*) y Cordillera Oriental vertiente oriental, esa última en los pisos altitudinales de 3000 a 3500 m (C5, incluyendo un mayor número de especies tales como *S. albocyphellata*, *S. arbuscula*, *S. brevior*, *S. globulifuliginosa*, *S. hirta*, *S. humboldtii*, *S. rhizinata* y *S. viviana*) y de 3500 a 4000 m (C2, con *S. arachnofuliginosa*, *S. gallowayana*, *S. gyalocarpa*, *S. sublimbatoides* y *S. sylvatica*, entre otras).

El tercer ecotipo, B, con 27 especies, es la de las zonas de vida tropical-subandino, con un rango altitudinal entre 1000 y 2500 metros (Cuadro 13). Los subecotipos de este ecotipo B también se forman según su distribución entre las vertientes de las tres Cordilleras, con un subecotipo teniendo a Tropical con un rango altitudinal de 1000 a 2000 m que incluye especies como *Sticta laselvae*, *S. luteocyphellata*, *S. pseudobeauvoisii* y *S. scabrosa*.

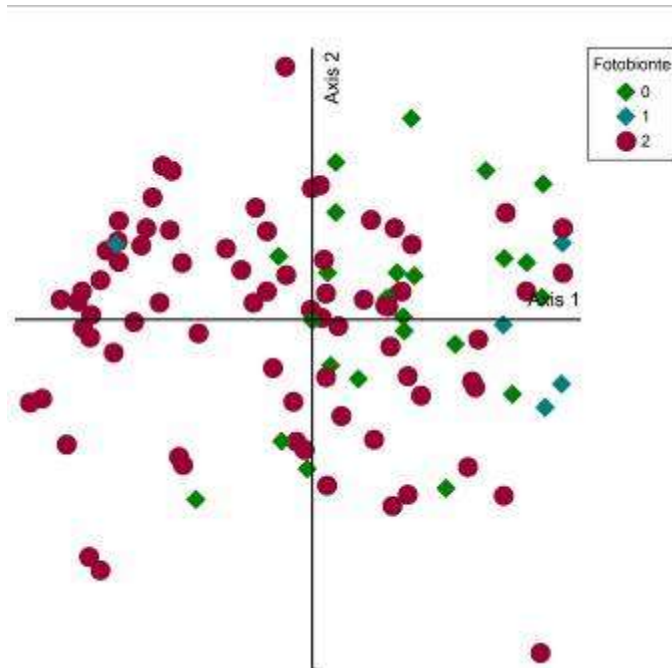


Fig. 1A. Distribución de las especies verdes, especies cianobacteriales y cianomorfos de *Sticta* por ordenación con escala multidimensional no métrica (NMS), Ejes 1-2

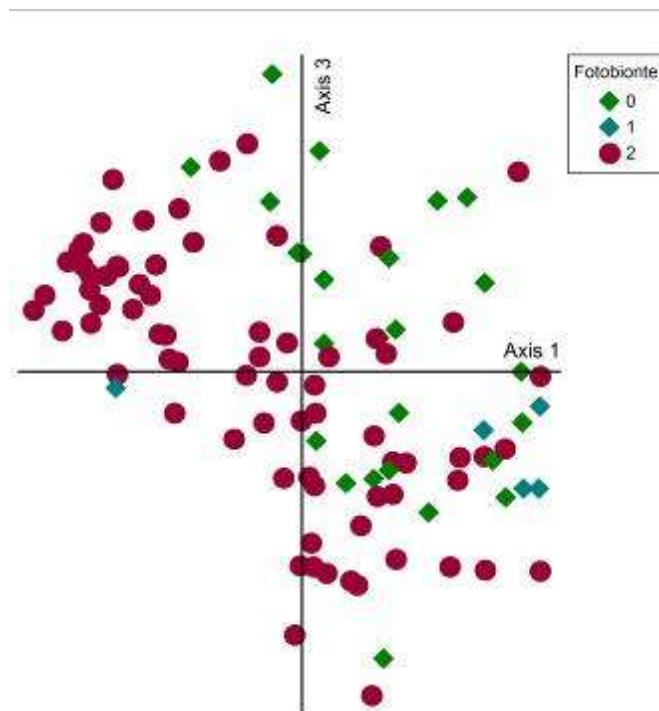


Fig. 1B. Distribución de las especies verdes, especies cianobacteriales y cianomorfos de *Sticta* por ordenación con escala multidimensional no métrica (NMS), Ejes 1-3

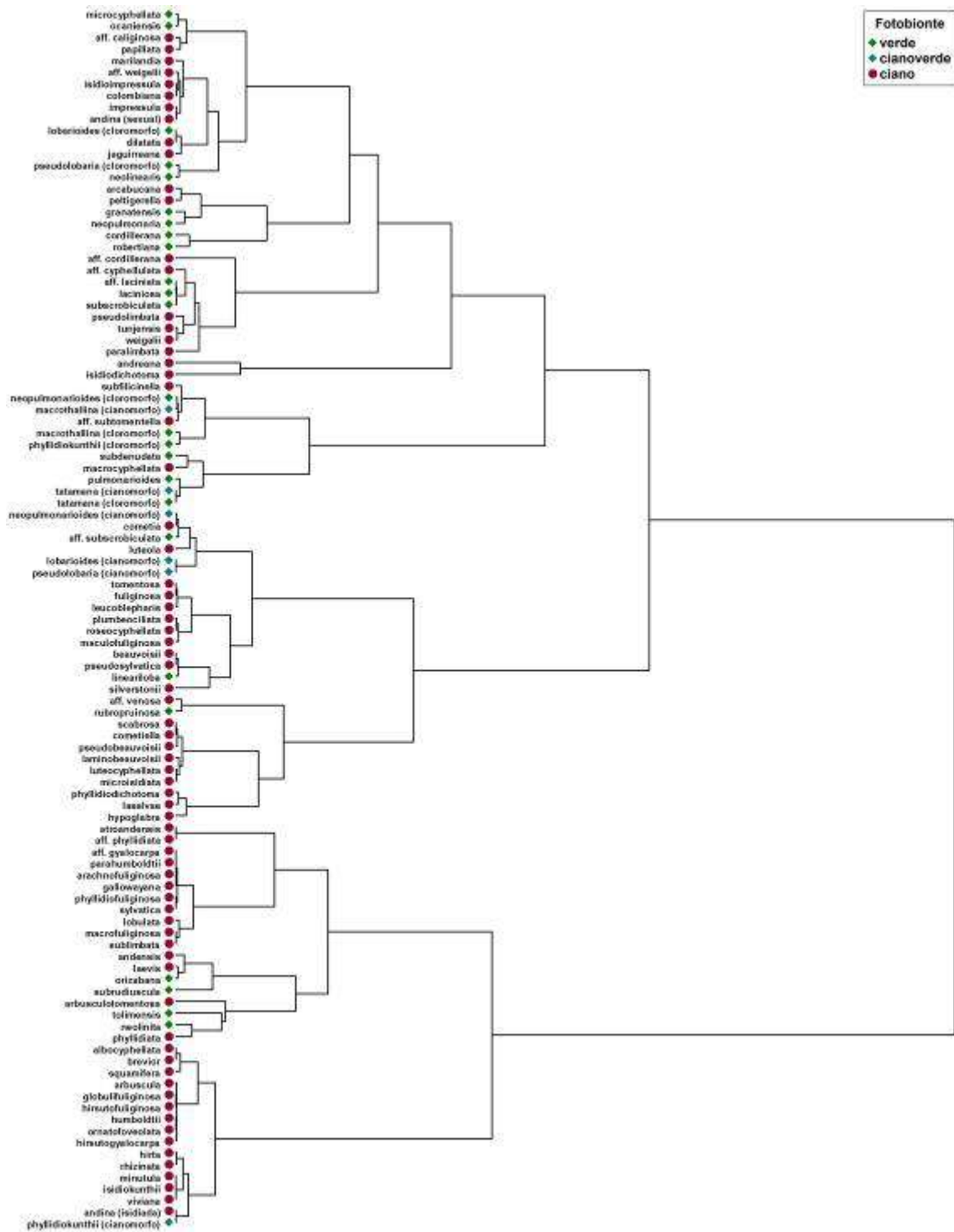


Fig. 2. Distribución de las especies verdes, especies cianobacteriales y cianomorfos de *Sticta* por análisis de aglomeración

CUADRO 13

Grupos de ecotipos de las especies de *Sticta* basados en un análisis de ordenación y aglomeración usando las distribuciones ecogeográficas de cada especie

		0-500 m	501-1000 m	1001-1500 m	1501-2000 m	2001-2500 m	2501-3000 m	3001-3500 m	3501-4000 m	4001-4500 m	Tropical	Subandina	Andina	Páramo	Central-OCCI	Central-ORIE	Occi-OCCI	Occi-ORIE	Orie-OCCI	Orie-ORIE	Caribe	Orinoquia	Guyana	Altiplano	Chicamocha	NarinoPutumayo
A 1	<i>S. microcyphellata</i>	0	0	0	1	2	4	0	1	0	0	5	2	1	0	1	1	0	1	4	0	0	0	0	0	0
A 1	<i>S. aff. caliginosa</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
A 1	<i>S. ocaniensis</i>	0	0	1	0	2	3	0	0	0	0	4	2	0	0	1	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0
A 1	<i>S. papillata</i>	0	0	0	1	0	3	1	0	0	0	3	2	0	0	0	1	0	1	3	0	0	0	0	0	1
A 1	<i>S. marilandia</i>	0	0	0	1	6	1	4	1	0	0	8	5	1	1	0	1	0	2	9	0	0	0	0	0	0
A 1	<i>S. aff. weigeli</i>	0	2	2	3	6	8	9	0	3	2	17	11	2	7	5	1	1	8	10	0	0	0	0	0	0
A 1	<i>S. isidioimpressula</i>	0	0	0	0	1	2	2	1	0	0	3	2	1	0	1	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0
A 1	<i>S. colombiana</i>	0	0	3	9	19	28	28	8	0	0	47	39	5	12	9	5	1	25	43	0	0	0	0	0	0
A 1	<i>S. impressula</i>	0	0	1	4	23	18	40	1	0	0	38	44	5	12	4	3	10	14	44	0	0	0	0	1	1
A 1	<i>S. andina</i> (sexual)	0	0	0	5	29	18	47	12	2	0	46	48	18	27	13	9	1	25	37	1	0	0	0	1	1
A 1	<i>S. lobarioides</i> (cloromorfo)	0	0	0	1	8	10	5	0	0	0	12	11	1	6	7	2	1	3	5	0	0	0	0	0	0
A 1	<i>S. dilatata</i>	0	0	0	3	12	12	6	2	0	0	17	14	3	10	5	3	6	2	7	1	0	0	0	0	0
A 1	<i>S. jaguirreana</i>	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	3	3	0	2	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0
A 1	<i>S. pseudolobaria</i> (cloromorfo)	0	0	0	0	3	5	6	0	0	1	4	8	1	3	1	1	4	1	4	1	0	0	0	0	0
A 1	<i>S. neolinearis</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
A 2	<i>S. arcabucana</i>	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0
A 2	<i>S. cordillerana</i>	0	0	0	2	0	3	3	0	0	0	3	3	1	1	2	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0
A 2	<i>S. granatensis</i>	0	0	0	1	6	6	11	1	1	0	7	12	5	4	6	1	1	8	3	2	0	0	1	0	0
A 2	<i>S. robertiana</i>	0	0	0	1	0	2	1	0	0	0	2	2	1	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
A 2	<i>S. neopulmonaria</i>	0	0	0	0	1	10	15	4	0	0	6	22	5	15	2	2	1	4	6	0	0	0	0	0	0
A 2	<i>S. peltigerella</i>	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0	3	1	0	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0
A 3	<i>S. aff. cordillerana</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
A 3	<i>S. aff. cyphellulata</i>	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	3	2	0	0	1	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0
A 3	<i>S. aff. laciniata</i>	0	0	0	4	2	6	1	0	0	0	10	3	0	0	1	1	1	6	3	0	0	0	0	2	0

A 3	<i>S. laciniosa</i>	0	0	0	2	1	5	0	0	0	0	7	1	0	0	2	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0
A 3	<i>S. paralimbata</i>	0	0	0	0	0	4	0	1	1	0	3	1	2	1	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0
A 3	<i>S. pseudolimbata</i>	0	0	0	2	2	2	1	2	0	0	6	1	2	0	0	1	1	5	2	0	0	0	0	0	1
A 3	<i>S. subscrobiculata</i>	0	0	2	3	2	4	1	0	0	0	10	3	0	1	2	0	0	8	2	0	0	0	0	1	0
A 3	<i>S. tunjensis</i>	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
A 3	<i>S. weigelii</i>	0	0	1	3	2	5	5	1	1	0	10	5	3	0	2	0	0	11	5	0	0	0	0	0	0
A 4	<i>S. andreana</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
A 4	<i>S. isidiiodichotoma</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A 5	<i>S. subfilicinella</i>	0	0	0	1	4	4	1	0	0	0	7	1	0	1	0	1	5	0	1	2	0	0	0	0	1
A 5	<i>S. neopulmonarioides</i> (cloromorfo)	0	0	0	0	3	8	1	0	0	0	8	2	1	0	4	0	7	0	0	1	0	0	0	0	0
A 5	<i>S. aff. subtomentella</i>	0	0	0	0	4	6	0	0	0	0	7	3	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
A 5	<i>S. macrothallina</i> (cianomorfo)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
A 5	<i>S. macrothallina</i> (cloromorfo)	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	2	1	0	0	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0
A 5	<i>S. phyllidiokunthii</i> (cloromorfo)	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
A 6	<i>S. subdenudata</i>	0	0	0	0	1	3	0	1	0	0	1	2	1	2	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
A 6	<i>S. macrocyphellata</i>	0	0	0	0	1	3	1	0	0	0	1	3	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
A 6	<i>S. pulmonarioides</i>	0	0	0	0	3	7	0	1	0	0	4	6	1	2	0	1	7	1	0	0	0	0	0	0	0
A 6	<i>S. tatamana</i> (cianomorfo)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
A 6	<i>S. tatamana</i> (cloromorfo)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
B 1	<i>S. neopulmonarioides</i> (cianomorfo)	0	0	0	1	5	4	1	0	0	0	8	2	0	0	3	0	5	1	1	1	0	0	0	0	0
B 1	<i>S. luteola</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B 1	<i>S. lobarioides</i> (cianomorfo)	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
B 1	<i>S. pseudolobaria</i> (cianomorfo)	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
B 1	<i>S. aff. subscrobiculata</i>	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	5	0	0	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
B 1	<i>S. cometia</i>	0	0	1	2	5	3	0	1	0	0	9	2	1	2	4	0	4	0	2	0	0	1	0	0	0
B 2	<i>S. tomentosa</i>	0	0	0	2	15	4	1	0	0	0	18	4	0	8	4	1	1	1	7	0	0	0	0	0	1
B 2	<i>S. plumbeociliata</i>	0	0	0	3	10	6	1	0	0	0	16	3	0	6	3	0	0	5	5	1	0	0	0	0	0
B 2	<i>S. fuliginosa</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
B 2	<i>S. maculofuliginosa</i>	0	0	0	3	4	2	1	2	0	0	10	1	2	2	2	0	0	4	4	0	0	0	0	1	0
B 2	<i>S. roseocyphellata</i>	0	0	0	2	3	4	2	0	0	0	9	3	0	3	2	1	0	2	3	0	0	0	0	0	1
B 2	<i>S. leucoblepharis</i>	0	0	0	9	32	10	2	0	0	0	44	5	0	20	4	3	12	6	4	4	0	0	0	0	0
B 3	<i>S. beauvoisii</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
B 3	<i>S. silverstonii</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
B 3	<i>S. lineariloba</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0

C 5	<i>S. arbuscula</i>	0	0	0	0	0	2	8	4	0	0	0	10	4	5	1	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0
C 5	<i>S. globulifuliginosa</i>	0	0	0	0	2	2	13	6	1	0	3	14	7	3	0	0	0	5	16	0	0	0	0	0	0
C 5	<i>S. hirsutogyalocarpa</i>	0	0	0	0	0	0	12	7	1	0	0	11	9	4	2	0	0	4	10	0	0	0	0	0	0
C 5	<i>S. hirsutofuliginosa</i>	0	0	0	0	0	4	16	12	1	0	1	19	13	1	1	0	0	5	26	0	0	0	0	0	0
C 5	<i>S. humboldtii</i>	0	0	0	1	3	1	59	23	0	0	4	57	26	11	6	0	0	6	64	0	0	0	0	0	0
C 5	<i>S. lumbschiana</i>	0	0	0	0	1	0	7	4	0	0	1	7	4	2	2	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0
C 5	<i>S. hirta</i>	0	0	0	1	1	0	3	1	0	0	2	3	1	0	1	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0
C 5	<i>S. minutula</i>	0	0	0	1	0	1	7	0	0	0	2	6	1	0	0	1	0	0	8	0	0	0	0	0	0
C 5	<i>S. isidiokunthii</i>	0	0	0	0	2	3	17	4	0	0	3	19	4	0	1	0	0	4	21	0	0	0	0	0	0
C 5	<i>S. andina</i> (isidiada)	0	0	1	0	3	0	6	4	0	0	4	5	5	0	0	1	0	1	12	0	0	0	0	0	0
C 5	<i>S. phyllidiokunthii</i> (cianomorfo)	0	0	6	0	1	0	8	6	0	0	7	8	5	1	1	0	0	1	18	0	0	0	0	0	0
C 5	<i>S. rhizinata</i>	0	0	0	0	5	0	11	3	0	0	5	11	3	1	0	0	0	5	13	0	0	0	0	0	0
C 5	<i>S. viviana</i>	0	0	0	0	2	0	5	0	0	0	2	5	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0

Biogeografía: Siguiendo la clasificación de Drude (1890) y Diels (1908), quienes proponen la división de la Tierra en reinos o imperios biogeográficos, determinados por la flora de plantas vasculares, se observa que algunas de las especies encontradas en Colombia presentan una distribución restringida y otras por el contrario, se han encontrado en otros países. Se puede hablar de la presencia de elementos que se comparten entre Colombia y la región paleotropical y que son parte de los elementos de Godwana que podría Colombia comparte con Africa. También hay elementos que se comparten con los imperios Neotropical, Holártico, Antártico y Australiano.

Especies con distribución restringida: Especies restringidas al territorio colombiano o que a la fecha no han sido registradas en otros países (36): *S. arachnosylvatica*, *S. arbusculotomentosa*, *S. arcabucana*, *S. atroandensis*, *S. brevior*, *S. cordillerana*, *S. aff. cordillerana*, *S. albocyphellata*, *S. fuscotomentosa*, *S. isidiokunthii*, *S. laevis*, *S. macrothallina*, *S. marilandia*, *S. neoboschiana*, *S. neolinita*, *S. neopulmonaria*, *S. neopulmonarioides*, *S. ocaniensis*, *S. lumbschiana*, *S. papillata*, *S. peltigerella*, *S. phyllidiata*, *S. pseudosylvatica*, *S. robertiana*, *S. rubropruinosa*, *S. rudiusscula*, *S. silverstonii*, *S. squamifera*, *S. scabrosa*, *S. sublimbatoides*, *S. subrudiuscula*, *S. tatamana*, *S. tolimensis*, *S. tunjensis*, *S. venosa* y *S. viviana*

Especies pantropicales o elementos de Godwana: *S. microisidiata*

Especies neotropicales: Son especies que se han encontrado en otros países del Neotrópico y también elementos que por su amplia distribución se presume su presencia en países como Ecuador y Venezuela (57): *S. andensis*, *S. arachnofuliginosa*, *S. andreana*, *S. arbuscula*, *S. andina*, *S. colombiana*, *S. cometia*, *S. cometiella*, *S. dilatata*, *S. dioica*, *S. cf. laciniata*, *S. aff. weigeli*, *S. gallowayana*, *S. globulifuliginosa*, *S. granatensis*, *S. gyalocarpa*, *S. hirsutofuliginosa*, *S. hirsutogyalocarpa*, *S. hirta*, *S. humboldtii*, *S. hypoglabra*, *S. impressula*, *S. isidiodichotoma*, *S. isidioimpressula*, *S. jaguirreana*, *S. laciniosa*, *S. laminobeaouisii*, *S. laselvae*, *S. leucoblepharis*, *S. lobarioides*, *S. luteocyphellata*, *S. luteola*, *S. macrocyphellata*, *S. macrofuliginosa*, *S. macrogyalocarpa*, *S. maculofuliginosa*, *S. microcyphellata*, *S. minutula*, *S. neolinearis*, *S. orizabana*, *S. parahumboldtii*, *S. paralimbata*, *S. paramuna*, *S. phyllidiodichotoma*, *S. phyllidiofuliginosa*, *S. phyllidiokunthii*, *S. plumbeociliata*, *S. pseudobeaouisii*, *S. pseudolimbata*, *S. pseudolobaria*, *S. pulmonarioides*, *S. rhizinata*, *S. roseocyphellata*, *S. tomentosa*, *S. subscrobiculata*, *S. aff. subscrobiculata* y *S. weigeli*

Especies del imperio Holártico (3): *S. beaouisii*, *S. fuliginosa* y *S. sylvatica*

Especies del imperio Antártico (2): *S. aff. caliginosa*, *S. lineariloba*

Especies del imperio Australiano (2): *S. aff. cyphellulata*, *S. aff. subtomentella*.

Ejemplares únicos: Una situación que llama la atención, es el caso de las especies con un solo ejemplar (Cuadro 14). Aunque es probable que dichos ejemplares de estas especies no sean los únicos ejemplares presentes en el país, se puede considerar que el rápido proceso de transformación del ambiente por diferentes factores, desde políticas inadecuadas hasta la utilización del territorio para fines diferentes a la conservación, lleva a que éstos ejemplares sean los únicos representantes de dichas especies y por lo tanto pueden ser declaradas como vulnerables (VU) según la clasificación de CITES (2001) o en caso extremo ser consideradas en peligro de extinción (EN). Sin embargo, para no crear falsas

alarmas y considerando que a pesar de la intensiva revisión de la mayoría de los herbarios nacionales, se carece de estudios detallados de la reducción de las poblaciones, ni de la fragmentación de las localidades donde fueron encontradas, lo que obliga a ubicarlas por ahora, como especies con datos insuficientes (DD).

CUADRO 14
Especies con solo una colección dentro del territorio colombiano.

Especie	Departamento	Municipio	Ubicación específica y datos de colección
<i>S. aff. venosa</i>	Nariño	Piedrancha	San Isidro, sur de Ricaurte (carretera Pasto-Tumaco); 1750zm; 2 jun 1993, <i>H. Sipman, R. Velosa et al.</i> 32870 (COL holotipo, B isotipo).
<i>S. rubropruinosa</i>	Antioquia	Frontino	Nutibara, cuenca alta del Río Cuevas; 1780 m; 23 Sep 1987, <i>Sánchez et al.</i> 1621 (COL, holotipo).
<i>S. rudiuscula</i>	Cundinamarca	Bogotá	Bogotá <i>J. Weir</i> 89 (TUR holotipo.).
<i>S. phylliodichotoma</i>	Valle del Cauca	Argelia	Vereda La Bella, Finca La Miranda; 1830 m; 25 ene 1983, <i>J. Aguirre & G. van Reenen</i> 4173 (COL, holotipo).
<i>S. aff. cordillerana</i>	Boyacá	Tipacoque	PR Tipacoque; 1850 m; 2010, <i>D. Simijaca</i> 1731 (UDBC holotipo).
<i>S. beauvoisii</i>	Boyacá	Gachantivá	Vereda Iguá de Páez. Vía Peña amarilla; 2400 m; 4 Abr 2012, <i>A. Suárez</i> 318 (UDBC).
<i>S. luteola</i>	Huila	La Plata	Vereda La Candelaria, cascada del Río La Candelaria; 2400 m; 1 oct 1984, <i>J. Aguirre & H. Sipman</i> 6135 (COL, holotipo; B, isotipo).
<i>S. macrothallina</i> (cianomorfo)	Risaralda	Santuario	PNN Tatamá, Planes de San Rafael, llegando a Monte Zancudo; 2600 m; 13 Ene 2011, <i>L. F. Coca et al.</i> 1210 (FAUC).
<i>S. aff. caliginosa</i>	Norte de Santander	Toledo	PNN Tamá, sendero Quebrada la Pedrera - Paramito; 2640 m; 10 sep 2000, <i>B. Moncada & R. Dávila</i> 1023 (UDBC).
<i>S. tatamana</i>	Risaralda	Santuario	PNN Tatamá, Planes de San Rafael, llegando a Monte Zancudo; 2800 m; 14 Ene 2011, <i>L. F. Coca et al.</i> 1336 (FAUC, holotipo).

DISCUSIÓN

El presente análisis demuestra que las especies de *Sticta* en el territorio colombiano no se distribuyen de forma aleatoria sino que tienen patrones de distribución bastante definidos, relacionados con las diferentes zonas de vida del país. Es también evidente que el uso de diferentes sistemas de clasificación ecogeográfica, como los propuestos por Rangel-Ch. (1995, 2000) y Rodríguez *et al.* 2006 y la combinación entre ellos, descrita aquí, no afectan significativamente la clasificación de las especies de líquenes, ya que en todos los sistemas las zonas de vida subandinas, andinas y paramunas son las que tienen la mayor diversidad de especies. Esto confirma la ecología del género *Sticta* como un grupo principalmente de zonas de clima frío a templado que en las latitudes tropicales está concentrado en las zonas altas arriba de los 2000 m (Galloway 1994, 1997, 1998, 2001, 2007). Por lo tanto, podemos confirmar la hipótesis anteriormente mencionada que la

orogenia andina tuvo una influencia marcada en la especiación de este género en el Neotrópico. De hecho, un estudio usando un reloj molecular estima la edad del nodo basal en 26 millones de años (Lücking 2012 (comentario)), lo que coincide muy bien con el período mayor del levantamiento de los Andes del norte de Suramérica iniciando hace 25 millones de años con un período más intenso llegando por encima de 3000 metros entre 10 y 5 millones de años atrás (Hoorn *et al.* 2010).

El análisis cuantitativo de los datos usando técnicas de ordenación y aglomeración señala que el factor dominante para la formación de las principales asociaciones es el gradiente altitudinal, lo que coincide generalmente con las zonas de vida separadas entre tropical, subandina, andina y paramuna (Rangel-Ch. 1995, 2000, *Rodríguez et al.* 2006). El segundo factor importante, que podría considerarse como el factor principal para la formación de subasociaciones, es la división geográfica entre las tres Cordilleras y sus vertientes, acompañado por ligeras diferencias en las preferencias altitudinales. Eso coincide con la idea que el efecto de altitud es diferente según cada vertiente, porque la dirección prevalente de los vientos causa que zonas comparables en temperatura y precipitación se ubiquen en altitudes ligeramente diferentes en las vertientes occidentales y las orientales (Rangel-Ch. 1995, 2000, *Rodríguez et al.* 2006).

La observación que la Cordillera Oriental tiene un número de especies ligeramente mayor que las otras dos cordilleras a primera vista podría sugerir una causa ecogeográfica, siendo la Cordillera Oriental la más antigua (Hoorn *et al.* 2010). También podría ser explicado desde el punto de vista que la Cordillera Oriental se encuentra bordeada por el río Magdalena y el piedemonte llanero, y cubre la mayor extensión extendiéndose desde el Nudo de los Pastos hasta la cordillera de Mérida en Venezuela, siendo la más larga de las tres cordilleras. Dada su situación geográfica, se podría pensar que esta cordillera por un lado trae consigo las especies de regiones andinas y de páramo de países cercanos como Perú y Ecuador como son *Sticta humboldtii*, *S. colombiana*, *S. andina*, *S. aff. venosa*, *S. subfilicinella*, *S. arbuscula*, entre otras. Por otra parte, en esta cordillera también se encuentran ubicados los Parques Nacionales Naturales Sumapaz, Chingaza, Cocuy, Tamá y el Santuario de Fauna y Flora de Iguaque, parques bastante explorados por diferentes botánicos desde tiempos de la colonia, haciendo que las colecciones de estas zonas sean mayores a las de otras regiones como el Chocó Biogeográfico. Es probable que muchas de las especies allí encontradas, sobre todo aquellas de la zona nororiental, desde Boyacá a Norte de Santander, también se encuentran en Venezuela, debido a que esta cordillera da origen a la cordillera de Mérida; un ejemplo es la especie *S. microcyphellata* que se ha encontrado en la región de Tamá y en Táchira-Venezuela. La observación que la Cordillera Central es la segunda cordillera con mayor número de especies podría ser explicado desde el punto de vista que es esta cordillera a pesar de no ser la más extensa, es la más alta y se encuentra bordeada por los ríos Cauca y Magdalena.

Sin embargo, también es posible que esto sea un artefacto de muestreo, porque dividiendo las cordilleras en sus vertientes orientales y occidentales, el mayor número de especies se encontró en la vertiente oriental de la Cordillera Oriental, particularmente la altiplanicie cundiboyacense y norandina, que es una de las regiones mejor exploradas por la cercanía a la ciudad de Bogotá y su cercanía a los páramos de Sumapaz, Chingaza, Cocuy, El Verjón, Guasca, entre otros. Por lo tanto, es necesario obtener datos más detallados usando un muestreo cuantitativo extensivo para poder diferenciar significativamente las comunidades entre las tres Cordilleras principales.

Según la intensidad lumínica, se puede reconocer que las especies con cianobacterias como fotobionte primario son frecuentes en todos los lugares con diferente intensidad, desde baja hasta alta, tolerando el sol y los cambios bruscos de temperatura, viento y sequedad, probablemente por la capacidad de absorber agua líquida que poseen las cianobacterias, además de la fijación de nitrógeno. Mientras que las especies con fotobionte primario verde, son más frecuentes en lugares con baja a media intensidad lumínica, en ramas secundarias de árboles y arbustos de bosques subandino y andinos, donde estas ramas secundarias y las briofitas pueden protegerlas de la excesiva evaporación del agua.

AGRADECIMIENTOS

Los autores deseamos extender nuestro agradecimiento a todas las personas que contribuyeron en la elaboración de este estudio en todas las etapas de su desarrollo. Especialmente queremos agradecer a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, por el apoyo económico y logístico, a la Universidad Nacional de Colombia, al Field Mueum Chicago y a la National Science Foundation: por su apoyo dentro del proyecto *Neotropical Epiphytic Microlichens – An Innovative Inventory of a Highly Diverse yet Little Known Group of Symbiotic Organisms* (DEB 715660 to The Field Museum; PI R. Lücking). A los curadores de los herbarios nacionales ANDES, COAH, COL, CUVC, FAUC. HUA, COAH, UDBC, UPTC; y de los herbarios internacionales B, BM, F, G, H, L, MEL, OXF, PC, RBGE, TUR, U, US y W, especialmente a Dr. Carlos Parra (COL), Dr. Harrie Sipman (B), Dr. Holger Thus (BM), Dr. Bruno Denetiere (PC) y Dr. Thorsten Lumbsch (F) por su valioso tiempo y colaboración durante las visitas a esos herbarios y por el envío de los ejemplares Tipo y colecciones históricas que fueron determinantes para esta investigación. Al Dr. Orlando Rangel-Ch. (Universidad Nacional de Colombia), por el apoyo económico para realizar la salida de campo en la región caribe Colombiano. A la Licenciada Alejandra Suárez Corredor por su invaluable trabajo de campo, laboratorio y captura de datos. A los integrantes del Grupo Colombiano de Liquenología por su colaboración en campo y el envío de material, en especial a Luisa Betancourt, Leidy Vargas, Leidy Herrera, Isabel Ardila, Luis Coca, Edier Soto, David Diaz y Diego Simijaca.

REFERENCIAS

1. **AGUIRRE-C, JA & Sipman, HJM** 2004: Diversidad y riqueza de líquenes en el Chocó biogeográfico. en: Rangel-Ch, JO (ed.): Colombia Diversidad Biótica IV. El Chocó biogeográfico / Costa Pacífica. Universidad Nacional de Colombia & Conservación Internacional, Bogotá, pp. 455-474.
2. **AGUIRRE-C, J. & J.O. RANGEL-CH** 2008a. Riqueza y aspectos ecológicos y fitogeográficos sobre la flora de líquenes. en: J.O. Rangel-Ch. Colombia Diversidad Biótica VI, Riqueza y diversidad de los musgos y líquenes de Colombia. instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia,.
3. **AGUIRRE-C, J. & J.O. RANGEL-CH** 2008b. Riqueza y aspectos ecológicos y fitogeográficos sobre la flora de musgos. en: J.O. Rangel-Ch. Colombia Diversidad Biótica VI, Riqueza y diversidad de los musgos y líquenes de Colombia. instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia,.
4. **ALVAREZ, E.** 2001. Diseño de inventarios en biodiversidad: Métodos no paramétricos para la estimación de la riqueza de especies y la complementariedad biótica. Interconexión Eléctrica S.A. (ISA). Ibagué. 53 P.
5. **AMAT, G. G., M.G. ANDRADE-C., E.C. AMAT.** (eds.). 2007. Libro Rojo de Invertebrados Terrestres de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. 216 p.

6. **ANDRADE-C., M.G.**, 2011 Estado del conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas - consideraciones para fortalecer la interacción ciencia-política. Rev. Acad. Colomb. Cienc 35 (137): 492-508
7. **ANTOINE ME** 2004. An ecophysiological approach to quantifying nitrogen fixation by *Lobaria oregana*. Bryologist 107: 82–87.
8. **APTROOT, A./ S. H. IQBAL** . 2011: Some lichens of Bangladesh. - The Bryologist 114(3): 466-468.
9. **BARNEY-D, VE**. 2011 Biodiversidad y ecogeografía del género *Lupinus* L. (Leguminosae) en Colombia. Maestría thesis, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira
10. **BECKER, VE** 1980: Nitrogen fixing lichens in forests of the Southern Appalachian Mountains of North Carolina. - *The Bryologist* 83: 29-39.
11. **BECKETT RP**. 1995. Some aspects of the water relations of lichens from habitats of contrasting water status studied using thermocouple psychrometry. Ann. Bot. 76: 211–217.
12. **BENAVIDES-MOLINEROS J., CASTIBLANCO-A. J., VIVAS-SEGURA A.J.** 2006. Biodiversidad en cifras. Tomo II. 23-39 p. En: Chaves, M.E. y Santamaría, M. (eds). 2006. Informe sobre el avance en el conocimiento y la información de la biodiversidad 1998-2004. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C. Colombia.
13. **BENNER JW, CONROY S, LUNCH CK, TOYODA N, VITOUSEK PM.** 2007. Phosphorus fertilization increases the abundance of nitrogenase activity of the cyanolichen *Pseudocyphellaria crocata* in Hawaiian montane forests. Biotropica 39: 400–405.
14. **BERNAL, R., CELIS, M. & GRADSTEIN, S.R.** 2007. Plant diversity of Colombia catalogued. Taxon 56 (1): 273.
15. **BOONPRAGOB, K. & POLYIAM, W.** 2007. Ecological groups of lichens along environmental gradients on two different host tree species in the tropical rain forest at Khao Yai National Park, Thailand. Biblioth. Lichenol. 96: 25-48.
16. **CÁCERES MES, LÜCKING R, RAMBOLD G.** 2007. Phorophyte specificity and environmental parameters as determinants for species composition, richness and area cover in corticolous crustose lichen communities in the Atlantic rainforest of northeastern Brazil. Mycol. Progr. 6: 117–136.
17. **CÁCERES MES, LÜCKING R, RAMBOLD G.** 2008a. Corticolous microlichens in northeastern Brazil: habitat differentiation between coastal Mata Atlântica, Caatinga and Brejos de Altitude. Bryologist 111: 98–117.
18. **CHAVES, M.E. Y SANTAMARÍA, M.** (eds). 2006. Informe Nacional sobre el Avance en el Conocimiento y la Información de la Biodiversidad 1998-2004. Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C. Colombia. 2 Tomos.
19. **CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES (CITES).** 2001
20. **CRESPO P, CÉLLERI R, BUYTAERT W, FEYEN J, IÑIGUEZ V, BORJA P, & DE BIÈVRE B.** 2010. Land use change impacts on the hydrology of wet Andean páramo ecosystems. In: Status and Perspectives of Hydrology in Small Basins. IAHS Publ. 336.
21. **DEL PRADO R, SCHMITT I, KAUTZ S, PALICE Z, LÜCKING R, LUMBSCH HT.** 2006. Molecular data place Trypetheliaceae in Dothideomycetes. Mycological Research 110: 511–520.
22. **DE BRIEVRE B, CALLE T.** 2011. The Andean Páramo Project: Conserving biodiversity and hydrological services on the roof of the Andes. Mountain Forum Bull. 2011: 1–6.
23. **DÍAZ M., A. E., SOLIS, A. & BROCHERO, H. L.** 2011. Distribución geográfica de *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera: Crambidae) en Colombia. Revista Colombiana de Entomología 37 (1): 71-76
24. **DIELS, L.** 1908. Pflanzengeographie. Leipzig.
25. **DRUDE, O.** 1890. Handbuch der Pflanzengeographie. Stuttgart
26. **DYER, L. A. & LETOURNEAU, D. K.** 2007. Determinants of lichen diversity in a rain forest understory. Biotropica. 39(4): 525-529.
27. **FEUERER T, & HAWKSWORTH DL.** 2007. Biodiversity of lichens, including a world-wide analysis of checklist data based on Takhtajan's floristic regions. Biodiv. Cons. 16: 85–98.
28. **GALLOWAY, DJ.** 1979: Biogeographical Elements in the new Zealand lichen flora. - in: d. Bramwell (ed.): plants and islands. Academic press, London, pp. 201-224.
29. **GALLOWAY DJ.** 1994. Studies on the lichen genus *Sticta* (schreber) ach.: I. Southern South American species. lichenologist 26: 223–282.

30. **GALLOWAY DJ.** 1997. Studies on the lichen genus *Sticta* (schreber) ach. IV. New Zealand species. *Lichenologist* 29: 105–168.
31. **GALLOWAY DJ** 1998. Studies on the lichen genus *Sticta* (schreber) ach.: V. australian species. *Tropical Bryology* 15: 117–160.
32. **GALLOWAY DJ.** 2001. *Sticta*. in: Mccarthy, PM (ed.). *Flora of Australia*. volume 58a, Lichens 3: 78–97. abrs, csiro Australia, Melbourne.
33. **GALLOWAY DJ.** 2007. *Flora off New Zealand: Lichens* (2nd Ed.). Manaaki Whenua Press, Lincoln
34. **GREEN, TGA, HORSTMANN, J., BONNETT, H., WILKINS, A., SILVESTER, WB.** 1980: Nitrogen fixation by members of the *Stictaceae* (Lichenes) of New Zealand. - *New Phytologist* 84: 339–348.
35. **GREEN, TGA SNELGAR, WP WILKINS AL.** 1985. Photosynthesis, water relations and thallus structure of *Stictaceae* lichens. In: brown dh (ed.). *Lichen physiology and cell biology*: 75–75. Plenum press, New York & London.
36. **GREEN, TGA/ LANGE, OL** 1991 Ecophysiological adaptations of the lichen genera *Pseudocyphellaria* and *Sticta* to south temperate rainforests. - *The Lichenologist* 23(3): 267-282.
37. **GUZMAN G, QUILHOT W, GALLOWAY DJ.** 1990. Decomposition of species of *Pseudocyphellaria* and *Sticta* in a southern Chilean forest. *The Lichenologist* 22: 325–331.
38. **HAWKSWORTH DL.** 1991. The fungal dimension of biodiversity: magnitude, significance, and conservation. *Mycol. Res.* 95: 641–655.
39. **HAWKSWORTH DL.** 2001. The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited. *Mycol. Res.* 105: 1422–1432.
40. **HERNÁNDEZ C. JORGE, WALSCHBURGER B. THOMAS., ORTIZ Q. ROSARIO & HURTADO G. ADRIANA.** 1992. Origen y Distribución de la biota Suramericana y Colombiana. En: *La Diversidad Biológica de Iberoamérica*, pp.3-24. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.). Volumen especial de 1992. G. Halffter compilador. CYTEDD, Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. México D. F. 389 pp.
41. **HERRERA-CAMPOS, MA, LÜCKING, R., PÉREZ, R-E., CAMPOS, A., COLÍN, PM, & PEÑA, AB** 2004: The foliicolous lichen flora of Mexico. V. Biogeographical affinities, altitudinal preferences, and an updated checklist of 293 species. – *The Lichenologist* 36(5): 309-327.
42. **HOLZ I, GRADSTEIN SR.** 2005. Cryptogamic epiphytes in primary and recovering upper montane oak forests of Costa Rica – Species richness, community composition and ecology. *Plant Ecology* 178: 89–109.
43. **HOORN C., WESSELINGH F.P., TER STEEGE H., BERMUDEZ M. A., MORA A., SEVINK, I. SANMARTÍN J., SANCHEZ-MESEGUER A., ANDERSON C. L., FIGUEIREDO J., JARAMILL-O C., RIFF D., NEGRI F. R., HOOGHIEMSTRA H., LUNDBERG J., STADLER T., SARKINEN T., ANTONELLI A.** 2010 Amazonia through time: Andean uplift, climate change, landscape evolution and biodiversity. *Science* 330:927-931.
44. **KELLY, BB & BECKER, VE** 1975: Effects of light intensity and temperature on nitrogen fixation by *Lobaria pulmonaria*, *Sticta weigelii*, *Leptogium cyanescens* and *Collema subfurvum*. - *The Bryologist* 78: 350-355.
45. **KELLY, DL., O'DONOVAN, G., FEEHAN, J, MUPHY, S., DRANGEID, SO., MARCANO-BERTI, L** 2004: The epiphyte communities of a montane rain forest in the Andes of Venezuela: patterns in the distribution of the flora. - *Journal of Tropical Ecology* 20: 643-666.
46. **KOMPOSCH, H., & HAFELLNER, J** 2000: Diversity and vertical distribution of lichens in a Venezuelan tropical lowland rain forest. - *Selbyana* 21(1, 2): 11-24.
47. **KOMPOSCH, H., & HAFELLNER, J.** 2002: Life form diversity of lichenized fungi in an Amazon lowland rainforest. - In: Llimona, X, Lumbsch, HT, Ott, S (eds.): *Progress and Problems in Lichenology at the Turn of the Millenium*. *Bibliotheca Lichenologica*, J. Cramer, Berlin, Stuttgart, pp. 311-326.
48. **KOMPOSCH, H., & HAFELLNER, J** 2003: Species composition of lichen dominated corticolous communities: a lowland rain forest canopy compared to an adjacent shrubland in Venezuela.
49. **LÜCKING, R.** 1998a. Ecology of foliicolous lichens at the "Botarrama" Trail (Costa Rica), a neotropical rainforest site. Part II. Patterns of diversity and area cover, and their dependence on microclimate and phorophyte species. *Ecotropica* 4: 1–24.

50. LÜCKING, R. 1999a. Ecology of foliicolous lichens at the "Botarrama" Trail (Costa Rica), a neotropical rain forest. I. Species composition and its ecogeographical implications. *Biotropica* 31: 553–564.
51. LÜCKING, R. 1999b. Ecology of foliicolous lichens at the 'Botarrama' Trail (Costa Rica), a neotropical rainforest. IV. Species associations, their salient features and their dependence on environmental variables. *Lichenologist* 31: 269–289.
52. LÜCKING, R. 1999c. Líquenes folícolas de la Estación Biológica La selva, Costa Rica: Inventario, comunidades y comparación florística de tipos de vegetación. *Rev. Biol. Trop.* 47: 287–308.
53. LÜCKING, R. 2003. Takhtajan's Floristic Regions versus Foliicolous Lichen Biogeography: A Compatibility Analysis. *The Lichenologist* 35: 33–54.
54. LÜCKING, R., RIVAS PLATA E, CHAVES JL, UMAÑA L, SIPMAN HJM. 2009. How many tropical lichens are there... Really? *Biblioth. Lichenol.* 100: 399–418.
55. LUTEYN, JL. 1999. Páramos: A Checklist of Plant Diversity, Geographical Distribution, and Botanical Literature. The New York Botanical Garden Press, New York.
56. MARTINS, S. M. A. 2006. Estudo da comunidade liquenizada epífita em *Dodonaea viscosa* L. na restinga do Parque Estadual de Itapuã, Viamão, RS. Ph.D. Thesis, Instituto de Botânica de São Paulo, Brazil.
57. MCCUNE, B, GRACE JB. 2002. Analysis of Ecological Communities. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon.
58. MCCUNE, B, MEFFORD MJ. 1999. PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data, Version 4.0. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, USA.
59. MOJICA, J.I., C. CASTELLANOS, S. USMA Y R. ÁLVAREZ (EDS.). 2002. Libro Rojo de Peces dulceacuícolas de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. 288 p.
60. MOLINA, MC, CRESPO A, BLANCO O, LUMBSCH HT, HAWKSWORTH DL. 2004. Phylogenetic relationships and species concepts in *Parmelia* s. str. (Parmeliaceae) inferred from nuclear ITS rDNA and b-tubulin sequences. *The Lichenologist* 36: 37–54.
61. MONCADA, B., LÜCKING R, & SUÁREZ A. 2012. (en pren). Molecular phylogeny of the genus *Sticta* (lichenized Ascomycota: Lobariaceae) in Colombia Fungal Diversity 00:000–000
62. MONCADA, B., A. SUÁREZ & R. LÜCKING. (en prep). Monografía del género *Sticta* en Colombia
63. NASH, TH, III (ed.) 2008: Lichen Biology. Cambridge University Press, Cambridge.
64. NYLANDER, W. 1863a. Lichenographiae Novo a Granatensis Prodrum. *Acta Soc. Sci. Fenn.* 7:415 a 504
65. NYLANDER, W. 1863b. Enumeration des plantes de la Nouvelle Grenade, en Triana, J. & Planchon, J. E. Prodrum Florae Novo Granatensis. *Ann. Sci. Nat., sér. 4 (Bot.)* 302 a 305
66. NYLANDER, W. 1863c. en Triana J. et J.E. Planchón Prodrum Florae Novo a granatensis. *Cryptogamie.* p. 17 a 22
67. NYLANDER, W. 1864. Circa Lichenum Novo a Granatensium novas explorations Lindigianas. *Flora* 47 p.617 a 619
68. NYLANDER W. 1867. Lichens Additamentum. In Triana, J. & Planchon, J. E. Prodrum Florae Novo Granatensis. *Ann. Sci. Nat., sér. 5 (Bot.)* 7: sep.536 a 537
69. POVEDA a M, I. C., C. A. ROJAS a P, A. RUDAS a LI & J. O. RANGEL-CH. 2004. El Chocó Biogeográfico: Ambiente Físico. en J. ORLANDO RANGEL-CH. Ch (Editor) Colombia Diversidad Biótica IV, El Chocó Biogeográfico/Costa Pacífica. :1 a 21
70. RANGEL-CH. J. O. 1995 (ed.). Colombia Diversidad Biótica I. Instituto de Ciencias Naturales a Inderena, Bogotá. p. 442
71. RANGEL-CH. J. O.. 2000. La Región Paramuna y franja aledaña en Colombia. En: J.O. Rangel-Ch. a Ch (ed.). Colombia Diversidad Biótica III. La Región de vida Paramuna 1 a 23, Instituto de Ciencias Naturales a Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá
72. RENJIFO, L.M., A.M. FRANCO-MAYA, J.D. AMAYA-ESPINEL, G.H. KATTAN Y B. LÓPEZ-LANÚS. (EDS.). 2002. Libro Rojo de las Aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto Alexander von Humboldt & Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. 562 p.

73. **RINCON-ESPITIA, A. ; AGUIRRE-C, J. & LUCKING, R.** 2011. Líquenes corticícolas en el caribe colombiano. *Caldasia* .33 (2): 331-347.
74. **RODRÍGUEZ, N., D. ARMENTERAS, M. MORALES Y M. ROMERO.** 2006. Ecosistemas de los Andes Colombianos, segunda edición. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 154p.
75. **RODRÍGUEZ-M., J.V., M. ALBERICO, F. TRUJILLO & L. JORGENSON. (Eds.).** 2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Conservación Internacional Colombia & Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. 433 p.
76. **SAMPER, C. & GARCÍA H.** (eds). 2001. Estrategia Nacional para la Conservación de Plantas, . Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
77. **SIMIJACA D.F.** 2011. Líquenes epífitos de *Quercus humboldtii* en el Parque Natural Municipal robledales de Tipacoque (Boyacá –Colombia), Trabajo de Grado Universidad Pedagógica y Tecnológica De Colombia - UPTC - Sede Tunja
78. **SIPMAN, HJM. CLEEF, AM** 1979: Studies on Colombian cryptogams V. Taxonomy, distribution and ecology of macrolichens of the Colombian paramos: 1. *Cladonia* subgenus *Cladina*. - Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Series C 82: 223-241
79. **SIPMAN, HJM.,** 1984. Lichens of the Buritaca-La Cumbre Transect Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia en: Studies on Tropical Andean Ecosystems. J. Cramer, Berlin Stuttgart.
80. **SIPMAN, HJM** 1989 Lichen zonation in the Parque los Nevados transect. - Studies on Tropical Andean Ecosystems 3: 461-483.
81. **SIPMAN, HJM** 1992 The origin of the lichen flora of the Colombian páramos. - In: Balslev, H/Luteyn, JL (eds.): Páramo. An Andean Ecosystem Under Human Influence. Academic Press, London, pp. 95-109.
82. **SIPMAN, HJM** 1995 Preliminary review of the lichen biodiversity of the Colombian montane forests. - In: Churchill, SP/Balslev, H/Forero, E/Luteyn, JL (eds.): Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forests. New York Botanical Garden, Bronx, NY, pp. 313-320.
83. **SIPMAN, HJM.,** 2006: Diversity and biogeography of lichens in neotropical montane oak forests. - In: M. Kappelle: Ecology and Conservation of Neotropical Montane Oak Forests. Ecological Studies, Volume 185. Springer-Verlag, Berlin and Heidelberg. XXXIII 483 pages, pp. 69-81.
84. **SIPMAN, HJM., W. HEKKING & J. AGUIRRE-C.** 2008: Checklist of Lichenized and Lichenicolous Fungi from Colombia. - Biblioteca José Jerónimo Triana No. 20. Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 242 pp.
85. **SOTO M., E. & BOLAÑOS A.C.** 2010. Diversidad de líquenes corticícolas en el bosque subandino de la finca zingara (Cali, Valle del Cauca). *Revista de Ciencias*. 14: 35-44
86. **SOTO M., E., LÜCKING, R. & BOLAÑOS R., A.** 2012. Especificidad de forófito y preferencias microambientales de los líquenes corticícolas en cinco forófitos del bosque premontano de finca Zingara, Cali, Colombia. *Rev. Biol. Trop.* 60(2): 843-856.
87. **STEARNS, W.** 1968. Humboldt, Bonpland, Kunth and Tropical American Botany. A Miscellany on the Nova Genera et Species Plantarum. Verlag von J. Cramer
88. **TEHLER, M. IRESTEDT, M. WEDIN AND D. ERTZ** 2010: The old world *Roccella* species outside Europe and Macaronesia: taxonomy, evolution and phylogeny. - *Systematics and Biodiversity* 8(2): 223-246.
89. **UICN – UNIÓN MUNDIAL PARA LA NATURALEZA,** 2001. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN, Versión 3.1 Preparado por la Comisión de Supervivencia de Especies UICN, Aprobado en la 51° Reunión del Consejo de la UICN Gland, Suiza 9 Febrero 2000.
90. **VILLAREAL, H., M. ÁLVAREZ, S. CÓRDOBA, F. ESCOBAR, G. FAGUA, F. GAST, H MENDOZA, M. OSPINA & A.M. HUMAÑA.** 2006. Manual de Métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Segunda Edición. Programa de Inventarios en Biodiversidad. Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 p
91. **WOLF, J.,H. D.** 1993a. Epiphyte communities of tropical montane rain forests in the northern Andes. I: Lower montane communities. *Phytocoenologia* 22 (1):1-52
92. **WOLF, J. H. D.,** 1993b Diversity Patterns and Biomass of Epiphytic Bryophytes and Lichens Along an Altitudinal Gradient in the Northern Andes. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 80 (4):928-960

93. **ZOTZ G, BÜDEL B, MEYER A, ZELLNER H, LANGE OL.** 1998. In situ studies of water relations and CO₂ exchange of the tropical macrolichen, *Sticta tomentosa*. *New Phytol.* 139: 525–535.

3. Capítulo

El tercer capítulo titulado **Molecular phylogeny of the genus *Sticta* (lichenized Ascomycota: *Lobariaceae*) in Colombia**, bajo mi autoría y con la coautoría del Dr. Robert Lücking y la Lic. Alejandra Suárez (Asistente de la investigación), se ha elaborado siguiendo los parámetros establecidos para la presentación de artículos científicos en la revista Fungal Diversity.

Molecular phylogeny of the genus *Sticta* (lichenized Ascomycota: *Lobariaceae*) in Colombia

Bibiana Moncada • Robert Lücking • Alejandra Suárez

B. Moncada

Licenciatura en Biología, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Cra. 4 No. 26B-54, Torre de Laboratorios, Herbario, Bogotá, Colombia
e-mail: lbmoncada@udistrital.edu.co

R. Lücking

Department of Botany, The Field Museum, 1400 South Lake Shore Drive, Chicago, Illinois 60605, U.S.A.
e-mail: rlucking@fieldmuseum.org

A. Suárez

Licenciatura en Biología, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Cra. 4 No. 26B-54, Torre de Laboratorios, Herbario, Bogotá, Colombia
e-mail: alejasuarezco@gmail.com

Abstract We present a molecular phylogenetic study of the lichen genus *Sticta* focusing on Colombia, using the ITS fungal barcoding gene for a total of 370 ingroup OTUs, with 337 newly generated sequences. The topology resulting from a maximum likelihood approach does not support current species concepts in *Sticta*, which use a morphotype concept, but in contrast shows that similar morphotypes evolved multiple times independently within the genus. As a consequence, currently applied names such as *S. fuliginosa* and *S. weigellii* comprise numerous (up to more than 20) unrelated species-level lineages, which can be distinguished also phenotypically using previously unrecognized characters such as lobe configuration, lobe surface structure, tomentum type, and anatomy of the basal membrane of the cyphellae. We conclude that the genus *Sticta* contains about four to five times the number of species currently recognized. In Colombia alone, approximately 150 species of *Sticta* are present.

Keywords lichen-forming fungi • morphological species concept • parallel evolution

Introduction

Sticta is one of the largest genera of macrolichens and one of the lichens most easily recognized by non-specialists, due to the usually large and conspicuous thalli (Fig. 1A–C). About 750 epithets have been described in this genus and its accepted synonyms (Index Fungorum 2012), but the actual number of species is unknown. Kirk *et al.* (2008) count 114 species, and since then three further species have been described (Aptroot 2008; Øvstedal & Gremmen 2010; Lumbsch *et al.* 2011), but this figure is certainly an underestimation of the real diversity. Species of *Sticta* are recognized by their characteristic pores on the lower side, the so-called cyphellae (Fig. 1D), but recent molecular studies suggest that *Sticta*, as defined by the presence of cyphellae, is polyphyletic, with the northern hemisphere *S. wrightii* group being closely related to *Lobariella* (Takanashi *et al.* 2006; Högnabba *et al.* 2009; Moncada *et al.* 2012a).

Sticta is a sub cosmopolitan genus, with a number of species found in temperate rain forests of the northern and southern hemisphere (Goward *et al.* 1994; Wirth 1995; Galloway *et al.* 1995; Brodo *et al.* 2001; Galloway 2001, 2007; Takahashi & Deguchi 2004; Smith *et al.* 2009; Singh & Sinha 2010). While most available taxonomic treatments deal with Northern and Southern hemisphere taxa (Bartók 1994; Galloway 1994, 1997, 1998a, 2001, 2007; Duclaux 1997; Burgaz & Martínez 2003; Galloway & Thomas 2004; Jørgensen & Tønsberg 2007; Makryi 2008), it appears that the bulk of the species is restricted to tropical montane and andine regions (Delise 1825; Nylander 1859, 1861, 1865, 1868; Joshi & Awasthi 1982; Swinscow & Krog 1988; Chen *et al.* 1994; Galloway 1998b; Büdel *et al.* 2000; Aptroot *et al.* 2002; Farkas 2003; Aptroot 2008; Lumbsch *et al.* 2011), and the taxonomy and phylogeny of these species have not been studied in any detail.

Species within *Sticta* are usually distinguished by a combination of the following characters: photobiont (green algae, cyanobacteria; Fig. 1E–F), mode of reproduction (apothecia, isidia, phyllidia, soredia; Fig. 1G–J), presence of a basal stipe, lobe configuration (lobulate, lacinate), surface structure (even, faveolate, foveolate (pitted), scrobiculate), presence of surface hairs or marginal cilia, development and color of the tomentum on the undersurface, size and arrangement of the cyphellae, as well as microchemical reaction of the medulla with KOH solution (Galloway 1994, 1997, 1998a, 2001, 2007; Galloway *et al.* 1995; Brodo *et al.* 2001; McDonald *et al.* 2003; Galloway & Thomas 2004; Smith *et al.* 2009). The secondary chemistry of *Sticta* is remarkably simple and uniform, contrary to other genera in the *Lobariaceae* and related *Peltigerales* which contain a variety of depsides and depsidones (Galloway 2007). The most common and widespread species of the genus with cyanobacterial photobionts that are currently recognized are *S. fuliginosa*, *S. limbata*, *S. sublimbata*, and *S. weigeli*. The *S. fuliginosa* morphotype includes specimens with rather broad, rounded lobes and isidia formed laminally on the lobe surface (Fig. 1K); the *S. limbata* morphotype forms smaller, but also rounded lobes with submarginal to marginal soralia (Fig. 1J), whereas the *S. sublimbata* morphotype forms soralia that develop into irregular isidia or viceversa (Fig. 1L); finally, the *S. weigeli* morphotype is defined by its more irregular lobes producing marginal isidia (Fig. 1M).

Traditionally, the type of photobiont has been used to separate species and even genera, since the morphology of chloro- and cyanobionts is quite distinctive (Laundon 1995; Heidmarsson *et al.* 1997; Galloway 2007). However, morphological and molecular studies show that several mycobiont species are capable of producing different thalli with different photobionts (Fig. 1N–O), so-called photosymbiodemes (Armaleo & Clerc 1991; TschermaK–Woess 1995; Sanders 2001; Tønsberg & Goward 2001; Stocker-Wörgötter 2002; Takahashi *et al.* 2006). On the other hand, critical revisions and molecular studies suggest that species defined by their gross morphology, such as *S. fuliginosa* and *S. weigeli*, actually form species complexes (Harris 1984). A phylogenetic study focusing on the *S. weigeli* complex demonstrated that several genetically and phenotypically different species can be distinguished, with different lobe configuration, isidia shapes, and medullary chemistry (McDonald *et al.* 2003): *Sticta beauvoisii* with cylindrical isidia and K–negative medulla, *S. carolinensis* with phyllidia and K–negative medulla, and *S. fragilinata* with phyllidia and K+ yellow medulla. After having studied the type material of

S. weigellii, Galloway (2006) subsequently defined this species in a strict sense as having cylindrical isidia and a K+ yellow medulla.

Working with samples originating from the Neotropics, mainly from Colombia but also from Costa Rica, Puerto Rico, Venezuela, Ecuador, and Brazil, we realized that what has been called *Sticta fuliginosa*, *S. limbata*, *S. sublimbata* and *S. weigellii* represented a large amount of variation especially in the type and arrangement of the vegetative propagules. Such variation has usually been attributed to habitat conditions, rather than representing taxonomically relevant information (Galloway 1994, 1997, 1998a). However, we also noticed differences in lobe configuration and lobe surface structure, characters that had not been used before to characterize species in these groups. In addition, we found that the medullary K– reaction varied across these morph types. Because of these findings, it became obvious that molecular data would be necessary to clarify species delimitations in the genus *Sticta* and the usefulness of morphological characters higher to apply to define species in the genus. For this purpose, we used the ITS barcoding gene (Hebert *et al.* 2003; Schoch *et al.* 2012) to assess species delimitation focusing on tropical species collected in Colombia and adjacent areas.

Material and Methods

Fresh material for this study was collected by us during field work in Colombia, Costa Rica, Puerto Rico, Ecuador, and Brazil, in the framework of a systematic revision of the lichen genus *Sticta* in Colombia by the first author and a neotropical workshop project by the second author. In addition, we revised a large number of herbarium specimens housed at the Universidad Distrital Francisco José Caldas (UDBC), the national herbarium of Colombia at the Universidad Nacional (COL), the collection at the Instituto Nacional de Biodiversidad in Costa Rica (INB), and collections from several parts of the Neotropics at the Smithsonian National Herbarium (US) and the Field Museum of Natural History (F). We also examined voucher specimens of sequences deposited in GenBank (mostly from H), as well as type material of species names described from the Neotropics,

either directly in the herbarium of origin (B, BM, F, US) or on loan from the following herbaria: B, G, H, UPS, WIS. In some cases, we also studied high resolution scans available directly from the herbarium online database or the Global Plant Initiative (GPI) available on JSTOR.

Species were studied morphologically in the laboratories of the Universidad Distrital Francisco José de Caldas and The Field Museum, using OLYMPUS SZX12, LEICA MS5, and LEICA S6D dissecting microscopes and OLYMPUS BH-2, ZEISS Axioskop 2, VWR Vista Vision compound, ZEISS Axiostar Plus, and LEICA CME compound microscopes. Using a standardized approach, a total of 168 phenotypic characters were observed for each specimen (Appendix A). For chemical analyses, we used standard techniques of thin-layer chromatography or TLC (Elix *et al.* 1988; Orange *et al.* 2001; Lumbsch 2002). Images were taken in the field using NIKON D3100 and CANON SX20IS digital cameras and in the laboratory using JENOPTIC ProgRes C3 and C5, NIKON Coolpix 5400, NIKON Coolpix 8400, and SONY Cybershot digital cameras in conjunction with the aforementioned microscopes.

New ITS sequences of 337 samples of *Sticta* (Table 1) were generated for this study at the Field Museum's Pritzker Laboratory for Molecular Systematics and Evolution by the first author, using the SIGMA REExtract-N-Amp Plant PCR Kit (St. Louis, Missouri, SA) for DNA isolation following the manufacturer's instructions, except that 40 μ L of extraction buffer and 40 μ L dilution buffer were used. DNA dilutions (5x) were used in PCR reactions. Primers for amplification were ITS1F (Gardes & Bruns 1993) and ITS4 (White *et al.* 1990). PCR reactions contained 5.0 μ L R4775 SIGMA REExtract-N-Amp™ PCR ReadyMix, 0.5 μ L of each primer (10 μ M), 2 μ L genomic DNA extract and 2 μ L distilled water for a total of 10 μ L. Thermal cycling parameters were: initial denaturation for 5 min at 94°C, followed by 39 cycles of 30 s at 94°C, 30 s at 48°C, 1.30 min at 72°C, and a final elongation for 5 min at 72°C. PCR samples were visualized on a 1% ethidium bromide-stained agarose gel under UV light and bands were gel-extracted, heated at 70° C for 5 minutes, cooled to 45° C for 10 minutes, treated with 1 μ L GELase (Epicentre Biotechnologies, Madison, WI, USA) and incubated at 45° C for at least 24 hours. The 10 μ l cycle sequencing reactions consisted of 1–1.5 μ l of BIG DYE Version 3.1 (Applied Biosystems, Foster City, California, U.S.A.), 2.5–3 μ l of BIG DYE buffer, 6 μ M primer, 0.75–2 μ l gelaed PCR product, and water. Samples were sequenced with PCR primers. The cycle sequencing conditions were as follows: 96° C for 1 minute, followed by 25

cycles of 96 ° C for 10 seconds, 50° C for 5 seconds and 60° C for 4 minutes. Samples were precipitated and sequenced using ABI Applied Biosystems 3730 DNA Analyzer (Foster City, California, U.S.A.), and sequences were assembled in DNASTAR SeqMan 4.03 and submitted to GenBank (Table 1).

After initial BLAST results, the newly generated ITS sequences were aligned with 43 sequences of *Sticta* downloaded from GenBank, for a total of 370 ingroup OTUs (Table 1), using *Lobaria pulmonaria* as outgroup. All sequences were arranged into a multiple sequence alignment using BIOEDIT 7.09 (Hall 1999) and automatically aligned with MAFFT using the --auto option (Katoch *et al.* 2002, 2009). The unaligned MSA was also submitted to the GUIDANCE web server at <http://guidance.tau.ac.il> to assess alignment confidence scores for each site (Penn *et al.* 2010a, b). GUIDANCE uses a MAFFT alignment and returns a colored MSA that allows delimiting ambiguously aligned portions of the MSA. Using the GUIDANCE results, we manually corrected the alignment and, since only few sites were found with low confidence scores for the ingroup, the alignment was analyzed with all sites included. This resulted in an alignment of 646 sites. The dataset was subjected to maximum likelihood tree search using the RAxML-HPC BlackBox 7.3.2 on the Cipres Gateway server (Stamatakis 2006; Stamatakis *et al.* 2008; Miller *et al.* 2010; <http://www.phylo.org/portal2/login!input.action>), employing a GTR-Gamma model, with parametric bootstrapping using an automatically determined number of 650 replicates as implemented by the RAxML-HPC BlackBox using a saturation assessment. Based on the best-scoring maximum likelihood tree, each clade was analyzed using the matrix of phenotype characters to detect discriminating features correlating with the ITS phylogeny, particularly between sister clades, in order to delimit species-level clades.

To evaluate the effect of gaps in the topology of complex species clades, we also analyzed subsets of data corresponding to supported clades using a GTR-Multigamma model in which gaps were treated as fifth character instead of missing data. For this purpose, the sequence data were transformed as follows: A = 0, C = 1, G = 2, T = 3, – = 4, N = ?. The data matrix was analyzed using the non-DNA GTR-Multigamma option in RAxML 7.2.6 (Stamatakis 2006).

In order to place historical type specimens on clades of the molecular tree using morphological characters, we applied the method of phylogenetic binning (Berger *et al.* 2011; Parnmen *et al.* 2012). For this purpose, we used the phenotype data matrix of 168 characters for each species present in the molecular tree (matrix A) and a separate matrix for selected type specimens investigated that corresponded morphologically to at least one of the species in the tree (matrix B). The binning method then first mapped the characters of matrix A onto the molecular tree and calculated weights for each character based on its distribution over the tree: highly consistent characters received a high weight, whereas homoplastic characters received a low weight. Then, one of the type specimens from matrix B was added to the combined molecular-morphological data matrix and alternative positions were computed using non-parametric bootstrapping. This was repeated separately for each type specimen. A type specimen was assumed to represent the correct name for a given clade if the placement support for that clade was 70% or higher.

Results

The best-scoring ITS tree shows a paraphyletic base of chiefly eastern and Southern Hemisphere species (Fig. 2–6). All tropical and Northern Hemisphere species plus some further Southern Hemisphere taxa concentrate on a large, monophyletic clade with strong support (91%). Within this clade, several smaller clades can be distinguished that contain between one and 20 species.

Based on a morphotype species concept as used in available taxonomic treatments, the 354 sequenced specimens clustering in the main clade would be assigned to the following 20 species: *S. ambavillaria*, *S. beauvoisii*, *S. canariensis*, *S. carolinensis*, *S. cometia*, *S. cometiella*, *S. filicinella*, *S. fragilinata*, *S. fuliginosa*, *S. granatensis*, *S. gyalocarpa*, *S. humboldtii*, *S. kunthii*, *S. laciniata*, *S. lherminierii*, *S. neopulmonaria*, *S. sublimbata*, *S. sylvatica*, *S. tomentosa*, and *S. weigeli*. Using the wider concept of *S. weigeli* including *S. beauvoisii*, *S. carolinensis*, and *S. fragilinata*, only 17 species would have been distinguished. However, the clade contains no less than 86 distinct species

level clades, each one differing from the most closely related species clades in various morpho-anatomical and chemical features, while morphologically similar species are widely spaced on the tree and not closely related (Fig. 2–6). Depending on the previous species concept applied, this is a four to five times increase in species number. Of these 86 species, no less than 58 (67%) are new to science.

Examples for previously recognized morphotype species that are in fact polyphyletic assemblages include the *Sticta weigeli* / *S. carolinensis* morphotype (cyanobacterial with narrow lobes and marginal isidia or phyllidia), which appears in eleven separate clades and represents 23 species (*S. andina*, *S. beauvoisii*, *S. carolinensis*, *S. colombiana*, *S. dioica*, *S. fragilinata*, *S. hypoglabra*, *S. isidiokunthii*, *S. laminob Beauvoisii*, *S. laselvae*, *S. lobulata*, *S. luteocyphellata*, *S. paramuna*, *S. phyllidiata*, *S. aff. phyllidiata*, *S. phyllidiokunthii*, *S. pseudob Beauvoisii*, *S. squamifera*, *S. rhizinata*, *S. scabrosa*, *S. tatamana*, *S. tunjensis*, *S. weigeli*); the *S. fuliginosa* morphotype (cyanobacterial with broad lobes and laminal isidia), occurring in 12 separate clades and including 15 species (*S. arachnofuliginosa*, *S. arbuscula*, *S. fuliginosa*, *S. aff. fuliginosa* 1–3, *S. gallowayana*, *S. globulifuliginosa*, *S. hirsutofuliginosa*, *S. jaguirreana*, *S. maculofuliginosa*, *S. macrofuliginosa*, *S. microisidiata*, *S. phyllidiofuliginosa*, *S. viviana*); the *S. granatensis* / *S. neopulmonaria* morphotype, found in eight clades representing ten species (*S. aff. cordillerana*, *S. lobaroides*, *S. macrothallina*, *S. neopulmonarioides*, *S. ocaniensis*, *S. pseudolobaria*, *S. pulmonarioides*, *S. aff. pulmonarioides*, *S. subscrobiculata*, *S. aff. subscrobiculata*); the *S. limbata* / *S. sublimbata* morphotype (cyanobacterial with soredia), found in three separate clades corresponding to five species (*S. marilandia*, *S. paralimbata*, *S. pseudolimbata*, *S. sublimbata*, *S. sublimbatoides*); and the *S. sylvatica* morphotype (cyanobacterial with narrow lobes and laminal isidia), corresponding to four clades and four species (*S. albocyphellata*, *S. arachnosylvatica*, *S. pseudosylvatica*, *S. sylvatica*; Fig. 2–6). Particularly striking is the case of *S. beauvoisii* s.str., found in southeastern United States and also in Colombia, and the morphologically very similar but genetically distant *S. pseudob Beauvoisii*, thus far found in Colombia only. Also notable is the fact that specimens identified as *S. fuliginosa* from New Zealand, Japan, Finland, and Canada, are not related to *S. fuliginosa* s.str. and represent three distinct species themselves.

The following larger clades within the main clade can be distinguished: the *Sticta sublimbata* clade (Fig. 2), with 99% support, including *S. paralimbata*, *S. sublimbata*, and *S. beauvoisii* (species with either soralia or isidia); the *S. scabrosa* clade (Fig. 2), with 100% support, including *S. laselvae*, *S. pseudobauvoisii*, and *S. scabrosa*, corresponding to the *S. weigeli* morphotype; and the *S. canariensis* clade (Fig. 2), with 73% support, including *S. fragilinata*, *S. lobaroides*, *S. canariensis*, *S. carolinensis*, *S. pseudolobaria*, *S. ocaniensis*, *S. jaguirreana*, *S. maculofuliginosa*, and *S. neopulmonarioides*. The latter clade includes several photosymbiodemes (*S. canariensis*, *S. lobaroides*, *S. neopulmonarioides*, *S. pseudolobaria*), as well as green species (*S. ocaniensis*) and cyanobacterial species that are likely the cyanomorphs of unknown chloromorphs (*S. carolinensis*, *S. fragilinata*, *S. jaguirreana*, *S. maculofuliginosa*). Another clade with 88% support, the *S. weigeli* clade (Fig. 3), includes *S. weigeli*, *S. laminobauvoisii*, *S. tatamana*, and *S. luteocyphellata*, all representing the *S. weigeli* morphotype. The *S. colombiana* clade (Fig. 3), with 82% support, includes *S. phyllidiata*, *S. squamifera*, *S. aff. phyllidiata*, *S. paramuna*, *S. colombiana*, *S. andina*, and *S. dioica*. All these correspond to the *S. weigeli* / *S. carolinensis* morphotype but differ in the morphology and ontogeny of the vegetative propagules and in lobe configuration and tomentum color. Two species, *S. andina* and *S. paramuna*, appear paraphyletic, which is an artifact of the analysis since their diagnostic ITS signal is situated in a gaP– rich region and hence an analysis treating gaps as missing data cannot detect this signal; in a separate analysis of this clade using gaps as fifth character (Fig. 7), the two species come out monophyletic. Notably, this clade contains several species that produce either apothecia or isidia or even both on the same thallus.

The largest clade (*Sticta fuliginosa* clade), with 80% support (Fig. 4), includes no less than 20 species with very variable morphology: *Sticta tunjensis*, *S. fuliginosa*, *S. fuscotomentosa*, *S. schizophylliza*, *S. papillata*, *S. aff. subtomentella*, *S. macrocyphellata*, *S. lumbschiana*, *S. dilatata*, *S. tomentosa*, *S. leucoblepharis*, *S. minutula*, *S. hirta*, *S. microisidiata*, *S. arbusculotomentosa*, *S. arbuscula*, *S. macrogyalocarpa*, *S. neoboschiana*, *S. gyalocarpa*, and *S. hirsutogyalocarpa*. Notably, in this clade, *S. fuliginosa* is sister to two supported subclades (*S. dilatata* subclade with 72% and *S. gyalocarpa* subclade with 97% support) including nine species each, and the only other species with *S. fuliginosa* morphology in this clade is *S. microisidiata*. In spite of their morphological variation, all species in this large clade, including *S. fuliginosa*, have

papillae on the cells of the basal membrane of the cyphellae, a microscopic character that has not been recognized previously as systematically important. Another large clade, the *S. humboldtii* clade (Fig. 5), with 74% support, includes 11 species, mostly with distinct tomentum on the upper surface: *S. pseudosylvatica*, *S. aff. ambavillaria*, *S. limbata*, *S. afroandensis*, *S. humboldtii*, *S. arachnofuliginosa*, *S. arachnosylvatica*, *S. parahumboldtii*, *S. macrofuliginosa*, *S. aff. parahumboldtii*, and *S. hirsutofuliginosa*. The *S. viviana* clade (Fig. 5), with 81% support, includes three species with *S. fuliginosa* morphology: *S. phyllidiofuliginosa*, *S. viviana*, and *S. globulifuliginosa*. Followed by this is a clade with 94% support, the *S. cometia* clade (Fig. 5), including species with isidia and distinct, dark, marginal cilia: *S. cometia*, *S. duplolumbata*, and *S. cometiella*. The last clade (Fig. 6), with 83% support, here named *S. kunthii* clade since this species, although not yet sequenced, belongs here based on morpho-anatomical characters, includes eight species with mostly pitted surface: *S. isidioimpressula*, *S. plumbeociliata*, *S. sylvatica*, *S. phyllidiokunthii*, *S. gallowayana*, *S. isidiokunthii*, *S. impressula*, and *S. brevior*. A few species in this clade (*S. brevior*, *S. impressula*) have a single papilla on the cells of the basal membrane of the cyphellae, but not as many as in the *S. gyalocarpa* clade.

Apart from the major clades containing three or more species, the following smaller, supported clades can be distinguished: the *Sticta macrothallina* clade, containing the single species *S. macrothallina*, a *Lobaria pulmonaria*-like taxon (*S. neopulmonaria* morphotype) which forms a supported sister group relationship to the remaining species; the *S. pulmonarioides* clade, with two further species representing the *S. neopulmonaria* morphotype; the *S. marilandia* clade, including two species with *S. sublimbata* morphotype (*S. marilandia*, *S. sublimbatoides*); the *S. lobulata* clade, comprising a green apotheciate (*S. subscrobiculata*) and a cyanobacterial phyllidiate-lobulate taxon (*S. lobulata*); the *S. rhizinata* clade, containing a green apotheciate (*S. aff. cordillerana*) and a cyanobacterial isidiate taxon (*S. rhizinata*); the *S. hypoglabra* clade, with a single species representing the *S. weigeli* morphotype; the *S. andensis* clade, including an apotheciate (*S. andensis*) and a soresidiate-isidiate (*S. pseudolimbata*) species; and the *S. albocyphellata* clade, containing a single species with *S. sylvatica* morphology.

Discussion

The results of this phylogenetic study, even if having a strong focus on neotropical taxa, suggests that species diversity in the genus *Sticta* has been significantly underestimated. In addition, the currently applied concepts delimiting putative species such as *S. fuliginosa*, *S. limbata*, *S. sublimbata*, and *S. weigeli* (Swinscow & Krog 1988; Bartók 1994; Goward *et al.* 1994; Galloway 1994, 1997, 1998a, 2001, 2007; Wirth 1995; Galloway *et al.* 1995; Duclaux 1997; Brodo *et al.* 2001; Burgaz & Martínez 2003; McDonald *et al.* 2003; Galloway & Thomas 2004; Takahashi & Deguchi 2004; Jørgensen & Tønsberg 2007; Makryi 2008; Smith *et al.* 2009; Singh & Sinha 2010), are artificial, since these names do not just represent species complexes, that is monophyletic clades with complex phylogenetic structure, but in fact include distinct species-level lineages that are phylogenetically unrelated. Therefore, these concepts characterize morphotypes rather than species complexes and indicate a significant amount of parallel evolution of morphological features in this genus. This is shown particularly for the *S. fuliginosa* and *S. weigeli* morphotypes, which each contain between 15 and 23, partly unrelated species. Overall, this rather limited sampling indicates that there are four to five times more species contained within *Sticta* than previously assumed, which would, if extrapolated from the currently accepted global number of approximately 120 species (Aptroot 2008; Kirk *et al.* 2008; Øvstedal & Gremmen 2010; Lumbsch *et al.* 2011), increase the number of species to about 500. A more extensive sampling including other tropical and extratropical regions is required to see whether this pattern holds, but we see no reason why it should not.

The most notable finding is that the newly recognized species, which are formally described in separate papers (Moncada & Lücking 2012; Suárez & Lücking 2012), are not cryptic species but have rather well-defined phenotypic features. For example, *Sticta fuliginosa* s.str. is characterized by the papillae on the cyphellae membrane cells, whereas *S. arachnofuliginosa* is faveolate and tomentose on the upper surface. *Sticta gallowayana*, *S. globulifuliginosa*, and *S. phyllidiofuliginosa* have very distinctive types of vegetative propagules. The reason that these differences have not been properly recognized before is because usually these lichens are identified in the field and then rarely re-studied under a microscope. Alternatively, these features have been attributed to

intraspecific variation. For example, we found several well-developed specimens of *Sticta arachnofuliginosa* from Chile which, in the treatment of South American species (Galloway 1994), was included under *S. fuliginosa* (Moncada 2012). However, even if the morphology is properly recognized as being specific, the fact that these species, although superficially similar, are not closely related, could not have been predicted from morphology alone, especially since other features such as lower tomentum color and cyphellae type are also often similar. This indicates a remarkable level of parallel evolution, a phenomenon known from other lichens and fungi (Blanco *et al.* 2004a, b; Tehler & Irestedt 2007; Lücking 2008; Mugambi & Huhndorf 2009; Lumbsch *et al.* 2010; Parnmen *et al.* 2010; Rivas Plata & Lumbsch 2011).

One of the many findings of this study is the observation that *Sticta fuliginosa* s.str. is derived from a predominantly (neo-)tropical clade and also occurs in eastern North America and Atlantic western Europe. Together with the observation that the base of the tree is formed by eastern and Southern Hemisphere species, one could envision a scenario of *Sticta* having a Southern Hemisphere origin and evolving and migrating via the Andes to North America and eventually Europe, but also taking an eastern route via southeast and central Asia to Europe. Much more data are needed to probe this. Since most species of *Sticta* are upper montane or páramo species and mountain ranges such as the Andes are relatively young, having reached elevations of more than 3000 m only during the past 5–10 my, but with periodical uplifting events during the past 25 my (Gregory & Wodzicki 2000; Meade & Conrad 2008), it also seems that the genus underwent a recent rapid radiation. This is supported by a molecular clock study that estimated the crown node age of *Sticta* at 26 mya and found high diversification rates of up to 0.241 (Lücking *et al.* 2012).

Another interesting find is that, within the main clade of 354 sequenced individuals, evidence for photosymbiodemes (Armaleo & Clerc 1991; TschermaK– Woess 1995; Sanders 2001; Tønsberg & Goward 2001; Stocker-Wörgötter 2002; Takahashi *et al.* 2006) was concentrated within a single, large clade, the *Sticta canariensis* clade, which contains *S. canariensis*, *S. carolinensis*, *S. fragilinata*, and several species from Colombia in which both photomorphs have been found and sequenced. This suggests a certain constraint regarding the ability to produce photosymbiodemes. Since all confirmed cyanomorphs in this clade are relatively delicate lichens, we suspect that species such as

S. carolinensis, *S. fragilinata*, and *S. maculofuliginosa*, which are comparatively delicate, represent cyanomorphs of yet undetected chloromorphs. In addition to this larger clade, we also found two small clades in which a green algal, apotheciate species formed sister to a cyanobacterial taxon reproducing by means of vegetative propagules: the *S. lobulata* and the *S. rhizinata* clade. This suggests that exclusively cyanobacterial species might have evolved by 'escaping' a photosymbiodemic relationship with a green algal taxon. Outside the *S. canariensis* clade, photosymbiodemes are only known from groups presumably representing the basal portion of the tree, such as *S. sayeri* and *S. stipitata* (Galloway 2001), and in *S. aff. subscrobiculata* (a collection from Costa Rica from which no sequences could be obtained due to age but two further green specimens were sequenced from Colombia).

There are several challenges of applying the results of phylogenetic studies to a revised taxonomy of the genus *Sticta*. One of these is the apparent limitation of molecular data itself, since even here, and especially in variable genes such as ITS, a certain level of homoplasy exists and effects such as incomplete lineage sorting can lead to conflict between molecular and morphological data. There are several species complexes, such as the *S. colombiana* clade, in which morphologically recognizable species are emerging from paraphyletic residuals. Also, the question whether apotheciate and vegetative reproducing specimens form distinct lineages cannot be globally answered. In some cases, such as *S. andina*, *S. dioica*, and *S. paramuna*, both forms appear to be mixed, whereas in other cases, such as *S. pseudobeauvoisii* vs. *S. lherminierii* and *S. kunthii* versus *S. isidiokunthii*, they form more or less separate clades. Even taking such shortcomings into consideration, the available data quite obviously show that traditional species concepts in the genus *Sticta* are incorrect and have to be revised on a very broad basis. The consequences of this are difficult to estimate, but it is likely that the actual number of species to be recognized in this genus is four to five times higher than the currently accepted number, suggesting a real species richness of 500 or even more species world-wide. This does not only apply to *Sticta* but has also been found for other genera, such as *Lobariella* and *Peltigera* or in such unrelated groups as the *Baeomycetaceae* and *Graphidaceae* (Rivas Plata *et al.* 2012; Moncada *et al.* 2012a). Results of molecular studies therefore emphasize the current biodiversity crisis, as it will take a lot of resources to correctly recognize and document this diversity on a global scale.

The other major challenge is the application of the correct nomenclature. The fact that little more than 100 species are currently recognized (Kirk *et al.* 2008), but over 700 described epithets exists in combination with the name *Sticta* alone (and more hidden under other generic names), suggests that many of the clades distinguished by molecular methods may have valid names available. The problem is that many of the types are incomplete or in such a bad shape that the relevant morphological characters cannot be readily assessed. Since species of *Sticta* are very sensible to DNA degradation and good DNA requires material two years or younger for successful DNA extraction, the placement of type material via molecular studies is out of the question. The alternative of collection topotypes might work in individual cases (as here done with *S. fuliginosa*) but is often impossible for logistic reasons or the simple fact that type localities have been deforested for the purpose of land use changes or urban development. The most pragmatic way of dealing with this problem appears to be the assignment of types to clades using both morphological agreement and geographic origin (e.g. a type from tropical Africa should not be used to name a neotropical clade unless molecular data show that the taxon occurs in both regions). A suitable method to place a type on a clade using a quantifiable approach is morphology-based phylogenetic binning (Berger *et al.* 2011). In case the type is not well-developed but the identity is likely, an epitype for which sequence data are available should be used to additionally typify the species. One example is *S. weigeli* itself: the type is rather well-developed (Galloway 2006) but there are several potential clades where it could belong to. Since the type is from the Caribbean and the variation of *Sticta* in this area is still poorly understood, we prefer to restrict the use of this name to its type and collections from the surrounding area, unless it can be shown that topotype collections cluster with any of the clades distinguished here.

Acknowledgements The field work and the molecular studies were partially supported by a grant from the National Science Foundation: *Neotropical Epiphytic Microlichens – An Innovative Inventory of a Highly Diverse yet Little Known Group of Symbiotic Organisms* (DEB 715660 to The Field Museum; PI R. Lücking), and by funds from the Caterpillar® company. We thank Sittiporn Parmen (Field Museum) for initiating the first author into the secrets of DNA extraction and sequencing and Thorsten Lumbsch (Field Museum) for logistic support regarding the molecular

work. The Universidad Distrital Francisco José de Caldas is thanked for the support to the lichen herbarium and the curatorial work of the UDBC collections, and we especially acknowledge the invaluable help of laboratory assistant Alejandra Suárez. The curators of the herbaria cited in this monograph, in particular Carlos Parra (COL), Harrie Sipman (B), Holger Thues (BM), Bruno Denetière (PC), and Gregory McKee and Rusty Russell (US), were extremely helpful in providing access to type material and other relevant collections.

References

- Aptroot A (2008) *Sticta alpinotropica*, a new saxicolous lichen species from the alpine zone of Mt. Wilhelm, Papua New Guinea. *The Lichenologist* 40:419–422.
- Aptroot A, Sparrius LB, Lai MJ (2002) New Taiwan macrolichens. *Mycotaxon* 84:281–292.
- Armaleo D, Clerc P (1991) Lichen chimeras: DNA analysis suggests that one fungus forms two morphotypes. *Exp Mycol* 15:1–10.
- Bartók, K (1994) The family *Stictaceae* in Romania. *Contrib. Bot. Cluj-Napoca* 1993–1994:47–57.
- Berger S, Stamatakis A, Lücking R (2011) Morphology-based phylogenetic binning of the lichen genera *Graphis* and *Allographa* (Ascomycota: *Graphidaceae*) using molecular site weight calibration. *Taxon* 60:1450–1457.
- Blanco O, Crespo A, Divakar PK, Esslinger TL, Hawksworth DL, Lumbsch HT (2004a) *Melanelixia* and *Melanohalea*, two new genera segregated from *Melanelia* (*Parmeliaceae*) based on molecular and morphological data. *Mycol Res* 108:873–884.
- Blanco O, Crespo A, Elix JA, Hawksworth DL, Lumbsch HT (2004b) A molecular phylogeny and a new classification of parmelioid lichens containing *Xanthoparmelia*-type lichenan (Ascomycota: Lecanorales). *Taxon* 53:959–975.
- Brodo, IM, Sharnoff SD, Sharnoff S (2001) *Lichens of North America*. Yale University Press, New Haven & London.
- Büdel B, Meyer A, Salazar N, Zellner H, Zotz G, Lange OL (2000) Macrolichens of montane rain forests in Panama, Province Chiriquí. *Lichenologist* 32:539–551.

- Burgaz AR, Martínez I (2003) Flora Liquenológica Ibérica. Peltigerales: *Lobariaceae*, *Nephromataceae*, *Peltigeraceae*. Sociedad Española de Liquenología (SEL), Murcia.
- Chen J, Wang Z, Wang L (1994) The lichen genus *Sticta* from Yunnan of China. *Acta Mycol Sinica* 13:29–33.
- Delise D (1825) Histoire de Lichens. Genre *Sticta*. Caen.
- Duclaux, G (1997) Likenoj de Okcidenta Europa. Les *Stictacees*: les genres *Lobaria* et *Sticta* d'après G. Clauzade & C. Roux. *Bull d'Inform Assoc Fr Lichénol* 22:7–11.
- Elix JA, Johnston J, Parker JL (1988) A computer program for the rapid identification of lichen substances. *Mycotaxon* 31:89–99.
- Farkas EE (2003) Contributions to the lichen flora of East Africa *Pseudocyphellaria* and *Sticta*. *Acta Acad Paed Agriensis Sect Biol* 24:235–255.
- Galloway DJ (1994) Studies on the lichen genus *Sticta* (Schreber) Ach.: I. Southern South American species. *The Lichenologist* 26:223–282.
- Galloway DJ (1997) Studies on the lichen genus *Sticta* (Schreber) Ach. IV. New Zealand species. *The Lichenologist* 29:105–168.
- Galloway DJ (2001) *Sticta*. In: McCarthy PM (ed.). *Flora of Australia*. Volume 58A, Lichens 3:78–97. ABRS, CSIRO Australia, Melbourne.
- Galloway DJ (2006) Notes on the holotype of *Sticta damaecornis* f. *weigeli* Ach. (= *Sticta weigeli*). *The Lichenologist* 38:89–92.
- Galloway DJ (2007) *Flora of New Zealand: Lichens* (2nd ed.). Manaaki Whenua Press, Lincoln
- Galloway DJ (1998a) Studies on the lichen genus *Sticta* (Schreber) Ach.: V. Australian species. *Trop Bryol* 15:117–160.
- Galloway DJ (1998b) Edvard Vainio and the family *Lobariaceae*, with special reference to the taxonomic history of *Sticta*. In: Marcelli MP, Ahti T (eds.). *Recollecting Edvard August Vainio*:61–84. CETESB, São Paulo, Brazil.
- Galloway DJ, Thomas MA (2004) *Sticta*. In: Nash TH III, Ryan BD, Diederich P, Gries C, Bungartz F (eds.). *Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region* 2:513–524. Lichens Unlimited, Arizona State University, Tempe, Arizona.

- Galloway DJ, Stenroos S, Ferraro LI (1995) Flora Criptogámica de Tierra del Fuego. Lichenes Peltigerales: *Lobariaceae* y *Stictaceae*. Vol. 6, Fasc. 6. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la República Argentina, Buenos Aires.
- Gardes M, Bruns TD (1993) ITS primers with enhanced specificity for Basidiomycetes – application to the identification of mycorrhizae and rust. *Mol Ecol* 2:113–118.
- Goward T, McCune B, Meidinger D (1994) The Lichens of British Columbia. Illustrated Keys. Part 1 – Foliose and Squamulose Species. Special Report Series, 8, Research Program, B.C. Ministry of Forests, Victoria.
- Gregory-Wodzicki K (2000) Uplift history of the Central and Northern Andes: a review. *Bull Geol Soc Am* 112:1091–1105.
- Hall TA (1999) BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucl Acids Symp Ser* 41:95–98.
- Harris RC (1984) *Sticta*, an "easy" genus becomes more difficult. *Evansia* 1:7–8.
- Hebert PD, Cywinska A, Ball SL, de Waard JR (2003) Biological identifications through DNA barcodes. *Proc Roy Soc Lond Ser B Biol Sci* 270:313–321.
- Heidmarsson S, Mattsson JE, Moberg R, Nordin A, Santesson R, Tibell L (1997) Classification of lichen photomorphs. *Taxon* 46:519–520.
- Högnabba F, Stenroos S, Thell A (2009) Phylogenetic relationship and evolution of photobiont associations in the *Lobariaceae* (Peltigerales, Lecanoromycetes, Ascomycota). *Biblioth Lichenol* 100:157–187.
- Jørgensen PM, Tønsberg T (2007) *Lobariaceae*. In: *Nordic Lichen Flora, Volume 3, Cyanolichens:77–86*. Nordic Lichen Society, Uddevalla.
- Joshi M, Awasthi DD (1982) The lichen family *Stictaceae* in India and Nepal. *Biol Mem* 7:165–190.
- Katoh K, Misawa K, Kuma K, Miyata T (2002) MAFFT: a novel method for rapid multiple sequence alignment based on fast Fourier transform. *Nucl Acids Res* 30:3059–3066.
- Katoh K, Asimenos G, Toh H (2009) Multiple alignment of DNA sequences with MAFFT. *Meth Mol Biol* 537:39–64.
- Kirk, PM, Cannon, PF, Minter, DW, Stalpers JA (2008) *Dictionary of the Fungi*. 10th ed. CAB International, Wallingford.

- Laundon JR (1995) On the classification of lichen photomorphs. *Taxon* 44:387–389.
- Lücking R (2008) Foliicolous lichenized fungi. *Fl. Neotrop. Monogr.* 103:1–866.
- Lücking, R (2012) One species is many: Unrecognized levels of diversification of tropical macrolichens in neotropical paramos. In: ATBC 2012: 49th Annual Meeting Bonito-MS, Brasil. Abstracts: S03.OC.01.
- Lumbsch HT (2002) Analysis of phenolic products in lichens for identification and taxonomy. In: Kranner I, Beckett RP, Varma AK (eds.). *Protocols in Lichenology. Culturing, Biochemistry, Ecophysiology and Use in Biomonitoring*:281–295. Springer, Berlin & Heidelberg.
- Lumbsch HT, Parmen S, Rangsiroji A, Elix JA (2010) Phenotypic disparity and adaptive radiation in the genus *Cladia* (Lecanorales, Ascomycota). *Austral Syst Bot* 23:239–247.
- Lumbsch HT, Ahti T, Altermann S, Amo De Paz G, Aptroot A, Arup U, Bárcenas Peña A, Bawingan PA, Benatti MN, Betancourt L, Björk CR, Boonpragob K, Brand M, Bungartz F, Cáceres MES, Candan M, Chaves JL, Clerc P, Common R, Coppins BJ, Crespo A, Dal-Forno M, Divakar PK, Duya MV, Elix JA, Elvebakk A, Fankhauser JD, Farkas E, Itatí Ferraro L, Fischer E, Galloway DJ, Gaya E, Giralt M, Goward T, Grube M, Hafellner J, Hernández JE, Herrera Campos MA, Kalb K, Kärnefelt I, Kantvilas G, Killmann D, Kirika P, Knudsen K, Komposch H, Kondratyuk S, Lawrey JD, Mangold A, Marcelli MP, McCune B, Messuti MI, Michlig A, Miranda González R, Moncada B, Naikatini A, Nelsen MP, Øvstedal DO, Palice Z, Papong K, Parmen S, Pérez-Ortega S, Printzen C, Rico VJ, Rivas Plata E, Robayo J, Rosabal D, Ruprecht U, Salazar Allen N, Sancho L, Santos De Jesus L, Santos Vieira T, Schultz M, Seaward MRD, Sérusiaux E, Schmitt I, Sipman HJM, Sohrabi M, Søchting U, Søgaard MZ, Sparrius LB, Spielmann A, Spribille T, Sutjaritturakan J, Thammathaworn A, Thell A, Thor G, Thüs H, Timdal E, Truong C, Türk R, Umaña Tenorio L, Upreti DK, Van den Boom P, Vivas Rebuelta M, Wedin M, Will-Wolf S, Wirth V, Wirtz N, Yahr R, Yeshitela K, Ziemmeck F, Wheeler T, Lücking R (2011) One hundred new species of lichenized fungi: a signature of undiscovered global diversity. *Phytotaxa* 18:1–127.
- Makryi TV (2008) Lichens of the genus *Sticta* (*Lobariaceae*) in Russia. *Bot Z* 93:304–316.
- McDonald T, Miadlikowska J, Lutzoni F (2003) The lichen genus *Sticta* in the Great Smoky Mountains: a phylogenetic study of morphological, chemical, and molecular data. *Bryologist* 106:61–79.
- Meade B, Conrad C (2008) Andean growth and the deceleration of South American subduction: time evolution of a coupled orogen-subduction system. *Science* 321:1054–1058.

-
- Miller MA, Pfeiffer W, Schwartz T (2010) Creating the CIPRES Science Gateway for inference of large phylogenetic trees. In: Proceedings of the Gateway Computing Environments Workshop (GCE): 1–8. New Orleans.
- Moncada B (2012) Diversity, ecogeography, and systematics of the lichen genus *Sticta* in Colombia. In: The 7th IAL Symposium: Lichens: From Genome to Ecosystems in a Changing World. Abstracts:127. Ramkhamhaeng University Press, Bangkok, Thailand.
- Moncada B, Lücking R (2012) Ten new species of *Sticta* and counting: Colombia as a hot spot for unrecognized diversification in a "well-known" macrolichen genus. *Phytotaxa* (submitted).
- Moncada B, Lücking R, Betancourt L (2012a) Phylogeny of the *Lobariaceae* (lichenized Ascomycota: Peltigerales), and a reappraisal of the genus *Lobariella*. *Lichenologist* (submitted).
- Mugambi GK, Huhndorf SM (2009) Parallel evolution of hysterothecial ascomata in ascolocularous fungi (Ascomycota, Fungi). *Syst Biodivers* 7:453–464.
- Nylander W (1859) Lichenes Exotici, Lichenes in regionibus exoticis quibusdam vigentes exponit synopticus enumerationibus. *Ann Sci Nat Bot* 11:205–264.
- Nylander W (1861) Additamentum ad Lichenographiam Andium Bolivensium. *Ann Sci Nat Bot* 15:365–382.
- Nylander W (1865) Enumeration synoptica Sticteorum. *Flora* 48:296–299.
- Nylander W (1868) Conspectus synopticus Sticteorum. *Bull Soc Linn Norm* 2:498–505.
- Orange A, James PW, White FJ (2001) *Microchemical Methods for the Identification of Lichens*. British Lichen Society, London.
- Øvstedal DG, Gremmen NJM (2010) New lichen species from Tristan da Cunha and Gough Island. *Folia Cryptog Est* 47:43–49.
- Parnmen S, Rangsiruji A, Mongulsuk P, Boonpragob K, Elix JA, Lumbsch HT (2010) Morphological disparity in *Cladoniaceae*: the foliose genus *Heterodea* evolved from fruticose *Cladia* species (Lecanorales, Ascomycota). *Taxon* 59:841–849.
- Parnmen S, Lücking R, Lumbsch HT (2012) Phylogenetic classification at generic level in the absence of distinct phylogenetic patterns of phenotypical variation: a case study in *Graphidaceae* (Ascomycota), *PlosOne* (submitted).
- Penn O, Privman E, Landan G, Graur D, Pupko T (2010a) An alignment confidence score capturing robustness to guide-tree uncertainty. *Mol Biol Evol* 27:1759–1767.

- Penn O, Privman E, Ashkenazy H, Landan G, Graur D, Pupko T (2010b) GUIDANCE: a web server for assessing alignment confidence scores. *Nucl Acids Res* 38: W23–W28.
- Rivas Plata E, Lumbsch HT (2011) Parallel evolution and phenotypic disparity in lichenized fungi: a case study in the lichen-forming fungal family *Graphidaceae* (Ascomycota: Lecanoromycetes: Ostropales). *Mol Phyl Evol* 61:45–63.
- Rivas Plata E, Lücking R, Lumbsch HT (2012) A new classification for the family *Graphidaceae* (Ascomycota: Lecanoromycetes: Ostropales). *Fung Div* 52:107–121.
- Sanders WB (2001) Composite lichen thalli of *Sticta* sp. from Brazil, with morphologically similar lobes containing either a chlorobiont or a cyanobiont layer. *Symbiosis* 31:47–55.
- Schoch CL, Seifert KA, Huhndorf S, Robert V, Spouge JL, Levesque CA, Chen W, Fungal Barcoding Consortium (2012) Nuclear ribosomal internal transcribed spacer (ITS) region as a universal DNA barcode marker for Fungi. *Proc Natl Acad Sci U S A* 109:6241–6246.
- Singh KP, Sinha GP (2010) Indian lichens: An Annotated Checklist. Botanical Survey of India, Ministry of Environment and Forests, Salt Lake City, Kolkata, India.
- Smith CW, Aptroot A, Coppins BJ, Fletcher A, Gilbert OL, James PW, Wolseley PA (ed.) (2009) *The Lichens of Great Britain and Ireland*. British Lichen Society, London.
- Stamatakis A (2006) RAxML-VI-HPC: Maximum likelihood-based phylogenetic analyses with thousands of taxa and mixed models. *Bioinformatics* 22:2688–2690.
- Stamatakis A, Hoover P, Rougemont J (2008) A fast bootstrapping algorithm for the RAxML web-Servers. *Syst Biol* 57:758–771.
- Stenroos S, Högnabba F, Myllys L, Hyvönen J, Thell A (2006) High sensitivity in symbiotic associations of lichenized ascomycetes and cyanobacteria. *Cladistics* 22:230–238.
- Stocker-Wörgötter E (2002) Resynthesis of photosymbiodemes. In: Kranner I, Beckett RP, Varma AK (eds.). *Protocols in Lichenology. Culturing, Biochemistry, Ecophysiology and Use in Biomonitoring*:47–60. Springer, Berlin & Heidelberg.
- Suárez A, Lücking R (2012) *Sticta viviana* (lichenized Ascomycota: Peltigerales: *Lobariaceae*), a new species from Colombian paramos. *Lichenologist* (in press).
- Swinscow TDV, Krog H (1988) *Macrolichens of East Africa*. British Museum (Natural History), London.

-
- Takahashi K, Deguchi H (2004) Taxonomic revision of the genus *Sticta* in Japan. *J Plant Res Suppl* 117:41.
- Takahashi K, Wang Li-Song, Tsubota H, Deguchi H (2006) Photosymbiodemes *Sticta wrightii* and *Dendriscoaulon* sp. (lichenized Ascomycota) from Yunnan, China. *J Hattori Bot Lab* 100: 783–796.
- Tehler A, Irestedt M (2007) Parallel evolution of lichen growth forms in the family *Roccellaceae* (Arthoniales, Ascomycota). *Cladistics* 23:432–454.
- Tønberg T, Goward T (2001) *Sticta oroborealis* sp. nov. and other Pacific North American lichens forming dendriscoauloid cyanotypes. *Bryologist* 104:12–23.
- Tschermak–Woess E (1995) The taxonomic position of the green phycobiont of *Sticta canariensis* (Ach.) Bory ex Delise and its extraordinary modification in the lichenized state. *Biblioth Lichenol* 58:433–438.
- White TJ, Bruns TD, Lee S, Taylor J (1990) Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: Innis MA, Gelfand DH, Sninsky JJ, White TJ (eds.) *PCR Protocols*:315–322. Academic Press, San Diego.
- Wirth V (1995) *Flechtenflora. Bestimmung und ökologische Kennzeichnung der Flechten Südwestdeutschlands und angrenzender Gebiete*. Ulmer.

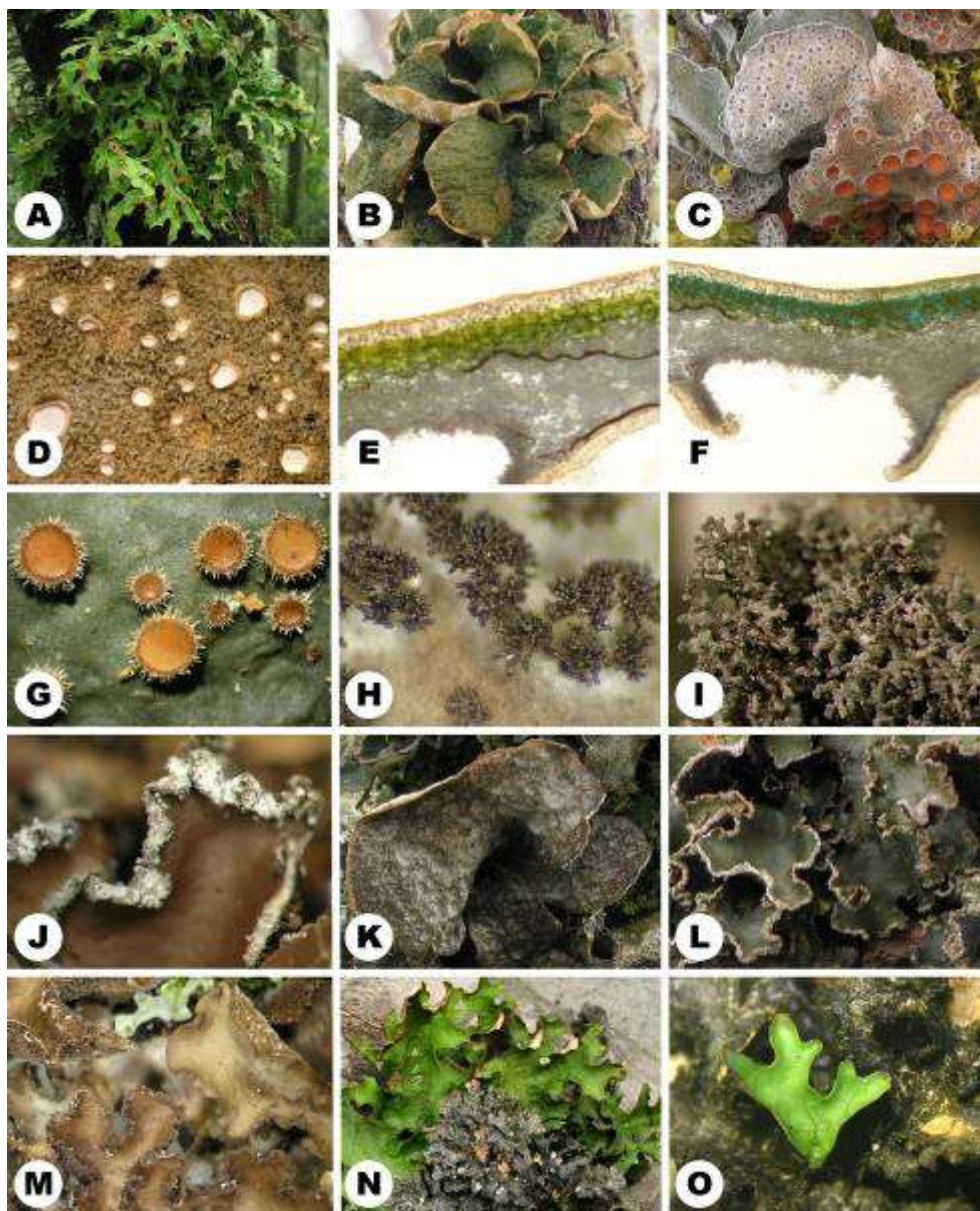


Figure 1. Morphology and anatomy in species of *Sticta*. A, *S. aff. laciniata*, thallus in situ (Brazil). B, *S. macrofuliginosa*, thallus in situ (Colombia). C, *S. humboldtii*, thallus in situ (Colombia). D, *S. lenormandii*, cyphellae on underside (Peru). E, *S. neopulmonarioides*, section through thallus and cyphella showing green photobiont (Colombia). F, *S. isidiokunthii*, section through thallus and cyphella showing cyanobacterial photobiont. G, *S. impressula*, apothecia (Brazil). H, *S. arbuscula*, isidia on upper surface (Colombia). I, *S. laselvae*, phyllidia on lobe margin (Costa Rica). J, *S. paralimbata*, soredia along lobe margin (Costa Rica). K, *S. arachnofuliginosa*, thallus in situ with broad, rounded lobes and laminal isidia (Colombia). L, *S. sublimbatoides*, thallus in situ with marginal soralia and isidia. M, *S. laselvae*, thallus in situ with marginal phyllidia (Colombia). N–O, *S. aff. subscrobiculata*, thallus (photosymbiodeme) in situ showing cyanomorph growing from the center of the chloromorph (N) and young chloromorph growing from the cyanomorph.

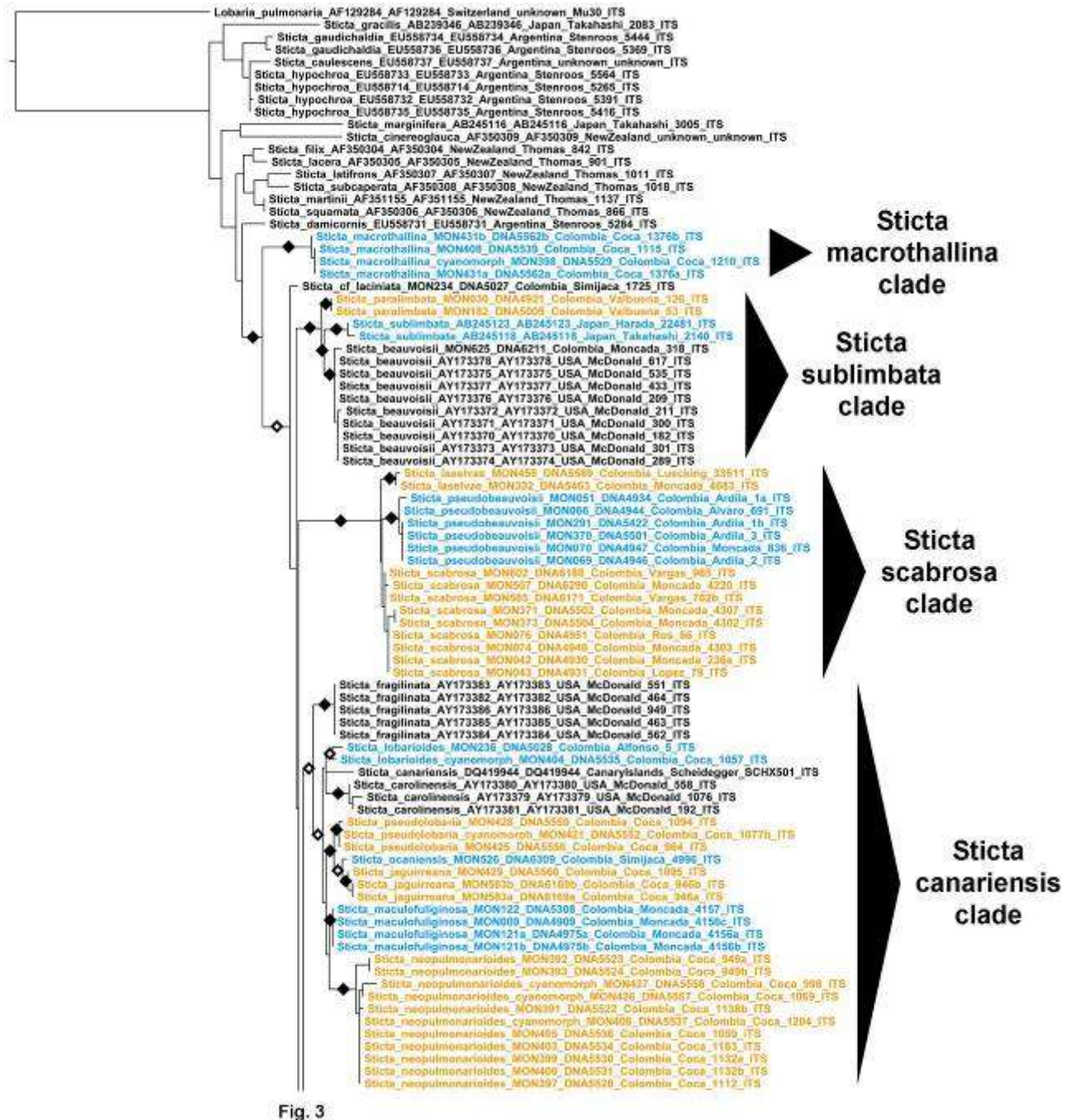


Figure 2. Molecular phylogenetic tree of the genus *Sticta*, using the ITS barcoding gene and a maximum likelihood approach. Branch support is indicated by black (90% and higher) and black-and-white symbols (70% and higher but less than 90%). Supported major clades are highlighted. The entire tree with detailed bootstrap support values is available as Appendix B.

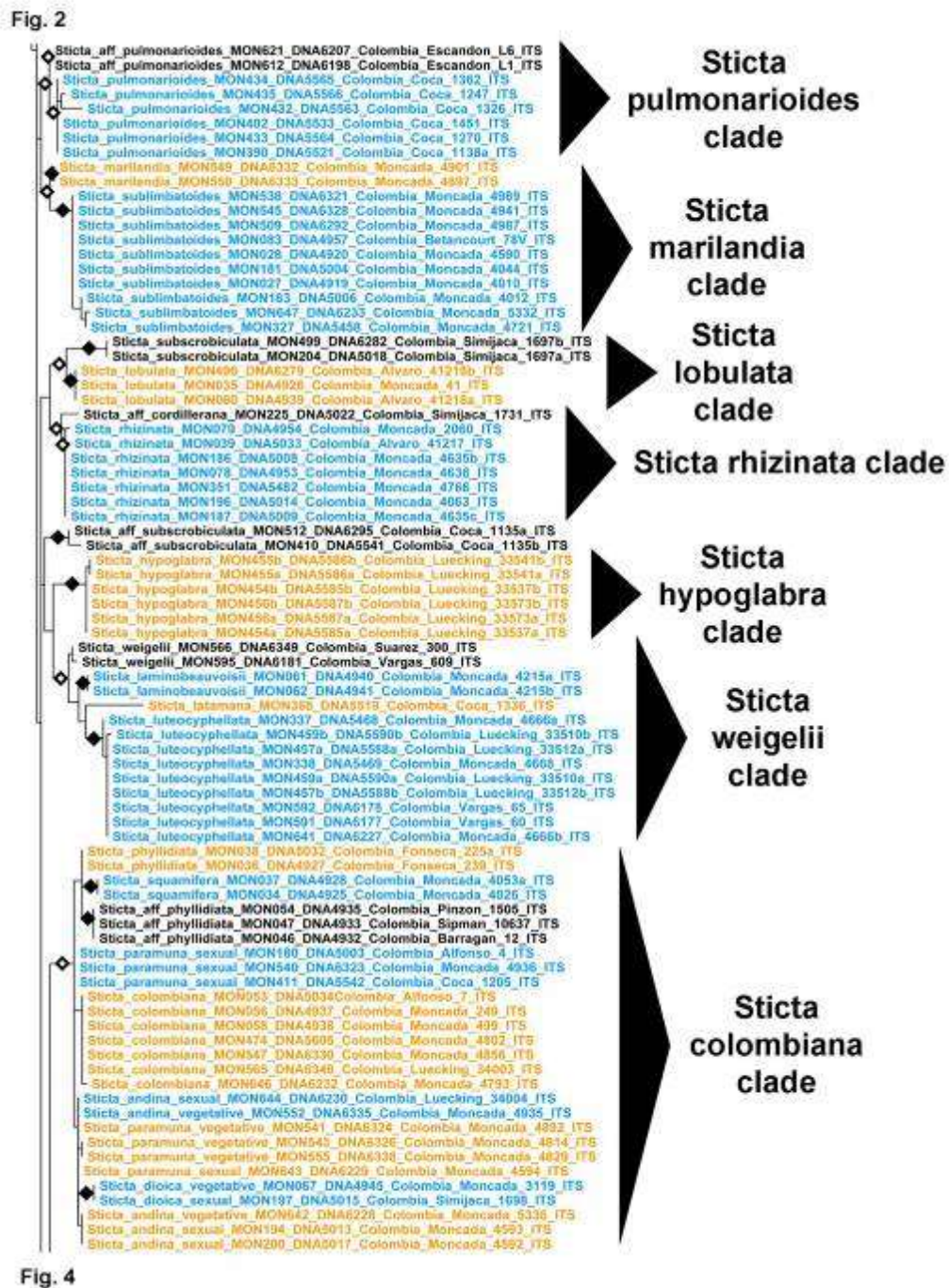


Figure 3. (continuation from Fig. 2) Molecular phylogenetic tree of the genus *Sticta*, using the ITS barcoding gene and a maximum likelihood approach. Branch support is indicated by black (90% and higher) and black– and–white symbols (70% and higher but less than 90%). Supported major clades are highlighted. The entire tree with detailed bootstrap support values is available as Appendix B.

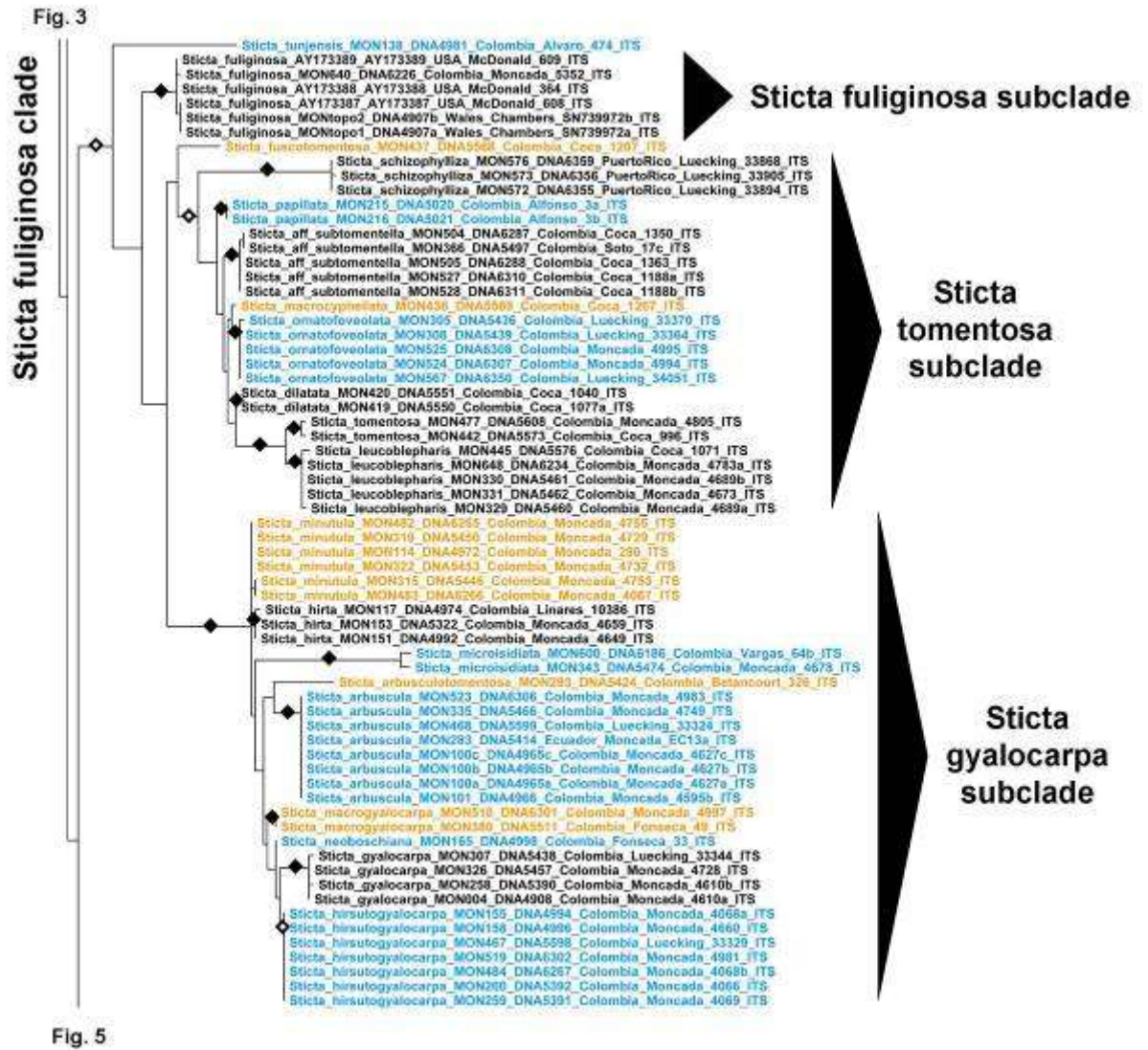


Figure 4. (continuation from Fig. 3) Molecular phylogenetic tree of the genus *Sticta*, using the ITS barcoding gene and a maximum likelihood approach. Branch support is indicated by black (90% and higher) and black-and-white symbols (70% and higher but less than 90%). Supported major clades are highlighted. The entire tree with detailed bootstrap support values is available as Appendix B.

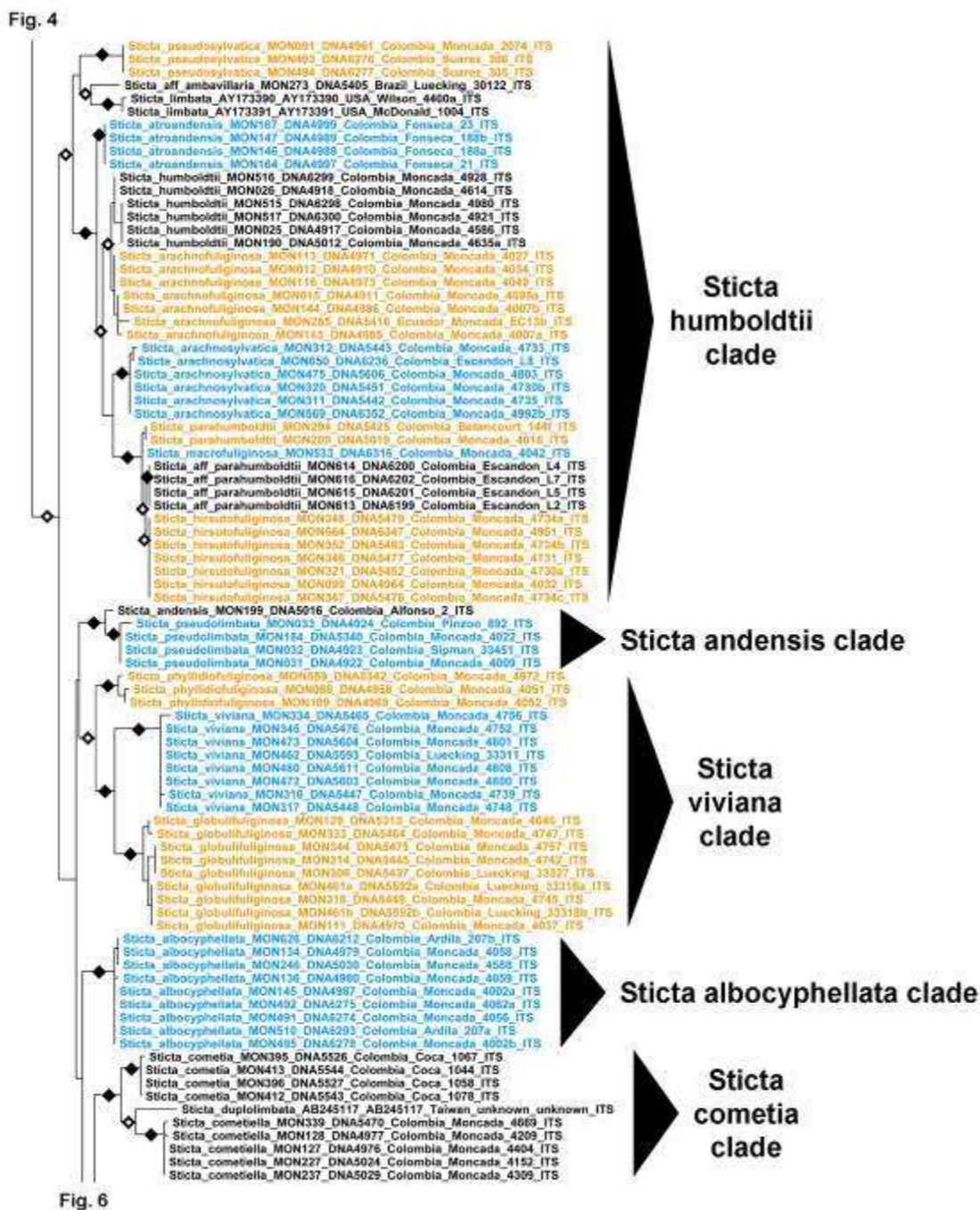


Figure 5. (continuation from Fig. 4) Molecular phylogenetic tree of the genus *Sticta*, using the ITS barcoding gene and a maximum likelihood approach. Branch support is indicated by black (90% and higher) and black-and-white symbols (70% and higher but less than 90%). Supported major clades are highlighted. The entire tree with detailed bootstrap support values is available as Appendix B.

Fig. 5

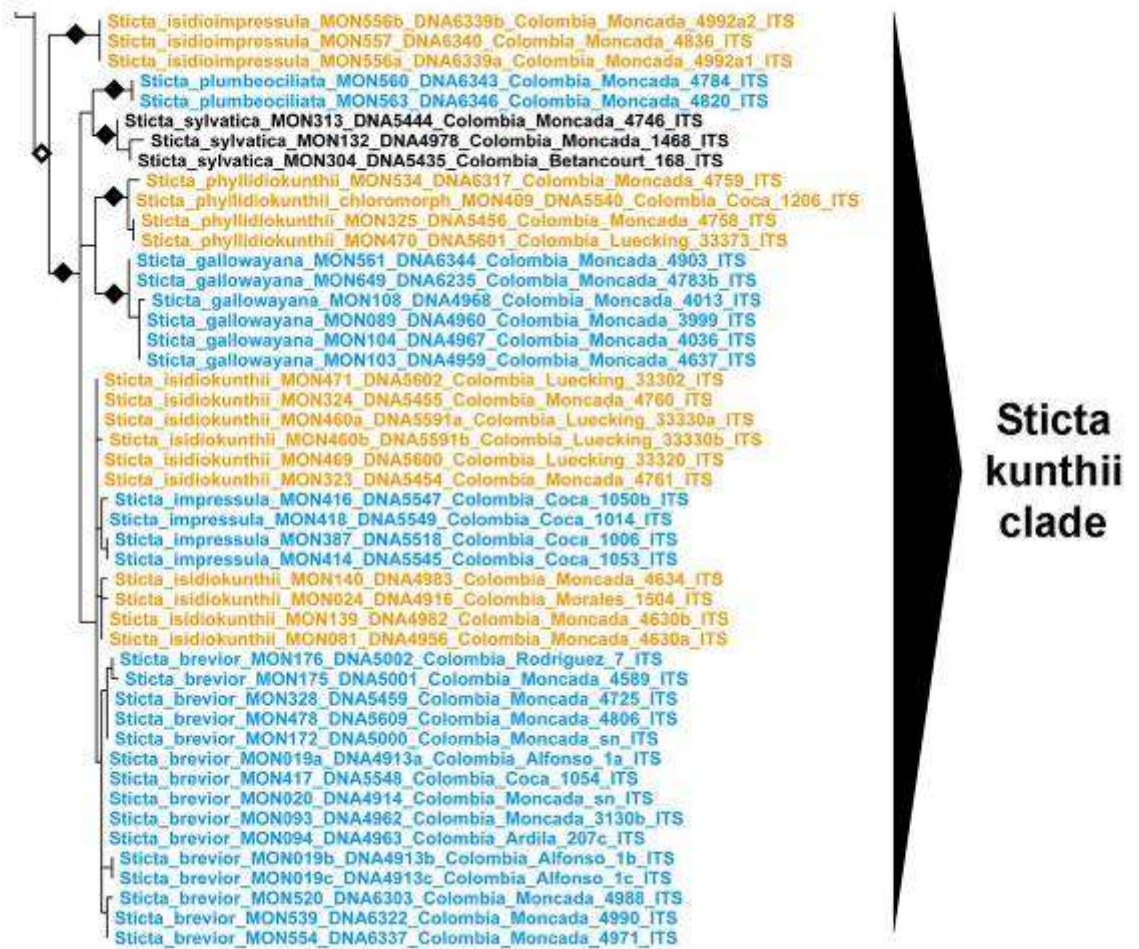


Figure 6. (continuation from Fig. 5) Molecular phylogenetic tree of the genus *Sticta*, using the ITS barcoding gene and a maximum likelihood approach. Branch support is indicated by black (90% and higher) and black– and–white symbols (70% and higher but less than 90%). Supported major clades are highlighted. The entire tree with detailed bootstrap support values is available as Appendix B.

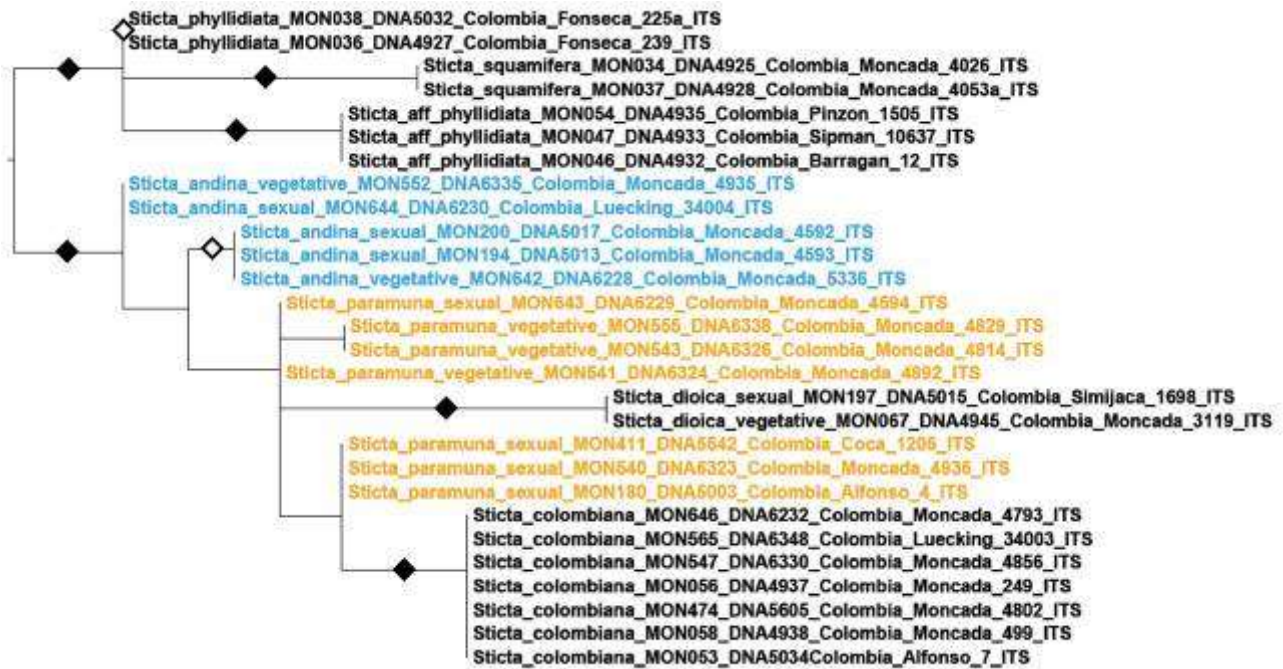


Figure 7. Molecular phylogenetic tree of the *Sticta colombiana* clade, using the ITS barcoding gene and a maximum likelihood approach; in this analysis, gaps were treated as fifth character by transforming the sequence data into a non-DNA character matrix and applying the GTR-Multigamma model in RAxML. Branch support is indicated by black (90% and higher) and black-and-white symbols (70% and higher but less than 90%).

Table 1. Genbank numbers and voucher information of specimens used in the phylogenetic analysis.

Genus	Species	GB Number	Country	Collector	Coll Number
<i>Lobaria</i>	<i>pulmonaria</i>	AF129284	Switzerland	unknown	Mu30
<i>Sticta</i>	<i>albocyphellata</i>	DNA4979	Colombia	Moncada	4058
<i>Sticta</i>	<i>albocyphellata</i>	DNA4980	Colombia	Moncada	4059
<i>Sticta</i>	<i>albocyphellata</i>	DNA4987	Colombia	Moncada	4002 ^a
<i>Sticta</i>	<i>albocyphellata</i>	DNA5030	Colombia	Moncada	4588
<i>Sticta</i>	<i>albocyphellata</i>	DNA6212	Colombia	Ardila	207b
<i>Sticta</i>	<i>albocyphellata</i>	DNA6274	Colombia	Moncada	4056
<i>Sticta</i>	<i>albocyphellata</i>	DNA6275	Colombia	Moncada	4062 ^a
<i>Sticta</i>	<i>albocyphellata</i>	DNA6278	Colombia	Moncada	4002b
<i>Sticta</i>	<i>albocyphellata</i>	DNA6293	Colombia	Ardila	207 ^a
<i>Sticta</i>	<i>aff. ambavillaria</i>	DNA5405	Brazil	Lücking	30122
<i>Sticta</i>	<i>andensis</i>	DNA5016	Colombia	Alfonso	2
<i>Sticta</i>	<i>andina</i> (sexual)	DNA5013	Colombia	Moncada	4593
<i>Sticta</i>	<i>andina</i> (sexual)	DNA5017	Colombia	Moncada	4592
<i>Sticta</i>	<i>andina</i> (sexual)	DNA6230	Colombia	Lücking	34004
<i>Sticta</i>	<i>andina</i> (vegetative)	DNA6228	Colombia	Moncada	5336
<i>Sticta</i>	<i>andina</i> (vegetative)	DNA6335	Colombia	Moncada	4935
<i>Sticta</i>	<i>arachnofuliginosa</i>	DNA4910	Colombia	Moncada	4034
<i>Sticta</i>	<i>arachnofuliginosa</i>	DNA4911	Colombia	Moncada	4595 ^a
<i>Sticta</i>	<i>arachnofuliginosa</i>	DNA4971	Colombia	Moncada	4027
<i>Sticta</i>	<i>arachnofuliginosa</i>	DNA4973	Colombia	Moncada	4049
<i>Sticta</i>	<i>arachnofuliginosa</i>	DNA4985	Colombia	Moncada	4007 ^a
<i>Sticta</i>	<i>arachnofuliginosa</i>	DNA4986	Colombia	Moncada	4007b

<i>Sticta</i>	<i>arachnofuliginosa</i>	DNA5416	Ecuador	Moncada	EC13b
<i>Sticta</i>	<i>arachnosylvatica</i>	DNA5442	Colombia	Moncada	4735
<i>Sticta</i>	<i>arachnosylvatica</i>	DNA5443	Colombia	Moncada	4733
<i>Sticta</i>	<i>arachnosylvatica</i>	DNA5451	Colombia	Moncada	4730b
<i>Sticta</i>	<i>arachnosylvatica</i>	DNA5606	Colombia	Moncada	4803
<i>Sticta</i>	<i>arachnosylvatica</i>	DNA6236	Colombia	Escandón	L8
<i>Sticta</i>	<i>arachnosylvatica</i>	DNA6352	Colombia	Moncada	4992b
<i>Sticta</i>	<i>arbuscula</i>	DNA4965a	Colombia	Moncada	4627a
<i>Sticta</i>	<i>arbuscula</i>	DNA4965b	Colombia	Moncada	4627b
<i>Sticta</i>	<i>arbuscula</i>	DNA4965c	Colombia	Moncada	4627c
<i>Sticta</i>	<i>arbuscula</i>	DNA4966	Colombia	Moncada	4595b
<i>Sticta</i>	<i>arbuscula</i>	DNA5414	Ecuador	Moncada	EC13a
<i>Sticta</i>	<i>arbuscula</i>	DNA5466	Colombia	Moncada	4749
<i>Sticta</i>	<i>arbuscula</i>	DNA5599	Colombia	Lücking	33324
<i>Sticta</i>	<i>arbuscula</i>	DNA6306	Colombia	Moncada	4983
<i>Sticta</i>	<i>arbusculotomentosa</i>	DNA5424	Colombia	Betancourt	326
<i>Sticta</i>	<i>atroandensis</i>	DNA4988	Colombia	Fonseca	188a
<i>Sticta</i>	<i>atroandensis</i>	DNA4989	Colombia	Fonseca	188b
<i>Sticta</i>	<i>atroandensis</i>	DNA4997	Colombia	Fonseca	21
<i>Sticta</i>	<i>atroandensis</i>	DNA4999	Colombia	Fonseca	23
<i>Sticta</i>	<i>beauvoisii</i>	AY173370	USA	McDonald	182
<i>Sticta</i>	<i>beauvoisii</i>	AY173371	USA	McDonald	300
<i>Sticta</i>	<i>beauvoisii</i>	AY173372	USA	McDonald	211
<i>Sticta</i>	<i>beauvoisii</i>	AY173373	USA	McDonald	301
<i>Sticta</i>	<i>beauvoisii</i>	AY173374	USA	McDonald	289
<i>Sticta</i>	<i>beauvoisii</i>	AY173375	USA	McDonald	535

<i>Sticta</i>	<i>beauvoisii</i>	AY173376	USA	McDonald	209
<i>Sticta</i>	<i>beauvoisii</i>	AY173377	USA	McDonald	433
<i>Sticta</i>	<i>beauvoisii</i>	AY173378	USA	McDonald	617
<i>Sticta</i>	<i>beauvoisii</i>	DNA6211	Colombia	Suárez	318
<i>Sticta</i>	<i>borinquensis</i>	DNA6357	Puerto Rico	Lücking	33919
<i>Sticta</i>	<i>brevior</i>	DNA4913a	Colombia	Alfonso	1 ^a
<i>Sticta</i>	<i>brevior</i>	DNA4913b	Colombia	Alfonso	1b
<i>Sticta</i>	<i>brevior</i>	DNA4913c	Colombia	Alfonso	1c
<i>Sticta</i>	<i>brevior</i>	DNA4914	Colombia	Moncada	Sn
<i>Sticta</i>	<i>brevior</i>	DNA4962	Colombia	Moncada	3130b
<i>Sticta</i>	<i>brevior</i>	DNA4963	Colombia	Ardila	207c
<i>Sticta</i>	<i>brevior</i>	DNA5000	Colombia	Moncada	sn
<i>Sticta</i>	<i>brevior</i>	DNA5001	Colombia	Moncada	4589
<i>Sticta</i>	<i>brevior</i>	DNA5002	Colombia	<i>Rodríguez</i>	7
<i>Sticta</i>	<i>brevior</i>	DNA5459	Colombia	Moncada	4725
<i>Sticta</i>	<i>brevior</i>	DNA5548	Colombia	Coca	1054
<i>Sticta</i>	<i>brevior</i>	DNA5609	Colombia	Moncada	4806
<i>Sticta</i>	<i>brevior</i>	DNA6303	Colombia	Moncada	4988
<i>Sticta</i>	<i>brevior</i>	DNA6322	Colombia	Moncada	4990
<i>Sticta</i>	<i>brevior</i>	DNA6337	Colombia	Moncada	4971
<i>Sticta</i>	<i>canariensis</i>	DQ419944	Canary Islands	Scheidegger	SCHX501
<i>Sticta</i>	<i>carolinensis</i>	AY173379	USA	McDonald	1076
<i>Sticta</i>	<i>carolinensis</i>	AY173380	USA	McDonald	558
<i>Sticta</i>	<i>carolinensis</i>	AY173381	USA	McDonald	192
<i>Sticta</i>	<i>caulescens</i>	EU558737	Argentina	unknown	unknown
<i>Sticta</i>	cf. <i>laciniata</i>	DNA5027	Colombia	Simijaca	1725
<i>Sticta</i>	<i>cinereoglauca</i>	AF350309	New Zealand	unknown	unknown

<i>Sticta colombiana</i>	DNA4937	Colombia	Moncada	249
<i>Sticta colombiana</i>	DNA4938	Colombia	Moncada	499
<i>Sticta colombiana</i>	DNA5034	Colombia	Alfonso	7
<i>Sticta colombiana</i>	DNA5605	Colombia	Moncada	4802
<i>Sticta colombiana</i>	DNA6232	Colombia	Moncada	4793
<i>Sticta colombiana</i>	DNA6330	Colombia	Moncada	4856
<i>Sticta colombiana</i>	DNA6348	Colombia	Lücking	34003
<i>Sticta cometia</i>	DNA5526	Colombia	Coca	1067
<i>Sticta cometia</i>	DNA5527	Colombia	Coca	1058
<i>Sticta cometia</i>	DNA5543	Colombia	Coca	1078
<i>Sticta cometia</i>	DNA5544	Colombia	Coca	1044
<i>Sticta cometiella</i>	DNA4976	Colombia	Moncada	4404
<i>Sticta cometiella</i>	DNA4977	Colombia	Moncada	4209
<i>Sticta cometiella</i>	DNA5024	Colombia	Moncada	4152
<i>Sticta cometiella</i>	DNA5029	Colombia	Moncada	4309
<i>Sticta cometiella</i>	DNA5470	Colombia	Moncada	4669
<i>Sticta aff. cordillerana</i>	DNA5022	Colombia	Simijaca	1731
<i>Sticta damicornis</i>	EU558731	Argentina	Stenroos	5284
<i>Sticta dilatata</i>	DNA5550	Colombia	Coca	1077a
<i>Sticta dilatata</i>	DNA5551	Colombia	Coca	1040
<i>Sticta dioica</i> (sexual)	DNA5015	Colombia	Simijaca	1698
<i>Sticta dioica</i> (vegetative)	DNA4945	Colombia	Moncada	3119
<i>Sticta duplolibata</i>	AB245117	Taiwan	unknown	unknown
<i>Sticta filix</i>	AF350304	New Zealand	Thomas	842
<i>Sticta fragilinata</i>	AY173382	USA	McDonald	464
<i>Sticta fragilinata</i>	AY173383	USA	McDonald	551

<i>Sticta fragilinata</i>	AY173384	USA	McDonald	562
<i>Sticta fragilinata</i>	AY173385	USA	McDonald	463
<i>Sticta fragilinata</i>	AY173386	USA	McDonald	949
<i>Sticta fuliginosa</i>	AY173387	USA	McDonald	608
<i>Sticta fuliginosa</i>	AY173388	USA	McDonald	364
<i>Sticta fuliginosa</i>	AY173389	USA	McDonald	609
<i>Sticta fuliginosa</i>	DNA4907a	Wales	Chambers	SN739972a
<i>Sticta fuliginosa</i>	DNA4907b	Wales	Chambers	SN739972b
<i>Sticta fuliginosa</i>	DNA6226	Colombia	Moncada	5352
<i>Sticta fuscotomentosa</i>	DNA5568	Colombia	Coca	1207
<i>Sticta gallowayana</i>	DNA4959	Colombia	Moncada	4637
<i>Sticta gallowayana</i>	DNA4960	Colombia	Moncada	3999
<i>Sticta gallowayana</i>	DNA4967	Colombia	Moncada	4036
<i>Sticta gallowayana</i>	DNA4968	Colombia	Moncada	4013
<i>Sticta gallowayana</i>	DNA6235	Colombia	Moncada	4783b
<i>Sticta gallowayana</i>	DNA6344	Colombia	Moncada	4903
<i>Sticta gaudichaldia</i>	EU558734	Argentina	Stenroos	5444
<i>Sticta gaudichaldia</i>	EU558736	Argentina	Stenroos	5369
<i>Sticta globulifuliginosa</i>	DNA4970	Colombia	Moncada	4037
<i>Sticta globulifuliginosa</i>	DNA5313	Colombia	Moncada	4046
<i>Sticta globulifuliginosa</i>	DNA5437	Colombia	Lücking	33327
<i>Sticta globulifuliginosa</i>	DNA5445	Colombia	Moncada	4742
<i>Sticta globulifuliginosa</i>	DNA5449	Colombia	Moncada	4745
<i>Sticta globulifuliginosa</i>	DNA5464	Colombia	Moncada	4747
<i>Sticta globulifuliginosa</i>	DNA5475	Colombia	Moncada	4757
<i>Sticta globulifuliginosa</i>	DNA5592a	Colombia	Lücking	33318a
<i>Sticta globulifuliginosa</i>	DNA5592b	Colombia	Lücking	33318b

<i>Sticta gracilis</i>	AB239346	Japan	Takahashi	2083
<i>Sticta gyalocarpa</i>	DNA4908	Colombia	Moncada	4610a
<i>Sticta gyalocarpa</i>	DNA5390	Colombia	Moncada	4610b
<i>Sticta gyalocarpa</i>	DNA5438	Colombia	Lücking	33344
<i>Sticta gyalocarpa</i>	DNA5457	Colombia	Moncada	4728
<i>Sticta hirsutofuliginosa</i>	DNA4964	Colombia	Moncada	4032
<i>Sticta hirsutofuliginosa</i>	DNA5452	Colombia	Moncada	4730a
<i>Sticta hirsutofuliginosa</i>	DNA5477	Colombia	Moncada	4731
<i>Sticta hirsutofuliginosa</i>	DNA5478	Colombia	Moncada	4734a
<i>Sticta hirsutofuliginosa</i>	DNA5479	Colombia	Moncada	4734a
<i>Sticta hirsutofuliginosa</i>	DNA5483	Colombia	Moncada	4734b
<i>Sticta hirsutofuliginosa</i>	DNA6347	Colombia	Moncada	4951
<i>Sticta hirsutogyalocarpa</i>	DNA4994	Colombia	Moncada	4068a
<i>Sticta hirsutogyalocarpa</i>	DNA4996	Colombia	Moncada	4660a
<i>Sticta hirsutogyalocarpa</i>	DNA5391	Colombia	Moncada	4069
<i>Sticta hirsutogyalocarpa</i>	DNA5392	Colombia	Moncada	4066
<i>Sticta hirsutogyalocarpa</i>	DNA5598	Colombia	Lücking	33329
<i>Sticta hirsutogyalocarpa</i>	DNA6267	Colombia	Moncada	4068b
<i>Sticta hirsutogyalocarpa</i>	DNA6302	Colombia	Moncada	4981
<i>Sticta hirta</i>	DNA4974	Colombia	Linares	10386
<i>Sticta hirta</i>	DNA4992	Colombia	Moncada	4649
<i>Sticta hirta</i>	DNA5322	Colombia	Moncada	4659
<i>Sticta humboldtii</i>	DNA4917	Colombia	Moncada	4586
<i>Sticta humboldtii</i>	DNA4918	Colombia	Moncada	4614
<i>Sticta humboldtii</i>	DNA5012	Colombia	Moncada	4635a
<i>Sticta humboldtii</i>	DNA6298	Colombia	Moncada	4980

<i>Sticta</i>	<i>humboldtii</i>	DNA6299	Colombia	Moncada	4928
<i>Sticta</i>	<i>humboldtii</i>	DNA6300	Colombia	Moncada	4921
<i>Sticta</i>	<i>hypochroa</i>	EU558714	Argentina	Stenroos	5265
<i>Sticta</i>	<i>hypochroa</i>	EU558732	Argentina	Stenroos	5391
<i>Sticta</i>	<i>hypochroa</i>	EU558733	Argentina	Stenroos	5564
<i>Sticta</i>	<i>hypochroa</i>	EU558735	Argentina	Stenroos	5416
<i>Sticta</i>	<i>hypoglabra</i>	DNA5585a	Colombia	Lücking	33537a
<i>Sticta</i>	<i>hypoglabra</i>	DNA5585b	Colombia	Lücking	33537b
<i>Sticta</i>	<i>hypoglabra</i>	DNA5586a	Colombia	Lücking	33541a
<i>Sticta</i>	<i>hypoglabra</i>	DNA5586b	Colombia	Lücking	33541b
<i>Sticta</i>	<i>hypoglabra</i>	DNA5587a	Colombia	Lücking	33573a
<i>Sticta</i>	<i>hypoglabra</i>	DNA5587b	Colombia	Lücking	33573b
<i>Sticta</i>	<i>impressula</i>	DNA5518	Colombia	Coca	1006
<i>Sticta</i>	<i>impressula</i>	DNA5545	Colombia	Coca	1053
<i>Sticta</i>	<i>impressula</i>	DNA5547	Colombia	Coca	1050b
<i>Sticta</i>	<i>impressula</i>	DNA5549	Colombia	Coca	1014
<i>Sticta</i>	<i>isidioimpressula</i>	DNA6339a	Colombia	Moncada	4992a1
<i>Sticta</i>	<i>isidioimpressula</i>	DNA6339b	Colombia	Moncada	4992a2
<i>Sticta</i>	<i>isidioimpressula</i>	DNA6340	Colombia	Moncada	4836
<i>Sticta</i>	<i>isidiokunthii</i>	DNA4916	Colombia	Morales	1504
<i>Sticta</i>	<i>isidiokunthii</i>	DNA4956	Colombia	Moncada	4630a
<i>Sticta</i>	<i>isidiokunthii</i>	DNA4982	Colombia	Moncada	4630b
<i>Sticta</i>	<i>isidiokunthii</i>	DNA4983	Colombia	Moncada	4634
<i>Sticta</i>	<i>isidiokunthii</i>	DNA5454	Colombia	Moncada	4761
<i>Sticta</i>	<i>isidiokunthii</i>	DNA5455	Colombia	Moncada	4760
<i>Sticta</i>	<i>isidiokunthii</i>	DNA5591a	Colombia	Lücking	33330a
<i>Sticta</i>	<i>isidiokunthii</i>	DNA5591b	Colombia	Lücking	33330b

<i>Sticta</i>	<i>isidiokunthii</i>	DNA5600	Colombia	Lücking	33320
<i>Sticta</i>	<i>isidiokunthii</i>	DNA5602	Colombia	Lücking	33302
<i>Sticta</i>	<i>jaguirreana</i>	DNA5560	Colombia	Coca	1095
<i>Sticta</i>	<i>jaguirreana</i>	DNA6169a	Colombia	Coca	946a
<i>Sticta</i>	<i>jaguirreana</i>	DNA6169b	Colombia	Coca	946b
<i>Sticta</i>	<i>lacera</i>	AF350305	New Zealand	Thomas	901
<i>Sticta</i>	<i>laminobeuvoisii</i>	DNA4940	Colombia	Moncada	4215a
<i>Sticta</i>	<i>laminobeuvoisii</i>	DNA4941	Colombia	Moncada	4215b
<i>Sticta</i>	<i>laselvae</i>	DNA5463	Colombia	Moncada	4683
<i>Sticta</i>	<i>laselvae</i>	DNA5589	Colombia	Lücking	33511
<i>Sticta</i>	<i>latifrons</i>	AF350307	New Zealand	Thomas	1011
<i>Sticta</i>	<i>leucoblepharis</i>	DNA5460	Colombia	Moncada	4689a
<i>Sticta</i>	<i>leucoblepharis</i>	DNA5461	Colombia	Moncada	4689b
<i>Sticta</i>	<i>leucoblepharis</i>	DNA5462	Colombia	Moncada	4673
<i>Sticta</i>	<i>leucoblepharis</i>	DNA5576	Colombia	Coca	1071
<i>Sticta</i>	<i>leucoblepharis</i>	DNA6234	Colombia	Moncada	4783a
<i>Sticta</i>	<i>limbata</i>	AY173390	USA	Wilson	4400a
<i>Sticta</i>	<i>limbata</i>	AY173391	USA	McDonald	1004
<i>Sticta</i>	<i>lobarioides</i>	DNA5028	Colombia	Alfonso	5
<i>Sticta</i>	<i>Lobarioides cyanomorph</i>	DNA5535	Colombia	Coca	1057
<i>Sticta</i>	<i>lobulata</i>	DNA4926	Colombia	Moncada	41
<i>Sticta</i>	<i>lobulata</i>	DNA4939	Colombia	Alvaro	41218a
<i>Sticta</i>	<i>lobulata</i>	DNA6279	Colombia	Alvaro	41218b
<i>Sticta</i>	<i>luteocyphellata</i>	DNA5468	Colombia	Moncada	4666a
<i>Sticta</i>	<i>luteocyphellata</i>	DNA5469	Colombia	Moncada	4668
<i>Sticta</i>	<i>luteocyphellata</i>	DNA5588a	Colombia	Lücking	33512a

<i>Sticta</i>	<i>luteocyphellata</i>	DNA5588b	Colombia	Lücking	33512b
<i>Sticta</i>	<i>luteocyphellata</i>	DNA5590a	Colombia	Lücking	33510a
<i>Sticta</i>	<i>luteocyphellata</i>	DNA5590b	Colombia	Lücking	33510b
<i>Sticta</i>	<i>luteocyphellata</i>	DNA6177	Colombia	Vargas	60
<i>Sticta</i>	<i>luteocyphellata</i>	DNA6178	Colombia	Vargas	65
<i>Sticta</i>	<i>luteocyphellata</i>	DNA6227	Colombia	Moncada	4666b
<i>Sticta</i>	<i>macrocyphellata</i>	DNA5569	Colombia	Coca	1267
<i>Sticta</i>	<i>macrofuliginosa</i>	DNA6316	Colombia	Moncada	4042
<i>Sticta</i>	<i>macrogyalocarpa</i>	DNA5511	Colombia	Fonseca	49
<i>Sticta</i>	<i>macrogyalocarpa</i>	DNA6301	Colombia	Moncada	4997
<i>Sticta</i>	<i>macrothallina</i>	DNA5539	Colombia	Coca	1115
<i>Sticta</i>	<i>macrothallina</i>	DNA5562a	Colombia	Coca	1376a
<i>Sticta</i>	<i>macrothallina</i>	DNA5562b	Colombia	Coca	1376b
<i>Sticta</i>	<i>Macrothallina cyanomorph</i>	DNA5529	Colombia	Coca	1210
<i>Sticta</i>	<i>maculofuliginosa</i>	DNA4909	Colombia	Moncada	4156c
<i>Sticta</i>	<i>maculofuliginosa</i>	DNA4975a	Colombia	Moncada	4156a
<i>Sticta</i>	<i>maculofuliginosa</i>	DNA4975b	Colombia	Moncada	4156b
<i>Sticta</i>	<i>maculofuliginosa</i>	DNA5308	Colombia	Moncada	4157
<i>Sticta</i>	<i>marginifera</i>	AB245116	Japan	Takahashi	3005
<i>Sticta</i>	<i>marilandia</i>	DNA6332	Colombia	Moncada	4901
<i>Sticta</i>	<i>marilandia</i>	DNA6333	Colombia	Moncada	4897
<i>Sticta</i>	<i>martinii</i>	AF351155	New Zealand	Thomas	1137
<i>Sticta</i>	<i>microisidiata</i>	DNA5474	Colombia	Moncada	4678
<i>Sticta</i>	<i>microisidiata</i>	DNA6186	Colombia	Vargas	64b
<i>Sticta</i>	<i>minutula</i>	DNA4972	Colombia	Moncada	280
<i>Sticta</i>	<i>minutula</i>	DNA5446	Colombia	Moncada	4753
<i>Sticta</i>	<i>minutula</i>	DNA5450	Colombia	Moncada	4729

<i>Sticta</i>	<i>minutula</i>	DNA5453	Colombia	Moncada	4732
<i>Sticta</i>	<i>minutula</i>	DNA6265	Colombia	Moncada	4755
<i>Sticta</i>	<i>minutula</i>	DNA6266	Colombia	Moncada	4067
<i>Sticta</i>	<i>neoboschiana</i>	DNA4998	Colombia	Fonseca	33
<i>Sticta</i>	<i>neopulmonarioides</i>	DNA5522	Colombia	Coca	1138b
<i>Sticta</i>	<i>neopulmonarioides</i>	DNA5523	Colombia	Coca	949a
<i>Sticta</i>	<i>neopulmonarioides</i>	DNA5524	Colombia	Coca	949b
<i>Sticta</i>	<i>neopulmonarioides</i>	DNA5528	Colombia	Coca	1112
<i>Sticta</i>	<i>neopulmonarioides</i>	DNA5530	Colombia	Coca	1132a
<i>Sticta</i>	<i>neopulmonarioides</i>	DNA5531	Colombia	Coca	1132b
<i>Sticta</i>	<i>neopulmonarioides</i>	DNA5534	Colombia	Coca	1183
<i>Sticta</i>	<i>neopulmonarioides</i>	DNA5536	Colombia	Coca	1059
<i>Sticta</i>	<i>Neopulmonarioides cyanomorph</i>	DNA5537	Colombia	Coca	1204
<i>Sticta</i>	<i>neopulmonarioidescyanomorph</i>	DNA5557	Colombia	Coca	1069
<i>Sticta</i>	<i>neopulmonarioidescyanomorph</i>	DNA5558	Colombia	Coca	998
<i>Sticta</i>	<i>ocaniensis</i>	DNA6309	Colombia	Simijaca	4996
<i>Sticta</i>	<i>lumbschiana</i>	DNA5436	Colombia	Lücking	33370
<i>Sticta</i>	<i>lumbschiana</i>	DNA5439	Colombia	Lücking	33364
<i>Sticta</i>	<i>lumbschiana</i>	DNA6307	Colombia	Moncada	4994
<i>Sticta</i>	<i>lumbschiana</i>	DNA6308	Colombia	Moncada	4995
<i>Sticta</i>	<i>lumbschiana</i>	DNA6350	Colombia	Lücking	34051
<i>Sticta</i>	<i>papillata</i>	DNA5020	Colombia	Alfonso	3a
<i>Sticta</i>	<i>papillata</i>	DNA5021	Colombia	Alfonso	3b
<i>Sticta</i>	<i>parahumboldtii</i>	DNA5019	Colombia	Moncada	4016
<i>Sticta</i>	<i>parahumboldtii</i>	DNA5425	Colombia	Betancourt	144f
<i>Sticta</i>	<i>aff. parahumboldtii</i>	DNA6199	Colombia	Escandón	L2

<i>Sticta</i>	<i>aff. parahumboldtii</i>	DNA6200	Colombia	Escandón	L4
<i>Sticta</i>	<i>aff. parahumboldtii</i>	DNA6201	Colombia	Escandón	L5
<i>Sticta</i>	<i>aff. parahumboldtii</i>	DNA6202	Colombia	Escandón	L7
<i>Sticta</i>	<i>paralimbata</i>	DNA4921	Colombia	Valbuena	126
<i>Sticta</i>	<i>paralimbata</i>	DNA5005	Colombia	Valbuena	53
<i>Sticta</i>	<i>paramuna</i> (sexual)	DNA5003	Colombia	Alfonso	4
<i>Sticta</i>	<i>paramuna</i> (sexual)	DNA5542	Colombia	Coca	1205
<i>Sticta</i>	<i>paramuna</i> (sexual)	DNA6229	Colombia	Moncada	4594
<i>Sticta</i>	<i>paramuna</i> (sexual)	DNA6323	Colombia	Moncada	4936
<i>Sticta</i>	<i>paramuna</i> (vegetative)	DNA6324	Colombia	Moncada	4892
<i>Sticta</i>	<i>paramuna</i> (vegetative)	DNA6326	Colombia	Moncada	4814
<i>Sticta</i>	<i>paramuna</i> (vegetative)	DNA6338	Colombia	Moncada	4829
<i>Sticta</i>	<i>phyllidiata</i>	DNA4927	Colombia	Fonseca	239
<i>Sticta</i>	<i>phyllidiata</i>	DNA5032	Colombia	Fonseca	225a
<i>Sticta</i>	<i>aff. phyllidiata</i>	DNA4932	Colombia	Barragán	12
<i>Sticta</i>	<i>aff. phyllidiata</i>	DNA4933	Colombia	Sipman	10637
<i>Sticta</i>	<i>aff. phyllidiata</i>	DNA4935	Colombia	Pinzón	1505
<i>Sticta</i>	<i>phyllidiofuliginosa</i>	DNA4958	Colombia	Moncada	4051
<i>Sticta</i>	<i>phyllidiofuliginosa</i>	DNA4969	Colombia	Moncada	4052
<i>Sticta</i>	<i>phyllidiofuliginosa</i>	DNA6342	Colombia	Moncada	4972
<i>Sticta</i>	<i>phyllidiokunthii</i>	DNA5456	Colombia	Moncada	4758
<i>Sticta</i>	<i>phyllidiokunthii</i>	DNA5601	Colombia	Lücking	33373
<i>Sticta</i>	<i>phyllidiokunthii</i>	DNA6317	Colombia	Moncada	4759
<i>Sticta</i>	<i>phyllidiokunthii chloromorph</i>	DNA5540	Colombia	Coca	1206
<i>Sticta</i>	<i>plumbeociliata</i>	DNA6343	Colombia	Moncada	4784
<i>Sticta</i>	<i>plumbeociliata</i>	DNA6346	Colombia	Moncada	4820
<i>Sticta</i>	<i>pseudobeauvoisii</i>	DNA4934	Colombia	Ardila	1a

<i>Sticta pseudobeauvoisii</i>	DNA4944	Colombia	Alvaro	691
<i>Sticta pseudobeauvoisii</i>	DNA4946	Colombia	Ardila	2
<i>Sticta pseudobeauvoisii</i>	DNA4947	Colombia	Moncada	836
<i>Sticta pseudobeauvoisii</i>	DNA5422	Colombia	Ardila	1b
<i>Sticta pseudobeauvoisii</i>	DNA5501	Colombia	Ardila	3
<i>Sticta pseudolimbata</i>	DNA4922	Colombia	Moncada	4009
<i>Sticta pseudolimbata</i>	DNA4923	Colombia	Sipman	33451
<i>Sticta pseudolimbata</i>	DNA4924	Colombia	Pinzón	892
<i>Sticta pseudolimbata</i>	DNA5340	Colombia	Moncada	4022
<i>Sticta pseudolobaria</i>	DNA5556	Colombia	Coca	964
<i>Sticta pseudolobaria</i>	DNA5559	Colombia	Coca	1094
<i>Sticta pseudolobaria cyanomorph</i>	DNA5552	Colombia	Coca	1077b
<i>Sticta pseudosylvatica</i>	DNA4961	Colombia	Moncada	2074
<i>Sticta pseudosylvatica</i>	DNA6276	Colombia	Suarez	306
<i>Sticta pseudosylvatica</i>	DNA6277	Colombia	Suarez	305
<i>Sticta pulmonarioides</i>	DNA5521	Colombia	Coca	1138a
<i>Sticta pulmonarioides</i>	DNA5533	Colombia	Coca	1451
<i>Sticta pulmonarioides</i>	DNA5563	Colombia	Coca	1326
<i>Sticta pulmonarioides</i>	DNA5564	Colombia	Coca	1270
<i>Sticta pulmonarioides</i>	DNA5565	Colombia	Coca	1362
<i>Sticta pulmonarioides</i>	DNA5566	Colombia	Coca	1247
<i>Sticta aff. pulmonarioides</i>	DNA6198	Colombia	Escandón	L1
<i>Sticta aff. pulmonarioides</i>	DNA6207	Colombia	Escandón	L6
<i>Sticta rhizinata</i>	DNA4953	Colombia	Moncada	4638
<i>Sticta rhizinata</i>	DNA4954	Colombia	Moncada	2060
<i>Sticta rhizinata</i>	DNA5008	Colombia	Moncada	4635b

<i>Sticta</i>	<i>rhizinata</i>	DNA5009	Colombia	Moncada	4635c
<i>Sticta</i>	<i>rhizinata</i>	DNA5014	Colombia	Moncada	4063
<i>Sticta</i>	<i>rhizinata</i>	DNA5033	Colombia	Alvaro	41217
<i>Sticta</i>	<i>rhizinata</i>	DNA5482	Colombia	Moncada	4766
<i>Sticta</i>	<i>scabrosa</i>	DNA4930	Colombia	Moncada	236a
<i>Sticta</i>	<i>scabrosa</i>	DNA4931	Colombia	López	79
<i>Sticta</i>	<i>scabrosa</i>	DNA4949	Colombia	Moncada	4303
<i>Sticta</i>	<i>scabrosa</i>	DNA4951	Colombia	Ros	66
<i>Sticta</i>	<i>scabrosa</i>	DNA5502	Colombia	Moncada	4307
<i>Sticta</i>	<i>scabrosa</i>	DNA5504	Colombia	Moncada	4302
<i>Sticta</i>	<i>scabrosa</i>	DNA6171	Colombia	Vargas	762b
<i>Sticta</i>	<i>scabrosa</i>	DNA6188	Colombia	Vargas	965
<i>Sticta</i>	<i>scabrosa</i>	DNA6290	Colombia	Moncada	4220
<i>Sticta</i>	<i>schizophylliza</i>	DNA6355	Puerto Rico	Lücking	33894
<i>Sticta</i>	<i>schizophylliza</i>	DNA6356	Puerto Rico	Lücking	33905
<i>Sticta</i>	<i>schizophylliza</i>	DNA6359	Puerto Rico	Lücking	33868
<i>Sticta</i>	<i>squamata</i>	AF350306	New Zealand	Thomas	866
<i>Sticta</i>	<i>squamifera</i>	DNA4925	Colombia	Moncada	4026
<i>Sticta</i>	<i>squamifera</i>	DNA4928	Colombia	Moncada	4053a
<i>Sticta</i>	<i>subcaperata</i>	AF350308	New Zealand	Thomas	1018
<i>Sticta</i>	<i>sublimbata</i>	AB245118	Japan	Takahashi	2140
<i>Sticta</i>	<i>sublimbata</i>	AB245123	Japan	Harada	22481
<i>Sticta</i>	<i>sublimbatoides</i>	DNA4919	Colombia	Moncada	4010
<i>Sticta</i>	<i>sublimbatoides</i>	DNA4920	Colombia	Moncada	4590a
<i>Sticta</i>	<i>sublimbatoides</i>	DNA4957	Colombia	Betancourt	78V
<i>Sticta</i>	<i>sublimbatoides</i>	DNA5004	Colombia	Moncada	4044
<i>Sticta</i>	<i>sublimbatoides</i>	DNA5006	Colombia	Moncada	4012

<i>Sticta</i>	<i>sublimbatoides</i>	DNA5458	Colombia	Moncada	4721
<i>Sticta</i>	<i>sublimbatoides</i>	DNA6233	Colombia	Moncada	5332
<i>Sticta</i>	<i>sublimbatoides</i>	DNA6292	Colombia	Moncada	4987
<i>Sticta</i>	<i>sublimbatoides</i>	DNA6321	Colombia	Moncada	4989
<i>Sticta</i>	<i>sublimbatoides</i>	DNA6328	Colombia	Moncada	4941
<i>Sticta</i>	<i>subscrobiculata</i>	DNA5018	Colombia	Simijaca	1697a
<i>Sticta</i>	<i>subscrobiculata</i>	DNA6282	Colombia	Simijaca	1697b
<i>Sticta</i>	aff. <i>subscrobiculata</i>	DNA5541	Colombia	Coca	1135b
<i>Sticta</i>	aff. <i>subscrobiculata</i>	DNA6295	Colombia	Coca	1135a
<i>Sticta</i>	aff. <i>subtomentella</i>	DNA5497	Colombia	Soto	17c
<i>Sticta</i>	aff. <i>subtomentella</i>	DNA6287	Colombia	Coca	1350
<i>Sticta</i>	aff. <i>subtomentella</i>	DNA6288	Colombia	Coca	1363
<i>Sticta</i>	aff. <i>subtomentella</i>	DNA6310	Colombia	Coca	1188a
<i>Sticta</i>	aff. <i>subtomentella</i>	DNA6311	Colombia	Coca	1188b
<i>Sticta</i>	<i>sylvatica</i>	DNA4978	Colombia	Moncada	1468
<i>Sticta</i>	<i>sylvatica</i>	DNA5435	Colombia	Betancourt	168
<i>Sticta</i>	<i>sylvatica</i>	DNA5444	Colombia	Moncada	4746
<i>Sticta</i>	<i>tatamana</i>	DNA5519	Colombia	Coca	1336
<i>Sticta</i>	<i>tomentosa</i>	DNA5573	Colombia	Coca	996
<i>Sticta</i>	<i>tomentosa</i>	DNA5608	Colombia	Moncada	4805
<i>Sticta</i>	<i>tunjensis</i>	DNA4981	Colombia	Alvaro	474
<i>Sticta</i>	<i>viviana</i>	DNA5447	Colombia	Moncada	4739
<i>Sticta</i>	<i>viviana</i>	DNA5448	Colombia	Moncada	4748
<i>Sticta</i>	<i>viviana</i>	DNA5465	Colombia	Moncada	4756
<i>Sticta</i>	<i>viviana</i>	DNA5476	Colombia	Moncada	4752
<i>Sticta</i>	<i>viviana</i>	DNA5593	Colombia	Lücking	33311

<i>Sticta</i>	<i>viviana</i>	DNA5603	Colombia	Moncada	4800
<i>Sticta</i>	<i>viviana</i>	DNA5604	Colombia	Moncada	4801
<i>Sticta</i>	<i>viviana</i>	DNA5611	Colombia	Moncada	4808
<i>Sticta</i>	<i>weigeli</i>	DNA6181	Colombia	Vargas	609
<i>Sticta</i>	<i>weigeli</i>	DNA6349	Colombia	Suarez	300

Appendix A. Morphological, anatomical, and chemical characters used to characterize clades resulting from the molecular phylogenetic analysis.

Morphological characters visible through the dissecting microscope:

No.	Character	States
1	Primary photobiont	cyanobacteria / green alga
2	Stipe presence	present / absent
3	Stipe length	(absent) / indistinct (to 0.5 mm) / to 1 cm / to 2 cm / to 5 cm / to 10 cm
4	Thallus outline	orbicular / irregular / palmate
5	Thallus diameter	to 5 cm / to 10 cm / to 15 cm / to 20 cm / to 30 cm / to 50 cm
6	Branching degree	0–2 branches / 3–5 branches / 6–10 branches (per 5 cm radius)
7	Branching type	dichotomous / anisotomous / pleurotomous / polytomous
8	Lobes outline	suborbicular / ligulate (tongue-shaped) / flabellate (apex widening) / lacinate (sides parallel)
9	Lobes orientation	adnate / horizontal / ascending / suberect / subpendulose
10	Lobes arrangement	interspaced / adjacent / imbricate
11	Lobe curvature	plane / involute / revolute / undulate / canaliculate
12	Lobe apices outline	rounded / obtuse / acute / truncate / irregular / spatulate
13	Lobe apices curvature	plane / involute / revolute / undulate
14	Lobe margins outline	entire / crenate / laterate / sinuose / crisp

15	Lobe margins thickness	not thickened / slightly thickened / thickened
16	Internode length	mm (quantitative range)
17	Lobe width	mm (quantitative range)
18	Lobe texture	papyrose / subcoriaceous / coriaceous
19	Lobe fragility	resistent / fragile
20	Upper surface texture	smooth / costillate / foveolate / scrobiculate / faveolate / bubble / rugose
21	Surface color fresh	green / grey / brown / yellow / red
22	Surface color dry	green / grey / brown / yellow / red
23	Marginal line color	same as lobe surface / brown / black / pale
24	Surface glossiness	glossy / moderately glossy / opaque
25	Upper surface tomentum	absent / pubescent / hirsute / setulose / arachnoid / scabrous / spongy
26	Upper surface papillae	absent / present / with emerging trichomes (papillotrichomes)
27	Upper surface pruina	absent / white / red
28	Maculae presence	absent / present (irregular) / present (reticulate)
29	Maculae abundance	very sparse / sparse / abundant
30	Maculae color	white / yellow
31	Marginal cilia presence	absent / sparse / abundant / absent but lower tomentum protruding
32	Marginal cilia shape	simple / agglutinate / fasciculate / squarrose / penicillate
33	Marginal cilia color	white or pale / dark to black
34	Marginal cilia size	to 0.5 mm / to 1mm / to 2 mm
35	Apothecia presence	absent (not observed) / sparse / abundant
36	Apothecia origin	laminal / submarginal / marginal
37	Apothecia	dispersed / subaggregate / aggregate

	arrangement	
38	Apothecia emergence	sessile / subpedicellate / pedicellate
39	Apothecia basal invagination	present / weak / pronounced
40	Apothecia diameter	mm (quantitative range)
41	Apothecial disc color	any combination of orange / red / brown / black
42	Apothecial disc glossiness	glossy / opaque
43	Apothecial margin outline	entire / crenulate / dentate / verrucose / hirsute / ciliate / isidiate
44	Apothecial margin color	creme-colored / brown / black
45	Propagules presence	absent / present
46	Propagules abundance	sparse / abundant
47	Propagules type	isidia / phyllidia / lobules / soredia
48	Propagules origin	laminal / submarginal / marginal
49	Propagules arrangement	dispersed / subaggregate / aggregate
50	Propagules branching degree	unbranched / branched
51	Propagules branching type	coralloid / palmate / corymbose / arbuscular / articulate / penicillate
52	Propagules orientation	vertical / oblique / horizontal
53	Propagules length	to 0.2 mm / to 0.5 mm / to 1 mm / to 2 mm / to 5 mm
54	Propagules width	mm (quantitative range)
55	Propagules color	same color as thallus / lighter than thallus / white to pale grey / darker than thallus / greyish black / blacking brown / brown

56	Propagules glossiness	glossy / opaque
57	Propagules section shape	round / flattened / dorsiventral
58	Propagules shape	granular / subglobose / cylindrical / spathulate / squamiform / lobuliform
59	Propagules (soralia) outline	punctiform / maculiform / linear / labriform
60	Propagules stalk	cilindrical / applanate
61	Medulla context	compact / lax
62	Medulla color	white / creme-colored / rose / yellow
63	Medulla K- reaction	K- / K+ (color)
64	Medulla C- reaction	C- / C+ (color)
65	Medulla KC- reaction	KC- / KC+ (color)
66	Medulla P- reaction	P- / P+ (color)
67	Lower surface relieve	smooth / costillate / favelate / foveolate, scrobiculate / rugose / undulate / venose
68	Lower surface color	white / creme-colored / brown / black / yellow / red
69	Lower surface primary tomentum presence	present / sparse throughout / sparse, absent towards margin / dense throughout / dense, sparse towards margin / irregular, sparse towards margin / irregular, absent towards margin
70	Lower surface primary tomentum thickness	thin throughout / thin, becoming thinner towards margin / thick throughout / thick, becoming thinner towards margin / patchily thick and thin
71	Lower surface primary tomentum structure	pubescent / hirsute / strigose / fasciculate / spongy / arachnoid / vein-like
72	Lower surface primary tomentum texture	soft / rough
73	Lower surface primary tomentum	white / creme-colored / grey / brown / black / yellow / red

	color	
74	Lower surface secondary tomentum presence	absent / present
75	Lower surface secondary tomentum structure	pubescent / arachnoid
76	Rhizines presence	absent / sparse / abundant
77	Rhizines arrangement	dispersed / towards thallus center / centrally aggregate / submarginal / submarginally aggregate / marginal / marginally aggregate
78	Rhizines shape	unbranched / fasciculate / squarrose / fibrillose / penicillate / anziform / hapteriform / tubiform
79	Rhizines color	white / creme-colored / grey / brown / black / yellow / red
80	Rhizines length	to 1 mm / to 2 mm / to 5 mm / to 10 mm
81	Cyphellae abundance	sparse / abundant
82	Cyphellae central density	1–10 por cm ² / 1–20 por cm ² / 21–40 por cm ² / 41–60 por cm ² / 61–100 por cm ² / more than 100 por cm ²
83	Cyphellae marginal density	1–10 por cm ² / 1–20 por cm ² / 21–40 por cm ² / 41–60 por cm ² / 61–100 por cm ² / 101–200 por cm ² / more than 200 por cm ²
84	Cyphellae arrangement	dispersed / aggregate
85	Cyphellae outline	round / irregular / angular
86	Cyphellae type	thelotremoid / urceolate with wide pore / urceolate with narrow pore / cupuliform / pseudocyphelloid / plane
87	Cyphellae emergence	immersed / erumpent / prominent / sessile / suprasessile
88	Cyphellae prominence	below level of tomentum / at level of tomentum / above level of tomentum
89	Cyphellae margin shape	indifferent / levelled / elevated and involute / elevated and circinate / erect / revolute / revolute-sigmoid
90	Cyphellae margin color	white / creme-colored / brown / yellow / red

91	Cyphellae margin tomentum	absent / present
92	Cyphellae pore width	mm (quantitative range)
93	Cyphellae basal membrane surface	smooth / pruinose / pubescent
94	Cyphellae basal membrane color	white / creme-colored / brown / yellow / red
95	Cyphellae K– reaction	K– / K+ (color)
96	Cyphellae C– reaction	C– / C+ (color)
97	Cyphellae KC– reaction	KC– / KC+ (color)
98	Cyphellae P– reaction	P– / P+ (color)
99	Cephalodia presence	absent / present, internal / present, erumpent dorsally / present, erumpent ventrally
100	Pycnidia shape	immersed / erumpent
101	Pycnidia color	brown / black

Anatomical characters visible through the compound microscope:

No.	Character	Estado del carácter
1	Upper Corteza structure	paraplectenchymatous / prosoplectenchymatous
2	Upper Corteza height	µm (quantitative range)
3	Upper Corteza differentiation	homogeneous / two differentiated layers
4	Upper Corteza cell layers	2–3 / 3–4 / 4–5
5	Upper Corteza cell diameter	µm (quantitative range)

6	Upper Corteza cell wall thickness	µm (quantitative range)
7	Upper Corteza cell lumina shape	round-isodiametric / irregular-elongate
8	Upper Corteza cell lumina diameter	µm (quantitative range)
9	Upper Corteza cell diameter	µm (quantitative range)
10	Upper Corteza cell wall thickness	µm (quantitative range)
11	Upper Corteza cell lumina shape	round-isodiametric / irregular-elongate
12	Upper Corteza cell lumina diameter	µm (quantitative range)
13	Algal layer height	µm (quantitative range)
14	Algal layer cell diameter	µm (quantitative range)
15	Medulla height	µm (quantitative range)
16	Medulla hyphae thickness	µm (quantitative range)
17	Medulla crystals presence	absent / colorless / yellow / orange
18	Lower Corteza structure	paraplectenchymatous / prosoplectenchymatous
19	Lower Corteza height	µm (quantitative range)
20	Lower Corteza cell layers	2–3 / 3–4 / 4–5
21	Lower Corteza cell diameter	µm (quantitative range)
22	Lower Corteza cell wall thickness	µm (quantitative range)
23	Upper primary tomentum presence	present / absent
24	Upper primary tomentum length	µm (quantitative range)
25	Upper primary tomentum arrangement	dispersed / agglutinate in fascicles
26	Upper primary tomentum setae thickness	6–12 hyphae / 12–20 hyphae / more than 20 hyphae
27	Upper primary tomentum branching	unbranched / branched
28	Upper primary tomentum hyphae type	moniliform / cylindrical / apically moniliform
29	Upper primary tomentum hyphae ápices	free / intertwined
30	Upper secondary tomentum presence	present / absent

31	Upper secondary tomentum length	µm (quantitative range)
32	Upper secondary tomentum arrangement	dispersed / agglutinate in fascicles
33	Upper secondary tomentum setae thickness	6–12 hyphae / 12–20 hyphae / more than 20 hyphae
34	Upper secondary tomentum branching	unbranched / branched
35	Upper secondary tomentum hyphae type	moniliform / cylindrical / apically moniliform
36	Upper secondary tomentum hyphae ápices	free / intertwined
37	Lower primary tomentum presence	present / absent
38	Lower primary tomentum length	µm (quantitative range)
39	Lower primary tomentum arrangement	dispersed / agglutinate in fascicles
40	Lower primary tomentum setae thickness	6–12 hyphae / 12–20 hyphae / more than 20 hyphae
41	Lower primary tomentum branching	unbranched / branched
42	Lower primary tomentum hyphae type	moniliform / cylindrical / apically moniliform
43	Lower primary tomentum hyphae ápices	free / intertwined
44	Lower secondary tomentum presence	present / absent
45	Lower secondary tomentum length	µm (quantitative range)
46	Lower secondary tomentum arrangement	dispersed / agglutinate in fascicles
47	Lower secondary tomentum setae thickness	6–12 hyphae / 12–20 hyphae / more than 20 hyphae
48	Lower secondary tomentum branching	unbranched / branched
49	Lower secondary tomentum hyphae type	moniliform / cylindrical / apically moniliform
50	Lower secondary tomentum hyphae ápices	free / intertwined
51	Cyphellae internal pore diameter	µm (quantitative range)
52	Cyphellae basal membrane height	µm (quantitative range)
52	Cyphellae basal membrane diameter	µm (quantitative range)
54	Cyphellae cavity height	µm (quantitative range)

55	Cyphellae basal membrane cell papillae presence	absents / 1 / 2–4 / 4–6 / more than 6
56	Apothecia margin type	biatorine / lecanorine
57	Apothecia height	µm (quantitative range)
58	Apothecia stalk presence	absent / indistinct / present
59	Excipulum thickness	µm (quantitative range)
60	Excipulum external structures	tomentum / verrucae / papillae / crystals
61	Hymenium height	µm (quantitative range)
62	Epihymenium height	µm (quantitative range)
63	Epihymenium color	yellow / orange / red
64	Epihymenium gelatinous layer	absent / present
65	Ascospores size	µm (quantitative range) × µm (quantitative range)
66	Ascospores shape	fusiform / oblong
67	Ascospores septa	number (range)

4. Conclusiones y recomendaciones

4.1 Conclusiones

Se presenta la revisión taxonómica y sistemática de los líquenes del género *Sticta* (Lobariaceae) en Colombia, con un total de 103 especies, de las cuales 66 son nuevas especies para la ciencia, una nueva combinación y dos nombres nuevos. Todas las especies presentadas se discuten de manera detallada, acompañándose de una figura con 5 u 8 fotografías explícitas, también se discute la distribución altitudinal y geográfica, preferencia de sustratos y luminosidad, además se adicionan los géneros de briofitos y helechos asociados; finalmente se presenta una clave sinóptica para las especies encontradas.

Se presenta una matriz de caracteres morfológicos que complementa los ya conocidos para el estudio del género, resaltándose la clara diferenciación entre isidios, filidios y lobulillos; diferentes clasificaciones en la forma, ubicación, apertura y densidad de las cifelas, clases de tomento dorsal y ventral, incorporando por primera vez el tomento secundario.

En la anatomía se los líquenes del género *Sticta* se incorporan los caracteres de córtex homogéneo y córtex diferenciado en dos capas y la presencia de papilas en las células de la membrana de la cifela.

Se resalta la presencia de 6 especies fotosimbiodemas con sus respectivos cianomorfos y cloromorfos, ellas son *S. lobaroides*, *S. macrothallina*, *s. neopulmonarioides*, *S. phyllidiokunthii*, *S. pseudolobaria*, y *S. tatamana*.

Se presenta un análisis ecogeográfico del género *Sticta* en Colombia, en diferentes sistemas de clasificación de Zonas de Vida y Cordilleras, demostrando que las especies de *Sticta* en el territorio colombiano se distribuyen en patrones donde la altitud, las zonas de vida y la ubicación en las cordilleras juegan un papel importante, siendo más abundantes en las zonas de vida Subandina, Andina y de Páramo.

Se confirma la ecología del género *Sticta* como un grupo principalmente de zonas de clima frío a templado que en las latitudes tropicales está concentrado en las zonas altas por encima de los 2000 metros (Galloway 1994, 1997, 1998, 2001, 2007), confirmando que la Orogenia Andina debió haber tenido una marcada influencia en la especiación de este género en el Neotrópico.

Según la intensidad lumínica, se puede reconocer que las especies con cianobacterias como fotobionte primario son frecuentes en todos los lugares, desde lugares con baja hasta alta intensidad lumínica, tolerando el sol y los cambios bruscos de temperatura, viento y sequedad, probablemente por la capacidad de absorber agua líquida que poseen las cianobacterias, además de la fijación de nitrógeno. Mientras que las especies con fotobionte primario verde, son más frecuentes en lugares con baja a media intensidad lumínica, en ramas secundarias de árboles y arbustos de bosques subandino y andinos, donde estas ramas secundarias y briofitos pueden protegerlos de la excesiva evaporación del agua.

Se presenta la organización de las 103 especies en los reinos biogeográficos, mostrando 37 especies con distribución restringida, una especie pantropical, 56 neotropicales, tres holárticas, dos del imperio Antártico y dos del imperio Australiano.

Se presenta a las especies *S. beauvoisi*, *S. aff. cordillerana*, *S. luteola*, *S. macrothallina* (cianomorfo), *S. aff. venosa*, *S. rubropruinosa*, *S. rudiusscula*, *S. phyllidiodichotoma*, *S. aff. caliginosa* y *S. tatamana*, como especies con datos insuficientes (DD), según la clasificación de la UICN; necesitando un estudio detallado para ser consideradas como especies vulnerables (VU) o con riesgo menor según sea el caso.

Finalmente se presenta un estudio filogenético molecular del género *Sticta*, usando el gen ITS, generándose un total de 337 nuevas secuencias. La topología resultante a

partir de un análisis de máxima verosimilitud no soporta el concepto de especie actual en *Sticta*, el cual usa el concepto de morfotipo. Por el contrario, señala, que morfotipos semejantes pudieron haber evolucionado independientemente en diferentes tiempos dentro del género. Como consecuencia, nombres actualmente aplicados como *S. fuliginosa* y *S. weigeli* comprenden numerosas especies.

Especies genotípicas pueden ser fácilmente separadas fenotípicamente utilizando variedad de caracteres que fueron introducidos en este estudio que complementan los ya históricamente conocidos.

La mayor conclusión resulta en demostrar que el género *Sticta* contiene aproximadamente cuatro o cinco veces más el número de especies conocidas.

4.2 Recomendaciones

Se recomienda realizar mayores exploraciones a las regiones de la amazonia y Orinoquia con el fin de encontrar especies del género *Sticta* que aún no han sido reportadas para el país

Se recomienda continuar en la profundización del conocimiento del género *Sticta* a nivel mundial, utilizando las diferentes herramientas obtenidas a partir de este estudio, para lograr un acercamiento a la filogenia mundial del grupo y el reconocimiento morfoanatómico de las diferentes especies.

Bibliografía

Teniendo en cuenta que la presente investigación se presenta en capítulos a modo de artículos siguiendo las normas de las revistas a las que serán sometidos no se puede organizar la literatura utilizada en una sola lista, es esta la razón por la cual se enlista de acuerdo con cada uno de los capítulos.

Capítulo I

119. **ACHARIUS, E.** 1803 Methodus qua omnes detectos Lichenes. p. 275-281
120. **AGUIRRE, J.** 2008. Catálogo de los líquenes de Colombia. en: Colombia Diversidad Biótica VI: Riqueza y diversidad de los musgos y líquenes en Colombia. Edit. J. Orlando Rangel-Ch. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. p 401-547
121. **ANTOINE ME** 2004. An ecophysiological approach to quantifying nitrogen fixation by *Lobaria oregana*. Bryologist 107: 82–87.
122. **APTROOT A, SPARRIUS LB, LAI MJ.** 2002. New Taiwan macrolichens. Mycotaxon 84: 281–292.
123. **BABINGTON, C.,** 1855. Lichens, in Hooker, J. D. The Botany of the Antarctic Voyage of H. M. Discovery Ships Erebus and Terror in the years 1839-1843. II Flora Novae Zelandiae. Part II. Flowerless Plants: 266-311. Lovell Reeve. London
124. **BARTÓK, K** 1994. The family *Stictaceae* in Romania. - Contributii Botanice, Cluj-Napoca 1993-1994: 47-57.
125. **BECKER VE.** 1980. Nitrogen fixing lichens in forests of the Southern Appalachian Mountains of North Carolina. Bryologist 83: 29–39.
126. **BECKETT RP.** 1995. Some aspects of the water relations of lichens from habitats of contrasting water status studied using thermocouple psychrometry. Ann. Bot. 76: 211–217.
127. **BENNER JW, CONROY S, LUNCH CK, TOYODA N, VITOUSEK PM.** 2007. Phosphorus fertilization increases the abundance of nitrogenase activity of the cyanolichen *Pseudocyphellaria crocata* in Hawaiian montane forests. Biotropica 39: 400–405.
128. **BERNARD T, JOUCLA M, GOAS G, HAMELIN J.** 1980. Caracterisation de la sticticine chez le lichen *Lobaria laetevirens*. Phytochem. 19: 1967–1969.
129. **BERNARD, T. & GOAS, G** 1981. Biosynthese de la stictine chez le lichen *Lobaria laetevirens*. - Physiologia Plantarum 53: 71-75
130. **BÜDEL B, MEYER A, SALAZAR N, ZELLNER H, ZOTZ G, LANGE OL.** 2000. Macrolichens of montane rain forests in Panama, Province Chiriqui. Lichenologist 32: 539–551.
131. **CHEVALLIER, F.F.** 1826. Flore Générale des Environs de Paris 1: 609 (1826)
132. **CLEMENTS, F.E.** 1909., The Genera of Fungi Minneapolis, H. W : 1-227
133. **CORNEJO, C., S. CHABANENKO & C. SCHEIDEGGER.** 2009. Phylogenetic analysis indicates transitions from vegetative to sexual reproduction in the *Lobaria retigera* group (Lecanoromycetidae, Ascomycota). Lichenologist 41 , pp 275-284
134. **CORNEJO, C. & C. SCHEIDEGGER.** 2010. *Lobaria macaronesica* sp. nov., and the phylogeny of *Lobaria* sect. *Lobaria* (*Lobariaceae*) in Macaronesia. The Bryologist 113 (3):590–604
135. **CRESPO P, CÉLLERI R, BUYTAERT W, FEYEN J, IÑIGUEZ V, BORJA P, DE BIÈVRE B.** 2010. Land use change impacts on the hydrology of wet Andean páramo ecosystems. In: Status and Perspectives of Hydrology in Small Basins. IAHS Publ. 336.

136. **DELISE**. 1822. Historie des lichens. Genre *Sticta*. Memoires de las Societate Linnéenne de Normandie (Mémoires de la Société du Calvados) p.1-167
137. **DELISE**, 1825. Historie des Lichens. Genres *Sticta*. Atlas. Chez T. Chalopin, Societe Linneenne. P. 1-24
138. **DE BRIEVRE B & CALLE T.** 2011. The Andean Paramo Project: Conserving biodiversity and hydrological services on the roof of the Andes. Mountain Forum Bull. 2011: 1–6.
139. **DODGE, CW** 1964: Some Lichens of Tropical Africa. IV. Dermatocarpaceae to Pertusariaceae. - Beihefte zur Nova Hedwigia, Heft 12. Verlag J. Cramer, Weinheim. 282 pp.
140. **DODGE, CW**. 1965: Lichenological notes on the flora of the Antarctic Continent and the subantarctic islands--V. Tierra del Fuego and the Falkland Islands. - Trans. Amer. Microscop. Soc. 84(4): 502-507
141. **DODGE, CW** 1966: New lichens from Chile. - Nova Hedwigia 12: 307-352.
142. **DODGE, CW**. 1970: Lichenological notes on the flora of the Antarctic Continent and the subantarctic islands IX-XI. - Nova Hedwigia 19: 439-502.
143. **DUCLAUX, G** 1997: Likenoj de Okcidenta Europa. Les *Stictacees*: les genres *Lobaria* et *Sticta* d'après G. Clauzade & C. Roux. - Bulletin d'Informations de l'Association Française de Lichénologie 22(2): 7-11.
144. **ELLER K, HENKES E, ROSSBACHER R, HÖKE H.** 2005. Amines, Aliphatic. In: Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry. Wiley, Weinheim.
145. **ESCHWEILER, F.G.** 1824. Systema lichenum, genera exhibens rite di *Sticta*, pluribus novis adaucta. J.L.Schrag. Nürnberg
146. **FARKAS E.** 2003. Contributions to the lichen flora of East Africa *Pseudocyphellaria* and *Sticta*. Acta Acad. Paed. Agriensis, Sect. Biol., 24: 235–255.
147. **FARR, E.R., LEUSSINK, J.A. & STAFLEU, F.A.,** 1979. Index Nominum Genericorum (Plantarum). vol III. Pegaeophyton Zyzigium. Bohn, Scheltema & Holkema. Utretht.
148. **FILSON, RB** 1981: Studies in Macquarie Island lichens 2: the genera *Hypogymnia*, *Menegazzia*, *Parmelia* and *Pseudocyphellaria*. - Muelleria 4 (4): 317-331.
149. **FINK, B.** 1910. The lichens of Minnesota. Contributions from the United States National Herbarium 14(1):1-269
150. **GALLOWAY, DJ** 1986: Nomenclatural notes on *Pseudocyphellaria* III: some New Zealand taxa. - Lichenologist 18: 289-291.
151. **GALLOWAY, DJ** 1993: Nomenclatural notes on *Pseudocyphellaria* V: Some Brazilian taxa. - Tropical Bryology 7: 87-92.
GALLOWAY, D.J.1994a. Studies on the lichen Genus *Sticta* (Schreber) Ach. I. Southern South American species. The Lichenologist 26 : 223-282
152. **GALLOWAY, D.J.**1994b. Studies on the lichen genus *Sticta* (Schreber) Ach.: II Typification of taxa from Swartz's Prodrumus of 1788. Bull. Nat. Hist. Mus. Lond. (Bot.) 24 (1): 35-48
153. **GALLOWAY, DJ** 1994c: Studies in *Pseudocyphellaria* (lichens) IV. Palaeotropical species (excluding Australia). - Bulletin of the Natural History Museum, London 24(2): 115-159.
154. **GALLOWAY, D.J.**1995. Studies on the lichen genus *Sticta* (Schreber) Ach.: III*. Notes on species described by Bory de St.-Vincent, William Hooker, and Delise, between 1804 and 1825. Nova Hedwigia 61 (1-2): 147-188
155. **GALLOWAY, D.J.**1997. Studies on the lichen Genus *Sticta* (Schreber) Ach. IV*. New Zealand Species. The Lichenologist 29 (2): 105-168
156. **GALLOWAY, D.J.**1998a Studies on the lichen genus *Sticta* (Schreber) Ach. : V* Australian Species. Tropical Bryology 15: 117-160.
157. **GALLOWAY, D.J.**1998b: Edvard Vainio and the family *Lobariaceae*, with special reference to the taxonomic history of *Sticta*. - In: Marcelli, MP/Ahti, T (eds.): Recollecting Edvard August Vainio. CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - Estado de Sao Paulo, Sao Paulo, Brazil, pp. 61-84
158. **GALLOWAY, D.J.**2000. *Knightiella* belongs in *Icmadophila* (Helotiales: Icmadophilaceae) The Lichenologist 32 (3):294-297
159. **GALLOWAY, D.J.**2001a. *Sticta*. Flora de Australia vol 58A.:37-99
160. **GALLOWAY, D.J.** 2001b. "*Dendriscoaulori*". - In: McCarthy, PM (ed.): Flora of Australia. Volume 58A, Lichens 3. ABRS/CSIRO Australia, Melbourne, pp. 38-39.
161. **GALLOWAY, D.J. & THOMAS, M.A..** 2004. *Sticta*. In: Nash TH III, Ryan BD, Diederich P, Gries C, Bungartz F (eds.). Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region, Vol. 2: 513–524. Lichens Unlimited, Arizona State University, Tempe, Arizona.
162. **GALLOWAY, D.J.** 2006. Notes on the holotype of *Sticta damaecornis* β *weigeli* Ach. (= *Sticta weigeli*). The Lichenologist 38 (1): 89-92
163. **GALLOWAY, D.J.** 2007. Flora of New Zealand: Lichens (2nd ed.). Manaaki Whenua Press, Lincoln

164. **GALLOWAY, DJ & JAMES, PW.** 1986: Species of *Pseudocyphellaria* Vainio (Lichenes), recorded in Delise's "Histoire des Lichens: Genre *Sticta*". - Nova Hedwigia 42: 423-490.
165. **GALLOWAY, DJ & J. R. LAUNDON.** 1988. Proposal to conserve "*Pseudocyphellaria*" against several names (Ascomycotina, Lobariaceae). Taxon 37: 480-482
166. **GALLOWAY, D.J., STENROOS, S. & FERRARO, LI,** 1995: *Flora Criptogámica de Tierra del Fuego. Lichenes Peltigerales: Lobariaceae y Stictaceae. Vol. 6, Fasc. 6.* - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la República Argentina, Buenos Aires. 78 pp.
167. **GREEN TGA, HORSTMANN J, BONNETT H, WILKINS A, & SILVESTER WB.** 1980. Nitrogen fixation by members of the *Stictaceae* (Lichenes) of New Zealand. New Phytol. 84: 339-348.
168. **GREEN TGA. & LANGE OL.** 1991. Ecophysiological adaptations of the lichen genera *Pseudocyphellaria* and *Sticta* to south temperate rainforests. Lichenologist 23: 267-282.
169. **GREEN, TGA, SNELGAR, WP., & WILKINS, AL** 1985: Photosynthesis, water relations and thallus structure of *Stictaceae* lichens. - In: D. H. Brown (ed.): Lichen Physiology and Cell Biology. Plenum Press, New York and London, pp. 57-75
170. **GREUTER, W. BRUMMITT, R.K., FARR, E.K., KILIAN, N., KIRK, P.M. & SILVA, P.C.** 1993. NCU-3. Names in current use for extant plant genera. Regnum Vegetabile 129:1-1464
171. **GUZMÁN G, QUILHOT W, GALLOWAY DJ.** 1990. Decomposition of species of *Pseudocyphellaria* and *Sticta* in a southern Chilean forest. Lichenologist 22: 325-331.
172. **GYELNIK, V.K.** 1931a. Lichenes extraeuropaei novi criticque. Repertorium specierum novarum regni vegetabilis 29:1-10
173. **GYELNIK, V.K.** 1931b. caeis nonullis. Repertorium specierum novarum regni vegetabilis 29:292-300
174. **GIELNIK, V.K.** 1938. Fragmenta lichenologica I. Lilloa Tomo III p 55-60
175. **HEPP. P.** 1824 Lichenen-flora Von Würzburg: Oder, Aufzählung Und Beschreibung Der Um Würzburg Wachsenden Flechten: 26 (1824)
176. **HÖGNABBA F, STENROOS S, THELL A** 2009. Phylogenetic relationship and evolution of photobiont associations in the Lobariaceae (Peltigerales, Lecanoromycetes, Ascomycota). Biblioth. Lichenol. 100: 157-187.
177. **HUE, A.M.** 1890. Lichens exoticos a professore W. Nylander descriptos vel recognitos. In Nouv. Archiv. Du Museum, ser 3 vol II p. 222, 294-309
178. **HUE, A.M.** 1901. Tribus XXII Sticteae. Lichens Extra Europaei. Apluribus collectoribus ad museum parisiense missi. Nouv. Archiv. Du Museum. Ser. 4, vol. III p.22-102
179. **JI'NONG, W./ L. HUAJIE** 2012: *Flora Lichenum Sinicorum: Peltigerales.* - China Scientific Book Service. 292 pp.
180. **JORDAN, WP** 1970: The internal cephalodia of the genus *Lobaria*. - The Bryologist 73: 669-681
181. **JORDAN, WP** 1972: Erumpent cephalodia, an apparent case of phycobial influence on lichen morphology. - Jour. Phycol. 8: 112-117.
182. **JØRGENSEN, PM** 1998: What shall we do with the blue-green counterparts?. - Lichenologist 30(4-5): 351-356
183. **JOSHI M, & DD AWASTHI.** 1982. The lichen family *Stictaceae* in India and Nepal. Biol. Mem. 7: 165-190.
184. **KELLY BB, BECKER VE.** 1975. Effects of light intensity and temperature on nitrogen fixation by *Lobaria pulmonaria*, *Sticta weigeli*, *Leptogium cyanescens* and *Collema subfurvum*. Bryologist 78: 350-355.
185. **KNIGHT,C** 1869: Notes on the Stictei in the Kew Museum. - *Journ. Linn. Soc.* XI: 243-246.
186. **KUNTH, C.S.,** 1822. Synopsis Plantarum, Quas in Itinere ad Plagam Aequinoctialem orbis Novi Collegerunt Al de Humboldt et A. M. Bompland. p.26-29
187. **LINNÉ, C..** 1753a. Species plantarum :exhibentes plantas rite cognitatas, ad genera relatas, cum differentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundum systema sexuale digestas. Tomus I. Stockholm: Impensis Laurentii Salvii.
188. **LINNÉ, C.** 1753b. Species plantarum :exhibentes plantas rite cognitatas, ad genera relatas, cum differentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundum systema sexuale digestas. Tomus II. Stockholm: Impensis Laurentii Salvii.
189. **LUMBSCH HT, AHTI T, ALTERMANN S, AMO DE PAZ G, APTROOT A, ARUP U, BÁRCENAS PEÑA A, BAWINGAN PA, BENATTI MN, BETANCOURT L, BJÖRK CR, BOONPRAGOB K, BRAND M, BUNGARTZ F, CÁCERES MES, CANDAN M, CHAVES JL, CLERC P, COMMON R, COPPINS BJ, CRESPO A, DAL-FORNO M, DIVAKAR PK, DUAYA MV, ELIX JA, ELVEBAKK A, FANKHAUSER JD, FARKAS E, ITATÍ FERRARO L, FISCHER E, GALLOWAY DJ, GAYA E, GIRALT M, GOWARD T, GRUBE M, HAFELLNER J, HERNÁNDEZ JE, HERRERA CAMPOS MA, KALB K, KÄRNEFELT I, KANTVILAS G, KILLMANN D, KIRIKA P, KNUDSEN K, KOMPOSCH H, KONDRATYUK S, LAWREY JD, MANGOLD A, MARCELLI MP, MCCUNE B, MESSUTI MI, MICHLIG A, MIRANDA GONZÁLEZ R, MONCADA B, NAIKATINI A, NELSEN MP, ØVSTEDAL DO, PALICE Z, PAPONG K, PARNMEN S, PÉREZ-ORTEGA S, PRINTZEN C, RICO VJ, RIVAS PLATA E, ROBAYO J, ROSABAL D, RUPRECHT U, SALAZAR ALLEN N, SANCHO L, SANTOS DE JESUS L, SANTOS VIEIRA T, SCHULTZ M, SEAWARD MRD, SÉRUSIAUX E, SCHMITT I, SIPMAN HJM, SOHRABI M, SØCHTING U, SØGAARD MZ,**

- SPARRIUS LB, SPIELMANN A, SPRIBILLE T, SUTJARITTURAKAN J, THAMMATHAWORN A, THELL A, THOR G, THÜS H, TIMDAL E, TRUONG C, TÜRK R, UMAÑA TENORÍO L, UPRETI DK, VAN DEN BOOM P, VIVAS REBUELTA M, WEDIN M, WILL-WOLF S, WIRTH V, WIRTZ N, YAHR R, YESHITELA K, ZIEMMECK F, WHEELER T, LÜCKING R.** 2011. One hundred new species of lichenized fungi: a signature of undiscovered global diversity. *Phytotaxa* 18: 1–127.
190. **LUTEYN, J.**, 1999. Páramos: a checklist of plant diversity, geographical distribution, and botanical literature. *Memoirs of the New York Botanical Garden*. v. 84
191. **MCDONALD T, MIADLIKOWSKA J, LUTZONI F.** 2003. The lichen genus *Sticta* in the Great Smoky Mountains: a phylogenetic study of morphological, chemical, and molecular data. *Bryologist* 106: 61–79.
192. **MIADLIKOWSKA J, LUTZONI F.** 2004. Phylogenetic classification of Peltigerales fungi (Peltigerales, Ascomycota). *Am. J. Bot.* 91: 449–464.
193. **MONCADA B. & E. FORERO**, 2006. El género *Pseudocyphellaria* Vain. (*Lobariaceae* – Ascomycetes Liquenizados) en Colombia. *Caldasia* 28 (2):197-215
194. **MONCADA B., A. SUÁREZ & R. LÜCKING.** (2013b - En prep). Nuevas especies sorediadas del género *Sticta*.
195. **MONCADA B., R. LÜCKING & L. BETANCOURT.** 2013. Phylogeny of the Lobariaceae (lichenized Ascomycota: Peltigerales), with a reappraisal of the genus *Lobariella*. *Lichenologist* .*Lichenologist* 45(2): 1–61
- 196. MONCADA B. & R. LÜCKING.** 2012. Ten new species of *Sticta* and counting: Colombia as a hot spot for unrecognized diversification in a conspicuous macrolichen genus. *Phytotaxa* 74: 1-29
197. **MOREAU, F.** 1921 Recherches sur les Lichens de la famille des *Stictacées*. *Annal. des Scien. Nat. Serie 10*, vol III p.297-374
198. **MÜLLER, ARG.,** 1879. Les lichens Neo-grenadis et ecuadoriens, Récoletés par M. E. André. and Lichenes Aequinoctiali-americani. *Revue. Mycologique.* Vol I: 159-169
199. **MÜLLER, J** 1881: Lichenologische Beiträge, XII. - Flora (Regensburg)\Flora 64: 81-88, 100-112.
200. **MÜLLER, ARG.** 1895. Lichenes Exotici. *Hedwigia* 34:24
201. **NYLANDER, W.,** 1857. Enumeration Generale des Lichens. Supplement. *Mem. Soc. Scienc. Nat. Cherbourg.* Tome V. p 334-339
202. **NYLANDER, W.** 1858-1860. Synopsis methodica Lichenum. Tomus I. 332-374
203. **NYLANDER, W.** 1863a. Lichenographiae Novo-Granatensis Prodrumus. *Acta Soc. Sci. Fenn.* 7:415-504
204. **NYLANDER, W.** 1863b. Enumeration des plantes de la Nouvelle Grenade, en Triana, J. & Planchon, J. E. *Prodrumus Florae Novo Granatensis.* *Ann. Sci. Nat., sér. 4 (Bot.)* 302-305
205. **NYLANDER, W.** 1863c. en Triana J. et J.E. Planchón *Prodrumus Florae Novo-granatensis.* *Cryptogamie.* p. 17-22
206. **NYLANDER, W.** 1864. Circa Lichenum Novo-Granatensium novas explorations Lindigianas. *Flora* 47 p.617-619
207. **NYLANDER, W.** 1865. Enumeratio synoptica Sticteorum. *Flora* 48 p. 296-299
208. **NYLANDER, W.** 1867. Lichens Additamentum. In Triana, J. & Planchon, J. E. *Prodrumus Florae Novo Granatensis.* *Ann. Sci. Nat., sér. 5 (Bot.)* 7: sep.536-537
209. **NYLANDER, W.,** 1868. Conspectus synopticus Sticteorum. *Bull. Soc. Linn. Normandie, ser. 2,* 2:498-505 sep., 10pp. Caen: F: Le Blanc– Hardel.
210. **NYLANDER, W.** 1874. Animadversiones circa Spruce Lichens Amazonicos et Andinos. *Flora* 57 p. 70-73
211. **NYLANDER, W.** 1875a. Addenda Nova ad Lichenographiam europeam. *Continuatio vicesima.* *Flora, Jena* 58: 297-303
212. **PURVIS, W.** 2000. Lichens. *The Natural History Museum. London, Life Series.,* 112 pp
213. **RÄSÄNEN, V.** 1937: Líquenes Chilenos coleccionados por el R. P. Atanasio Hollermayer en 1927-36. - *Revista Universitaria, Univ. Católica Santiago* 22: 195-211.
214. **SCHREBER, J.C.D. VON,** 1791. *Genera plantarum* ed. 8
215. **SIPMAN, H.J., J. AGUIRRE, y O. RANGEL-Ch.** 2000. Líquenes. En: Colombia Diversidad Biótica III La Región de Vida Paramuna. Universidad Nacional de Colombia. Edit. Unilibros. Bogotá.
216. **SIPMAN, H. J. , W. HEKKING, J. AGUIRRE-C.** 2008. Checklist of lichenized and lichenicolous fungi from Colombia. Instituto Ciencias Naturales. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Biblioteca José Jerónimo Triana N° 20, Bogotá D.C. 235 pp.
217. **STENROOS S, HÖGNABBA F, MYLLYS L, HYVÖNEN J, THELL A.** 2006. High sensitivity in symbiotic associations of lichenized ascomycetes and cyanobacteria. *Cladistics* 22: 230–238.
218. **STIZENBERGER, E.** 1862 [1861-62]. Beiträ zur Flechtensystematik. *Berichte über die Thätigkeit der St Gallen naturwissenschaftens Gesellschaft:* 174
219. **STIZENBERGER, E.** 1895. Die Grübchenflechten (*Sticta*) und ihre geographische Verbreitung. *Flora* 81: 88-150
220. **SWINSCOW TDV & H. KROG H.** 1988. Macrolichens of East Africa. *British Museum (Natural History), London.*
221. **SZATALA, O.** 1955: Prodrome de la flore lichenologique de la Nouvelle Guinee. - *Ann. Hist.-Nat. Mus. Nationalis Hungarici (ser. nov.)* 7: 15-50.

222. **TAKAHASHI, K., WANG, LI-SONG., TSUBOTA, H. & DEGUCHI, H.** 2006. Photosymbiodemes *Sticta wrightii* and *Dendriscoaulon* sp. (lichenized *Ascomycota*) from Yunnan, China. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 100: 783–796.
223. **THOMAS MA, RYAN DJ, FARNDEN KJF. & GALLOWAY DJ.** 2002. Observations on phylogenetic relationships within Lobariaceae Chevall. (Lecanorales, Ascomycota) in New Zealand, based on ITS-5.8s molecular sequence data. *Biblioth. Lichenol.* 78: 123–138.
224. **TØNSBERG, T. & GOWARD, T.** 2001. *Sticta oroborealis* sp. nov. and other Pacific North American lichens forming dendriscoauloid cyanotypes. *The Bryologist* 104: 12-23.
225. **TREVISAN, V.** 1869. *Lobaria pulmonaria*. *Lichenotheca Veneta* exs. 75. Bassano
226. **VAINIO, E.** 1890. Étude sur la classification naturelle et la morphologie des Lichens du Brésil. *Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica* 7(1):1-256
227. **VAINIO, E.** 1913. Lichenes Insularum Philippinarum, II. *The Philippine Journal of Science, C. Botany.* Vol VIII No. 2 115-128
228. **YOSHIMURA, I.** 1984. Taxonomic studies on *Lobaria crenulata* and its allies. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory.* 57, 97-126.
229. **YOSHIMURA, I** 1998. *Lobaria* in Latin America: taxonomic, geographic and evolutionary aspects. . (Marcelli M., Seaward M., Ed.). *Lichenology in Latin America: History, Current Knowledge and Applications.* 129-134.
230. **YOSHIMURA, I.** 2002. *Lobariella*. (Nash IIIIT H., Ryan B D., Gries C., Bungartz F., Ed.). *Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region.* 1, 207–272. Tempe, Arizona: Lichens Unlimited.
231. **YOSHIMURA, I., & ARVIDSSON L.** 1994. Taxonomy and chemistry of the *Lobaria crenulata* group in Ecuador. *Acta Botanica Fennica* . 150, 223-233.
232. **ZAHLBRUCKNER,** 1902. *Sber. Akad. Wiss. Wien* 111: 404
233. **ZAHLBRUCKNER** 1906: *Lichenes (Flechten).* B. *Spezialer Teil.* In Engler. A.; Prantl. K. (Eds) "Die natürlichen Pflanzenfamilien". I. Teil Abteilung I. Wilhelm Engelmann. Leipzig.
234. **ZAHLBRUCKNER** 1925. *Catalogus lichenum universalis.* Vol. 3. Borntraeger. Leipzig.
235. **ZAHLBRUCKNER** 1926: *Lichens (Flechten).* B. *Spezialer Teil.* In Engler, A.; Prantl. K. (Eds). "Die natürlichen Pflanzenfamilien". Ed. 2. 8: 61-270. Wilhelm Engelmann. Leipzig.
236. **ZOTZ G, BÜDEL B, MEYER A, ZELLNER H, LANGE OL.** 1998. In situ studies of water relations and CO₂ exchange of the tropical macrolichen, *Sticta tomentosa*. *New Phytol.* 139: 525–535.

Capítulo II

1. **AGUIRRE-C, JA & Sipman, HJM** 2004: Diversidad y riqueza de líquenes en el Chocó biogeográfico. en: Rangel-Ch, JO (ed.): *Colombia Diversidad Biótica IV. El Chocó biogeográfico / Costa Pacífica.* Universidad Nacional de Colombia & Conservación Internacional, Bogotá, pp. 455-474.
2. **AGUIRRE-C, J. & J.O. RANGEL-CH** 2008a. Riqueza y aspectos ecológicos y fitogeográficos sobre la flora de líquenes. en: J.O. Rangel-Ch. *Colombia Diversidad Biótica VI, Riqueza y diversidad de los musgos y líquenes de Colombia.* instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia,,
3. **AGUIRRE-C, J. & J.O. RANGEL-CH** 2008b. Riqueza y aspectos ecológicos y fitogeográficos sobre la flora de musgos. en: J.O. Rangel-Ch. *Colombia Diversidad Biótica VI, Riqueza y diversidad de los musgos y líquenes de Colombia.* instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia,,
4. **ALVAREZ, E.** 2001. Diseño de inventarios en biodiversidad: Métodos no paramétricos para la estimación de la riqueza de especies y la complementariedad biótica. *Interconexión Eléctrica S.A. (ISA).* Ibagué. 53 P.
5. **AMAT, G. G., M.G. ANDRADE-C., E.C. AMAT.** (eds.). 2007. *Libro Rojo de Invertebrados Terrestres de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia.* Bogotá, Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. 216 p.
6. **ANDRADE-C., M.G.,** 2011 Estado del conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas - consideraciones para fortalecer la interacción ciencia-política. *Rev. Acad. Colomb. Cienc* 35 (137): 492-508

7. ANTOINE ME 2004. An ecophysiological approach to quantifying nitrogen fixation by *Lobaria oregana*. *Bryologist* 107: 82–87.
8. APTROOT, A./ S. H. IQBAL . 2011: Some lichens of Bangladesh. - *The Bryologist* 114(3): 466-468.
9. BARNEY-D, VE. 2011 Biodiversidad y ecogeografía del género *Lupinus* l. (Leguminosae) en Colombia. Maestría thesis, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira
10. BECKER, VE 1980: Nitrogen fixing lichens in forests of the Southern Appalachian Mountains of North Carolina. - *The Bryologist* 83: 29-39.
11. BECKETT RP. 1995. Some aspects of the water relations of lichens from habitats of contrasting water status studied using thermocouple psychrometry. *Ann. Bot.* 76: 211–217.
12. BENAVIDES-MOLINEROS J., CASTIBLANCO-A. J., VIVAS-SEGURA A.J. 2006. Biodiversidad en cifras. Tomo II. 23-39 p. En: Chaves, M.E. y Santamaría, M. (eds). 2006. Informe sobre el avance en el conocimiento y la información de la biodiversidad 1998-2004. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C. Colombia.
13. BENNER JW, CONROY S, LUNCH CK, TOYODA N, VITOUSEK PM. 2007. Phosphorus fertilization increases the abundance of nitrogenase activity of the cyanolichen *Pseudocyphellaria crocata* in Hawaiian montane forests. *Biotropica* 39: 400–405.
14. BERNAL, R., CELIS, M. & GRADSTEIN, S.R. 2007. Plant diversity of Colombia catalogued. *Taxon* 56 (1): 273.
15. BOONPRAGOB, K. & POLYIAM, W. 2007. Ecological groups of lichens along environmental gradients on two different host tree species in the tropical rain forest at Khao Yai National Park, Thailand. *Biblioth. Lichenol.* 96: 25-48.
16. CÁCERES MES, LÜCKING R, RAMBOLD G. 2007. Phorophyte specificity and environmental parameters as determinants for species composition, richness and area cover in corticolous crustose lichen communities in the Atlantic rainforest of northeastern Brazil. *Mycol. Progr.* 6: 117–136.
17. CÁCERES MES, LÜCKING R, RAMBOLD G. 2008a. Corticolous microlichens in northeastern Brazil: habitat differentiation between coastal Mata Atlântica, Caatinga and Brejos de Altitude. *Bryologist* 111: 98–117.
18. CHAVES, M.E. Y SANTAMARÍA, M. (eds). 2006. Informe Nacional sobre el Avance en el Conocimiento y la Información de la Biodiversidad 1998-2004. Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C. Colombia. 2 Tomos.
19. CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES (CITES). 2001
20. CRESPO P, CÉLLERI R, BUYTAERT W, FEYEN J, IÑIGUEZ V, BORJA P, & DE BIÈVRE B. 2010. Land use change impacts on the hydrology of wet Andean páramo ecosystems. In: Status and Perspectives of Hydrology in Small Basins. IAHS Publ. 336.
21. DEL PRADO R, SCHMITT I, KAUTZ S, PALICE Z, LÜCKING R, LUMBSCH HT. 2006. Molecular data place Trypetheliaceae in Dothideomycetes. *Mycological Research* 110: 511–520.
22. DE BRIEVRE B, CALLE T. 2011. The Andean Páramo Project: Conserving biodiversity and hydrological services on the roof of the Andes. *Mountain Forum Bull.* 2011: 1–6.
23. DÍAZ M., A. E., SOLIS, A. & BROCHERO, H. L. 2011. Distribución geográfica de *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera: Crambidae) en Colombia. *Revista Colombiana de Entomología* 37 (1): 71-76
24. DIELS, L. 1908. *Pflanzengeographie*. Leipzig.
25. DRUDE, O. 1890. *Handbuch der Pflanzengeographie*. Stuttgart
26. DYER, L. A. & LETOURNEAU, D. K. 2007. Determinants of lichen diversity in a rain forest understory. *Biotropica*. 39(4): 525-529.
27. FEUERER T, & HAWKSWORTH DL. 2007. Biodiversity of lichens, including a world-wide analysis of checklist data based on Takhtajan's floristic regions. *Biodiv. Cons.* 16: 85–98.
28. GALLOWAY, DJ. 1979: Biogeographical Elements in the new zealand lichen flora. - in: d. Bramwell (ed.): plants and islands. Academic press, London, pp. 201-224.
29. GALLOWAY DJ. 1994. Studies on the lichen genus *Sticta* (schreber) ach.: I. Southern South American species. *lichenologist* 26: 223–282.
30. GALLOWAY DJ. 1997. Studies on the lichen genus *Sticta* (schreber) ach. IV. New Zealand species. *Lichenologist* 29: 105–168.

31. **GALLOWAY DJ** 1998. Studies on the lichen genus *Sticta* (schreber) ach.: V. australian species. *Tropical Bryology* 15: 117–160.
32. **GALLOWAY DJ**. 2001. *Sticta*. in: McCarthy, PM (ed.). *Flora of Australia*. volume 58a, Lichens 3: 78–97. abrs, csiro Australia, Melbourne.
33. **GALLOWAY DJ**. 2007. *Flora off New Zealand: Lichens* (2nd Ed.). Manaaki Whenua Press, Lincoln
34. **GREEN, TGA, HORSTMANN, J., BONNETT, H., WILKINS, A., SILVESTER, WB.** 1980: Nitrogen fixation by members of the *Stictaceae* (Lichenes) of New Zealand. - *New Phytologist* 84: 339-348.
35. **GREEN, TGA SNELGAR, WP WILKINS AL.** 1985. Photosynthesis, water relations and thallus structure of *Stictaceae* lichens. In: brown dh (ed.). *Lichen physiology and cell biology*: 75–75. Plenum press, New York & London.
36. **GREEN, TGA/ LANGE, OL** 1991 Ecophysiological adaptations of the lichen genera *Pseudocyphellaria* and *Sticta* to south temperate rainforests. - *The Lichenologist* 23(3): 267-282.
37. **GUZMÁN G, QUILHOT W, GALLOWAY DJ.** 1990. Decomposition of species of *Pseudocyphellaria* and *Sticta* in a southern Chilean forest. *The Lichenologist* 22: 325–331.
38. **HAWKSWORTH DL.** 1991. The fungal dimension of biodiversity: magnitude, significance, and conservation. *Mycol. Res.* 95: 641–655.
39. **HAWKSWORTH DL.** 2001. The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited. *Mycol. Res.* 105: 1422–1432.
40. **HERNÁNDEZ C. JORGE, WALSCHBURGER B. THOMAS., ORTIZ Q. ROSARIO & HURTADO G. ADRIANA.** 1992. Origen y Distribución de la biota Suramericana y Colombiana. En: *La Diversidad Biológica de Iberoamérica*, pp.3-24. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.). Volumen especial de 1992. G. Halffter compilador. CYTEDD, Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. México D. F. 389 pp.
41. **HERRERA-CAMPOS, MA, LÜCKING, R., PÉREZ, R-E., CAMPOS, A., COLÍN, PM, & PEÑA, AB** 2004: The foliicolous lichen flora of Mexico. V. Biogeographical affinities, altitudinal preferences, and an updated checklist of 293 species. – *The Lichenologist* 36(5): 309-327.
42. **HOLZ I, GRADSTEIN SR.** 2005. Cryptogamic epiphytes in primary and recovering upper montane oak forests of Costa Rica – Species richness, community composition and ecology. *Plant Ecology* 178: 89–109.
43. **HOORN C., WESSELINGH F.P., TER STEEGE H., BERMUDEZ M. A., MORA A., SEVINK, I. SANMARTÍN J., SANCHEZ-MESEGUER A., ANDERSON C. L., FIGUEIREDO J., JARAMILL-O C., RIFF D., NEGRI F. R., HOOGHMIEMSTRA H., LUNDBERG J., STADLER T., SARKINEN T., ANTONELLI A.** 2010 Amazonia through time: Andean uplift, climate change, landscape evolution and biodiversity. *Science* 330:927-931.
44. **KELLY, BB & BECKER, VE** 1975: Effects of light intensity and temperature on nitrogen fixation by *Lobaria pulmonaria*, *Sticta weigelia*, *Leptogium cyanescens* and *Collema subfurvum*. - *The Bryologist* 78: 350-355.
45. **KELLY, DL., O'DONOVAN, G., FEEHAN, J, MUPHY, S., DRANGEID, SO., MARCANO-BERTI, L** 2004: The epiphyte communities of a montane rain forest in the Andes of Venezuela: patterns in the distribution of the flora. - *Journal of Tropical Ecology* 20: 643-666.
46. **KOMPOSCH, H., & HAFELLNER, J** 2000: Diversity and vertical distribution of lichens in a Venezuelan tropical lowland rain forest. - *Selbyana* 21(1, 2): 11-24.
47. **KOMPOSCH, H., & HAFELLNER, J.** 2002: Life form diversity of lichenized fungi in an Amazon lowland rainforest. - In: Llimona, X, Lumbsch, HT, Ott, S (eds.): *Progress and Problems in Lichenology at the Turn of the Millenium*. *Bibliotheca Lichenologica*, J. Cramer, Berlin, Stuttgart, pp. 311-326.
48. **KOMPOSCH, H., & HAFELLNER, J** 2003: Species composition of lichen dominated corticolous communities: a lowland rain forest canopy compared to an adjacent shrubland in Venezuela.
49. **LÜCKING, R.** 1998a. Ecology of foliicolous lichens at the "Botarrama" Trail (Costa Rica), a neotropical rainforest site. Part II. Patterns of diversity and area cover, and their dependence on microclimate and phorophyte species. *Ecotropica* 4: 1–24.
50. **LÜCKING, R.** 1999a. Ecology of foliicolous lichens at the "Botarrama" Trail (Costa Rica), a neotropical rain forest. I. Species composition and its ecogeographical implications. *Biotropica* 31: 553–564.

51. **LÜCKING, R.** 1999b. Ecology of foliicolous lichens at the 'Botarrama' Trail (Costa Rica), a neotropical rainforest. IV. Species associations, their salient features and their dependence on environmental variables. *Lichenologist* 31: 269–289.
52. **LÜCKING, R.** 1999c. Líquenes folícolas de la Estación Biológica La selva, Costa Rica: Inventario, comunidades y comparación florística de tipos de vegetación. *Rev. Biol. Trop.* 47: 287–308.
53. **LÜCKING, R.** 2003. Takhtajan's Floristic Regions versus Foliicolous Lichen Biogeography: A Compatibility Analysis. *The Lichenologist* 35: 33–54.
54. **LÜCKING, R., RIVAS PLATA E, CHAVES JL, UMAÑA L, SIPMAN HJM.** 2009. How many tropical lichens are there... Really? *Biblioth. Lichenol.* 100: 399–418.
55. **LUTEYN, JL.** 1999. Páramos: A Checklist of Plant Diversity, Geographical Distribution, and Botanical Literature. The New York Botanical Garden Press, New York.
56. **MARTINS, S. M. A.** 2006. Estudo da comunidade liquenizada epífita em *Dodonaea viscosa* L. na restinga do Parque Estadual de Itapuã, Viamão, RS. Ph.D. Thesis, Instituto de Botânica de São Paulo, Brazil.
57. **MCCUNE, B, GRACE JB.** 2002. Analysis of Ecological Communities. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon.
58. **MCCUNE, B, MEFFORD MJ.** 1999. PC- ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data, Version 4.0. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, USA.
59. **MOJICA, J.I., C. CASTELLANOS, S. USMA Y R. ÁLVAREZ (EDS.).** 2002. Libro Rojo de Peces dulceacuícolas de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. 288 p.
60. **MOLINA, MC, CRESPO A, BLANCO O, LUMBSCH HT, HAWKSWORTH DL.** 2004. Phylogenetic relationships and species concepts in *Parmelia* s. str. (Parmeliaceae) inferred from nuclear ITS rDNA and b-tubulin sequences. *The Lichenologist* 36: 37–54.
61. **MONCADA, B., LÜCKING R, & SUÁREZ A.** 2012. (en pren). Molecular phylogeny of the genus *Sticta* (lichenized Ascomycota: Lobariaceae) in Colombia Fungal Diversity 00:000–000
62. **MONCADA, B., A. SUÁREZ & R. LÜCKING.** (en prep). Monografía del género *Sticta* en Colombia
63. **NASH, TH, III** (ed.) 2008: Lichen Biology. Cambridge University Press, Cambridge.
64. **NYLANDER, W.** 1863a. Lichenographiae Novo a Granatensis Prodrum. *Acta Soc. Sci. Fenn.* 7:415 a 504
65. **NYLANDER, W.** 1863b. Enumeration des plantes de la Nouvelle Grenade, en Triana, J. & Planchon, J. E. Prodrum Florae Novo Granatensis. *Ann. Sci. Nat., sér. 4 (Bot.)* 302 a 305
66. **NYLANDER, W.** 1863c. en Triana J. et J.E. Planchón Prodrum Florae Novo a granatensis. *Cryptogamie.* p. 17 a 22
67. **NYLANDER, W.** 1864. Circa Lichenum Novo a Granatensium novas explorations Lindigianas. *Flora* 47 p.617 a 619
68. **NYLANDER W.** 1867. Lichens Additamentum. In Triana, J. & Planchon, J. E. Prodrum Florae Novo Granatensis. *Ann. Sci. Nat., sér. 5 (Bot.)* 7: sep.536 a 537
69. **POVEDA a M, I. C., C. A. ROJAS a P, A. RUDAS a LI & J. O. RANGEL-CH.** 2004. El Chocó Biogeográfico: Ambiente Físico. en J. ORLANDO RANGEL-CH. Ch (Editor) Colombia Diversidad Biótica IV, El Chocó Biogeográfico/Costa Pacífica. :1 a 21
70. **RANGEL-CH. J. O.** 1995 (ed.). Colombia Diversidad Biótica I. Instituto de Ciencias Naturales a Inderena, Bogotá. p. 442
71. **RANGEL-CH. J. O.** 2000. La Región Paramuna y franja aledaña en Colombia. En: J.O. Rangel-Ch. a Ch (ed.). Colombia Diversidad Biótica III. La Región de vida Paramuna 1 a 23, Instituto de Ciencias Naturales a Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá
72. **RENJIFO, L.M., A.M. FRANCO-MAYA, J.D. AMAYA-ESPINEL, G.H. KATTAN Y B. LÓPEZ-LANÚS. (EDS.).** 2002. Libro Rojo de las Aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto Alexander von Humboldt & Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. 562 p.
73. **RINCON-ESPITIA, A, ; AGUIRRE-C, J. & LUCKING, R.** 2011. Líquenes corticícolas en el caribe colombiano. *Caldasia* .33 (2): 331-347.

74. **RODRÍGUEZ, N., D. ARMENTERAS, M. MORALES Y M. ROMERO.** 2006. Ecosistemas de los Andes Colombianos, segunda edición. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 154p.
75. **RODRÍGUEZ-M., J.V., M. ALBERICO, F. TRUJILLO & L. JORGENSON. (Eds.).** 2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Conservación Internacional Colombia & Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. 433 p.
76. **SAMPER, C. & GARCÍA H.** (eds). 2001. Estrategia Nacional para la Conservación de Plantas, . Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
77. **SIMIJACA D.F.** 2011. Líquenes epífitos de *Quercus humboldtii* en el Parque Natural Municipal robledales de Tipacoque (Boyacá –Colombia), Trabajo de Grado Universidad Pedagógica y Tecnológica De Colombia - UPTC - Sede Tunja
78. **SIPMAN, HJM. CLEEF, AM** 1979: Studies on Colombian cryptogams V. Taxonomy, distribution and ecology of macrolichens of the Colombian paramos: 1. *Cladonia* subgenus *Cladina*. - Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Series C 82: 223-241
79. **SIPMAN, HJM.,** 1984. Lichens of the Buritaca_La Cumbre Transect Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia en: Studies on Tropical Andean Ecosystems. J. Cramer, Berlin Stuttgart.
80. **SIPMAN, HJM** 1989 Lichen zonation in the Parque los Nevados transect. - Studies on Tropical Andean Ecosystems 3: 461-483.
81. **SIPMAN, HJM** 1992 The origin of the lichen flora of the Colombian páramos. - In: Balslev, H/Luteyn, JL (eds.): Páramo. An Andean Ecosystem Under Human Influence. Academic Press, London, pp. 95-109.
82. **SIPMAN, HJM** 1995 Preliminary review of the lichen biodiversity of the Colombian montane forests. - In: Churchill, SP/Balslev, H/Forero, E/Luteyn, JL (eds.): Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forests. New York Botanical Garden, Bronx, NY, pp. 313-320.
83. **SIPMAN, HJM.,** 2006: Diversity and biogeography of lichens in neotropical montane oak forests. - In: M. Kappelle: Ecology and Conservation of Neotropical Montane Oak Forests. Ecological Studies, Volume 185. Springer-Verlag, Berlin and Heidelberg. XXXIII 483 pages, pp. 69-81.
84. **SIPMAN, HJM., W. HEKKING & J. AGUIRRE-C.** 2008: Checklist of Lichenized and Lichenicolous Fungi from Colombia. - Biblioteca José Jerónimo Triana No. 20. Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 242 pp.
85. **SOTO M., E. & BOLAÑOS A.C.** 2010. Diversidad de líquenes corticícolas en el bosque subandino de la finca zingara (Cali, Valle del Cauca). Revista de Ciencias. 14: 35-44
86. **SOTO M., E., LÜCKING, R. & BOLAÑOS R., A.** 2012. Especificidad de forófito y preferencias microambientales de los líquenes corticícolas en cinco forófitos del bosque premontano de finca Zingara, Cali, Colombia. Rev. Biol. Trop. 60(2): 843-856.
87. **STEARNS, W.** 1968. Humboldt, Bonpland, Kunth and Tropical American Botany. A Miscellany on the Nova Genera et Species Plantarum. Verlag von J. Cramer
88. **TEHLER, M. IRESTEDT, M. WEDIN AND D. ERTZ** 2010: The old world *Roccella* species outside Europe and Macaronesia: taxonomy, evolution and phylogeny. - Systematics and Biodiversity 8(2): 223-246.
89. **UICN – UNIÓN MUNDIAL PARA LA NATURALEZA,** 2001. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN, Versión 3.1 Preparado por la Comisión de Supervivencia de Especies UICN, Aprobado en la 51ª Reunión del Consejo de la UICN Gland, Suiza 9 Febrero 2000.
90. **VILLAREAL, H., M. ÁLVAREZ, S. CÓRDOBA, F. ESCOBAR, G. FAGUA, F. GAST, H MENDOZA, M. OSPINA & A.M. HUMAÑA.** 2006. Manual de Métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Segunda Edición. Programa de Inventarios en Biodiversidad. Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 p
91. **WOLF, J.H. D.** 1993a. Epiphyte communities of tropical montane rain forests in the northern Andes. I: Lower montane communities. Phytocoenologia 22 (1):1-52
92. **WOLF, J. H. D.,** 1993b Diversity Patterns and Biomass of Epiphytic Bryophytes and Lichens Along an Altitudinal Gradient in the Northern Andes. Annals of the Missouri Botanical Garden 80 (4):928-960
93. **ZOTZ G, BÜDEL B, MEYER A, ZELLNER H, LANGE OL.** 1998. In situ studies of water relations and CO₂ exchange of the tropical macrolichen, *Sticta tomentosa*. New Phytol. 139: 525–535

Capítulo III

- Aptroot A (2008) *Sticta alpinotropica*, a new saxicolous lichen species from the alpine zone of Mt. Wilhelm, Papua New Guinea. *The Lichenologist* 40:419–422.
- Aptroot A, Sparrius LB, Lai MJ (2002) New Taiwan macrolichens. *Mycotaxon* 84:281–292.
- Armaleo D, Clerc P (1991) Lichen chimeras: DNA analysis suggests that one fungus forms two morphotypes. *Exp Mycol* 15:1–10.
- Bartók, K (1994) The family *Stictaceae* in Romania. *Contrib. Bot. Cluj-Napoca* 1993–1994:47–57.
- Berger S, Stamatakis A, Lücking R (2011) Morphology-based phylogenetic binning of the lichen genera *Graphis* and *Allographa* (Ascomycota: *Graphidaceae*) using molecular site weight calibration. *Taxon* 60:1450–1457.
- Blanco O, Crespo A, Divakar PK, Esslinger TL, Hawksworth DL, Lumbsch HT (2004a) *Melanelixia* and *Melanohalea*, two new genera segregated from *Melanelia* (*Parmeliaceae*) based on molecular and morphological data. *Mycol Res* 108:873–884.
- Blanco O, Crespo A, Elix JA, Hawksworth DL, Lumbsch HT (2004b) A molecular phylogeny and a new classification of parmelioid lichens containing *Xanthoparmelia*-type lichenan (Ascomycota: Lecanorales). *Taxon* 53:959–975.
- Brodo, IM, Sharnoff SD, Sharnoff S (2001) *Lichens of North America*. Yale University Press, New Haven & London.
- Büdel B, Meyer A, Salazar N, Zellner H, Zotz G, Lange OL (2000) Macrolichens of montane rain forests in Panama, Province Chiriquí. *Lichenologist* 32:539–551.
- Burgaz AR, Martínez I (2003) Flora Liquenológica Ibérica. Peltigerales: *Lobariaceae*, *Nephromataceae*, *Peltigeraceae*. Sociedad Española de Liquenología (SEL), Murcia.
- Chen J, Wang Z, Wang L (1994) The lichen genus *Sticta* from Yunnan of China. *Acta Mycol Sinica* 13:29–33.
- Delise D (1825) *Histoire de Lichens. Genre Sticta*. Caen.
- Duclaux, G (1997) Likenoj de Okcidenta Europa. Les *Stictaceae*: les genres *Lobaria* et *Sticta* d'après G. Clauzade & C. Roux. *Bull d'Inform Assoc Fr Lichénol* 22:7–11.
- Elix JA, Johnston J, Parker JL (1988) A computer program for the rapid identification of lichen substances. *Mycotaxon* 31:89–99.
- Farkas EE (2003) Contributions to the lichen flora of East Africa *Pseudocyphellaria* and *Sticta*. *Acta Acad Paed Agriensis Sect Biol* 24:235–255.
- Galloway DJ (1994) Studies on the lichen genus *Sticta* (Schreber) Ach.: I. Southern South American species. *The Lichenologist* 26:223–282.
- Galloway DJ (1997) Studies on the lichen genus *Sticta* (Schreber) Ach. IV. New Zealand species. *The Lichenologist* 29:105–168.

- Galloway DJ (2001) *Sticta*. In: McCarthy PM (ed.). Flora of Australia. Volume 58A, Lichens 3:78–97. ABRIS, CSIRO Australia, Melbourne.
- Galloway DJ (2006) Notes on the holotype of *Sticta damaecornis* f. *weigeli* Ach. (= *Sticta weigeli*). The Lichenologist 38:89–92.
- Galloway DJ (2007) Flora of New Zealand: Lichens (2nd ed.). Manaaki Whenua Press, Lincoln
- Galloway DJ (1998a) Studies on the lichen genus *Sticta* (Schreber) Ach.: V. Australian species. Trop Bryol 15:117–160.
- Galloway DJ (1998b) Edvard Vainio and the family *Lobariaceae*, with special reference to the taxonomic history of *Sticta*. In: Marcelli MP, Ahti T (eds.). Recollecting Edvard August Vainio:61–84. CETESB, São Paulo, Brazil.
- Galloway DJ, Thomas MA (2004) *Sticta*. In: Nash TH III, Ryan BD, Diederich P, Gries C, Bungartz F (eds.). Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region 2:513–524. Lichens Unlimited, Arizona State University, Tempe, Arizona.
- Galloway DJ, Stenroos S, Ferraro LI (1995) Flora Criptogámica de Tierra del Fuego. Lichenes Peltigerales: *Lobariaceae* y *Stictaceae*. Vol. 6, Fasc. 6. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la República Argentina, Buenos Aires.
- Gardes M, Bruns TD (1993) ITS primers with enhanced specificity for Basidiomycetes – application to the identification of mycorrhizae and rust. Mol Ecol 2:113–118.
- Goward T, McCune B, Meidinger D (1994) The Lichens of British Columbia. Illustrated Keys. Part 1 – Foliose and Squamulose Species. Special Report Series, 8, Research Program, B.C. Ministry of Forests, Victoria.
- Gregory-Wodzicki K (2000) Uplift history of the Central and Northern Andes: a review. Bull Geol Soc Am 112:1091–1105.
- Hall TA (1999) BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. Nucl Acids Symp Ser 41:95–98.
- Harris RC (1984) *Sticta*, an "easy" genus becomes more difficult. Evansia 1:7–8.
- Hebert PD, Cywinska A, Ball SL, de Waard JR (2003) Biological identifications through DNA barcodes. Proc Roy Soc Lond Ser B Biol Sci 270:313–321.
- Heidmarsson S, Mattsson JE, Moberg R, Nordin A, Santesson R, Tibell L (1997) Classification of lichen photomorphs. Taxon 46:519–520.
- Högnabba F, Stenroos S, Thell A (2009) Phylogenetic relationship and evolution of photobiont associations in the *Lobariaceae* (Peltigerales, Lecanoromycetes, Ascomycota). Biblioth Lichenol 100:157–187.
- Jørgensen PM, Tønsberg T (2007) *Lobariaceae*. In: Nordic Lichen Flora, Volume 3, Cyanolichens:77–86. Nordic Lichen Society, Uddevalla.
- Joshi M, Awasthi DD (1982) The lichen family *Stictaceae* in India and Nepal. Biol Mem 7:165–190.
- Katoh K, Misawa K, Kuma K, Miyata T (2002) MAFFT: a novel method for rapid multiple sequence alignment based on fast Fourier transform. Nucl Acids Res 30:3059–3066.
- Katoh K, Asimenos G, Toh H (2009) Multiple alignment of DNA sequences with MAFFT. Meth Mol Biol 537:39–64.

- Kirk, PM, Cannon, PF, Minter, DW, Stalpers JA (2008) Dictionary of the Fungi. 10th ed. CAB International, Wallingford.
- Laundon JR (1995) On the classification of lichen photomorphs. *Taxon* 44:387–389.
- Lücking R (2008) Follicolous lichenized fungi. *Fl. Neotrop. Monogr.* 103:1–866.
- Lücking, R (2012) One species is many: Unrecognized levels of diversification of tropical macrolichens in neotropical paramos. In: ATBC 2012: 49th Annual Meeting Bonito-MS, Brasil. Abstracts: S03.OC.01.
- Lumbsch HT (2002) Analysis of phenolic products in lichens for identification and taxonomy. In: Kranner I, Beckett RP, Varma AK (eds.). *Protocols in Lichenology. Culturing, Biochemistry, Ecophysiology and Use in Biomonitoring*:281–295. Springer, Berlin & Heidelberg.
- Lumbsch HT, Parnmen S, Rangsiruji A, Elix JA (2010) Phenotypic disparity and adaptive radiation in the genus *Cladia* (Lecanorales, Ascomycota). *Austral Syst Bot* 23:239–247.
- Lumbsch HT, Ahti T, Altermann S, Amo De Paz G, Aptroot A, Arup U, Bárcenas Peña A, Bawingan PA, Benatti MN, Betancourt L, Björk CR, Boonpragob K, Brand M, Bungartz F, Cáceres MES, Candan M, Chaves JL, Clerc P, Common R, Coppins BJ, Crespo A, Dal-Forno M, Divakar PK, Duya MV, Elix JA, Elvebakk A, Fankhauser JD, Farkas E, Itatí Ferraro L, Fischer E, Galloway DJ, Gaya E, Giralt M, Goward T, Grube M, Hafellner J, Hernández JE, Herrera Campos MA, Kalb K, Kärnefelt I, Kantvilas G, Killmann D, Kirika P, Knudsen K, Komposch H, Kondratyuk S, Lawrey JD, Mangold A, Marcelli MP, McCune B, Messuti MI, Michlig A, Miranda González R, Moncada B, Naikatinini A, Nelsen MP, Øvstedal DO, Palice Z, Papong K, Parnmen S, Pérez-Ortega S, Printzen C, Rico VJ, Rivas Plata E, Robayo J, Rosabal D, Ruprecht U, Salazar Allen N, Sancho L, Santos De Jesus L, Santos Vieira T, Schultz M, Seaward MRD, Sérusiaux E, Schmitt I, Sipman HJM, Sohrabi M, Søchting U, Søgaard MZ, Sparrius LB, Spielmann A, Spribille T, Sutjaritturakan J, Thammathaworn A, Thell A, Thor G, Thüs H, Timdal E, Truong C, Türk R, Umaña Tenorio L, Upreti DK, Van den Boom P, Vivas Reuelta M, Wedin M, Will-Wolf S, Wirth V, Wirtz N, Yahr R, Yeshitela K, Ziemmeck F, Wheeler T, Lücking R (2011) One hundred new species of lichenized fungi: a signature of undiscovered global diversity. *Phytotaxa* 18:1–127.
- Makryi TV (2008) Lichens of the genus *Sticta* (*Lobariaceae*) in Russia. *Bot Z* 93:304–316.
- McDonald T, Miadlikowska J, Lutzoni F (2003) The lichen genus *Sticta* in the Great Smoky Mountains: a phylogenetic study of morphological, chemical, and molecular data. *Bryologist* 106:61–79.
- Meade B, Conrad C (2008) Andean growth and the deceleration of South American subduction: time evolution of a coupled orogen-subduction system. *Science* 321:1054–1058.
- Miller MA, Pfeiffer W, Schwartz T (2010) Creating the CIPRES Science Gateway for inference of large phylogenetic trees. In: *Proceedings of the Gateway Computing Environments Workshop (GCE)*: 1–8. New Orleans.
- Moncada B (2012) Diversity, ecogeography, and systematics of the lichen genus *Sticta* in Colombia. In: *The 7th IAL Symposium: Lichens: From Genome to Ecosystems in a Changing World*. Abstracts:127. Ramkhamhaeng University Press, Bangkok, Thailand.
- Moncada B, Lücking R (2012) Ten new species of *Sticta* and counting: Colombia as a hot spot for unrecognized diversification in a "well-known" macrolichen genus. *Phytotaxa* (submitted).

- Moncada B, Lücking R, Betancourt L (2012a) Phylogeny of the *Lobariaceae* (lichenized Ascomycota: Peltigerales), and a reappraisal of the genus *Lobariella*. *Lichenologist* (submitted).
- Mugambi GK, Huhndorf SM (2009) Parallel evolution of hysterothecial ascomata in ascolocularous fungi (Ascomycota, Fungi). *Syst Biodivers* 7:453–464.
- Nylander W (1859) Lichenes Exotici, Lichenes in regionibus exoticis quibusdam vigentes exponit synonymicis enumerationibus. *Ann Sci Nat Bot* 11:205–264.
- Nylander W (1861) Additamentum ad Lichenographiam Andium Bolivienis. *Ann Sci Nat Bot* 15:365–382.
- Nylander W (1865) Enumeration synoptica Sticteorum. *Flora* 48:296–299.
- Nylander W (1868) Conspectus synopticus Sticteorum. *Bull Soc Linn Norm* 2:498–505.
- Orange A, James PW, White FJ (2001) *Microchemical Methods for the Identification of Lichens*. British Lichen Society, London.
- Øvstedal DG, Gremmen NJM (2010) New lichen species from Tristan da Cunha and Gough Island. *Folia Cryptog Est* 47:43–49.
- Parnmen S, Rangsiruji A, Mongulsuk P, Boonpragob K, Elix JA, Lumbsch HT (2010) Morphological disparity in *Cladoniaceae*: the foliose genus *Heterodea* evolved from fruticose *Cladia* species (Lecanorales, Ascomycota). *Taxon* 59:841–849.
- Parnmen S, Lücking R, Lumbsch HT (2012) Phylogenetic classification at generic level in the absence of distinct phylogenetic patterns of phenotypical variation: a case study in *Graphidaceae* (Ascomycota), *PlosOne* (submitted).
- Penn O, Privman E, Landan G, Graur D, Pupko T (2010a) An alignment confidence score capturing robustness to guide-tree uncertainty. *Mol Biol Evol* 27:1759–1767.
- Penn O, Privman E, Ashkenazy H, Landan G, Graur D, Pupko T (2010b) GUIDANCE: a web server for assessing alignment confidence scores. *Nucl Acids Res* 38: W23–W28.
- Rivas Plata E, Lumbsch HT (2011) Parallel evolution and phenotypic disparity in lichenized fungi: a case study in the lichen-forming fungal family *Graphidaceae* (Ascomycota: Lecanoromycetes: Ostropales). *Mol Phyl Evol* 61:45–63.
- Rivas Plata E, Lücking R, Lumbsch HT (2012) A new classification for the family *Graphidaceae* (Ascomycota: Lecanoromycetes: Ostropales). *Fung Div* 52:107–121.
- Sanders WB (2001) Composite lichen thalli of *Sticta* sp. from Brazil, with morphologically similar lobes containing either a chlorobiont or a cyanobiont layer. *Symbiosis* 31:47–55.
- Schoch CL, Seifert KA, Huhndorf S, Robert V, Spouge JL, Levesque CA, Chen W, Fungal Barcoding Consortium (2012) Nuclear ribosomal internal transcribed spacer (ITS) region as a universal DNA barcode marker for Fungi. *Proc Natl Acad Sci U S A* 109:6241–6246.
- Singh KP, Sinha GP (2010) *Indian lichens: An Annotated Checklist*. Botanical Survey of India, Ministry of Environment and Forests, Salt Lake City, Kolkata, India.
- Smith CW, Aptroot A, Coppins BJ, Fletcher A, Gilbert OL, James PW, Wolseley PA (ed.) (2009) *The Lichens of Great Britain and Ireland*. British Lichen Society, London.
- Stamatakis A (2006) RAxML-VI-HPC: Maximum likelihood-based phylogenetic analyses with thousands of taxa and mixed models. *Bioinformatics* 22:2688–2690.

- Stamatakis A, Hoover P, Rougemont J (2008) A fast bootstrapping algorithm for the RAxML web-Servers. *Syst Biol* 57:758–771.
- Stenroos S, Högnabba F, Myllys L, Hyvönen J, Thell A (2006) High sensitivity in symbiotic associations of lichenized ascomycetes and cyanobacteria. *Cladistics* 22:230–238.
- Stocker-Wörgötter E (2002) Resynthesis of photosymbiodemes. In: Kranner I, Beckett RP, Varma AK (eds.). *Protocols in Lichenology. Culturing, Biochemistry, Ecophysiology and Use in Biomonitoring*:47–60. Springer, Berlin & Heidelberg.
- Suárez A, Lücking R (2012) *Sticta viviana* (lichenized Ascomycota: Peltigerales: *Lobariaceae*), a new species from Colombian paramos. *Lichenologist* (in press).
- Swinscow TDV, Krog H (1988) *Macrolichens of East Africa*. British Museum (Natural History), London.
- Takahashi K, Deguchi H (2004) Taxonomic revision of the genus *Sticta* in Japan. *J Plant Res Suppl* 117:41.
- Takahashi K, Wang Li-Song, Tsubota H, Deguchi H (2006) Photosymbiodemes *Sticta wrightii* and *Dendriscocaulon* sp. (lichenized Ascomycota) from Yunnan, China. *J Hattori Bot Lab* 100: 783–796.
- Tehler A, Irestedt M (2007) Parallel evolution of lichen growth forms in the family *Roccellaceae* (Arthoniales, Ascomycota). *Cladistics* 23:432–454.
- Tønsberg T, Goward T (2001) *Sticta oroborealis* sp. nov. and other Pacific North American lichens forming dendriscocauloid cyanotypes. *Bryologist* 104:12–23.
- Tschermak–Woess E (1995) The taxonomic position of the green phycobiont of *Sticta canariensis* (Ach.) Bory ex Delise and its extraordinary modification in the lichenized state. *Biblioth Lichenol* 58:433–438.
- White TJ, Bruns TD, Lee S, Taylor J (1990) Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: Innis MA, Gelfand DH, Sninsky JJ, White TJ (eds.) *PCR Protocols*:315–322. Academic Press, San Diego.
- Wirth V (1995) *Flechtenflora. Bestimmung und ökologische Kennzeichnung der Flechten Südwestdeutschlands und angrenzender Gebiete*. Ulmer.