

**COMPOSICIÓN Y RIQUEZA DE LOS LÍQUENES FOLIÍCOLAS DE LA
ESTACIÓN AMBIENTAL DE TUTUNENDO (CHOCÓ BIOGEOGRÁFICO)**

LUZ NANCY MATEUS VARGAS

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS
PROGRAMA CURRICULAR DE BIOLOGÍA
BOGOTÁ, D.C., COLOMBIA
2011**

**COMPOSICIÓN Y RIQUEZA DE LOS LÍQUENES FOLIÍCOLAS DE LA
ESTACIÓN AMBIENTAL DE TUTUNENDO (CHOCÓ BIOGEOGRÁFICO)**

LUZ NANCY MATEUS VARGAS

**Tesis Presentada Como Requisito Parcial Para Optar Al Título De Magister En
Ciencias-Biología.**

**Director
Dr. JAIME AGUIRRE CEBALLOS**

**Director Asociado
Dr. ROBERT LÜCKING**

**LÍNEA BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN
BIOLOGIA DE LAS CRIPTOGAMAS DE COLOMBIA**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS
PROGRAMA CURRICULAR DE BIOLOGÍA
BOGOTÁ, D.C., COLOMBIA
2011**

A mi mamá por su apoyo incondicional, a mi papá por su confianza, a mi hermana Maritza por guiarme en este camino y a mi hermana Marcela por acompañarme en todo momento.

Nancy.

Agradecimientos

- A la Universidad Nacional de Colombia, área curricular de Biología, por la contribución en mi formación académica.
- A la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, por seguir colaborando en mi formación, brindándome el espacio para el desarrollo del trabajo.
- Al Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP), por el apoyo logístico y financiero.
- Al Dr. Jaime Aguirre, por haber orientado y apoyado este proyecto.
- Al Dr. Robert Lücking, por la humildad con la que me ha compartido todos sus conocimientos.
- A Jahaira, Marina y Edwin, por su hospitalidad, amabilidad y gran apoyo en el desarrollo de la fase de campo.
- A Bibiana Moncada, por contagiarme el amor hacia los líquenes, por su compañía y apoyo en mi desarrollo académico y personal.
- A mi familia por su respaldo incondicional en todas las etapas de mi vida.

Resumen

Los líquenes foliícolas son organismos que crecen sobre la superficie de las hojas vivas de las plantas vasculares, se encuentran ampliamente distribuidos en el mundo y son característicos de áreas tropicales muy húmedas. Colombia presenta una de las zonas con mayores niveles de precipitación en el mundo, la región del Chocó Biogeográfico, sin embargo, esta ha sido un área apenas explorada con relación a estos organismos, por esta razón se planteo establecer la composición de los líquenes foliícolas presentes en la Estación Ambiental de Tutunendo, registrando un total de 113 especies de líquenes foliícolas, pertenecientes a 31 géneros, 13 familias y 7 órdenes y se presentan entre las familias más ricas *Gomphillaceae*, *Pilocarpaceae*, *Arthoniaceae*, *Porinaceae* y *Strigulaceae*. Se estima que la riqueza de líquenes foliícolas para el departamento del Chocó se encuentra en 139 especies, dentro de los cuales 49 se mencionan por primera vez para el departamento y 28 para el territorio colombiano.

Palabras clave: Líquenes foliícolas, Colombia, Líquenes epífilos, Bosques tropicales, Tutunendo.

Abstract

Foliicolous lichens are organisms that grow on the surface of living leaves of vascular plants, are widely distributed in the world and are characteristic of very wet tropical areas. Colombia has one of the areas with higher precipitation levels in the world, the Chocó region, however, this has been a little explored area in relation to these agencies, for this reason was raised to establish the composition of lichens present foliícolas Environmental Station Tutunendó, registering a total of 113 species of lichens foliícolas, belonging to 31 genera, 13 families and 7 orders and are among the richest families *Gomphillaceae*, *Pilocarpaceae*, *Arthoniaceae*, *Strigulaceae* and *Porinaceae*. It is estimated that the richness of lichens foliícolas for the department of Chocó is located at 139 species, among which 49 are first mentioned for the department and 28 for the Colombian territory.

Key words: Foliicolous lichens, Colombia, Lichens epiphytes, Tropical rainforest, Tutunendo.

Tabla de contenido

Resumen	V
Lista de figuras.....	IX
Lista de tablas	XI
Introducción	1
1. Marco conceptual	2
1.1. Generalidades de los líquenes.....	2
1.2. Líquenes Foliícolas	2
1.2.1. Estructuras vegetativas	3
1.2.2. Estructuras reproductivas	5
1.2.3. Ecología	9
1.3. Antecedentes	10
1.3.1. Flora líquénica en Colombia.....	11
1.4. Objetivos	11
2. Metodología	13
2.1. Descripción del área de estudio	13
2.1.1. Estaciones Ambientales del IIAP en el Choco Biogeográfico Colombiano.....	13
2.1.2. Estación Ambiental Tutunendo (EAT)	13
2.1. Muestreo de líquenes.....	15
2.2. Identificación de las especies	16
2.3. Análisis de datos	17
3. Resultados	18
3.1. Diversidad y riqueza.....	18
3.2. Discusión.....	26
3.3. Tratamiento taxonómico.....	28
Arthoniaceae	29

<i>Amazonomyces</i>	29
<i>Arthonia</i>	29
<i>Cryptothecia</i>	34
<i>Eremothecella</i>	35
Roccellaceae	35
<i>Mazosia</i>	36
Pilocarpaceae	40
<i>Badimia</i>	41
<i>Byssolecania</i>	42
<i>Byssoloma</i>	42
<i>Calopadia</i>	45
<i>Fellhanera</i>	46
<i>Sporopodium</i>	48
Asterothyriaceae	48
<i>Phyllogyalidea</i>	48
Coenogoniaceae	49
<i>Coenogonium</i>	49
Gomphillaceae	55
<i>Aderkomyces</i>	55
<i>Arthotheliopsis</i>	58
<i>Aulaxina</i>	59
<i>Calenia</i>	61
<i>Echinoplaca</i>	62
<i>Gyalectidium</i>	63
<i>Rubrotricha</i>	65
<i>Tricharia</i>	66
Porinaceae	68
<i>Porina</i>	68
<i>Trichothelium</i>	74
Thelenellaceae	77
<i>Aspidothelium</i>	77
Thelotremataceae	79

<i>Chroodiscus</i>	79
Coccocarpiaceae.....	81
<i>Coccocarpia</i>	82
Monoblastiaceae.....	82
<i>Anisomeridium</i>	82
Strigulaceae.....	84
<i>Phyllobathelium</i>	84
<i>Strigula</i>	86
Verrucariaceae	92
<i>Phylloblastia</i>	93
<i>Psoroglaena</i>	94
Hygrophoraceae	94
<i>Dictyonema</i>	95
4. Conclusiones	96
Perspectivas	97
A. Anexo: Lista de especies encontradas en la Estación Ambiental de Tutunendo.	98
B. Anexo: Datos de abundancia de las especies encontradas en la Estación Ambiental de Tutunendo.	101
Bibliografía	105

Lista de figuras

Figura 1: Hábitos de crecimiento de los líquenes foliícolas.....	3
Figura 2: Principales fotobiontes presentes en los líquenes foliícolas.....	4
Figura 3: Estructuras vegetativas presentes en los líquenes foliícolas.	5
Figura 4: Representación esquemática transversal de los ascomas en líquenes foliícolas.	6
Figura 5: Representación esquemática de la forma de los peritecios en los líquenes foliícolas.	6
Figura 6: Representación esquemática de los conidiomas en líquenes foliícolas.	8
Figura 7: Ubicación geográfica de la Estación Ambiental de Tutunendo	14
Figura 8: Representación de la identificación de las especies en cada una de las hojas.....	16
Figura 9: Abundancia relativa de especies presentes en la EAT (Chocó).	20
Figura 10: Riqueza de especies por sitios de muestreo presentes en la EAT (Chocó).	21
Figura 11: Dendrograma mostrando la preferencia de las especies por el sustrato.....	23
Figura 12: Análisis de ordenamiento mostrando la preferencia de las especies por el sustrato.....	25
Figura 13: Porcentaje de especies registradas para el Chocó y presentes en otras regiones geográficas de Colombia.	25
Figura 14: Hábitos de las especies foliícolas de <i>Amazonomyces</i> y <i>Arthonia</i>	31
Figura 15: Hábitos de las especies Foliícolas de <i>Arthonia</i> , <i>Cryptotecia</i> y <i>Eremothecella</i>	33
Figura 16: Hábitos de las especies Foliícolas de <i>Mazosia</i>	37
Figura 17: Hábitos de las especies Foliícolas de <i>Mazosia</i>	40
Figura 18: Hábitos de las especies Foliícolas de <i>Badimia</i> y <i>Byssolecania</i>	43
Figura 19: Hábitos de las especies Foliícolas de <i>Byssoloma</i>	44
Figura 20: Hábitos de las especies Foliícolas de <i>Calopadia</i> , <i>Fellhanera</i> , <i>Sporopodium</i> y <i>Phyllogyalidea</i>	47
Figura 21: Hábitos de las especies de Foliícolas de <i>Coenogonium</i>	52
Figura 22: Hábitos de las especies Foliícolas de <i>Coenogonium</i>	54
Figura 23: Hábitos de las especies Foliícolas de <i>Aderkomyces</i> y <i>Amazonomyces</i>	57

Figura 24: Hábitos de las especies Foliícolas de <i>Aulaxina</i> y <i>Calenia</i>	60
Figura 25: Hábitos de las especies Foliícolas de <i>Equinoplaca</i> , <i>Gyalectidium</i> y <i>Rubrotricha</i>	64
Figura 26: Hábitos de las especies Foliícolas de <i>Tricharia</i>	67
Figura 27: Hábitos de las especies Foliícolas de <i>Porina</i>	70
Figura 28: Hábitos de las especies Foliícolas de <i>Porina</i>	73
Figura 29: Hábitos de las especies Foliícolas de <i>Trichothelium</i>	76
Figura 30: Hábitos de las especies Foliícolas de <i>Aspidothelium</i>	78
Figura 31: Hábitos de las especies Foliícolas de <i>Chroodiscus</i>	81
Figura 32: Hábitos de las especies Foliícolas de <i>Coccocarpia</i> y <i>Anisomeridium</i>	83
Figura 33: Hábitos de las especies Foliícolas de <i>Phyllobathelium</i>	85
Figura 34: Hábitos de las especies Foliícolas de <i>Strigula</i>	88
Figura 35: Hábitos de las especies Foliícolas de <i>Strigula</i>	90
Figura 36: Hábitos de las especies Foliícolas de <i>Strigula sp. nov.</i>	93
Figura 37: Hábitos de las especies Foliícolas de <i>Phylloblastia</i> , <i>Psoroglaena</i> y <i>Dictyonema</i>	95

Lista de tablas

Tabla 1. Tipos de micrositios presentes en los bosques húmedos tropicales y características generales.	9
Tabla 2. Diversidad de líquenes foliícolas (familias, géneros y especies) en la EAT (Chocó).	18
Tabla 3. Diversidad de líquenes foliícolas por géneros en la EAT (Chocó).	18
Tabla 4. Índice de similitud de Jaccard para cada uno de los puntos de muestreo en la EAT (Chocó).	21
Tabla 5. Hábitos de crecimiento de los líquenes foliícolas presentes en la EAT (Chocó) en los diferentes tipos de forófito.....	22

Introducción

Los líquenes foliícolas han sido objeto de estudio en los últimos años en varios bosques húmedos tropicales del mundo y son organismos característicos de este tipo de regiones (Sipman, 1990; Lücking, 2008a). A pesar de que Colombia presenta grandes áreas de bosques con estas características, son pocos los trabajos publicados sobre el asunto. Nowak & Winkler (1970, 1975) presentaron un primer acercamiento al estudio de estos organismos en el territorio colombiano en la Sierra Nevada de Santa Marta y en el departamento del Chocó y registraron 44 especies, 33 de las cuales fueron descritas por primera vez para Colombia, Sipman (1990) en Araracuara (Amazonas) reconoció 136 especies de las cuales 42 se registraron por primera vez para el país.

La preferencia por los ambientes tropicales y la alta diversidad que presentan los líquenes foliícolas sugiere que estos organismos reúnen características biológicas particulares que han sido el objeto de estudio de las diferentes investigaciones realizadas alrededor del mundo, aunque “aun existe una marcada falta de información sobre la ecología y otros aspectos de la vida de estos interesantes organismos” (Pinokiyo *et al.*, 2006).

Es necesario incrementar el conocimiento que se tiene sobre los líquenes foliícolas en el territorio colombiano; es por ello, que este estudio se orientó a realizar una aproximación de la composición y riqueza que presentan los líquenes foliícolas en la Estación Ambiental Tutunendo (Chocó Biogeográfico), para aproximarse a su estado taxonómico y proporcionar datos sobre su ecología.

Los resultados de esta investigación amplían el conocimiento en el campo de la liquenología colombiana proporcionando datos taxonómicos y ecológicos de los líquenes foliícolas; además se aumentaron los datos sobre los niveles de riqueza y diversidad de estos organismos, actualizando los reportes realizados por Nowak & Winkler (1970, 1975) y Sipman (1990).

1. Marco conceptual

1.1. Generalidades de los líquenes

Los líquenes son una asociación simbiótica que involucra mínimo dos componentes, un hongo (micobionte) y uno o más organismos fotosintéticos (fotobionte). Los hongos que forman los líquenes pertenecen sobre todo a los ascomicetes, los cuales son distinguidos por producir esporas reproductivas microscópicas, en pequeños sacos llamados ascas; hay alrededor de treinta mil especies, aproximadamente más de la mitad forman líquenes. Respecto a los fotobiontes, hay alrededor de veinticinco géneros de algas verdes, pocas algas doradas, un alga parda y doce géneros de cianobacterias, que hacen asociación en líquenes, sin embargo, estos últimos representan los fotobiontes de la vasta mayoría de líquenes. (Brodo, 2001).

Los líquenes prosperan en toda clase de hábitat, desde las húmedas selvas tropicales hasta los áridos desiertos. Los líquenes crecen en rocas, árboles y en la tierra desnuda, así como en lápidas sepulcrales, edificios e incluso en huesos resacos y en el dorso de algunos gorgojos. Los líquenes suelen prosperar donde ninguna otra planta puede sobrevivir. En cierto modo, son los pioneros del mundo vegetal, ya que, al colonizar lugares inhóspitos como es la roca virgen y preparan el camino para otras plantas. Su desarrollo contribuye a que la roca se disgregue y forme bolsas de tierra, medio en el que pueden crecer las esporas y las semillas de otras plantas (Brodo, 2001).

1.2. Líquenes Foliícolas

El término foliícola define aquellas especies de ascomicetos liquenizados que extienden su micelio sobre la superficie de hojas vivas. Estas especies pueden ser hipófilas, cuando crecen en el lado inferior de las hojas o epífilas cuando crecen en la cara superior de ellas. Por lo general, las especies de líquenes foliícolas que se hallan confinadas a este sustrato, excepcionalmente crecen simultáneamente en otros hábitats. De este modo, pueden ser llamadas foliícolas obligadas o foliícolas facultativas, respectivamente. La forma de crecimiento que predomina en las especies de hábitat foliícola es la costrosa; en ellas el talo se halla en estrecho contacto con el sustrato, formando una "costra" (Santesson, 1952).

Por lo general, se considera que las especies de líquenes foliícolas no son patógenas y crecen supracuticularmente (Marcano, 1994). Sin embargo, Lücking (1992) afirma que, las especies del

género *Strigula* se distinguen por su crecimiento subcuticular. Además, los líquenes foliícolas pueden ocasionar en sus hospedantes (forófito) un efecto adverso al reducir la superficie fotosintética de las hojas sobre las que se hallan, en algunos casos de manera considerable (Alexopoulos, 1996).

Los líquenes foliícolas se encuentran en los bosques tropicales de América del Sur y Norte, África y sur-este de Asia. Son uno de los epifitos más abundantes en el bosque húmedo tropical (Lücking, 2001, Anthony *et al.*, 2002) y son de los pocos organismos que caracterizan estos bosques (Lücking, 2001). También pueden ser encontrados en áreas subtropicales y bosques templados lluviosos, pero entonces con una alta delimitación por las zonas húmedas (Lücking *et al.*, 2003).

1.2.1. Estructuras vegetativas

Hábitos de crecimiento (figura 1): La mayoría de los líquenes foliícolas son costrosos, con excepción de miembros de los géneros *Coccocarpia*, *Leptogium*, *Parmeliella* y *Psoroma* los cuales asumen un hábito de crecimiento microfolioso, microescumulos o filamentoso en el caso de algunas especies de *Coenogonium*. Este crecimiento puede ser supracuticular, encontrado en la mayoría de los líquenes o subcuticular en algunas de las especies de *Strigula*. Y de igual modo se denominan epífilas cuando se encuentran sobre el haz de la hoja, lo que ocurre en la mayoría de los foliícolas o hipófilos como las especies *Coenogonium hypophyllum*, *Strigula janeirensis* y *Bacidina hypophylla* (Kumelachew, 2008)

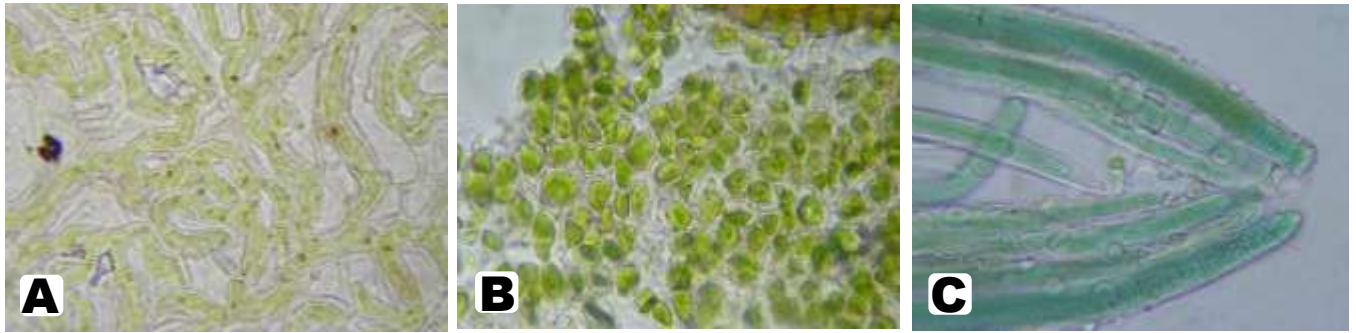
Figura 1: Hábitos de crecimiento de los líquenes foliícolas. **A.** *Coenogonium hypophyllum*, talo costroso hipófilo (tomada de Mateus 2540). **B.** *Leptogium sp.*, talo con crecimiento microfolioso (tomada de Mateus 2891). **C.** *Dictyonema sp.*, talo con crecimiento filamentoso (tomada de Mateus 1580).



Fotobionte (figura 2): Los líquenes foliícolas contienen una diversidad restringida de fotobiontes, con cerca de siete géneros provenientes de los órdenes *Trentepohliales* y *Microthamniales* entre otras algas verdes y *Nostocales* y *Stigonematales* por parte de las cianobacterias. Muy frecuentemente y restringida a los líquenes foliícolas típicos se encuentra *Phycopeltis*, la cual en estado libre es uno de los componentes de la filósfera. *Trentepohlia*, es también conocido principalmente en grupos con pirenocarpos y en los *Ostropales*, mientras *Cephaleuros* está restringido a representantes subcuticulares de *Strigula*. Otros fotobiontes verdes del grupo clorococoides son típicos de muchos *Ostropales* y *Lecanorales* foliícolas. Usualmente

pertenecientes al género *Trebouxia*, confirmado principalmente en *Gomphillaceae*, *Asterothyaceae* y muchos representantes de *Pilocarpaceae* (Lücking, 2008a).

Figura 2: Principales fotobiontes presentes en los líquenes foliícolas. **A.** *Trentepohlia* sp., alga verde con células angulares irregularmente arregladas (tomada de Mateus 3262). **B.** *Trebouxia* sp., alga verde clorococoides (tomada de Mateus 3153). **C.** *Scytonema* sp., alga cianofícea filamentosa (tomada de Mateus 1580).



Las especies de cianofíceas son raras en los líquenes foliícolas y principalmente se restringen a taxas facultativas, como *Bacidina*, *Coccocarpia*, y *Dictyonema*, con el género *Scytonema* principalmente, o en ocasiones producen cefalodios difusos para especies Paleotropicas de *Lasioloma*, *Calopadia* y *Sporopodium* (Santesson, 1952; Lücking, 2008a)

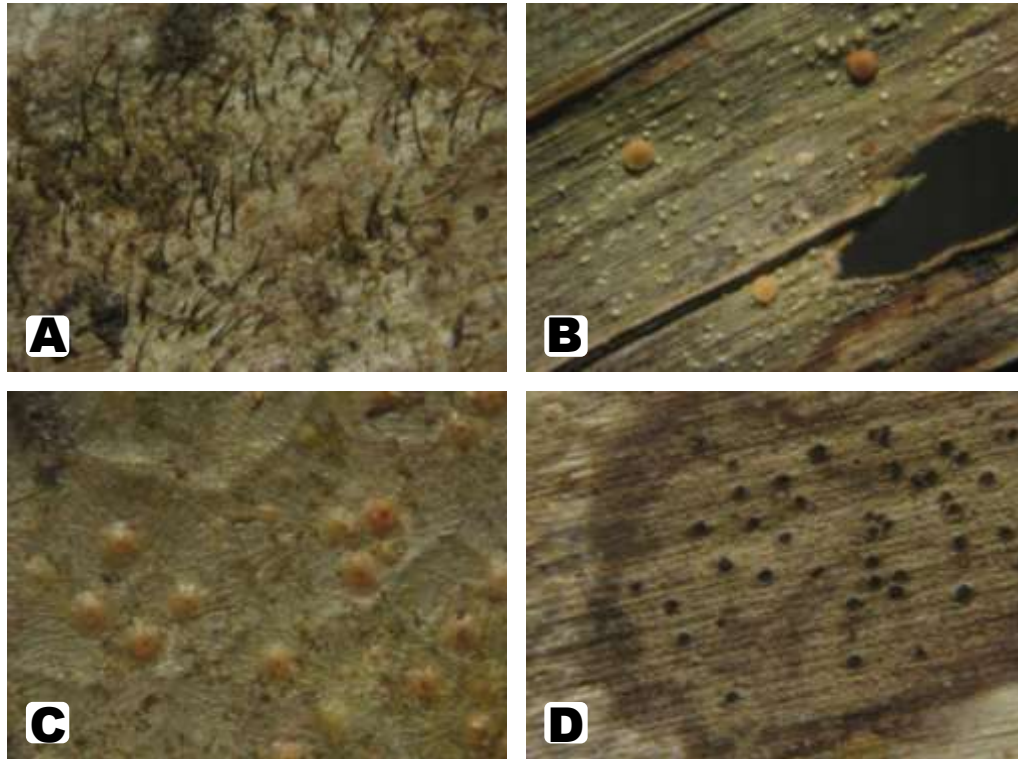
Anatomía: El talo de *Coccocarpia* presenta un talo heterómero, mientras que las especies filamentosas de *Psoroglaena*, *Coenogonium* y *Dictyonema* consisten en algas filamentosas ramificadas bien desarrolladas, rodeadas por una cobertura fina de una hifa. El talo de la mayoría de los otros líquenes foliícolas forman una delgada costra sobre la superficie de la hoja, que solo se distingue por su organización en capas usualmente dominada por el fotobionte (Lücking, 2008a). En muchos Lecanorales, las células del fotobionte no están uniformemente distribuidas sobre el tallo, pero forma aglomeraciones en paquete envuelto en una hifa denominados “goniocistos” cuando está se contiene en una célula madre (Sérusiaux, 1985).

Estructuras especiales (figura 3): Muchos líquenes foliícolas desarrollan diferentes estructuras sobre los talos, muy útiles para la determinación de especies. De las estructuras más simples y comunes se encuentran pequeñas verrugas o surcos radiados, formados por la incrustación de cristales, típicamente de oxalato de calcio. Los surcos son típicos para *Mazosia rotula*, *Porina radiata* y la especie paleotropical *P. sphaerocephala*. En *Strigula nemathora* y *Aderkomyces papilliferus*, el talo produce diminutas papilas dispersas sobre la superficie. La presencia de verrugas irregulares llenas de oxalato de calcio son características de las familias *Gomphillaceae* y *Thellotremataceae*, mientras, verrugas bien delimitadas son encontradas en los géneros *Mazosia*, *Porina*, *Fellhanera*, *Brasilicia*, *Byssoloma*, *Badimia* y *Sporopodium* (Lücking, 2008a).

Talos con pelos y setas son también comunes entre los líquenes foliícolas. Los pelos están formados por hifas individuales o algas filamentosas erectas rodeadas por una hifa, mientras que las setas están compuestas por una aglomeración de hifas y son bastante duras y mucho más largos que los pelos normales. Las setas están restringidas a especies de la familia *Gomphillaceae*, pero los pelos se encuentran en diferentes taxas no relacionadas como *Mazosia pilosa* y *Coenogonium*

ciliatum. Frecuentemente los pelos y setas también son producidos por ascomas y algunas veces en la parte apical de conidiomas, prolongándose como una punta setosa, semejando las setas de *Gomphillaceae*. (Lücking, 2008a).

Figura 3: Estructuras vegetativas presentes en los líquenes foliícolas. **A.** Talo con setas en *Rubrotricha subhelminthospora* (tomada de Mateus 3018). **B.** Talo con verrugas en *Badimia pallidula* (tomada de Mateus 2667). **C.** Talo con surcos en *Porina radiata* (tomada de Mateus 1540). **D.** Talo con prótalo en *Mazosia pseudobambusae* (tomada de Mateus 1685).

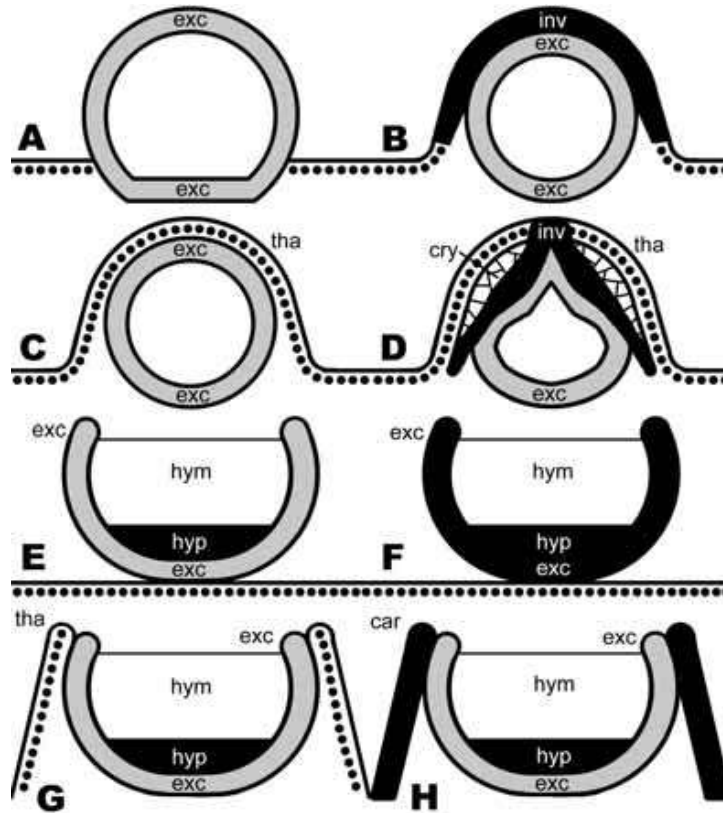


Propágulos vegetativos: frecuentemente, células de la capa algal son envueltas por hifas de la medula formando cuerpos globosos, los soredios. Estos son liberados a través de los soraliolos, rupturas de los tallos que tienen una específica forma y posición. Otra de las estrategias es la formación de isidias bien delimitadas y crecen desde los cortes del talo y la medula, que se rompe fácilmente por fuerzas mecánicas (Santesson, 1952; Lücking, 2008a).

1.2.2. Estructuras reproductivas

Ascomas (figura 4): Con base a su morfología funcional los ascomas pueden dividirse a grandes rasgos en dos tipos básicos: apotecios con un himenio expuesto y peritecios con un himenio cerrado.

Figura 4: Representación esquemática transversal de los ascomas en líquenes foliícolas. **A.** Peritecio con pared de una sola capa (excípulo). **B.** Peritecio con pared de dos capas (excípulo carbonizado e involúcrelo). **C.** Peritecio con pared de dos capas (excípulo y capa talina modificada). **D.** Peritecio con pared de cuatro capas (excípulo, involúcrelo, “crystallostratum” y capa talina). **E.** Apotecio biatorino excípulo hialino. **F.** Apotecio lecideino con excípulo pigmentado oscuro. **G.** Apotecio zeorino con excípulo y capa talina. **H.** Apotecio zeorino con excípulo y capa talina carbonizada. Car = margen talino carbonizado. exc = excípulo hym= himenio, hyp = hipotecio, inv = involúcrelo, cry = “crystallostratum”, tha = capa talina (tomado de Lücking, 2008a).



- **Peritecios:** (figura 5) Presentan el hamatecio (capa de ascas e hifas interascales) rodeado y cubierto por una pared de estructura variada, con apertura a través de un ostiolo estrecho, usualmente apical pero también pueden ser excéntricos o laterales. Las paredes de los peritecios pueden ser simples capas de hifas aglutinadas o diferenciados en capas. (Lücking, 2008a).

Figura 5: Representación esquemática de la forma de los peritecios en los líquenes foliícolas. **A.** Forma de lente. **B.** hemisférico. **C.** Forma de verruga. **D.** Cónico. **E.** Subgloboso (tomado de Lücking, 2008a).



La pared exterior a menudo está bien pigmentada o carbonizada o podrían estar cubiertas o sustituidas por una capa talina corticada, además, generalmente cuenta con una capa de cristales o “crystallostratum” como en especies de *Porina*. En algunos taxones, las capas están bien diferenciadas, pero en otros, como *Phylloblastia* y *Psoroglaena*, se fusionan entre sí, que hace

difícil identificar ya sea el excípulo o involúcrelo. En un número de taxones, la pared exterior, forma apéndices de estructura diversa, como por ejemplo setas, compuestas de hifas se aglutinan en géneros como *Lyromma*, *Trichothelium* y *Aspidothelium*. La forma de los peritecios (fig. 4) varía desde aplanados en forma de lente hasta muy prominentes o subglobosos. Los peritecios también se encuentran agregados en verrugas talinas denominadas pseudoestromas (Lücking, 2008a).

- **Apotecios:** Difiere de la forma peritecial por su total o parcialmente expuesto hamatecio en el cual las ascas y las hifas interascas están organizadas en una capa sencilla (himenio) contenidos en una matriz gelatinosa. Presentan formas típicamente redondeados a ligeramente irregular en línea, pero algunos géneros y especies tienen apotecios lirelados (elongados horizontalmente) (Lücking, 2008a).

En varios grupos, los apotecios son inmersos-erupentes y el excípulo a menudo se reduce lateralmente y se recubre por una capa talina. Apotecios zeorinos son típicos de *Mazosia* (con “crystallostratum”). En pocas taxa, tales como *Aulaxina* y *Opegrapha*, la capa talina es totalmente carbonizada, otros se caracterizan por una fuerte reducción o ausencia de estructuras marginales y sus apotecios pueden ser completamente aplanados sobre el nivel de talo, como en *Arthonia*, *Byssolecania* y *Echinoplaca* (Lücking, 2008a).

La estructura interna de la excípulo es una característica importante de diagnóstico. Podría ser prosoplectenquimatosas, integrado por hifas paralelas y radiadas o paraplectenquimatosas es decir, se asemeja a un verdadero tejido con células isodiamétricas (Lücking, 2008a).

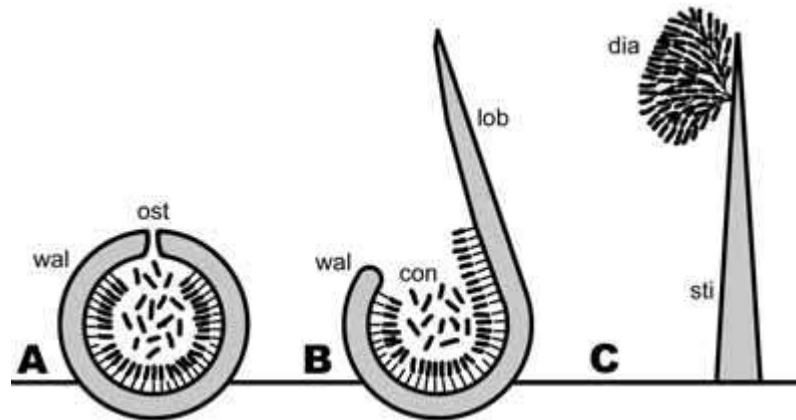
- **Ascas:** Pueden ser asignadas a varios tipos principales, basados sobre la estructura interna y sus mecanismos de apertura. Las ascas unitunicadas se abren por un pequeño opérculo y considerando todos los linajes derivados las ascas se puede dividir en cuatro grupos: (1) funcionalmente unitunicadas, (2) funcionalmente bitunicadas [fisitunicadas], (3) “annellaseous”, y (4) lecanoriodes. Funcionalmente las ascas unitunicadas son de paredes delgadas y presentan diferentes, los mecanismos de apertura. Las verdaderas bitunicadas, es decir, fisitunicadas, cuentan con una pared de dos capas: la pared externa es delgada y rígida y la pared interna es gelatinosa y se expande con fuerza después de la ruptura para la expulsión de las ascosporas. Las ascas “annellaseous” son típicas de la Ostropales, por lo general son consideradas unitunicadas pero cuentan con un tolus bien desarrollado, en forma de anillo que sobresale con una estructura que baja en el lumen. La típica ascá lecanoriode cuenta con un tolus bien desarrollado que contiene isoliquenina y por lo tanto reacciona azul ('amiloide') en la solución de yodo (Lücking, 2008a).
- **Ascosporas:** Son las células sexuales que se forman después de la cariogamia meiótica en el asca. Su aspecto varía considerablemente y proporciona utilidad como caracteres taxonómicos a diferentes niveles. La forma general de las ascosporas es más uniforme dentro de un género, mientras que el grado de tabicación, tamaño, espesor de la pared y el color puede variar incluso en especies estrechamente relacionadas. Cuando los tabiques de la ascospora se forman de manera que cada célula se divide en partes iguales por un tabique recién formado, esto se llama microcefalia, mientras que en la ascospora macrocefálica las nuevas células se dividen de manera desigual y los tabiques a menudo dejan grandes, células terminales sin dividir. Los líquenes foliícolas muestran muchos tipos de tabicación, que van desde no septadas, transversalmente

septadas a muriformes. El número de ascosporas por asca es por lo general de ocho, correspondiente a dos divisiones meióticas y una división mitótica, pero se puede reducir a uno o mayor, varios cientos (Lücking, 2008a).

Conidiomas (figura 6): Son los cuerpos fructíferos por los que el hongo se reproduce asexualmente, a través de meiosporas. La reproducción asexual a través de conidiomas se encuentra en la mayoría de los hongos liquenizados, pero es particularmente común y predominante en los taxones foliícolas. Los conidios pueden servir como diásporas genuinas que establecen un talo nuevo a través de re-simbiosis ('Macroconidias'), o por la transferencia de información genética entre los individuos heterotálica ('microconidias "o 'espermacios') (Lücking, 2008a).

- **Campilidios:** En este tipo de conidiomas las capas conidiógenas están parcialmente cubiertas por un lóbulo dorsiventral que expone la masa de conidias a una dispersión pasiva por el agua, sin expulsión al exterior a través de un ostiolo (Lücking, 2008a).
- **Hifóforos:** Son conidiomas que por lo general se componen de un estípite que se forma por hifas aglutinadas y produce hifas conidiógenas en la punta. Así, en contraste con picnidios y campilidios, la producción de conidios en hifóforos es totalmente exógena. Otra característica de los hifóforos es que las hifas conidiógenas suelen estar dispersos en racimos, denominadas diahifas. En contraste con los campilidios, los hifóforos denotan una verdadera sinapomorfia de un taxón: *Gomphillaceae* (Lücking, 2008a).

Figura 6: Representación esquemática de los conidiomas en líquenes foliícolas. **A.** Picnidio (Coenogonium). **B.** Campilidio (Calopadia). **C.** Hifóforo (Echinoplaca). Con = Conidia, dia = diahifa, lob = lóbulo, ost = ostiolo, sti = estípite, wal = pared (tomado de Lücking, 2008a).



- **Conidios:** Al igual que las ascosporas, los conidios presentan una buena gama de formas, grados de tabicación y tamaños. Las microconidias (espermacios) son por lo general fusiformes – elipsoides, no septadas y más bien pequeñas, mientras que las macroconidias en su mayoría tienen una forma elipsoide-bacilar a filiforme y puede ser transversalmente septadas de manera uniforme a muriformes con un aspecto muy diferente de las ascosporas (Lücking, 2008a).

1.2.3. Ecología

Las condiciones abióticas en el sotobosque de los bosques tropicales de tierras bajas son perjudiciales para la producción de una alta biomasa de líquenes. En promedio las intensidades de luz son de 300-3,000 lux a una temperatura de 27° C, con poca variación anual y diurna, mientras que el punto de compensación fotosintética de macrolíquenes fruticosos está cerca de 8.000 lux a 27 ° C. Los líquenes de la bosques húmedos tropicales, por lo tanto, son costrosos (biomasa baja) o escuamulosos como en *Phyllopsora* o tener un talo que esté dominado por el fotobionte, filamentoso como *Coenogonium* y especies foliosas como *Leptogium* (Pinokiyo *et al.*, 2006)

En los bosques húmedos tropicales los líquenes foliícolas presentan preferencias a diferentes factores medioambientales como la luz, la temperatura, humedad, evaporación y velocidad del viento, lo que los hace buenos candidatos como bioindicadores, de tal manera que se han podido establecer diferentes tipos de comunidades para variedad de microsítios. La intensidad de la luz y la estructura de la vegetación son los factores más determinantes en la formación de diferentes comunidades (tabla 1.1) (Lücking, 1997a, 2001, 2008b).

Tabla 1: Tipos de microsítios presentes en los bosques húmedos tropicales y características generales. Tomado de Lücking, 1997a.

Tipo de microsítio	Intensidad de luz relativa	Características	Comunidades	Características de los líquenes foliícolas
Sotobosque	0-2 %	Vegetación cerrada de altura media hasta 10 m.	Arhoniaceae, Opegraphaceae, Strigulaceae, Tricotheliaceae y Pilocarpaceae.	Fotobionte <i>Phycopeltis</i> ; talo usualmente delgado y reducido, con superficie lisa y pequeñas verrugas; ascosporas pequeñas de alta producción; reproducción sexual y vegetativa; ejemplo: <i>Porina rufula</i>
Claro	5-10 %	Vegetación semi-expuesta entre 10 y 35 m.	Strigulaceae, Gomphillaceae, Pilocarpaceae.	Fotobionte <i>Trebuxia</i> ; talo bien desarrollado con incrustaciones cristalinas, superficie irregular o dispersa blanquecina; ascosporas grandes y muriformes de baja producción; reproducción sexual abundante; ejemplo: <i>Echinoplaca peliicula</i>
Dosel	30-100	Vegetación expuesta de 50 a 60 m.	Asterothyriaceae, Gomphillaceae, Pilocarpaceae y Strigulaceae.	Fotobionte <i>Trebuxia</i> ; talo con frecuencia disperso, pequeño con cristales incrustados y corteza; apotecios inmersos o con pigmentos oscuros; ascosporas delgadas; ejemplo: <i>Asterothyrium pittieri</i>

1.3. Antecedentes

Santesson (1952), es la principal referencia para la investigación sobre líquenes foliícolas. Antes de su contribución más de 800 taxones habían sido descritos, sin embargo solo aceptó 235 taxones y redujo los restantes a sinónimos.

Serusiaux (1989), presenta datos cronológicos y ecológicos de los líquenes foliícolas, además resalta la presencia de estos organismos en el suroeste de Europa y en el Cáucaso, en los cuales registra 23 especies considerándolos como una reliquia del periodo terciario. Determinó las relaciones entre la flora foliícola presente en los diferentes tipos de bosques (ecuatorial, montano, fluvial, etc.) mediante un análisis factorial realizado sobre una gran colección del centro de África oriental.

Una primera lista que resume el estado del estudio de los líquenes foliícolas fue publicada por Farkas & Sipman (1993), que actualizaron cuatro años más tarde (Farkas & Sipman, 1997), en la cual se precisa el nombre de los autores de los taxones descritos después de 1952 y se presenta una guía completa de la bibliografía de líquenes foliícolas publicada entre 1952 y 1992. Esta lista está pensada como una guía de identificación con referencias a la literatura de descripciones, claves e ilustraciones de los diferentes taxones publicados.

Otros investigadores han llevado a cabo investigaciones en los bosques de Sur América, entre los que se encuentra Cáceres (2000) quien presenta su trabajo de maestría en la diversidad, ecogeografía y conservación de la flora liquénica de los bosques húmedos de Brasil.

Lücking *et al.* (2003) describen la composición, diversidad y afinidad biogeográfica de los líquenes foliícolas en los bosques húmedos templados de Valdivia en el Sur de América del Sur (Chile y Argentina), registrando 37 nuevas especies incluyendo tres hongos liquenícolas incrementando el número de taxones foliícolas conocidos para estos bosques a 55.

Herrera-Campos *et al.* (2002-2005) dirigen sus estudios a los líquenes foliícolas del territorio Mexicano y presentan una serie de publicaciones reconociendo la diversidad, ecología y afinidades altitudinales que presentan estos organismos. En la segunda parte de la serie se reconocen 250 especies de líquenes foliícolas, reunidos de tres lugares diferentes, los Estados de Puebla, Veracruz y Oaxaca (Herrera-Campos, 2003), que era un número sorprendente, considerando que antes del estudio, sólo 55 taxones eran conocidos para México (Sipman & Wolf, 1998). Para el año 2004 Herrera-Campos *et al.* realizan un inventario de líquenes foliícolas en tierras bajas y bosques tropicales de montaña aumentando el número de especies conocidas a 293 que comprenden casi dos tercios de los taxones distribuidos intercontinentalmente, mientras que poco más de un tercio son Neotropicales o Americanos, y sólo el 6% son potencialmente endémicos.

Lücking (1992-1999) presenta una serie de publicaciones enmarcando el conocimiento obtenido del estudio de los líquenes foliícolas de Costa Rica. Por una parte reporta 217 especies para el sendero “Botarrama” del bosque húmedo premontano en el Parque Nacional Braulio Carrillo,

dividiendo su trabajo en cuatro partes en las que incluye: composición de especies y las implicaciones ecogeográficas (Parte I), patrones de diversidad (Parte II), preferencia de forófitos y micrositios (Parte III) y estructura de comunidades (Parte IV). En los estudios realizados en la Estación Biológica La Selva (Costa Rica) reporta 280 líquenes foliícolas y 12 hongos liquenícolas que representan el 50% de la diversidad conocida en el mundo, además señala a Costa Rica como el país con el número más alto de especies de líquenes foliícolas registradas hasta la fecha, con alrededor de 350 de las 550 especies que se conocen mundialmente (Lücking, 1995).

A partir de sus investigaciones Lücking realizó una serie de publicaciones en internet entre las que se destaca “The Foliicolous Lichens Homepage” en su versión del año 2000 en la que incluye las listas de las especies de líquenes foliícolas y sus hongos liquenícolas, claves para géneros y especies y aspectos ecológicos, para la cual presenta una nueva versión en el 2003, actualizando el conocimiento que se tienen sobre esos organismos.

1.3.1. Flora liquénica en Colombia

En Colombia los trabajos realizados en este tópico se reducen a pocas investigaciones llevadas a cabo por Nowak & Winkler (1970,1975) en las cuales presentan una revisión de los líquenes foliícolas, en primer lugar en la Sierra Nevada de Santa Marta en donde se registran 44 especies de las cuales 33 fueron primer registro para el país y establecieron la relación que presentaban las especies con el hábitat; además, estudiaron la composición liquénica foliícola que presentaba el departamento del Chocó mencionan 57 especies y una predominancia de líquenes en hojas de helecho y otros en hojas de dicotiledóneas basado en intervalos de confianza. Una comparación de la estructura de la vegetación de los líquenes foliícolas usando una prueba de X^2 de la zona del Pacífico (Chocó) y la zona del Caribe (Sierra Nevada de Santa Marta) muestra las mismas relaciones fundamentales.

Sipman (1990) presenta una colección preliminar de los líquenes que crecen en las hojas de siete sitios cercanos a Araracuara (Amazonas) reconoce 136 de las 350 conocidas mundialmente (Sipman, 1990). De las especies colectadas 42 se registraron por primera vez en Colombia, colocando a estos bosques entre los más ricos descritos hasta el momento comparado con una zona similar en Guayana, donde el autor encontró 122 especies.

1.4. Objetivos

Para el desarrollo de la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

General.

Establecer la riqueza de la flora liquénica foliícola de la Estación Ambiental de Tutunendo (Chocó biogeográfico).

Específicos.

- Identificar las especies de líquenes foliícolas presentes en la Estación Ambiental Tutunendo.
- Determinar si existe una especificidad líquen-forófito, con base en el tipo de hoja.

2. Metodología

2.1. Descripción del área de estudio

2.1.1. Estaciones Ambientales del IIAP en el Choco Biogeográfico Colombiano

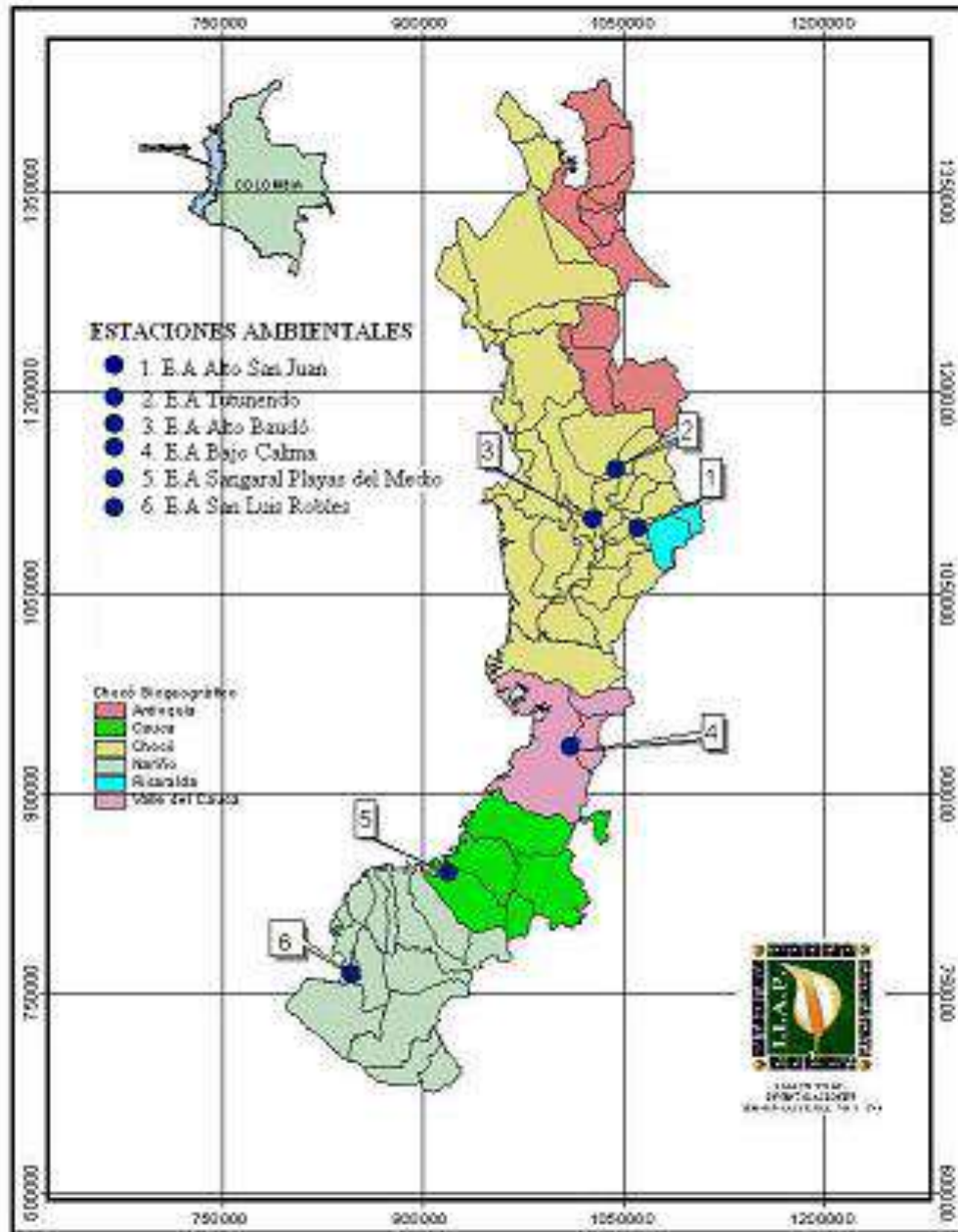
La idea de Estaciones Ambientales surge sobre el concepto de parcelas permanentes de investigación – PPI, como un avance trascendental en la aproximación al conocimiento de la región. El IIAP intentó integrar las prácticas investigativas en la Estación Biológica Ambiental (EBA) basado en los componentes ecosistémico, productivo y sociocultural, con el interés de realizar principalmente investigaciones en flora, fauna, relaciones productivas, uso alternativo del bosques, arreglos productivos, servicios ambientales y relaciones entre la institución y las organizaciones comunitarias.

El Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico, cuenta con 6 Estaciones Ambientales ubicadas en el mismo número de subregiones del Chocó Biogeográfico, entre las cuales se encuentran la Estación Ambiental de Tutunendo (Quibdó Chocó), Estación Ambiental del Alto San Juan (Condoto Chocó), Estación Ambiental del Alto Baudó, Estación Ambiental de Bajo Calima (Buenaventura, Valle del Cauca), Estación Ambiental Sangaral Playa del Medio (Guapi, Cauca) y la estación Ambiental San Luis Robles (Tumaco, Nariño).

2.1.2. Estación Ambiental Tutunendo (EAT)

La estación Ambiental de Tutunendo (EAT) (Figura 7), está ubicada en el corregimiento de Tutunendo, el cual se encuentra ubicado en la parte nororiental del municipio de Quibdó, departamento del Choco, a unos 16 Km. vía carretable que de Quibdó conduce a la ciudad de Medellín. El Corregimiento de Tutunendo está situado a la margen derecha del río Tutunendo a los 05° 48' de latitud norte y a los 76° 31' de longitud oeste.

Figura 7: Ubicación geográfica de la Estación Ambiental de Tutunendo (tomado de Cuesta et al. 2009)



El corregimiento de Tutunendo está ubicado en el borde de la planicie central del Chocó a 100 m., donde inicia la influencia de la Cordillera Occidental; tiene una topografía suave con colinas redondas muy bajas y con pendientes moderadas a fuertes. Se registran precipitaciones hasta de 12000 mm y pertenece a la región de vida bosques pluvial tropical según la clasificación de Holdridge, lo que unido a las altas temperaturas de sus valles y tierras costeras (28° - 30°C) y a la alta humedad ambiental, propicia un tipo de clima bastante hostil para asentamientos humanos.

2.1. Muestreo de líquenes

El muestreo de los líquenes foliícolas se realizó bajo los lineamientos propuestos por Lücking & Lücking (1996) para la evaluación de la riqueza local de los líquenes foliícolas.

El muestreo se realizó de forma sistemática estableciendo un trazado en línea recta dentro del bosques en un área con estructura homogénea, para el cual se tuvo como guía el “sendero turístico” de la estación. Sobre la línea se levantaron 11 puntos de muestreo distantes aproximadamente 100 m recorriendo en total 1000 m. En cada uno de los puntos de muestreo se seleccionaron diez plantas al azar dentro del sotobosque, en el cual se consideraron los forófitos hasta de máximo 2 metros de alto, colectando una rama con hojas que presenten un evidente crecimiento de líquenes de cada una de las plantas. Dentro de las diez plantas seleccionadas se incluyeron hojas de tipo dicotiledónea (p. e. Lauracea o Malvacea) y hojas de tipo palmera, para poder establecer una relación entre los líquenes encontrados y el tipo de forófito, así, un promedio de 200 hojas fueron colectadas.

En cada uno de los puntos de muestreo se determinó el nivel de luz relativo, usando la categorización de desde muy expuesto a muy sombreado, propuesta por Lücking (1997a), en el aplica una escala equivalente a los diferentes tipos de micro-hábitat incluidos (sotobosque, claros, etc.).

Punto 1: Bosques semi-abierto de aprox. 10 m de altura, clasificado como transición (entre sotobosque y claro) con un nivel de luz relativa de 2. Es el punto inicio del transecto denominado 0 metros.

Punto 2: Bosques abierto de aprox. 10 m de altura, cerca a una fuente de agua, clasificado como claro con nivel de luz relativa de 3, se encuentra a 100 metros del punto de inicio.

Punto 3: Bosques semi-abierto de aprox. 10 m de altura, clasificado como de transición con un nivel de luz relativa de 2, se encuentra a 200 metros del punto de inicio.

Punto 4: Bosques semi-abierto de aprox. 10 m de altura, clasificado como de transición con un nivel de luz relativa de 2, se encuentra a 300 m del punto de inicio.

Punto 5: Bosques cerrado de aprox. 15-20 m de altura, clasificado como sotobosque con un nivel de luz relativa de 1, se encuentra a 400 m del punto de inicio.

Punto 6: Bosques cerrado de aprox. 15-20 m de altura, clasificado como sotobosque con un nivel de luz relativa de 1, se encuentra a 500 m del punto de inicio.

Punto 7: Bosques cerrado de aprox. 15-20 m de altura, clasificado como sotobosque con un nivel de luz relativa de 1, se encuentra a 600 m del punto de inicio.

Punto 8: Bosques semi-abierto de aprox. 15 m de altura, esta muy intervenido en la mayoría solo cuenta con las especies arbóreas, se podría clasificar como de transición con un nivel de luz relativa de 2, se encuentra a 700 m del punto de inicio.

Punto 9: Bosques cerrado de aprox. 15 m de altura, clasificado como sotobosque con un nivel de luz relativa de 1, se encuentra a 800 m del punto de inicio.

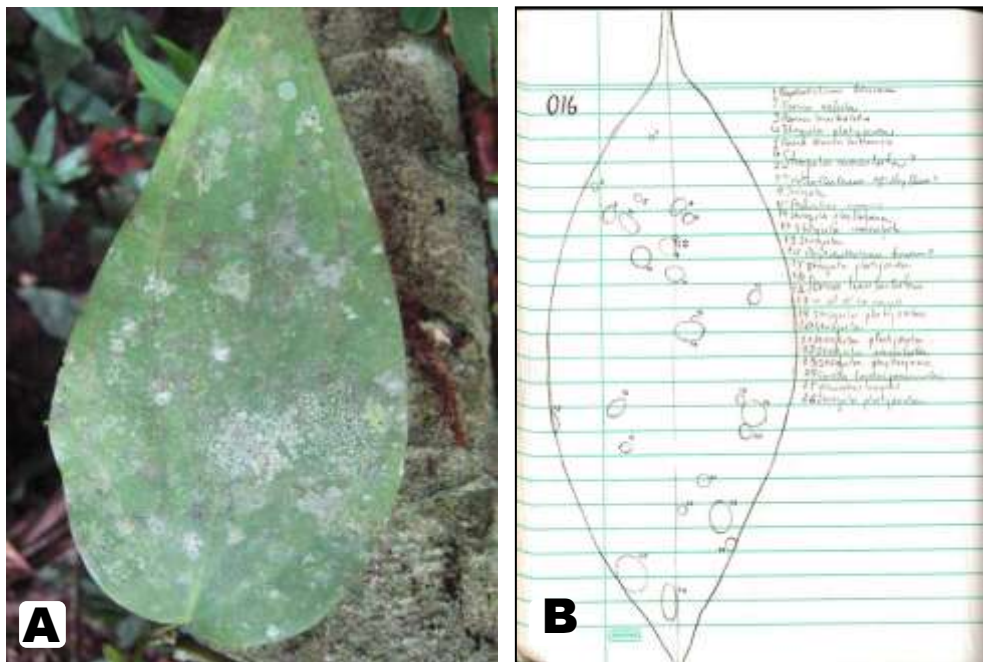
Punto 10: Bosques cerrado de aprox. 15 m de altura, clasificado como sotobosque con un nivel de luz relativa de 1, 900 m del punto de inicio.

Punto 11: Bosques cerrado de aprox. 15 m de altura, clasificado como sotobosque con un nivel de luz relativa de 1, 1000 m del punto de inicio.

2.2. Identificación de las especies

La identificación de los especímenes se realizó con base en la observación de las características morfológicas y anatómicas. Los caracteres morfológicos fueron examinados bajo esteroscopio y secciones cortadas a mano alzada de estructuras reproductivas como: peritecios, apotecios, campilidios, picnidios e hifóforos, y examinados bajo microscopio de luz Olympus. Se uso solución de lugol para las reacciones de color de las paredes del asca. Para cada una de las hojas se realizó un esquema (figura 8) en el cual se relaciona cada una de las especies presentes con su posición, para luego ser etiquetados y depositados en la colección del Herbario Nacional Colombiano (COL).

Figura 8: Representación de la identificación de las especies en cada una de las hojas. **A.** Foto de la hoja (tomada de Mateus 020). **B.** Esquema de la hoja con las especies determinadas (tomada de Mateus 016).



2.3. Análisis de datos

Los datos fueron analizados bajo estadística descriptiva, que permitió realizar inferencias sobre la riqueza, diversidad y composición de la flora líquénica de la estación.

Así mismo, se establecieron preferencias de condiciones microclimáticas y relaciones de especificidad hacia los forófitos bajo datos de presencia ausencia.

La frecuencia de cada una de las especies para realizar el análisis de diversidad fueron establecidas así: raras (0,04-0,09%), frecuentes (0,1- 0,6%), comunes (0,7-3%) y abundantes (4-8%) de la relación n_i/n .

Se estimó el índice de diversidad de Simpson que nos permite medir la riqueza de los organismos, el cual toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa y representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie y se siguió la siguiente fórmula:

$$D_s = 1 - \sum n_i(n_i-1)/N(N-1)$$

Donde n_i =abundancia de cada una de las muestras y N = total de individuos.

Y el índice de similitud de Jaccard que relaciona el número de especies compartidas con el número total de especies exclusivas para establecer la similaridad entre los puntos de muestreo, con la siguiente fórmula:

$$I_j = c / a+b-c$$

Donde:

a= número de especies en el sitio A

b= número de especies en el sitio B

c= número de especies presentes en ambos sitios A y B, es decir que están compartidas

El rango de este índice va desde cero, cuando no hay especies compartidas, hasta uno cuando los dos sitios comparten las mismas especies. Este índice mide diferencias en la presencia o ausencia de especies.

Se hizo uso de análisis multivariados de clasificación (cluster) y de ordenación a través de un análisis NMS (non-metric multidimensional scaling) utilizando el programa PC-ORD, con los tipos de forófito (tipos de hoja) y establecer si existe una preferencia de las especies encontradas por el tipo de forófito.

3. Resultados

3.1. Diversidad y riqueza

Para la Estación Ambiental de Tutunendo se registran 114 especies de líquenes foliícolas, pertenecientes a 31 géneros, 13 familias y 7 órdenes (tabla 2). Las familias más ricas según el número de géneros y de especies son: *Gomphillaceae* (8-22), *Pilocarpaceae* (5-10), *Arthoniaceae* (4-7), *Porinaceae* (2-17) y *Strigulaceae* (2-14).

Tabla 2. Diversidad de líquenes foliícolas (familias, géneros y especies) en la EAT (Chocó).

FAMILIA	No DE GÉNEROS	No. DE ESPECIES
<i>Gomphillaceae</i>	8	22
<i>Pilocarpaceae</i>	6	12
<i>Arthoniaceae</i>	4	12
<i>Porinaceae</i>	2	17
<i>Strigulaceae</i>	2	15
<i>Verrucariaceae</i>	2	2
<i>Coenogoniaceae</i>	1	12
<i>Roccellaceae</i>	1	10
<i>Thelenellaceae</i>	1	4
<i>Thelotremataceae</i>	1	3
<i>Coccocarpiaceae</i>	1	2
<i>Monoblastiaceae</i>	1	2
<i>Asterothyriaceae</i>	1	1
Total: 13	31	114

Los géneros más ricos en especies son (tabla 3.2): *Coenogonium* (12), *Strigula* (12), *Porina* (11), *Mazosia* (10) y *Arthonia* (9).

Tabla 3: Diversidad de líquenes foliícolas por géneros en la EAT (Chocó).

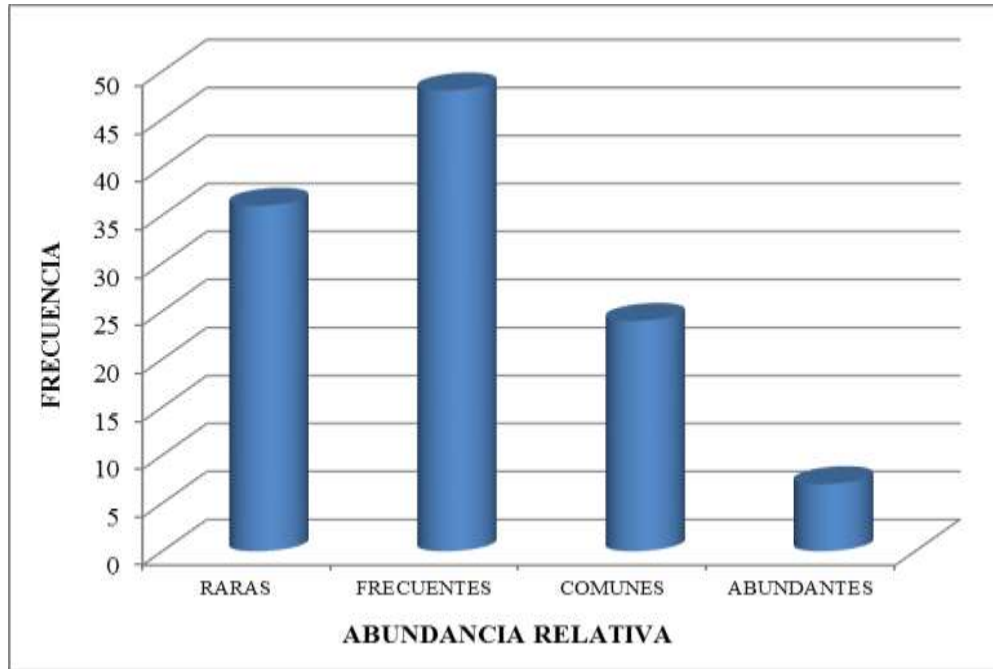
GÉNERO	No. DE ESPECIES
<i>Coenogonium</i>	12
<i>Strigula</i>	12
<i>Porina</i>	11
<i>Mazosia</i>	10

<i>Arthonia</i>	9
<i>Aderkomyces</i>	5
<i>Trichothelium</i>	5
<i>Aspidothelium</i>	4
<i>Byssoloma</i>	4
<i>Echinoplaca</i>	4
<i>Tricharia</i>	4
<i>Aulaxina</i>	3
<i>Calenia</i>	3
<i>Chroodiscus</i>	3
<i>Phyllobathelium</i>	3
<i>Anisomeridium</i>	2
<i>Badimia</i>	2
<i>Calopadia</i>	2
<i>Coccocarpia</i>	2
<i>Fellhanera</i>	2
<i>Amazonomyces</i>	1
<i>Arthotheliopsis</i>	1
<i>Byssolecania</i>	1
<i>Cryptotecia</i>	1
<i>Eremothecella</i>	1
<i>Gyalectidium</i>	1
<i>Phylloblastia</i>	1
<i>Phyllogyalidea</i>	1
<i>Psoroglaena</i>	1
<i>Rubrotricha</i>	1
<i>Sporopodium</i>	1
Total:31	114

Las especies más representativas fueron *Porina limbulata*, *P. karnatakensis*, *P. rufula*, *P. alba*, *P. leptospermoides*, *Strigula phyllogena*, *Aulaxina minuta*, *Mazosia melanophthalma*, *Gyalectidium filicinum*, *Badimia dimidiata*, las cuales representan casi el 50% de la abundancia de las especies. Es dominante el género *Porina* que está presente en todos los puntos de muestreo y en casi el 90% de las muestras obtenidas.

Entre las especies más raras se encuentran (figura 9): *Strigula concreta*, *Trichothelium bipindense*, *Arthonia cyanea* var. *cyanea* fo. *minor*, *A. palmulacea*, *Aspidothelium arachnoideum*, *Byssoloma absconditum*, *B. vanderystii*, *Calenia lueckingii*, *Calopadia foliicola*, *C. phyllogena*, *Coccocarpia prostrata*, *Coenogonium fallaciosum*, *Echinoplaca leucotrichoides*, *E. pellicula*, *Fellhanera pauciseptata*, *Phyllobathelium thaxteri*, *Porina distans*, *Porina fusca*, *Psoroglaena laevigata*, *Tricharia santessonii*, *Trichothelium minus*, *T. sipmanii* Lücking fo. *sipmanii*. Este grupo de especies representa el 1% de la abundancia las especies. Cada una de ellas presente únicamente en uno de los puntos de muestreo y a su vez en una o dos de las muestras.

Figura 9: Abundancia relativa de especies presentes en la EAT (Chocó). RARAS (0,04-0,09%); FRECUENTES (0,1- 0,6%); COMUNES (0,7-3%); ABUNDANTES (4-8%). Ver anexo 2.



Entre las especies más raras se encuentran: *Strigula concreta*, *Trichothelium bipindense*, *Arthonia cyanea* var. *cyanea* fo. *minor*, *A. palmulacea*, *Aspidothelium arachnoideum*, *Byssoloma absconditum*, *B. vanderystii*, *Calenia lueckingii*, *Calopadia foliicola*, *C. phyllogena*, *Coccocarpia prostrata*, *Coenogonium fallaciosum*, *Echinoplaca leucotrichoides*, *E. pellicula*, *Fellhanera pauciseptata*, *Phyllobathelium thaxteri*, *Porina distans*, *Porina fusca*, *Psoroglaena laevigata*, *Tricharia santessonii*, *Trichothelium minus*, *T. sipmanii* Lücking fo. *sipmanii*. Este grupo de especies representa el 1% de la abundancia las especies. Cada una de ellas presente únicamente en uno de los puntos de muestreo y a su vez en una o dos de las muestras.

Al establecer el índice de diversidad de Simpson para la estación ambiental de Tutunendo, el resultado es 0,003, lo cual indica que la probabilidad de encontrar la misma especie dentro de esta área es muy bajo, presentando una alta variabilidad de especies.

El punto de muestreo número nueve es el más rico, se encontraron 65 especies agrupadas en 12 familias y 25 géneros (figura 10). Entre las familias más ricas en géneros y especies fueron *Gomphyllaceae* (6-12), *Porinaceae* (2-10), *Strigulaceae* (2-10), *Roccellaceae* (1-9), *Pilocarpaceae* (3-5) y *Arthoniaceae* (3-5), que son propios de zonas de sotobosque o bosques cerrados.

El punto de muestreo con menor riqueza es el cuatro, se encontraron 29 especies pertenecientes a 10 familias y 19 géneros. Entre las familias más ricas se encuentran *Gomphyllaceae* (6-10), *Porinaceae* (1-5), *Pilocarpaceae* (3-3) y *Strigulaceae* (2-3), que representan zonas de bosques abierto, claros o dosel.

Figura 10: Riqueza de especies por sitios de muestreo presentes en la EAT (Chocó).

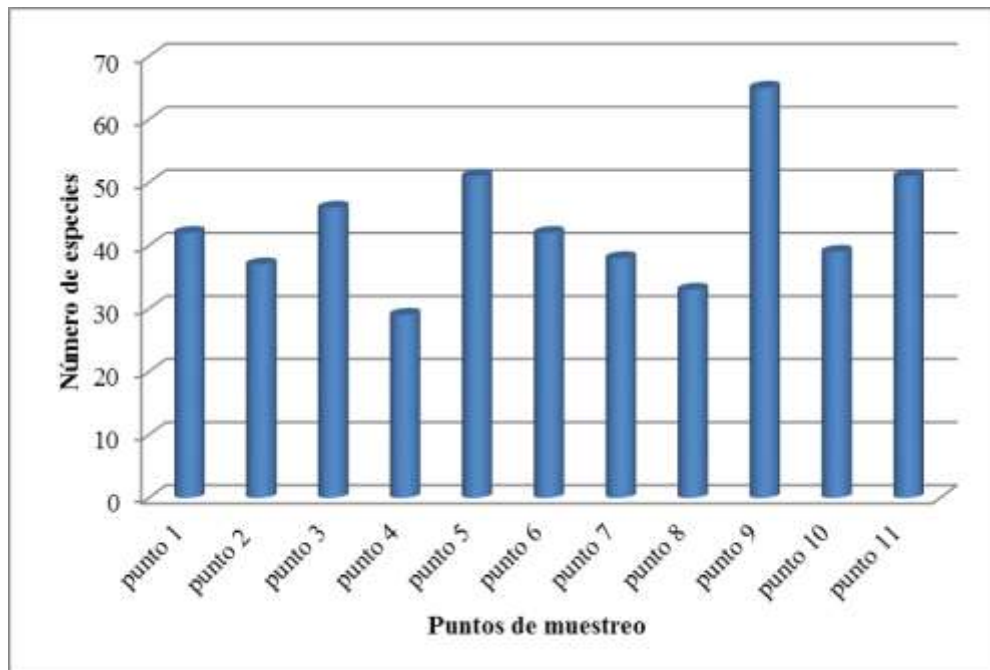


Tabla 4. Índice de similitud de Jaccard para cada uno de los puntos de muestreo en la EAT (Chocó).

PUNTOS DE MUESTREO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1										
2	0,51	1									
3	0,51	0,53	1								
4	0,42	0,37	0,41	1							
5	0,47	0,49	0,46	0,35	1						
6	0,42	0,43	0,46	0,44	0,45	1					
7	0,50	0,44	0,37	0,34	0,39	0,40	1				
8	0,41	0,40	0,33	0,36	0,35	0,36	0,44	1			
9	0,25	0,39	0,38	0,32	0,45	0,40	0,33	0,25	1		
10	0,37	0,43	0,39	0,38	0,38	0,44	0,32	0,35	0,35	1	
11	0,47	0,49	0,44	0,40	0,50	0,45	0,41	0,35	0,50	0,45	1

A partir del índice de similitud, la mayor afinidad y grado de asociación se da entre los puntos de muestreo dos y tres (tabla 4), que se puede atribuir a la cercanía entre los puntos, además, de presentar unas condiciones ambientales similares como vegetación más expuesta a la incidencia de luz.

Los puntos con un alto grado de disimilitud son el uno y el ocho en comparación con el nueve, que se puede explicar por la diferencia en sus condiciones ambientales. El punto uno presenta vegetación abierta con una mayor incidencia lumínica, mientras el ocho y nueve presentan una vegetación más cerrada, pero el punto ocho presenta un área muy intervenida por la cual, en su mayoría solo se conserva el estrato arbóreo.

De las especies de líquenes foliícolas registradas para la EAT se restringen a forófitos tipo palma y helecho *Aderkomyces gomezii*, *A. heterellus*, *Arthonia cyanea* var. *cyanea* fo. *cyanea*, *A. cyanea* var. *cyanea* fo. *minor*, *Byssoloma aurantiacum*, *B. absconditum*, *Coccocarpia filiformis*, *C. prostrata*, *Echinoplaca leucotrichoides*, *Mazosia bambusae*, *M. longispora*, *Tricharia santessonii*, *Trichothelium bipindense*, *T. sipmanii* fo. *sipmanii*, de las cuales se reconoce su afinidad por los forófitos de tipo palma solo para *Aderkomyces heterellus*, *Mazosia bambusae* (Lücking, 2008a).

En el cluster (figura 11) se indica el porcentaje de similaridad, de forma que las muestras más parecidas entre sí, aparecen agrupadas. De esta manera en la figura 11, no se ve reflejado ningún tipo de asociación entre las especies y un tipo de forófito. Por el contrario, se observa que la composición líquénica presente en cada una de las hojas varía significativamente, con lo que se podría pensar que la distribución de las especies se debe a factores ambientales, principalmente la incidencia lumínica y la humedad (Lücking, 1997). A esto se le añade, el efecto estocástico de reproducción y de desarrollo de los individuos que no permite definir fuertes patrones de preferencia de forófitos.

Tabla 5. Hábitos de crecimiento de los líquenes foliícolas presentes en la EAT (Chocó) en los diferentes tipos de forófito.

	DICOTILEDÓNEA	PALMA	HELECHO
Costrosos	96	73	43
Microfoliosos	4	3	2
Microescumulosos	1	1	1
Filamentosos	1	2	1

El habito de crecimiento predominante para las especies de líquenes foliícolas encontrados en la EAT es el costroso (tabla 5), lo que describe que la mayor parte de la flora líquénica foliícola de la estación está compuesta por foliícolas obligados o verdaderos que crecen exclusivamente sobre hojas, mientras que aquellos con hábitos de crecimiento microfoliosos, microescumulosos o filamentosos como *Coccocarpia*, *Coenogonium* y *Phylloblastia*, representan los foliícolas facultativos o pseudofoliícolas que prefieren hojas como sustrato pero también se pueden encontrar en otros tipos como cortezas y rocas (Santesson, 1952; Lücking, 1999d).

Figura 11: Dendrograma mostrando la preferencia de las especies por el sustrato. 1: Dicotiledóneas; 2: Palma; 3: Helecho.

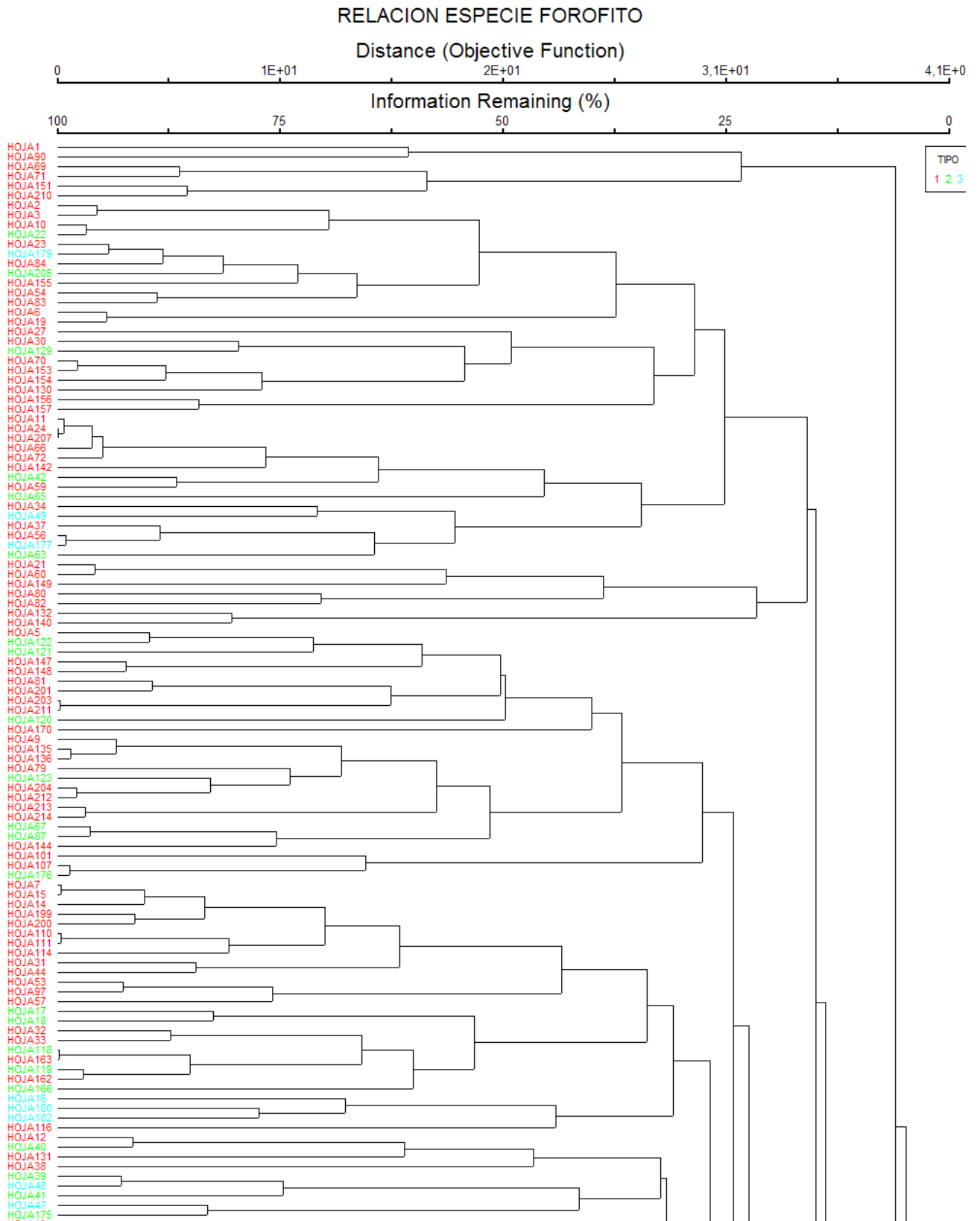


Figura 11: Dendrograma mostrando la preferencia de las especies por el sustrato. 1: Dicotiledóneas; 2: Palma; 3: Helecho (continuación).

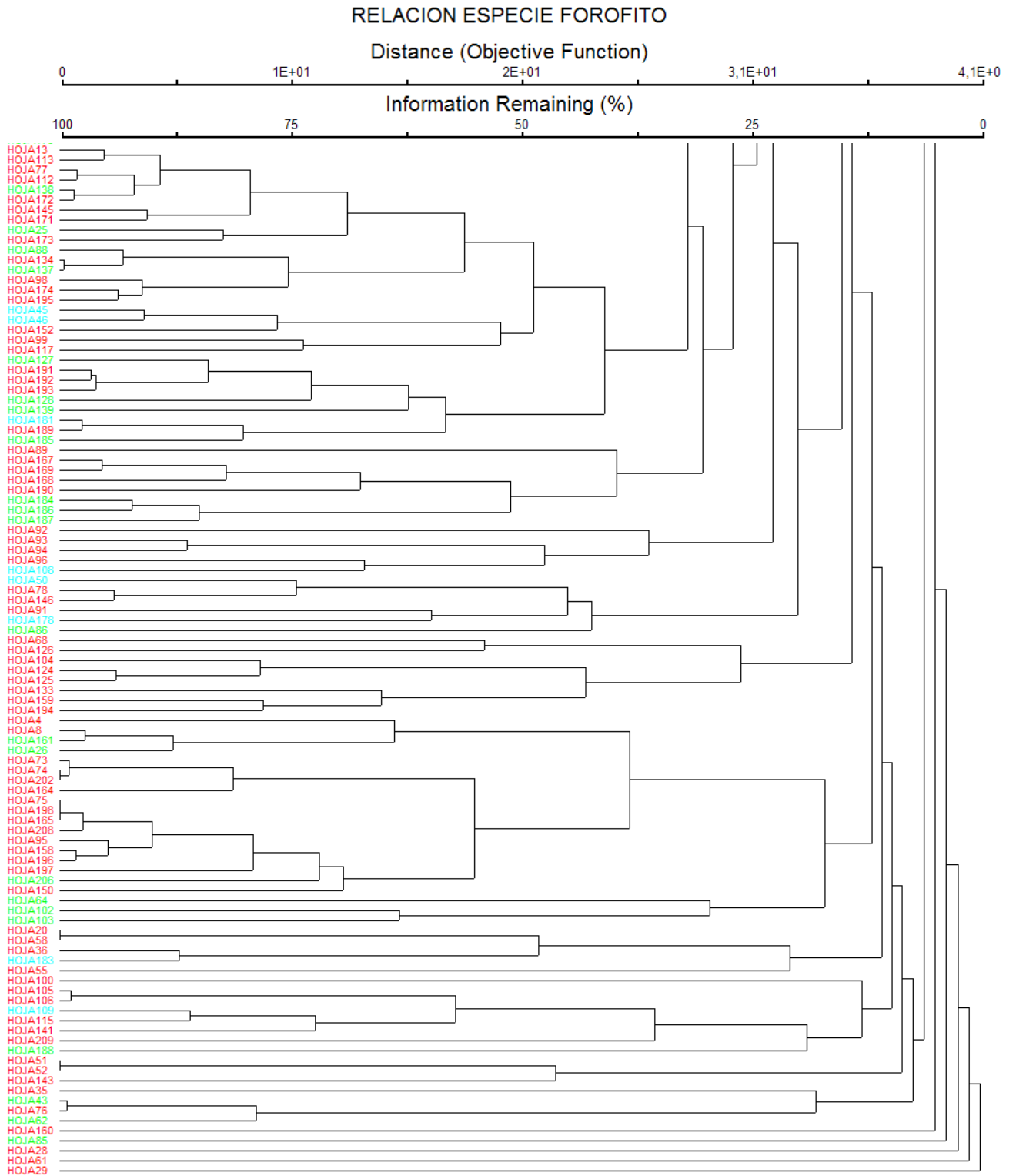
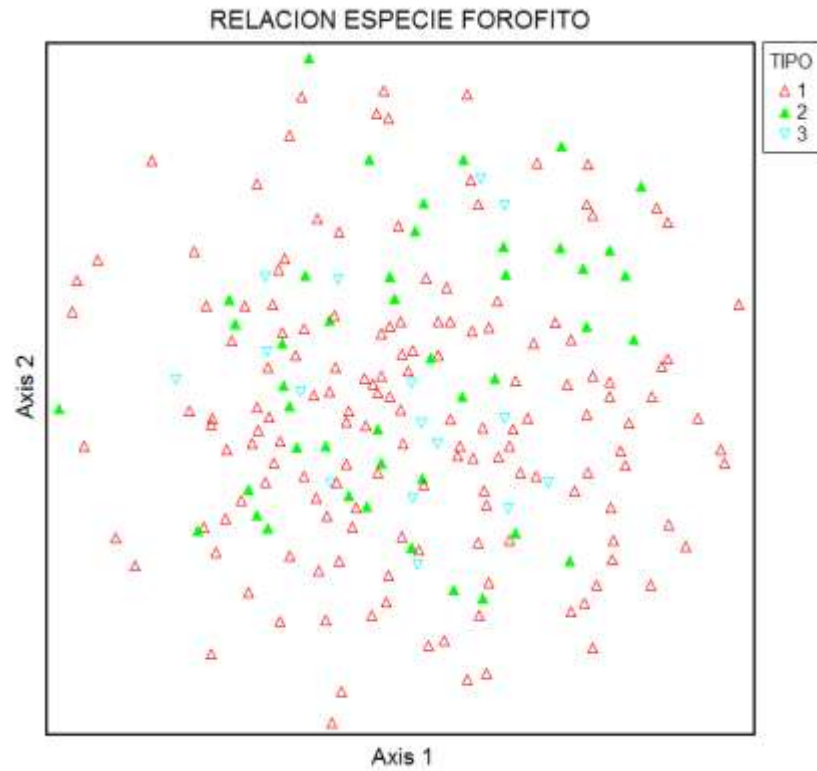
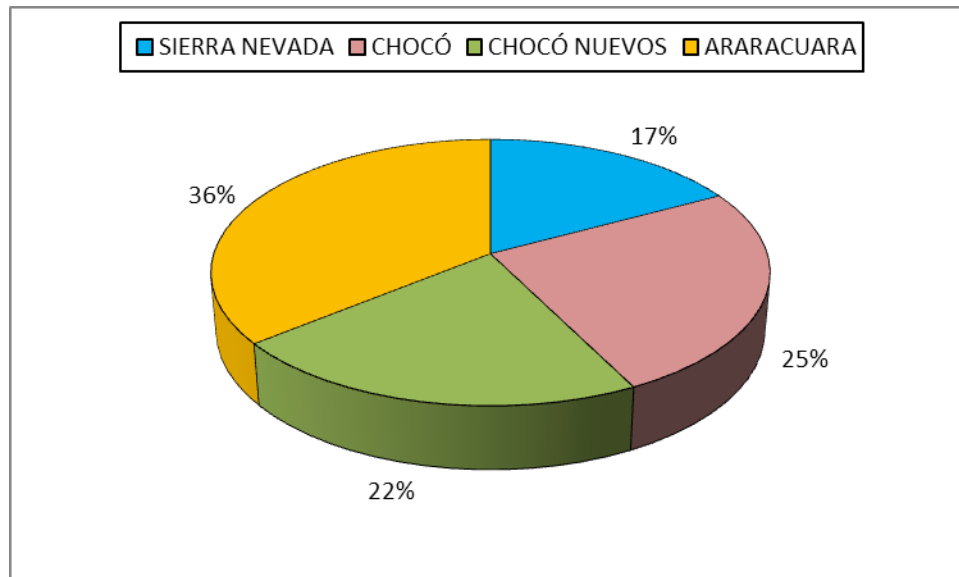


Figura 12: Análisis de ordenamiento mostrando la preferencia de las especies por el sustrato. 1: Dicotiledóneas; 2: Palma; 3: Helecho.



En el análisis NMS (figura 12) al igual que el cluster no muestra una aglomeración clara de las especies con algún tipo de forófito, de manera que no se muestra una preferencia por parte de las especies presentes en la EAT por un tipo de hoja específico.

Figura 13: Porcentaje de especies registradas para el Chocó y presentes en otras regiones geográficas de Colombia.



Al comparar la composición de la flora líquénica foliícola encontrada en la Estación Ambiental de Tutunendo con la presentada en estudios previos, se reconocen a *Aulaxina quadrangula*, *Byssoloma leucoblepharum*, *Chroodiscus coccineus*, *Cryptothecia filicina*, *Echinoplaca pellicula*, *Gyalectidium filicinum*, *Mazosia dispersa*, *M. melanophthalma*, *M. phyllosema*, *M. rotula*, *Phyllobathelium firmum*, *Porina rufula*, *Strigula antillarum*, *S. phyllogena*, *S. platypoda*, *S. smaragdula*, *S. subtilissima* y *Trichothelium epiphyllum*, como elementos comunes entre las diferentes investigaciones realizadas dentro del territorio colombiano, esto se debe a la distribución Pantropical que presentan y a que son las especies típicas dentro la comunidad de líquenes foliícolas (Lücking, 2008a)

Del total de las especies registradas para la Estación Ambiental de Tutunendo el 22% (figura 13) son hasta el momento exclusivas para el Chocó, mientras otro 25% ya fue registrado anteriormente por Nowak y Winkler en 1975 para este mismo departamento. El 52% restante se divide en las especies que son compartidas con otras regiones geográficas como Amazonas y Caquetá (Araucara) con el que comparte un 35% y el Magdalena compartiendo un 17%.

3.2. Discusión

Con estos resultados se incrementa el número de especies registradas para el departamento del Chocó. Se presentan por primera vez 49 especies para el Chocó, 27 nuevos registros para Colombia y una especie nueva para la ciencia. En total, se registran para el Chocó 139 especies de líquenes foliícolas, riqueza semejante a la presentada para el departamento del Amazonas (136) por Sipman en 1990, sin embargo, aunque esta es una primera evaluación, es probable que zonas de selva tropical como el Chocó, pueden llegar a albergar más especies que toda la región del Amazonas (Lücking, 1998c). Estos niveles de diversidad se atribuyen a las condiciones climáticas de alta humedad ambiental y altos niveles de precipitación que permite una densa colonización de la filósfera y a que el departamento del Chocó es una de las zonas apenas explorada con respecto a estos organismos (Nowak & Winkler, 1975).

La diversidad de *Gomphillaceae* se debe a que es una de las más grandes dentro del grupo de los líquenes y contiene más de 300 especies agrupadas en 14 géneros; muchas de ellas foliícolas, por lo tanto hacen parte importante de la diversidad en la filósfera, además constituyen uno de los principales componentes de las comunidades de líquenes tropicales (Lücking *et al.* 2004, 2005).

La presencia de las familias *Arthoniaceae* y *Pilocarpaceae* confirman la composición de la zona como un bosque primario cerrado, en combinación con una vegetación secundaria semi-expuesta caracterizada por la presencia de los representantes de la familia *Gomphillaceae* (Lücking, 1999b). Además se confirma la clasificación de la estación Ambiental de Tutunendo como bosques húmedo tropical, comprendiendo zonas de tierras bajas y zonas de bosques subandino (Lücking, 1997a).

La mayor diversidad se encontró en las familias *Porinaceae*, *Strigulaceae* y *Roccellaceae*, las cuales dominan en micrositos de baja intensidad lumínica y altos niveles de humedad relativa, tal como lo citan Lücking, 1998b, 1999b, c; Sipman, 1997 y Cáceres *et al.* 2000, lo cual refleja la composición típica del sotobosque que fue la zona incluida dentro del estudio.

Coenogonium es uno de los géneros más novedosos para la zona, debido a que estudios anteriores incluían a las especies costrosas en diferentes géneros como *Microphiale*, *Biatorinopsis* y *Dimerella* (Lücking, 2008a). La abundancia de las especies se debe a que es un género ampliamente distribuido en el trópico, con casi 80 especies en su mayoría típicas de hábito foliícola (Rivas-Plata *et al.* 2006; Lücking, 2008a).

La riqueza de los géneros *Porina* y *Strigula* dentro de la EAT se puede atribuir a que son grupos con un alto número de especies ampliamente distribuidas a nivel mundial, se encuentran regularmente en todo tipo de hábitats y son bastante diversos en bosques húmedos tropicales y subtropicales además, sus especies son elementos muy frecuentes de las comunidades líquénicas foliícolas del sotobosque de bosques húmedos tropicales. (Lücking, 2004, 2008a).

La dominancia del género *Porina* dentro de la EAT se atribuye probablemente a que contiene un gran número de especies, las cuales se distribuyen en zonas tropicales y subtropicales, ubicándolo como uno de los componentes más importantes de la biota líquénica del sotobosque en los bosques húmedos tropicales, en donde forma densas asociaciones con otros líquenes en este caso con especies de *Arthonia*, *Strigula* y *Mazosia* (Lücking, 1999, 2008a; Baloch & Grube, 2006).

Los resultados de abundancia de las especies muestran el comportamiento natural de cualquier comunidad de especies en la que sobresalen pocas especies dominantes y se presentan muchas especies raras. Sin embargo, existen especies que por su ecología son caracterizadas como raras, debido a que son elementos que se presentan con muy baja frecuencia en cualquier tipo de hábitat, como es el caso de *Byssoloma absconditum* y *B. vanderystii* (Lücking, 2008a).

Mientras que otras especies pueden verse afectados por las condiciones ambientales en las que se desarrollan y es por esto que se ven menguadas, por ejemplo *Arthonia cyanea* var. *cyanea* fo. *minor*, *Calenia lueckingii*, *Calopadia foliícola*, *Echinoplaca leucotrichoides*, *E. pellicula*, *Phyllobathelium thaxteri*, *Strigula concreta*, *Trichothelium bipindense*, *T. sipmanii* Lücking fo. *sipmanii*, que son especies que han sido caracterizadas por pertenecer a comunidades que se desarrollan en lugares muy expuestos con alta incidencia lumínica, áreas de claros o sobre el dosel (Lücking, 1997, 2008a) y reducen su frecuencia por encontrarse en una zona que se ve representada en su mayoría por zonas de sotobosque cerradas con baja incidencia lumínica.

La distribución de la riqueza de especies a lo largo del transecto puede caracterizar la zona con la presencia de una estructura del sotobosque bastante compleja, acompañada con zonas en las que se destaca un nivel de dosel bastante denso, que proporcionan un alto grado de sombra al interior. Varios estudios han demostrado que existe una estrecha relación entre la abundancia de especies y algunas condiciones microclimáticas, como la iluminación, temperatura, humedad, evaporación y velocidad del viento (Nowak & Winkler, 1970, 1975; Serusiaux, 1989; Lücking, 1998a, b; 1999a, b; Herrera *et al.* 2004). Sin embargo, se ha destacado que la iluminación es el parámetro más importante para explicar la composición de las comunidades de líquenes foliícolas; donde la mayor diversidad de líquenes foliícolas se encuentra cuando el factor de luz es mínimo como en el sotobosque (Lücking, 1997a, 1999b, 2008b).

Después de realizar los análisis de clasificación y ordenación se pudo verificar la ausencia de preferencias entre las especies de líquenes encontradas en la estación con su respectivo forófito, en este caso dicotiledóneas, palmas y helechos. En concordancia con los trabajos orientados a

establecer una relación entre epífitos y hospedero (Santesson, 1952; Nowak & Winkler, 1975; Sipman, 1997; Lücking, 1998a, b; 1999b, c; Cáceres *et al.* 2000) que han determinado que existe una baja relación entre el forófito y la composición líquénica presente y en ocasiones se puede atribuir una preferencia con relación a otras características del sustrato como la morfología y longevidad de la hoja (Lücking, 1998a, b). Sin embargo se puede observar una ligera diferenciación entre hojas de palmas y dicotiledóneas, presentando géneros como *Fellhanera* y *Byssoloma* abundantes en hojas de palma y el género *Strigula* para hojas de dicotiledónea (Sipman, 1997; Lücking, 1998a, b; 1999b, c; Cáceres *et al.* 2000).

El alto porcentaje de especies compartidas entre la Sierra Nevada, Araracuara y Chocó refleja la amplia distribución que presentan los líquenes foliícolas, en los bosques húmedos Neotropicales (Lücking, 2003, 2008a; Herrera-Campos *et al.* 2004; Pinokiyo *et al.* 2006). Además, grandes extensiones de selvas como el Amazonas y Chocó apenas se diferencian en la composición de especies, pocos taxones caracterizan cada región, por ejemplo *Amazonomyces farkasiae* y *Paratracharia paradoxa* para la selva de América Central (Chocó) y *Amazonomyces sprucei* y *Byssoloma hypophyllum* en la cuenca del Amazonas (Lücking, 2008a). Sin embargo, existe un cambio en la composición con referencia al estudio realizado en la Sierra Nevada de Santa Marta el cual presenta elementos característicos de bosques con mayores altitudes y propios de bosques templados.

Con los resultados obtenidos de esta investigación se actualiza la lista de los líquenes foliícolas de Colombia con lo cual se reconocen en total 242 especies (tabla 7), pertenecientes a 14 familias y 48 géneros, siendo las familias Pilocarpaceae y Gomphillaceae las más representativas con 12 y 10 géneros respectivamente y los géneros más ricos en especies Porina (26), *Byssoloma* (15), *Strigula* (15), *Fellhanera* (13), *Trichothelium* (12), *Mazosia* (11), *Coenogonium* (9), *Echinoplaca* (9), *Arthonia* (8) y *Tricharia* (8).

En comparación con regiones similares como México (288 especies), Costa Rica (aproximadamente 400), Ecuador (275), Guayana (280) y Brasil (371), reconocidas como zonas con un buen conocimiento del estado de esta flora (Lücking, 1998, 1999, Lücking & Kalb, 2000, Herrera-Campos *et al.* 2004, Lücking, 2008a), Colombia todavía presenta un bajo número de especies de líquenes foliícolas registradas, lo que sugiere que aun son muy pocas las exploraciones realizadas y que se debe intensificar el trabajo en las regiones tropicales e incluir zonas más templadas. Por la diversidad ecológica del país, se puede esperar que el número total de especies de líquenes foliícolas sea más de 400.

3.3. Tratamiento taxonómico

Se presentan las descripciones de las especies registradas para la estación Ambiental de Tutunendo con la finalidad de actualizar la información de la flora líquénica foliícola colombiana incluyendo los nuevos registros para el departamento del Chocó y para Colombia.

Arthoniaceae Reichenb. ex Reichenb., *Rev. Clin. Luiz Razetti, Caracas: 13, xxvii. 1841.*

Está representada por sus apotecios adnados emarginados, con un excípulo poco desarrollado y ascas clavadas a globosas con ascosporas septadas macrocefálicas, con una célula terminal más grande. Presenta en su mayoría talos costrosos, lisos y picnidios como conidiomas (Lücking, 2008a).

Amazonomyces Bat. in Batista & Peres, *Anais Congr. Soc. Bot. Brazil 14: 90. 1964.*

Exhiben apotecios inmersos-erupentes, ligeramente levantados sobre el sustrato, con ascosporas ovadas a clavadas que presentan reacción positiva para yodo (I+ rojo-naranja); sus ascosporas 4-8 por asca, son transversalmente septadas a muriformes. La característica principal del género es la presencia de picnidios y en este caso de dos tipos: el primero grande, gris, redondeado y rodeado por un margen grueso de color blanco azulado; el segundo pequeño, negro rodeado con un margen blanco.

El género *Amazonomyces* solo presenta dos especies foliícolas restringidas al Neotrópico, con diferentes áreas de distribución, *Amazonomyces sprucei* se encuentra presente en la gran selva Amazónica, mientras que *A. farkasiae* es característica del Chocó y América Central (Lücking, 1997c).

- ***Amazonomyces farkasiae*** (Lücking) Lücking, Sérus. & G. Thor in Lücking *et al.*, *Lichenologist* 30: 134. 1998.

Esta especie es característica de los bosques húmedos tropicales del Chocó, de fácil reconocimiento por sus llamativos picnidios ovalados de verde amarillo. Esta especie se diferencia de *Amazonomyces sprucei* por el tamaño más pequeño de los apotecios y picnidios y sus ascosporas submuriformes.

Distribución y ecología: Neotropical (Costa Rica y Colombia). Típicamente foliícola. Registrada para el departamento de Nariño.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 195, 578, 845, 863, 869, 1204, 1251, 1308, 1312, 1317, 1318, 1398, 1404, 1428, 1456, 1477, 1562, 1581, 1590, 1591, 1594, 1599, 1613, 1633, 1689, 2418, 2909, 3010, 3022 (COL).

Arthonia Ach., *Neues J. Bot., Erfurt 1: 3. 1806.*

Los representantes de este género se desarrollan sobre diferentes tipos de sustratos, principalmente son cortícolas, pero comúnmente foliícolas. Presentan talo continuo a disperso en parches confluentes, delgado y liso. Apotecios típicamente adnados en forma de mancha, en ocasiones

lirelados, bien delimitado, ligeramente levantado del nivel del talo. Ascosporas septadas pequeñas macrocefálicas, incoloras hasta gris marrón.

Este género es el más grande dentro de la familia y el orden, con aproximadamente 500 especies conocidas mundialmente. Para el Neotrópico se conoce 16 especies foliícolas y dos taxa infraespecíficos, los cuales presentan una morfología muy homogénea (Lücking, 2008a).

- *Arthonia accolens* Stirt., *Proc. Roy. Phil. Soc. Glasgow* 11: 105. 1878.

Esta especie es la más común del género y se caracteriza por su apotecio marrón y ascosporas incoloras con dos septos. Morfológicamente es similar a *Arthonia leptosperma* y *A. palmulacea*, pero la primera tiene ascosporas con un septo y la segunda un apotecio negro.

Distribución y ecología: Pantropical. Típicamente foliícola, característico del sotobosque. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá, Chocó y Nariño.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 1121, 2556 (COL).

- *Arthonia aciniformis* Stirt., *Proc. Roy. Phil. Soc. Glasgow* 11: 105. 1878.

Presenta apotecios negros y ser la única especie del género que presenta campilidios, lo que la hace fácil de reconocer. Es similar a *Arthonia leptosperma*, aunque, esta última presenta una ascospora ligeramente más pequeña de paredes más delgadas.

Distribución y ecología: Neotropical y Pantropical oriental. Típicamente foliícola, ampliamente distribuido y común en lugares ligeramente iluminados. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá, Chocó, Meta y Nariño.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 449, 606, 766, 1001 (COL).

- *Arthonia cyanea* var. *cyanea* fo. *cyanea* Müll. Arg., *Flora, Jena* 64: 233. 1881.

Se caracteriza por la presencia de apotecios grises azulosos irregulares, frecuentemente con una delgada capa de pruina que le da una apariencia azulosa. Ascosporas predominantemente con 3 septos.

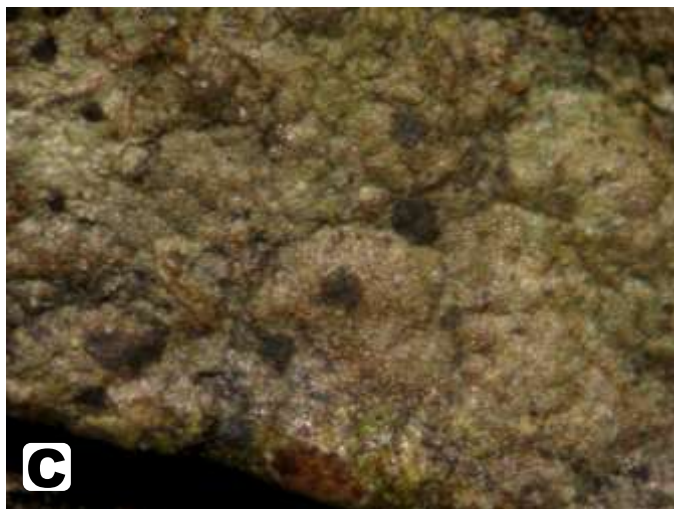
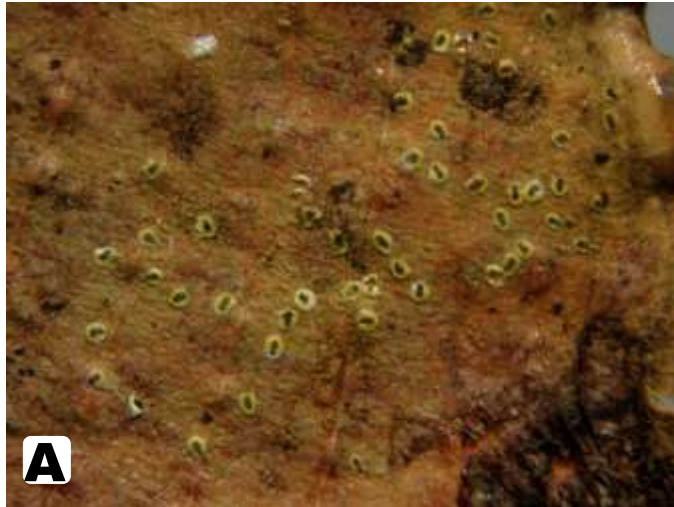
Distribución y ecología: Pantropical. Típicamente foliícola, común en lugares iluminados. Este es el primer registro para Colombia.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 692, 3380 (COL).

- *Arthonia cyanea* var. *cyanea* fo. *minor* Lücking. *Fl. Neotrop., Monogr.* 103: 383. 2008.

Se caracteriza por la presencia de apotecios grises azulosos irregulares, generalmente carece de pruina. Ascosporas predominantemente con dos septos.

Figura 14: Hábitos de las especies folícolas de *Amazonomyces* y *Arthonia*. **A.** *Amazonomyces farkasiae*, talo con picnidios (tomada de Mateus 1428). **B.** *Arthonia accolens*, talo con apotecios (tomada de Mateus 2556). **C.** *A. aciniformis*, talo con apotecios (tomada de Mateus 606). **D.** *A. cyanea* var. *cyanea* fo. *cyanea*, talo con apotecios (tomada de Mateus 3380). **E.** *A. cyanea* var. *cyanea* fo. *minor*, talo con apotecios (tomada de Mateus 826). **F.** *A. leptosperma*, talo con apotecios (tomada de Mateus 1238).



Distribución y ecología: Pantropical. Típicamente foliícola, común en lugares iluminados. Este es el primer registro para Colombia.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 826 (COL).

- ***Arthonia leptosperma*** (Müll. Arg.) R. Sant., *Symb. Bot. Upsal.* 12(1): 79. 1952.

Presenta apotecio marrón oscuro a negro, con apariencia afelpada. Asca clavada, 14-30 x 7-20 µm. Ascospora estrechamente ovada, 1 septo sin constricciones, igual que *A. aciniformis*, pero en *A. leptosperma* son más grandes con una pared más gruesa.

Distribución y ecología: Pantropical. Típicamente foliícola, característico del sotobosque. Registrada para el departamento de Chocó.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 669, 963, 1216, 1228, 1238, 1401, 1438, 1439, 1999, 3534, 3540, 3546 (COL).

- ***Arthonia mira*** R. Sant., *Symb. Bot. Upsal.* 12(1): 77. 1952.

Se caracteriza por presentar apotecios redondeados, marrón a marrón oscuro, rodeados por una delgada capa de pruina amarilla que en ocasiones se extiende sobre el talo y reacciona K+ purpura.

Distribución y ecología: Pantropical. Típicamente foliícola, presente en micrositos expuestos. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá y Nariño.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 814, 1152, 1232, 1778, 2455, 2488, 2490, 2508, 2780, 2782 (COL).

- ***Arthonia orbygniae*** (H. B. P. Upadhyay) Matzer, *Mycol. Pap.* 171: 175. 1996.

Se caracteriza por la forma lirelada de los apotecios, que la asemejan a una *Opegrapha*, sin embargo las lirelas de esta especie carecen de excípulo, además las ascas y ascosporas tienen la morfología típica del género.

Distribución y ecología: Neotropical. Típicamente foliícola, característica del sotobosque. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá y Nariño.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 2447, 2538, 2542, 2551, 2552, 2553, 2558, 2563, 2574, 2716, 2719, 2722, 2723, 2731 (COL).

- ***Arthonia palmulacea*** (Müll. Arg.) R. Sant., *Symb. Bot. Upsal.* 12(1): 87. 1952.

Esta especie presenta apotecios negros con ascosporas septadas que varían en el número de septos entre 3 y 5. Morfológicamente es muy similar *A. accolens* pero esta presenta un apotecio marrón. También puede ser confundido con *Eremothecela calamicola* pero esta presenta ascosporas más grandes.

Figura 15: Hábitos de las especies Foliólicas de *Arthonia*, *Cryptothecia* y *Eremothecella*. **A.** *Arthonia mira*, talo con apotecios (tomada de Mateus 1778). **B.** *Arthonia orbygniae*, talo con apotecios (tomada de Mateus 2723). **C.** *A. palmulacea*, talo con apotecios (tomada de Mateus 1150). **D.** *A. trilocularis*, talo con apotecios (tomada de Mateus 2512). **E.** *Cryptothecia filicina*, talo con apotecios (tomada de Mateus 541). **F.** *Eremothecella calamicola*, talo con apotecios (tomada de Mateus 1782).



Distribución y ecología: Pantropical. Típicamente foliícola, se encuentra en lugares sombreados dentro del sotobosque Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá y Nariño.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 1150* (COL).

- *Arthonia trilocularis* Müll. Arg., *Flora* 64: 233. 1881.

Esta especie es fácilmente reconocida por la coloración gris marrón de las ascosporas maduras, en combinación con su talo liso y su apotecio marrón negruzco. Externamente se asemeja a *Arthonia accolens* y *A. palmulacea* sin embargo la diferencia sus ascosporas coloreadas.

Distribución y ecología: Pantropical. Típicamente foliícola, ampliamente distribuido extendiéndose a áreas subtropicales y templadas. Registrada para los departamentos de Amazonas, Antioquia y Chocó.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 1760, 2484, 2498, 2512, 3065* (COL).

***Cryptothecia* Stirt., Proc. Roy. Phil. Soc. Glasgow 10: 164. 1876.**

Las especies de este género tienen hábitos de crecimiento cortícola, musicola y foliícola, con un talo costroso, característicamente efuso y ecorticado, rodeado con un hipotalo bisoide frecuentemente de variados colores y una especie del género *Trentepohlia* como fotobionte. Carece de un apotecio definido, pero posee áreas blancas ligeramente prominentes en los que se desarrollan las ascas, en este caso fisitunicadas con ascosporas de uno a ocho por asca, muriformes, incoloras. Picnidios inmersos-erupentes, en forme de verruga, negros. Conidios bacilares, sin septos, incoloros.

La presencia de un asca globosa, formada en lugares bien o poco diferenciados sobre el talo y las ascosporas muriformes caracterizan este género. Otras de sus características notables son la ausencia de un ascoma bien definido, hipotecio muy reducido y parafisoides y ascas desarrolladas en la medula (Sparris & Saipunkaew, 2005).

- *Cryptothecia filicina* (Ellis & Everh.) Lücking, G. Thor, Aptroot & Kalb, *Lichenologist* 38: 2006.

Talo epifilo o hipófilo, verde grisáceo pálido, incrustado con cristales. Apotecio poco desarrollado, erupente, ligeramente levantado del nivel del talo, 1-2 mm de diámetro, blanco o con una tonalidad verduzca, frecuentemente con puntos negros que indican la presencia del asca. Asca globosa, 60-90 × 50-70 µm. Ascospora (6)-8 por asca, elipsoide, muriforme, con muy ligeras constricciones en los septos, incolora, 50-75 x 10-22 µm. picnidios no observados. Se diferencia de *C. candida* ya que esta presenta una reacción C+ rojo, mientras que la primera una reacción C-.

Distribución y ecología: Neotropical. Típicamente foliícola y común en sitios con altos niveles de precipitación Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá y Chocó, Magdalena y Nariño.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 541, 1061* (COL).

Eremothecella Syd. in Sydow & Sydow, *Ann. Mycol.* 15: 236. 1917.

Presenta talos costrosos continuos o dispersos en parches, ecorticados y lisos, de coloración blanca a gris verdosa, con el género *Phycopeltis* como fotobionte. Sus apotecios son adnados y aplanados en forma de mancha, generalmente oscuros de color marrón a negro y contienen ascas ovadas a globosas cada una con 2 a 8 esporas, las cuales característicamente son septadas, macrocefálicas, aunque en ocasiones pueden ser muriformes.

Las especies de este género se caracterizan por presentar ascas globosas acompañadas de paráfisis sueltas y la presencia de picnidios aplanados con conidios filiformes y multiseptados, estas mismas características lo separan del género *Arthonia*. (Lücking, 2008a).

- ***Eremothecella calamicola*** Syd. in Sydow & Sydow, *Ann. Mycol.* 15: 236. 1917.

Esta especie se distingue por el gran tamaño de las esporas 25-39 x 6-10 con 5 septos y la presencia de un picnidio característico formando conidios filiformes con numerosos septos transversales. *Eremothecella calamicola* es considerada la más común dentro del género, sin embargo no lo es tanto dentro de las comunidades de líquenes foliícolas. Es muy similar a *Arthonia palmulacea*, pero esta presenta ascosporas más pequeñas y variación en el número de septos de 3 a 5.

Distribución y ecología: Pantropical. Típicamente foliícola, ampliamente distribuida. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá, Chocó y Nariño.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 1139, 1206, 1678, 1782, 2990, 3152* (COL).

Roccellaceae Chevall., *Flore Générale des Environs de Paris:* 604. 1826

Se desarrollan sobre diferentes sustratos, con crecimiento costroso hasta fruticoso. Con apotecios inmersos-eruptos hasta sésiles, generalmente redondeado de margen talino y/o excipulo bien desarrollado conteniendo ascas fisitunicadas, clavadas a cilíndricas, cada una con 4-8 ascosporas, estas últimas frecuentemente fusiformes, septadas a muriformes con paredes ligeramente gruesas y usualmente con una célula media más grande.

Contiene cerca de 47 géneros de los cuales tres son típicamente foliícolas, *Mazosia*, *Enterographa* y *Opegrapha* (Lücking, 2008a).

Mazosia A. Massal., *Neogenea Lich.*: 9. 1854.

Sus representantes se caracterizan por un talo costroso, continuo, liso a verrugoso y/o piloso, generalmente presenta un prótalo oscuro cuando se encuentra cerca de otras especies. Apotecios inmersos-erupentes redondeados, con un disco gris oscuro a negro rodeados por un margen zeorino compuesto por un excípulo negro seguido por una capa de cristales incoloros, encontrando finalmente una capa talina dominada por el fotobionte. Ascas calvadas conteniendo ocho ascosporas, estas últimas fusiformes, septadas, con las paredes y una célula media ligeramente engrosadas, incoloras.

Este género presenta 19 especies principalmente foliícolas, todas elementos típicos de los bosques húmedos tropicales (Lücking, 2008a).

- ***Mazosia bambusae*** (Vain.) R. Sant., *Symb. Bot. Upsal.* 12(1): 121. 1952

Se caracteriza por su talo verrugoso, marrón grisáceo, rodeado por un prótalo marrón oscuro y las verrugas pequeñas (0.02-0.05 mm de diámetro) de color marrón oscuro. Morfológicamente es similar al *Mazosia pseudobambusae*, que al igual presenta verrugas en el talo de tamaño pequeño, sin embargo, estas son claras o del mismo color del talo.

Distribución y ecología: Neotropical. Restringida a micrositos húmedos en el sotobosque, comúnmente encontrada en hojas de palma. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá, Chocó y Nariño.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 657, 2912, 2933 (COL).

- ***Mazosia dispersa*** (Hedr.) R. Sant., *Symb. Bot. Upsal.* 12(1): 120. 1952.

La principal característica es la presencia de numerosas verrugas de gran tamaño (0.05-0.12 mm de diámetro), pálidas o del mismo color del talo, dispersas irregularmente sobre el talo y presentar ascosporas frecuentemente con cinco septos. Se diferencia de *Mazosia melanophthalma* por que esta presenta verrugas más pequeñas y ascosporas con tres septos. También puede confundirse con *M. longispora* de la cual se diferencia por el número de septos en la ascospora, que en la primera es de cinco y en la segunda de siete.

Distribución y ecología: Pantropical. Una especie común, frecuentemente encontrada en micrositos semi-expuestos. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá, Chocó, Magdalena, Nariño y Vaupés.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 617, 1846 (COL).

- ***Mazosia longispora*** Lücking & Matzer, *Nova Hedwigia* 63: 119. 1996.

Presenta un talo verrugoso muy similar a *Mazosia dispersa*, pero se diferencia en que esta presenta una ascospora más larga con siete septos.

Distribución y ecología: Neotropical. Especie rara, restringida al sotobosque, de los bosques húmedos tropicales. Registrada para los departamentos de Amazonas y Chocó.

Figura 16: Hábitos de las especies Foliícolas de *Mazosia*. **A.** *Mazosia bambusae*, talo con apotecios (tomada de Mateus 2912). **B.** *M. dispersa*, talo con apotecios (tomada de Mateus 1846). **C.** *M. longispora*, talo con apotecios (tomada de Mateus 294). **D.** *M. melanophthalma*, talo con apotecios (tomada de Mateus 1698). **E.** *M. phyllosema*, talo con apotecios (tomada de Mateus 783). **F.** *M. pilosa*, talo con apotecios (tomada de Mateus 3130).



Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 294, 2930 (COL).

- ***Mazosia melanophthalma*** (Müll. Arg.) R. Sant., *Symb. Bot. Upsal.* 12(1): 117. 1952.

Se caracteriza por su talo de color gris verdoso a verde pálido, finamente verrugoso, junto con sus ascosporas de tres septos; se puede confundir con *Mazosia bambusae* y *M. pseudobambusae* por el tamaño y números de septos de la espora, pero se diferencia por las verrugas más grandes del mismo color del talo y frecuentemente no presenta prótalo. *M. tenuissima* también presenta tres septos en la ascospora pero se diferencia de *M. melanophthalma* por la presencia de un talo verrugoso y ligeramente piloso.

Distribución y ecología: Pantropical. Es de las especies más comunes del género. Registrada para los departamentos de Amazonas, Antioquia, Caquetá, Chocó, Guainía, Magdalena, Meta, Nariño y Vaupés.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 405, 407, 446, 452, 480, 517, 556, 629, 636, 646, 676, 780, 1031, 1050, 1054, 1116, 1130, 1148, 1549, 1570, 1636, 1637, 1645, 1656, 1663, 1698, 1702, 1712, 1713, 1715, 1725, 1869, 2058, 2095, 2107, 2289, 2448, 2454, 2457, 2465, 2467, 2470, 2474, 2483, 2486, 2491, 2500, 2506, 2516, 2520, 2521, 2529, 2536, 2537, 2555, 2590, 2591, 2599, 2642, 2652, 2718, 2907, 2910, 2929, 2934, 2936, 2937, 2957, 2963, 2976, 2977, 2979, 2987, 2992, 3000, 3013, 3038, 3043, 3063, 3071, 3073, 3076, 3078, 3079, 3081, 3085, 3086, 3087, 3156, 3243, 3251 (COL).

- ***Mazosia phyllosema*** (Nyl.) Zahlbr., *Cat. Lich. Univ.* 2: 503. 1923.

Las características principales son la presencia de un talo liso junto con ascosporas de tres septos de gran tamaño (15-25 µm).

Distribución y ecología: Pantropical. Es un elemento común del sotobosque de los bosques húmedos en el sotobosque. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá, Chocó y Nariño.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 657, 2912, 2933 (COL).

- ***Mazosia pilosa*** Kalb & Vězda, *Folia Geobot. Phytotax.* 23: 203. 1988.

Presenta un talo densamente piloso, liso y apotecios negros con ascosporas de tres septos. Se puede confundir con *Mazosia tenuissima* y *M. tomentifera* por su talo piloso, pero la primera además presenta verrugas y la segunda ascosporas con cinco septos.

Distribución y ecología: Neotropical. Moderadamente común. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá y Chocó.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 202, 214, 227, 238, 529, 568, 573, 671, 691, 1653, 1758, 1810, 1862, 2092, 2103, 2458, 2530, 2717, 2877, 2920, 2928, 2967, 2968, 2995, 3012, 3066, 3093, 3095, 3126, 3128, 3130, 3142, 3143 (COL).

- ***Mazosia pseudobambusae* Kalb & Vézda, *Folia Geobot. Phytotax.* 23: 207.**

Se caracteriza por su talo gris-marrón con verrugas pequeñas 0,02-0,05 mm de diámetro, pálidas o del mismo color del talo, lo que la hace diferente de *Mazosia bambusae* que presenta pequeñas verrugas oscuras y generalmente un prótalo oscuro.

Distribución y ecología: Pantropical. Restringida a micrositios húmedos en el sotobosque, comúnmente encontrada en hojas de palma. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá y Chocó.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 1683, 1849, 1865, 2449, 2461, 2464, 2473, 2543, 2550, 2991 (COL).

- ***Mazosia rotula* (Mont.) A. Massal., *Neogenea Lich.*: 9. 1854.**

Se caracteriza por presentar una serie de surcos radiales del mismo color del talo, alrededor de los apotecios que recorren la totalidad del talo.

Distribución y ecología: Pantropical pero muy común en el Neotrópico. Se encuentra comúnmente en el sotobosque, de los bosques húmedos tropicales. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá, Chocó, Guainía, Magdalena, Meta, Nariño y Vaupés.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 231, 554, 670, 683, 1806, 1812, 2482, 2523, 2576, 2819, 2955, 2960, 2985, 3001, 3006, 3008, 3165 (COL).

- ***Mazosia tenuissima* Lücking & Matzer, *Nova Hedwigia* 63: 133. 1996.**

Presenta un talo piloso y verrugoso de color verde pálido; las verrugas son pálidas o del mismo color del talo. Puede confundirse con *Mazosia pilosa*, pero esta se diferencia por un talo más densamente piloso y la ausencia de verrugas.

Distribución y ecología: Neotropical. Restringida a micrositios húmedos en el sotobosque, comúnmente encontrada en hojas de palma. Registra por primera vez para Colombia.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 225, 1787, 2994 (COL).

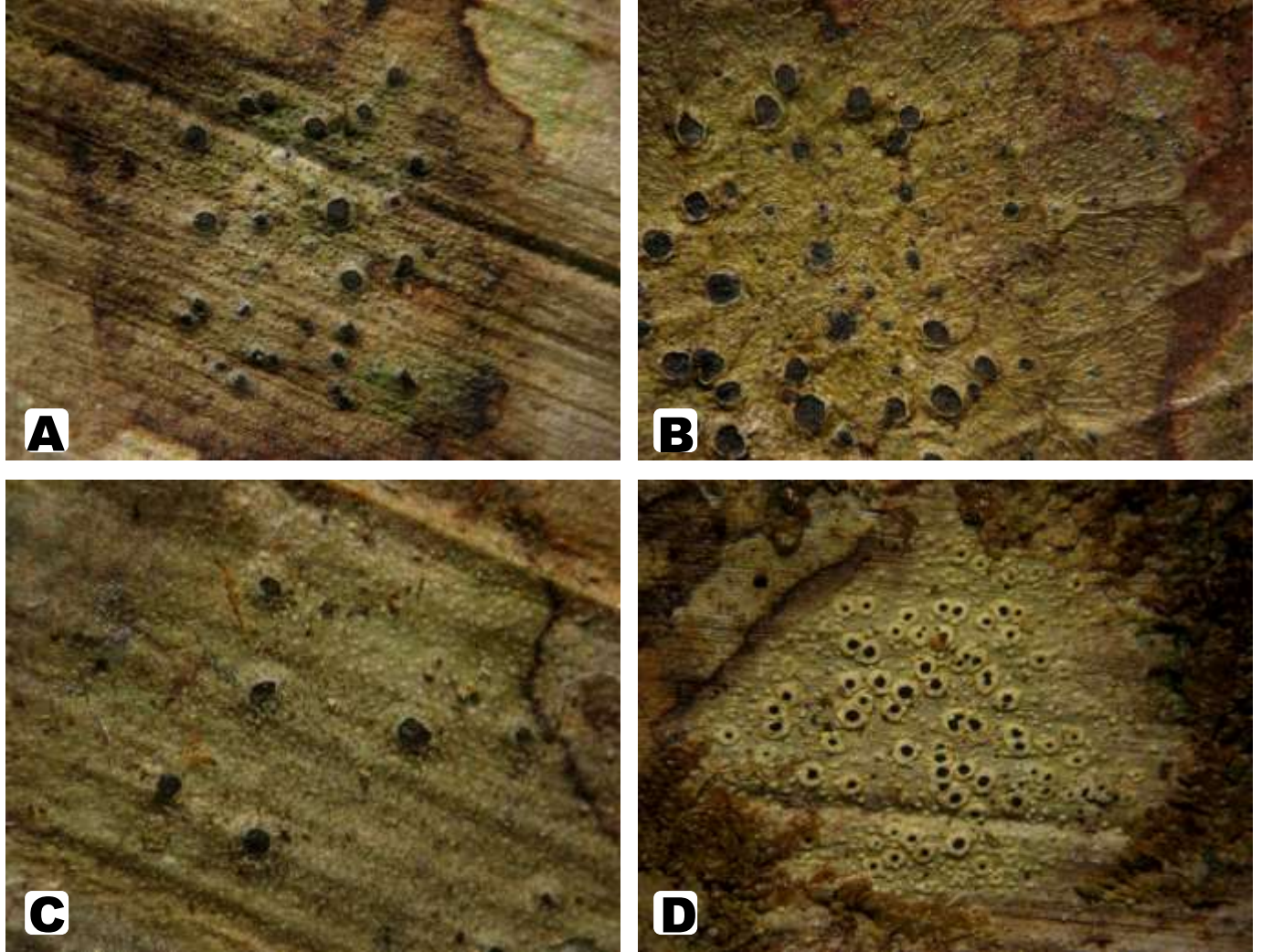
- ***Mazosia tumidula* (Stirt.) Müll. Arg. in *Durand & Pittier, Bull. Soc. Bot. Belg.* 30: 77. 1891.**

Se caracteriza por presentar un talo verde amarillento con verrugas grandes del mismo color del talo, apotecios negros rodeador por un margen bastante ancho.

Distribución y ecología: Pantropical pero muy común en el Neotrópico. Se encuentra comúnmente en el sotobosque, de los bosques húmedos tropicales. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá, Chocó, Guainía, Magdalena, Meta, Nariño y Vaupés.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 231, 554, 670, 683, 1806, 1812, 2482, 2523, 2576, 2819, 2955, 2960, 2985, 3001, 3006, 3008, 3165 (COL).

Figura 17: Hábitos de las especies Foliólicas de *Mazosia*. **A.** *Mazosia pseudobambusae*, talo con apotecios (tomada de Mateus 2473). **B.** *M. rotula*, talo con apotecios (tomada de Mateus 2985). **C.** *M. tenuissima*, talo con apotecios (tomada de Mateus 1787). **D.** *M. tumidula*, talo con apotecios (tomada de Mateus 2954).



Pilocarpaceae Zahlbr., *Nat. Pflanzenfam.* 1(1): 116. 1907.

La familia *Pilocarpaceae* presenta representantes principalmente foliícolas pero otros son musicolas, cortícolas y saxícolas, con hábitos de crecimiento costroso. Cuenta con un clorococoides como fotobionte, aunque algunas veces presenta un fotobionte secundario de cianobacterias. Sus apotecios varían de adnados a sésiles con ascas clavadas a cilíndricas y contienen de una a ocho esporas por asca, que pueden no presentar septos o ser muriformes. También producen picnidios y campilidios.

Badimia Vezda, *Folia Geobot. Phytotax.* 21: 206. 1986 [nom. cons., ICBN Appendix IIIA].

La característica principal de *Badimia* es la presencia de apotecios grandes de colores vivos y campilidios en forma de media luna marrón, sobre el talo que generalmente lucen distintivas verrugas. Además, las ascas presentan un tolus tubular I+ que conforma un domo, por lo cual son tipificadas.

Este género está distribuido pantropicalmente y se restringe a las bosques lluviosos tropicales y es uno de los indicadores de bosques perturbados por su sensibilidad a los cambios antropogenicos (Lücking, 1995).

- ***Badimia dimidiata*** (*C. Bab. ex Leight.*) Vezda, *Folia Geobot. Phytotax.* 21: 215. 1986.

Esta especie se reconoce fácilmente por sus apotecios grandes de color naranja marrón cuando maduros acompañados de algunos campilidios en forma de media luna marrón ferroso, sobre un talo de apariencia afelpada verde pálido con verrugas dispersas.

Distribución y ecología: Neotropical y África tropical. Típicamente foliícola, ampliamente distribuida. La especie más común dentro del género y esta restringida al sotobosque. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá, Chocó, Guainía, Nariño, Norte de Santander y Vaupés.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 60, 70, 75, 91, 122, 123, 251, 252, 253, 256, 261, 262, 263, 278, 281, 287, 289, 293, 315, 316, 451, 546, 829, 1013, 1046, 1056, 1114, 1117, 1118, 1119, 1124, 1125, 1128, 1132, 1135, 1137, 1141, 1142, 1143, 1146, 1147, 1149, 1290, 1426, 1452, 1470, 1491, 1517, 1529, 1597, 1643, 1651, 1657, 1658, 1703, 2653, 2814, 2818, 2831, 2863, 2867, 2868, 2882, 2892, 2893, 2898, 2973 (COL).

- ***Badimia pallidula*** (*Kremp.*) Vezda, *Folia Geobot. Phytotax.* 21: 215. 1986;

Su principal característica son los apotecios blancos o pálidos, planos, sobre el talo también muy pálido, que presenta una serie de verrugas blancas grandes y dispersas. Se diferencia de *Badimia dimidiata* por que esta última tiene un campilido marrón ferroso mientras *B. pallidula* los tiene de color blanco.

Distribución y ecología: Neotropical y paleotropical oriental. Típicamente foliícola, ampliamente distribuida. Se encuentra en el sotobosque del bosque tropical lluvioso. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá, Chocó.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 1052, 2446, 2460, 2466, 2468, 2469, 2471, 2472, 2489, 2507, 2511, 2575, 2667 (COL).

***Byssolecania* Vain., Ann. Acad. Sci. Fenn., Ser. A, 15: 167. 1921.**

Las especies de este género presentan un talo costroso, liso a farinoso. Los apotecios son fuertemente aplanados y en forma de mancha, redondeados con disco plano a ligeramente convexo de marrón oscuro a negro, margen ligeramente bisoide o completamente reducido pero pálido. Ascosporas clavadas tipo *Byssoloma* con 4 a 8 ascosporas septadas incoloras.

Byssolecania es un género enigmático por sus apotecios en forma de mancha, sin embargo esta característica es propia de la familia, además de las paráfisis cortas y las ascas de tipo *Byssoloma* (Lücking, 2008a).

- ***Byssolecania variabilis* Vezda, Kalb & Lücking in Lücking & Kalb, Bot. Jahrb. Syst. 122: 21. 2000.**

Talo continuo, liso, ecorticado, verde amarillento oscuro. Apotecio bien delimitado, ligeramente levantado del nivel del talo, redondeado, 0,3-1,2 mm de diámetro, disco plano, marrón grisáceo con una zona marginal gruesa y pálida. Asca 32-43 × 10-15 µm. Ascospora 6-8 por asca, elipsoide a cilíndrica, 5-7 septos, con ligeras constricciones en los septos, incoloras, 20-33 x 3-5 µm. Picnidios no observados.

Distribución y ecología: Pantropical. Típicamente foliícola, ampliamente distribuida. Este es el primer registro para Colombia.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 1139, 1206, 1678, 1782, 2990, 3152* (COL).

***Byssoloma* Trevis., Spighe e Paglie: 6. 1853.**

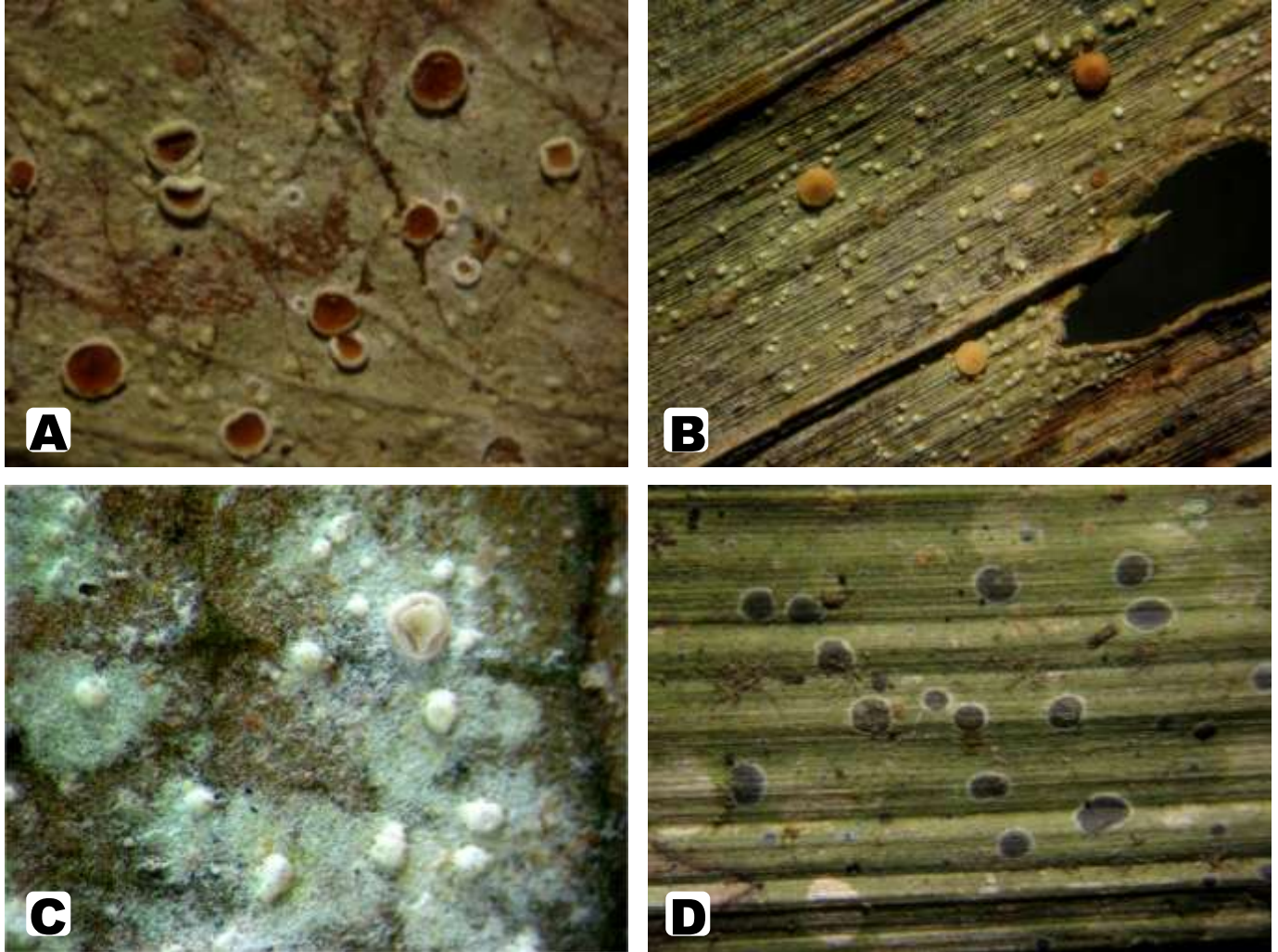
Los representantes de este género presentan hábitos de crecimiento foliícola, saxícola y cortícola, costrosos de lisos a farinosos en ocasiones verrugosos. Tienen un Clorococoides como fotobionte. Apotecios redondeados sésiles con un margen típicamente bisoide y esparcido sobre el talo, con ascosporas tipo *Byssoloma* (con un tolus de forma tubular amiloide), cada una conteniendo 8 ascosporas, elipsoides a cilíndricas.

Este es uno de los géneros más grandes dentro de los líquenes foliícolas y se registran 40 especies ampliamente distribuidas, de los cuales 28 se encuentran en el Neotrópico. Componen comunidades en diferentes hábitats, desde el sotobosque de los bosques húmedos tropicales hasta sitios más abiertos en los bosques fríos (Lücking, 2008a).

- ***Byssoloma aurantiacum* Kalb & Vezda Kalb & Vezda, Nova Hedwigia 51: 441. 1990.**

Esta especie se reconoce por su talo minuciosamente farinoso, verde amarillento y la presencia de apotecios naranja translucidos con un margen finamente bisoide, poco desarrollado que en ocasiones pasa desapercibido.

Figura 18: Hábitos de las especies Foliícolas de *Badimia* y *Byssolecania*. **A.** *Badimia dimidiata*, talo con apotecios (tomada de Mateus 1141). **B, C.** *B. pallidula*, talo con apotecios (tomada de Mateus 1052) (B), talo con apotecios y verrugas (tomada de Mateus 2489) (C). **D.** *Byssolecania variabilis*, talo con apotecios (tomada de Mateus 2707).



Distribución y ecología: Neotrópico y Paleotrópico oriental. Típicamente foliícola, ampliamente distribuida. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá y Meta.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 1139, 1206, 1678, 1782, 2990, 3152* (COL).

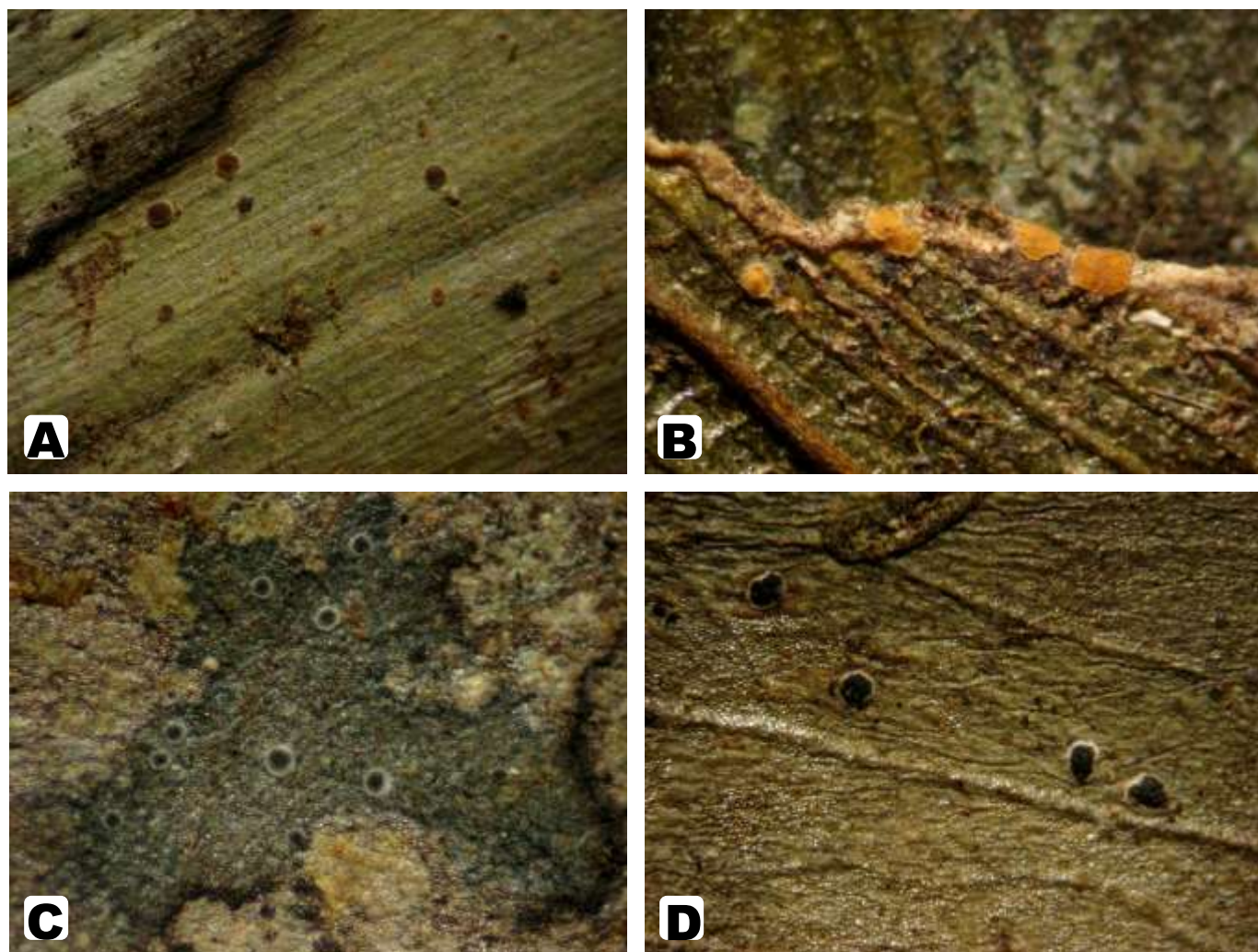
- *Byssoloma leucoblepharum* (Nyl.) Vain., *Dansk Bot. Arkiv* 4: 23. 1926.

Esta especie se caracteriza por su talo liso, verde grisáceo oscuro. Apotecio pequeño redondeado, marrón grisáceo oscuro con una zona marginal gris pálido, densamente bisoide, extendido sobre el talo, blanco. Asca 27-40 × 10-15 μm. Ascosporas oblonga, 3 septos, sin constricciones en los septos, incoloras, 10-15 x 2-3 μm. Picnidios no observados.

Distribución y ecología: Cosmopolita-tropical. Típicamente foliícola, se encuentra en ambientes sombríos a semi-expuestos. Registrada para los departamentos de Amazonas, Antioquia, Cauca, Caquetá, Chocó, Cundinamarca, Huila, Magdalena, Meta, Nariño, Risaralda, Tolima.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 290, 838, 1790, 1808, 2266, 2803, 2804, 2808, 2811, 2875, 2876, 2878, 3094, 3105, 3146 (COL).

Figura 19: Hábitos de las especies Foliícolas de *Byssoloma*. **A.** *Byssoloma aurantiacum*, talo con peritecios (tomada de *Mateus* 1719). **B.** *B. absconditum*, talo con peritecios (tomada de *Mateus* 1632). **C.** *B. leucoblepharum*, talo con peritecios (tomada de *Mateus* 2811). **D.** *B. vanderystii*, talo con apotecios (tomada de *Mateus* 458).



- *Byssoloma vanderystii* Sérus., *Lichenologist* 11: 181. 1979.

Presenta talo farinoso, gris verdoso pálido con apotecios sésiles marrón chocolate oscuro con una zona marginal marrón rojiza, disco convexo, aunque, al igual que la mayoría de las especies presenta un margen bisoide este se extiende ligeramente sobre el talo, lo cual lo diferencia de *B. leucoblepharum* que posee apotecios gris oscuro y un margen ampliamente extendido.

Distribución y ecología: Pantropical. Típicamente foliícola, es una especie rara típica del sotobosque del bosque lluvioso tropical. Este es el primer registro para Colombia.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 458* (COL).

***Calopadia* Vezda [as 'Colopadia'], *Folia Geobot. Phytotax.* 21: 208. 1986.**

Las especies de *Calopadia* presentan hábitos cortícolas, musicolas y foliícolas, presentando un talo costroso disperso en parches confluentes con *Trebuxia* como fotobionte. Los apotecios son sésiles redondeados con discos marrón pálido a oscuro y un margen delgado pálido, en ocasiones presentan pruina. Ascas clavadas, amiloides con un tolus bien desarrollado conteniendo ascosporas cilíndricas de 1-8 por asca, transversalmente septadas a muriformes. Presentan campilidios con conidios filiformes de 3-7 septos, hialinas.

Entre los *Pilocarpaceae*, *Calopadia* es el género con mayor proporción de los representantes no foliícolas, conteniendo más de 20 especies que crecen en diferentes sustratos. En el Neotrópico, se conocen nueve especies típicamente foliicolous. (Lücking, 2008a).

- ***Calopadia foliicola* (Fée) Vezda, *Folia Geobot. Phytotax.* 21: 215. 1986.**

Esta especie se caracteriza por sus apotecios marrón pálido, frecuentemente con pruina amarilla y un margen delgado pálido, acompañados con campilidios sésiles en forma de campana, azul grisáceos. Muy similar anatómicamente a *C. phyllogena*, pero esta última difiere en los apotecios planos con un disco oscuro marrón, sin pruina.

Distribución y ecología: Pantropical. Típicamente foliícola, es una de las especies más abundantes del género, encontrada en lugares expuestos o claros dentro del bosque. Registrada para los departamentos de Amazonas, Chocó y Meta.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 1035* (COL).

- ***Calopadia phyllogena* (Müll. Arg.) Vezda.**

Esta especie se caracteriza por sus apotecios redondeados, marrón oscuro, planos, muy similar anatómicamente a *Calopadia foliicola*, pero esta última presenta apotecios convexos, marrón pálido con pruina amarilla.

Distribución y ecología: Pantropical. Típicamente foliícola, ampliamente distribuido con preferencia por sitios sombríos. Registrada para los departamentos de Amazonas, Antioquia, Chocó, Cundinamarca, Nariño.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 1501* (COL).

***Fellhanera* Vezda, *Folia Geobot. Phytotax.* 21: 200. 1986.**

Los representantes de este género son en su mayoría foliícolas, en raras ocasiones muscícolas, cortícolas o saxícolas. Presentan un talo costroso continuo o disperso, liso a farinoso de variados colores. Apotecios sésiles redondeados principalmente de colores oscuros (marrón) con margen biatorino delgado de color más pálido que el disco. Ascas clavadas de tipo *Byssoloma*, presentando de 1 a 8 ascosporas, septadas a muriformes.

Fellhanera es uno género más grande entre los líquenes foliícolas y presenta una amplia diversidad morfológica. Contiene más de 60 especies ampliamente distribuidas, de las cuales 47 se encuentran en el Neotrópico (Lücking 2008a).

- ***Fellhanera pauciseptata* (R. Sant.) Lücking, *Trop. Bryol.* 13: 161. 1997.**

Se caracteriza por presentar talo verde grisáceo pálido de apariencia farinosa y apotecios bien desarrollados con disco plano marrón rojizo, margen delgado gris pálido. Asca 45-55 x 8-10 μm . Ascospora 8 por asca, elipsoide, 1-2 septos, incolora, 10-15 x 3-4 μm . Picnidio no observado.

Distribución y ecología: Neotropical. Típicamente foliícola, conocido solo desde una colección de bosques de media montaña. Registrada para el departamento del Cauca.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 1492* (COL).

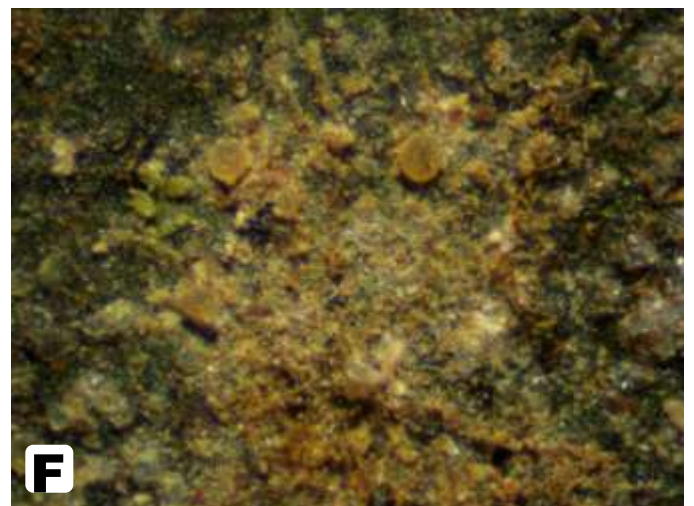
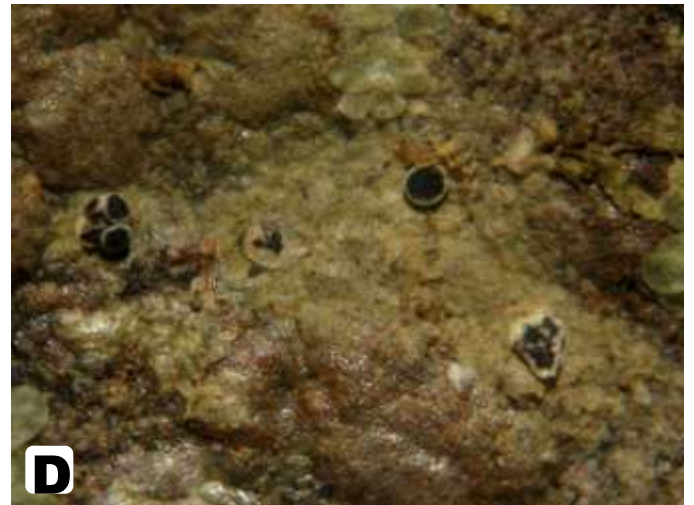
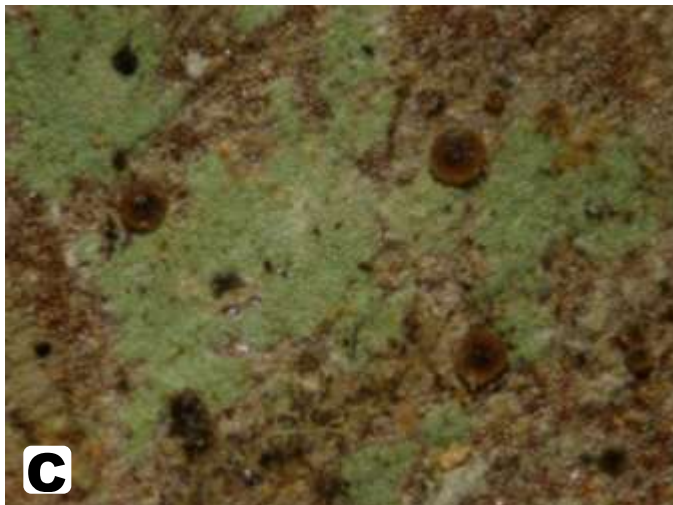
- ***Fellhanera sublecanorina* (Nyl.) Vezda, *Sched. Lich. Sel. Exs., Fasc. LXXXVII: 2, no. 2156.* 1987.**

Talo continuo, minuciosamente farinoso, gris verdoso pálido. Apotecio marrón oscuro a negro marrón, margen distinto, gris pálido. Asca 40-45 x 10-14 μm . Ascosporas 8 por asca, oblongo-elipsoides, 3 septos, sin o con ligeras constricciones en los septos, incoloras, 13-19 x 5-6 μm . Picnidios no observados. Se diferencia de *F. pauciseptata* en que esta presenta un apotecio marrón con una zona marginal pálida.

Distribución y ecología: Pantropical. Típicamente foliícola, con una amplia distribución, conocida para lugares expuestos. Registrada para los departamentos de Amazonas y Cundinamarca.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 942, 1584, 1587, 1593, 1596, 2159* (COL).

Figura 20: Hábitos de las especies Foliícolas de *Calopadia*, *Fellhanera*, *Sporopodium* y *Phyllogyalidea*. **A.** *Calopadia foliicola*, talo con apotecios (tomada de Mateus 1035). **B.** *C. phyllogena*, talo con apotecios (tomada de Mateus 1501). **C.** *Fellhanera pauciseptata*, talo con apotecios (tomada de Mateus 1492). **D.** *F. sublecanorina*, talo con apotecios (tomada de Mateus 1596). **E.** *Sporopodium leprieurii*, talo con verrugas (tomada de Mateus 1687). **F.** *Phyllogyalidea epiphylla*, talo con peritecios (tomada de Mateus 3556).



***Sporopodium* Mont., Ann. Sci. Nat. Bot., Ser. 3, 16: 54. 1851.**

Presenta hábitos cortícolas y foliícolas con crecimiento costroso. El talo se encuentra compuesto de células globosa, irregularmente organizadas brindando una apariencia farinosa o en ocasiones liso o verrugoso. Presenta el género *Trebuxia* como fotobionte. Apotecios sésiles, redondeados con disco plano marrón oscuro frecuentemente pruinoso. Posee campilidios sésiles en forma de túnel o mejillón con lóbulos en forma de campana con conidios oblongo-elipsoide en forma de gota, no septadas o rara vez uniseptadas, hialinas, a menudo asociados con células pequeñas de algas.

La mayoría de las especies de *Sporopodium* son foliícolas, pero recientes estudios presentan especies que crecen en diferentes sustratos como rocas y cortezas. Once de las especies de este género se encuentran en el Neotrópico (Lücking 2008a).

- ***Sporopodium leprieurii* Mont., Ann. Sci. Nat. Bot., Ser. 3, 16: 54. 1851.**

Se distingue por su talo minuciosamente pulveroso densamente verrugoso, gris verdoso pálido. Apotecio negro marrón con un margen distinto ligeramente prominente, pálido. Ascosporas 1 por asca, oblonga, muriforme, sin o con ligeras constricciones en los septos. Campilidios numerosos sésiles en forma tubular a forma de mejillón cuando maduros de color blanco con el ápice marrón, 0,2-0,3 mm de ancho. Conidio oblongo-elipsoide, sin septos, 8–11 × 2–3 µm.

Distribución y ecología: Pantropical. Típicamente foliícola, abundantes en el sotobosque presentando apotecios, y en lugares expuestos principalmente con campilidios. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá, Chocó, Meta, Nariño y Vichada.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 52, 61, 85, 163, 338, 773, 790, 835, 840, 965, 982, 1012, 1021, 1403, 1460, 1513, 1619, 1687, 1696, 1729, 1751, 2015, 2089, 3025, 3327, 3332, 3414, 3487, 3492 (COL).

***Asterothyriaceae* Walt. Watson ex R. Sant., Symb. Bot. Upsal. 12(1): 316. 1952.**

Los representantes de *Asterothyriaceae* crecen en diferentes sustratos, con talos costrosos con un alga clorococoide como fotobionte. Apotecios inmersos-erupentes a sésiles con un margen talino de ausente a bien desarrollado. Ascas con un tolus en forma de anillo, cilíndrica o clavada conteniendo numerosas ascosporas de transversalmente septadas a muriformes, incoloras. Presentan picnidios inmersos a adnados, redondeados con conidios elipsoides a filiformes, sin septos a transversalmente septadas, incoloras.

***Phyllogyalidea* Lücking & Aptroot. in Fl. Neotrop., Monogr. 103: 383. 2008.**

Contiene representantes de hábito principalmente foliícola de crecimiento costroso, liso a irregular, con apotecios sésiles redondeados de disco marrón amarillento, presentado ascas clavadas con ocho ascosporas transversalmente septadas

- *Phyllogyalidea epiphylla* (Vězda) Lücking & Aptroot, *Fl. Neotrop., Monogr. 103*: 383. 2008.

Presenta un talo minuciosamente farinoso, verde pálido. Apotecio sésil marrón amarillento pálido ligeramente translucido con un margen ligeramente prominente, pálido. Asca clavada 35-45 x 10-14 μm . Ascosporas elipsoide, 3 septos, con ligeras constricciones en los septos, incoloras, 13-25 x 3-5 μm . Picnidios no observados. Esta es la única especie foliícola del género presente en el Neotrópico.

Distribución y ecología: Pantropical. Típicamente foliícola, presentes en el sotobosque. Registrada para los departamentos de Amazonas, Antioquia, Chocó.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 48*, 3556, 3576 (COL).

Coenogoniaceae (Fr.) Stizenb. (Fr.) Stizenb. [as '*Coenogonieae*'], *Ber. Tät. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1862*: 140. 1862.

Esta familia tiene representantes sobre gran variedad de sustratos, con hábitos de crecimiento costroso y filamentoso. Contiene como fotobionte algas del género *Trentepohlia*. Presenta apotecios sésiles hasta pedunculados, biatorinos con excípulo paraplectenquimático. Ascas unitunicadas, cilíndricas con paredes delgadas. Ascosporas 4-8 por asca, no septadas a transversalmente septadas (1 septo), incoloras. Con picnidios erupentes a sésiles, hemisféricos a globosos. Conidios elipsoides a basilares, sin septos o con un septo, incoloros.

Coenogonium Ehrenb. in Nees von Esenbeck, *Horae Physicae Berolinenses*: 120. 1820.

Este género se caracteriza por presentar un apotecio biatorino, amarillo hasta naranja o marrón, con excípulo paraplectenquimatoso, en ocasiones con himenio amiloide, I+ azul. Ascosporas unitunicadas con paredes delgadas. Ascosporas con un septo, en raras ocasiones sin septos y trentepoliode como fotobionte.

Coenogonium es un grupo bastante amplio, con cerca de 80 especies conocidas en el mundo. Presenta hábitos de crecimiento filamentoso y costroso, estos últimos asignados antiguamente al género *Dirimella*. Sus especies suelen encontrarse en diferentes tipos de sustrato como corteza, suelo, roca y hojas. Aproximadamente la mitad de las especies son típica o facultativamente foliícolas (Rivas-Plata, 2006, Lücking, 2008a).

- *Coenogonium aff. barbatum* Lücking, Aptroot & Umaña. in Rivas Plata, Lücking, Aptroot, Sipman, Chaves, Umaña & Lizano, *Fungal Diversity 23*: 273. 2006.

Talo filamentoso con proyección horizontal del margen del sustrato, cespitoso o en forma de barba, conformado por una o varios mechones de filamentos unidos por un punto en la base, verde amarillento, hasta 10 mm de largo. Se diferencia de *Coenogonium barbatum*, por presentar talos con una única ramificación; además la ausencia de apotecios no permite establecer una descripción formal, por lo que es tratado como una especie afín.

Distribución y ecología: Neotropical. Típicamente foliícola, característico del sotobosque.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 531, 1210, 1240, 1418, 1582, 1855, 2029, 2248, 2257, 2386* (COL).

- ***Coenogonium ciliatum*** Kalb & Lücking in Lücking & Kalb, *Bot. Jahrb. Syst.* 122: 29. 2000.

Se caracteriza por presentar un talo densamente piloso, verde pálido. Apotecio epifilo o marginalmente hipófilo, disco plano a ligeramente convexo, amarillo pálido a brillante, margen piloso, amarillo pálido. Ascospora irregularmente biseriada, fusiforme, 1 septo, 10-15x3-4 μm . Picnidio comunes, en forma de verruga, 0.2-0.6 mm de diámetro, pálido. Conidio oblongo-elipsoide, ligeramente curvado, sin septo, 7-8 x 2 μm .

Distribución y ecología: Neotropical. Típicamente foliícola, característico del sotobosque, restringido a zonas bastante húmedas. Registrada para el departamento de Caquetá.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 1801, 1834, 1874, 2010, 2026, 2039, 2052, 2427, 2428, 3167* (COL).

- ***Coenogonium dilucidum*** (Kremp.) Kalb & Lücking in Lücking & Kalb, *Bot. Jahrb. Syst.* 122: 32. 2000.

Talo costroso, continuo, delgado, liso verde. Apotecio sésil, disco plano, amarillo pálido, margen ligeramente prominente liso de apariencia translúcida. Asca 40-50 x 6-7 μm . Ascospora irregularmente uniseriada, elipsoide, 1 septo, 8-12 x 3-4 μm . Picnidio no observado. Es muy similar a un estado juvenil de *Coenogonium subluteum*, sin embargo suelen diferenciarse porque esta última presenta apotecios de mayor tamaño y colores más brillantes.

Distribución y ecología: Pantropical. Típicamente foliícola, es una de las especies costrosas más característica del género. Registrada para el departamento de Amazonas.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 003, 009, 2226, 2231, 2233* (COL).

- ***Coenogonium fallaciosum*** (Müll. Arg.) Kalb & Lücking in Lücking & Kalb, *Bot. Jahrb. Syst.* 122: 32. 2000.

Se caracteriza por sus apotecios de gran tamaño, naranja, principalmente hipófilo. En ocasiones se puede confundir con *Coenogonium geralense*, pero este último presenta apotecios más pequeños de color amarillo.

Distribución y ecología: Pantropical. Típicamente foliícola, raramente presente, pero puede llegar a ser un abundante formando comunidades en hojas adyacentes. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá y Nariño.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 558* (COL).

- ***Coenogonium geralense*** (P. Henn.) Lücking comb. nov.; *Ombrophila geralensis* P. Henn., *Hedwigia* 38 (Beibl.): 65. 1899.

Presenta un apotecio amarillo brillante a pálido, margen delgado ligeramente prominente, liso. Asca 45-55 x 6-8 μm . Ascospora irregularmente biseriada, elipsoide, 1 septo, 6-9 x 1,5-2,5 μm . Picnidio no observado. Esta especie es anatómicamente similar con *Coenogonium siquirrense*, pero esta última se diferencia por sus apotecios frecuentemente epifilos, de color naranja con una zona marginal más oscura.

Distribución y ecología: Pantropical. Típicamente foliícola, es una de las especies costrosas más característica del género. Es el primer registro para Colombia.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 566, 205, 2085 (COL).

- ***Coenogonium hypophyllum*** (Vezda) Kalb & Lücking in Lücking & Kalb, *Bot. Jahrb. Syst.* 122: 32. 2000.

Esta es una especie muy fácil de reconocer por su particular crecimiento hipófilo, encontrando su talo y apotecios creciendo en el envés de la hoja, además presenta las ascosporas más grandes dentro del género 13-20 x 2-3 μm y su apotecio presenta un margen ligeramente dentado.

Distribución y ecología: Pantropical. Típicamente foliícola, es una de las pocas especies con crecimiento hipófilo. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá y Nariño.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 1868, 2540, 2849, 2989, 3049, 3111, 3131 (COL).

- ***Coenogonium interplexum*** Nyl., *Ann. Sci. Nat. Bot., Ser. 4*, 16: 92. 1862.

Talo filamentosos formando cojines sueltos sobre el sustrato, amarillo verdoso. Apotecio sésil o con un corto pedúnculo, disco ligeramente cóncavo, amarillo a naranja pálido. Ascospora irregularmente biseriada, elipsoide, 1 septo, 6-8 x 2-3 μm . Picnidio no observado. Se confunde en ocasiones con *Coenogonium interpositum*, iguales en morfología pero este último presenta ascosporas no septadas.

Distribución y ecología: Pantropical. Típicamente foliícola, es un elemento común dentro de la composición del sotobosque. Registrada para los departamentos de Cundinamarca, Guainía y Vaupés.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 1245, 1881 (COL).

Figura 21: Hábitos de las especies de Foliícolas de *Coenogonium*. **A.** *Coenogonium aff. barbatum*, talo en forma de barba (tomada de Mateus 2029). **B, C.** *C. ciliatum*, talo con apotecios marginales hipofilos (tomada de Mateus 1834) (B) y picnidios (tomada de Mateus 2428) (C). **D.** *C. dilucidum*, talo con apotecios (tomada de Mateus 2223). **E.** *C. geralense*, talo con apotecios (tomada de Mateus 558). **F.** *C. hypophyllum*, talo con apotecios hipofilos (tomada de Mateus 2540).



- ***Coenogonium lisowskii*** (Vezda) Lücking in Lücking et al., *Lichenologist* 33: 201. 2001.

Se caracteriza por la presencia de apotecios cóncavos pálidos translucidos, pequeños 0,05-0,15 mm de diámetro, clasificándolos dentro de los más pequeños del género, con un margen prominente. Morfológicamente es similar a *Coenogonium minimum* pero se diferencian en el color del apotecio, esta última presenta apotecios naranja.

Distribución y ecología: Pantropical. Típicamente foliícola, característico del sotobosque pero en ocasiones pasa desapercibido. Este es el primer registro para Colombia.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 1249, 1256, 1386, 1389, 1393, 1630, 2883 (COL).

- ***Coenogonium minimum*** (Müll. Arg.) Lücking, *Fl. Neotrop., Monogr.* 103: 572. 2008.

La principal característica de esta especie es la presencia de un apotecio pequeño de color naranja a marrón pálido, fuertemente cóncavo. Presenta similaridad con *Coenogonium lisowskii* en el tamaño de apotecio, pero difieren en el tamaño de sus esporas, siendo en este caso más pequeñas.

Distribución y ecología: Neotropical. Típicamente foliícola, se ha reportado restringida para Centro América y el Caribe. Este es el primer registro para Colombia.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 22, 176, 177, 371, 373, 382, 394, 559, 580, 771, 1059, 2654, 2655, 2665, 3443 (COL).

- ***Coenogonium moniliforme*** Tuck., *Proc. Am. Acad. Arts Sci.* 5: 416. 1862.

Talo filamentosos a piloso, continuo, formando densos parches sobre el sustrato, verde pálido a oscuro. Apotecio sésil, redondeado, 0,2-0,4 mm de diámetro, disco plano, naranja, margen delgado, no prominente, pálido. Asca. 40–55 × 6-8 µm. Ascospora irregularmente biseriada, fusiforme, 1 septo, 11-13 x 3-4 µm. Picnidio no observado.

Distribución y ecología: Pantropical. Ampliamente distribuido como epifito cortícola en zonas tropicales y subtropicales. Este es el primer registro para Colombia.

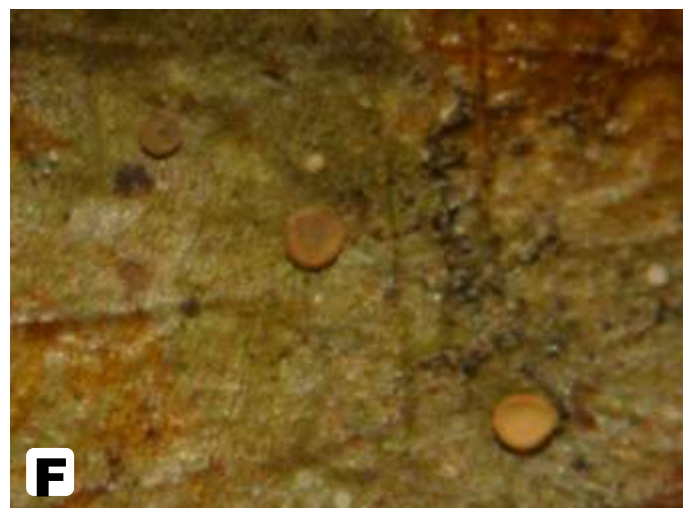
Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 40, 1336, 3446, 3449, 3461, 3463, 3465 (COL).

- ***Coenogonium siquirrense*** (Lücking) Lücking, *Fl. Neotrop., Monogr.* 103: 580. 2008.

Se caracteriza por presentar un hipotalo blanco grisáceo brillante y apotecios de gran tamaño de color naranja que toma una tonalidad más oscura hacia el margen. Suele confundirse con *Coenogonium luteum*, pero esta especie presenta un apotecio más prominente y ascosporas más anchas.

Distribución y ecología: Neotropical. Típicamente foliícola y es un elemento característico de las comunidades de sotobosque-. Este es el primer registro para Colombia.

Figura 22: Hábitos de las especies Foliícolas de *Coenogonium*. **A.** *Coenogonium interplexum*, talo con apotecios (tomada de Mateus 1881). **B.** *C. lisowskii*, talo con apotecios (tomada de Mateus 1256). **C.** *C. minimum*, talo con apotecios (tomada de Mateus 371). **D.** *C. moniliforme*, talo con apotecios (tomada de Mateus 3449). **E.** *C. siquirrense*, talo con apotecios (tomada de Mateus 457). **F.** *C. subluteum*, talo con apotecios (tomada de Mateus 905).



Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 201, 457* (COL).

- *Coenogonium subluteum* (Rehm) Kalb & Lücking in Lücking & Kalb, *Bot. Jahrb. Syst.* 122: 34. 2000.

Talo costroso, delgado, liso, continuo, verde. Apotecio sésil, redondeado, 0,25-0,5 mm de diámetro, disco pálido, margen ligeramente prominente, liso, pálido. Asca 40-50 x 5-7 μ m. Ascospora irregularmente uniseriada elipsoides, 6-12 x 3-4 μ m. Picnidio no observado.

Distribución y ecología: Pantropical. Típicamente foliícola y es el representante más característico del género. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá, Chocó y Nariño.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 424, 540, 905* (COL).

Gomphillaceae Walt. Watson ex Hafellner, *Beih. Nova Hedwigia* 79: 280. 1984.

Muchas de las especies crecen sobre hojas, pero otras crecen sobre diferentes sustratos como cortezas, briofitos, suelo y rocas. Los miembros de esta familia se caracterizan por apotecios inmersos-erupentes a sésiles con himenio compuesto de hifas radiadas inmersas en una matriz gelatinosa. Ascas calvadas con un delgado tolus y una estructura proyectada hacia abajo dentro del lumen con ascosporas transversalmente septadas a muriformes incoloras. Esta familia se caracteriza por la presencia de conidiomas en hifóforos principalmente estipitados.

Aderkomyces Bat., *Publ. Inst. Micol. Iniv. Recife* 320: 17. 1961.

Los representantes de *Aderkomyces* presentan crecimiento costroso, con talo continuo a disperso, liso y en ocasiones verrugoso. Presenta un alga clorocococoides como fotobionte y apotecios sésiles a aplanados de variados colores pero principalmente amarillo a marrón. Se caracterizan por exhibir hifóforos setiformes con ápices agudos o ensanchados y setas blancas.

El género *Aderkomyces* es una reciente segregación de *Tricharia*, ya que este género presenta setas blancas y los apotecios sésiles a prominentes, mientras en *Tricharia* las setas son negras, los apotecios prominentes con un margen distinto y frecuentemente presenta cristales de oxalato de calcio en el talo (Lücking, 2008a).

- *Aderkomyces albostrigosus* (R. Sant.) Lücking, Sérus. & Vezda, *Lichenologist* 37: 161. 2005.

Esta especie se caracteriza por la presencia de numerosas setas estériles blancas y su apotecio amarillo sésil, que en ocasiones puede confundirse con *Aderkomyces subalbostrigosus* que presenta un apotecio del mismo color pero aplanado.

Distribución y ecología: Pantropical. Típicamente foliícola, común en el sotobosque de bosques tropicales hasta bosques andinos pero frecuentemente sin apotecios. Registrada para los departamentos de Chocó, Magdalena y Nariño.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 1328, 1726, 2372, 2829, 2865, 3205 (COL).

- *Aderkomyces couepiae* Bat., *Publ. Inst. Micol. Univ. Recife* 320: 18. 1961.

La principal característica de esta especie es la presencia de apotecios aplanados grises pálidos a oscuros con una zona marginal pálida y presentar 1-2 esporas por asca. Frecuentemente puede llegar a confundirse con *Aderkomyces gomezii* y *Arthotheliopsis tricharioides* pero el primero presenta de 2-4 esporas por asca y el segundo apotecios irregulares y adnados.

Distribución y ecología: Neotropical. Típicamente foliícola, ampliamente distribuido pero poco común, principalmente en el sotobosque de bosques tropicales. Registrada para el departamento de Amazonas.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 1328, 1726, 2372, 2829, 2865, 3205 (COL).

- *Aderkomyces gomezii* Lücking, *Fl. Neotrop., Monogr.* 103: 572. 2008.

Se caracteriza por presentar un apotecio aplanado marrón grisáceo oscuro con un margen gris pálido semejante a *Aderkomyces couepiae*, pero este último contiene una ascospora por asca, mientras *A. gomezii* de 2-4 ascosporas por asca.

Distribución y ecología: Neotropical. Típicamente foliícola. Este es el primer registro para Colombia.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 1338, 2879 (COL).

- *Aderkomyces heterellus* (Stirt.) Lücking, *Sérus. & Vezda, Lichenologist* 37: 162. 2005;

Presenta apotecios aplanados de color naranja brillante, junto con hifóforos setiformes de ápice negro en forma de flecha, abundantes que en ocasiones sustituyen las setas estériles. Morfológicamente es similar a *Aderkomyces gomezii*, pero este último tienen apotecios de color gris con una zona marginal pálida.

Distribución y ecología: Neotropical. Típicamente foliícola, esta especie es relativamente común encontrada en lugares semi-expuestos o en el sotobosque de los bosques tropical. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá, Chocó, Nariño.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 1339, 1813, 2871, 2922 (COL).

Figura 23: Hábitos de las especies Foliícolas de *Aderkomyces* y *Amazonomyces*. **A.** *Aderkomyces albostrigosus*, talo con apotecios (tomada de Mateus 2372). **B.** *A. couepiae*, talo con apotecios (tomada de Mateus 2870). **C.** *A. gomezii*, talo con apotecios (tomada de Mateus 1338). **D.** *A. heterellus*, talo con apotecios (tomada de Mateus 2871). **E.** *A. subalbostrigosus*, talo con apotecios (tomada de Mateus 1154). **F.** *Arthotheliopsis tricharioides*, talo con picnidios (tomada de Mateus 117).



- *Aderkomyces subalbostrigosus* (Lücking) Lücking, Sérus. & Vezda, *Lichenologist* 37: 163. 2005.

Presenta un talo verrugoso por la presencia de cristales de oxalato de calcio, un apotecio aplanado, amarillo brillante ligeramente translucido, margen delgado no prominente.

Esta especie es muy similar a *Aderkomyces albostrigosus* pero se diferencia en que esta última presenta el apotecio ligeramente levantado sobre el talo con un margen prominente y una ascospora por asca, mientras *A. subalbostrigosus* lo presenta aplanado casi adnado con 4 a 8 esporas por asca.

Distribución y ecología: Neotropical. Típicamente foliícola, una rara especie encontrada en zonas tropicales de montaña. Registrada para el departamento de Huila.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 001, 028, 115, 876, 930, 1154, 1189, 1257, 1268, 1805, 1872, 3403 (COL).

***Arthotheliopsis* Vain., *J. Bot.* 34: 205–206. 1896.**

Sus representantes presentan hábito foliícolas costroso con *Trebuxia* como fotobionte, apotecio adnado, redondeado, disco marrón grisáceo brillante a oscuro. Ascosporas 1-8 por asca, elipsoides, muriformes.

Este género se restableció y se mantiene separado de *Aderkomyces* por sus apotecios adnados y la estructura de sus diahifas, que son en su mayoría ramificadas, con sólo los segmentos terminales moniliformes (Lücking, 2008a).

- *Arthotheliopsis tricharioides* (Kalb & Vezda) Lücking, Sérus. & Vezda, *Lichenologist* 37: 163.2005.

Se reconoce por su apotecio adnado, marrón grisáceo oscuro ligeramente translucido con un margen delgado no prominente, gris pálido, translucido. Asca clavada, 50-60 x 20-30 μm . Ascospora 2-4 por asca. Hifóforos abundantes setiformes con el ápice pequeño ensanchado, 0,4-0,6 mm de alto, blancos pero las puntas negras.

Distribución y ecología: Neotropical. Típicamente foliícola. Este es el primer registro para Colombia.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 1338, 2879 (COL).

Aulaxina Fée, *Essai sur les Cryptogames des Écorces Exotiques Officinales: LX, XCIV*. 1824.

Talo verde liso a verrugoso debido a la presencia de cristales de oxalato de calcio. Apotecio inmerso-erupente, en forma de cráter, zeorino con el margen carbonizado, redondeado a irregular con disco plano, margen talino fuertemente prominente, negro. Ascosporas elipsoide a cilíndrica, transversalmente septadas a muriforme, incoloras.

Contiene trece especies de las cuales la mayoría son exclusivamente foliícolas, *Aulaxina cortícola* es la única especie encontrada en cortezas. Nueve de las especies se registran para el Neotrópico (Lücking, 2008a).

- *Aulaxina intermedia* Lücking, *Biblioth. Lichenol.* 65: 27. 1997.

Presenta un talo disperso en parches de color verde brillante bordeado por un prótalo blanquecino a translucido. En especies jóvenes el disco del apotecio esta completamente cubierto por el margen; en apotecios maduros el disco es plano, de color gris amarillento pálido; margen fuertemente prominente, a veces dividido en 3-5 lóbulos triangulares con ascosporas septadas. Suele confundirse con *Aulaxina quadrangula* por el color del talo y la presencia de un prótalo translucido sin embargo esta ultima posee ascosporas submuriformes.

Distribución y ecología: Neotropical. Este es el primer registro para Colombia.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 106, 455, 781, 789, 1218, 1248, 1329, 1331, 1341, 1845, 1852, 1864 (COL).

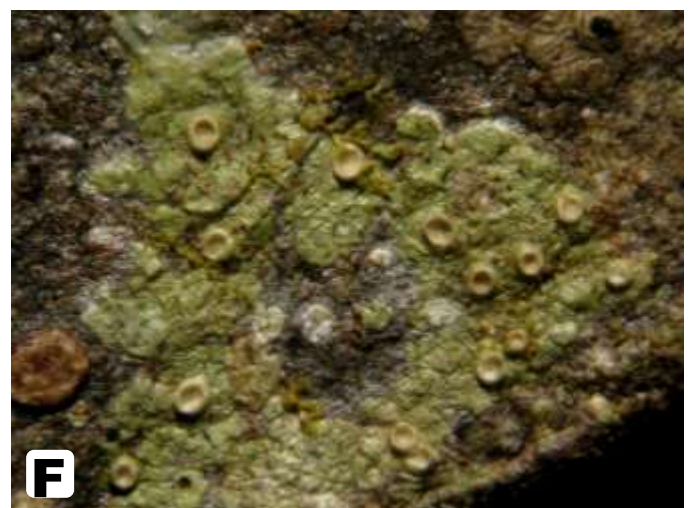
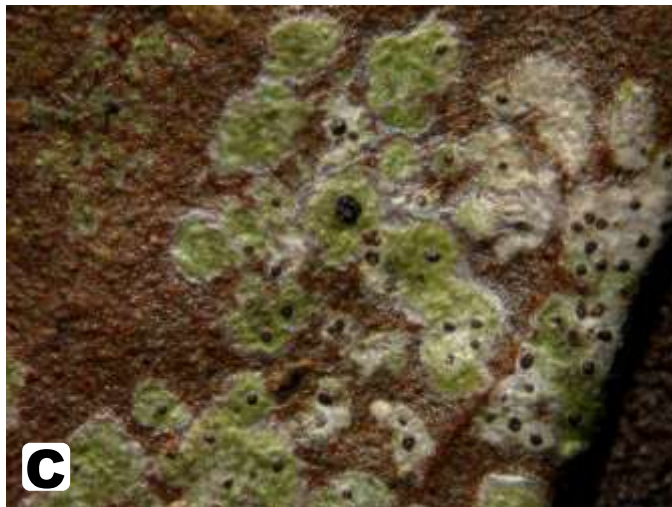
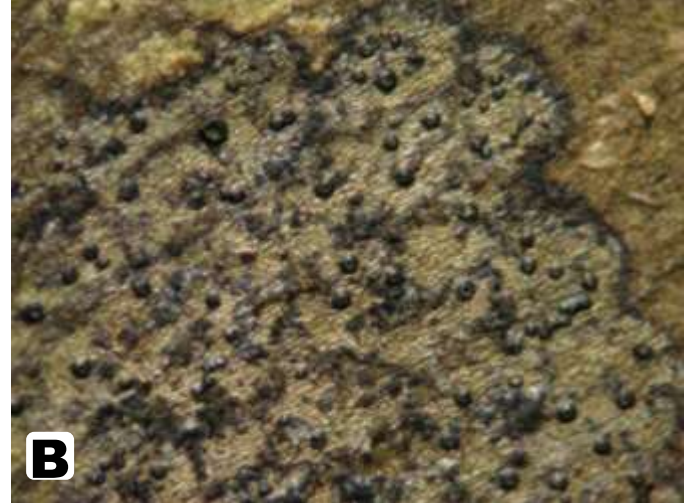
- *Aulaxina minuta* R. Sant., *Symb. Bot. Upsal.* 12(1): 298. 1952.

Se caracteriza por su talo liso verde oscuro continuo o en parches delimitado por un prótalo oscuro y la presencia de apotecios pequeños redondeados, que contienen ascospora uniseptadas.

Distribución y ecología: Neotropical. Típicamente foliícola. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá, Chocó, Nariño.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 14, 20, 21, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 38, 49, 50, 86, 98, 109, 172, 179, 180, 181, 182, 185, 191, 264, 346, 350, 353, 365, 366, 375, 376, 378, 380, 381, 383, 385, 397, 398, 401, 403, 439, 444, 475, 534, 543, 549, 579, 608, 639, 645, 648, 663, 665, 695, 702, 704, 712, 713, 716, 733, 734, 751, 752, 759, 763, 777, 788, 793, 856, 878, 1007, 1025, 1026, 1034, 1037, 1179, 1182, 1274, 1276, 1311, 1313, 1382, 1385, 1468, 1571, 1592, 1622, 1691, 1697, 1798, 1803, 1815, 1816, 1853, 2034, 2170, 2190, 2192, 2234, 2239, 2246, 2249, 2252, 2630, 2747, 2776, 2784, 2789, 3245, 3288, 3384, 3386, 3405, 3426, 3536, 3554, 3579 (COL).

Figura 24: Hábitos de las especies Foliícolas de *Aulaxina* y *Calenia*. **A.** *Aulaxina intermedia*, talo con apotecios (tomada de Mateus 1218). **B.** *A. minuta*, talo con apotecios (tomada de Mateus 383). **C.** *A. quadrangula*, talo con apotecios (tomada de Mateus 3207). **D.** *Calenia graphidea*, talo con apotecios (tomada de Mateus 1784). **E.** *C. lueckingii*, talo con apotecios (tomada de Mateus 2227). **F.** *C. thelotremella*, talo con apotecios (tomada de Mateus 577)



- *Aulaxina quadrangula* (Stirt.) R. Sant. in Thorold, J. Ecol. 40: 129. 1952;

Se caracteriza por sus ascosporas submuriformes frecuentemente con 5 septos transversales y de cero a uno longitudinales. Morfológicamente es muy similar a *Aulaxina intermedia* ya que presenta un talo verde brillante con un prótalo translucido, pero se diferencia en que la primera presenta apotecios más grandes y ascosporas más pequeñas.

Distribución y ecología: Neotropical y África tropical. Típicamente foliícola, se considera la especie más común del género con preferencia por sitios expuestos como en el interior del dosel. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá, Chocó, Magdalena, Meta, Nariño, Vaupés.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 1041, 3207, 3214* (COL).

Calenia Müll. Arg., Lich. Epiphylli Novi: 3. 1890.

Presentan hábitos de crecimiento principalmente foliícola, con talos costrosos y apotecios inmersos-erupentes zeorinos con un excípulo reducido y un margen talino prominente pálido, frecuentemente con una capa algal.

Gyalectidium es muy similar a *Calenia* en la morfología del apotecio ya que comparten características como las algas epiteciales y ascosporas muriformes, sin embargo los géneros se diferencian en la morfología de sus hifóforos (Lücking, 2008a).

- *Calenia graphidea* Vain., Ann. Acad. Sci. Fenn., Ser. A, 15: 163. 1921.

Presenta un talo verde pálido verrugoso con apotecios ligeramente levantado sobre el nivel del talo con un margen irregular prominente blanco y un disco plano amarillo pálido. Morfológicamente muy similar a *Calenia lueckingii* pero esta se diferencia por sus apotecios más redondeados con un disco verde translucido.

Distribución y ecología: Pantropical. Presenta preferencia por sitios expuestos en bosques tropicales hasta andinos. Registrada para el departamento de Chocó.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 25, 27, 77, 81, 141, 148, 362, 387, 413, 418, 426, 434, 440, 465, 472, 482, 764, 795, 809, 853, 1027, 1094, 1379, 1546, 1649, 1706, 1784, 1824, 1831, 1844, 1848, 1863, 2188, 2196, 2217, 2228, 2235, 2378, 2382, 2383, 2544, 2730, 2921, 3164, 3337, 3382, 3387, 3391, 3398, 3497* (COL).

- *Calenia lueckingii* Hartmann, Mycotaxon 59: 484. 1996.

Se caracteriza por sus apotecios redondeados con un disco verde translucido y un margen bien definido, ligeramente prominente, blanco. Puede confundirse con *Calenia graphidea*, pero se diferencia por presentar una ascospora muriforme.

Distribución y ecología: Neotropical. Es una especie muy común en lugares expuestos, presente en el dosel de los bosques lluviosos. Este es el primer registro para Colombia.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 2227 (COL).

- *Calenia thelotremella* Vain., *Ann. Acad. Sci. Fenn., Ser. A*, 15: 160. 1921.

Presenta un talo grueso verde pálido, finamente verrugoso, pero se caracteriza por sus apotecios con un margen muy prominente, blanco, que le dan una apariencia de copa. Las ascosporas de esta especie son similares a las de *Calenia phyllogena*, pero se diferencian en su morfología, ya que esta última presenta un apotecio más grande y menos prominente, pero estas diferencias son muy notorias en ejemplares Paleotropicales, mientras en individuos Neotropicales estas características se superponen (Lücking 2008a).

Distribución y ecología: Pantropical. Presenta preferencia por sitios expuestos en bosques tropicales hasta andinos. Registrada para los departamentos de Chocó y Nariño.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 26, 55, 57, 64, 72, 79, 83, 99, 100, 103, 113, 125, 144, 150, 250, 272, 336, 339, 342, 348, 359, 464, 577, 637, 641, 656, 690, 765, 839, 955, 958, 959, 996, 1293, 1465, 1644, 1650, 1680, 1759, 1837, 1851, 1873, 2008, 2096, 2102, 2119, 2149, 2185, 2210, 2229, 2349, 2371, 2385, 2577, 2578, 2683, 2688, 2890, 3323, 3328, 3334, 3343, 3345, 3355, 3361, 3424, 3447, 3505 (COL).

Echinoplaca Fée, *Essai sur les Cryptogames des Écorces Exotiques Officinales: L*, XCIII. 1824.

Talo verrugoso incrustado con cristales de oxalato de calcio, apotecios adnados en forma de mancha, frecuentemente emarginados, redondeados a irregulares, con discos planos de variados colores de amarillos translucidos a negros. Hifóforos setiformes frecuentemente presentes.

La mayoría de las cerca de 40 especies de *Echinoplaca* son foliícolas y 24 se producen en el Neotrópico (Lücking 2008a).

- *Echinoplaca epiphylla* Fée, *Essai Crypt. Écorc. 1: XCIII, C*. 1824.

Esta especie se caracteriza por la presencia de un apotecio grande redondeado de color amarillo brillante, acompañados de setas estériles, dispersas sobre el talo de color blanco. Hifóforos raramente presentes.

Distribución y ecología: Pantropical. Miembro regular de los claros y márgenes del bosques húmedo tropical. Registrada para los departamentos de Amazonas, Chocó, Meta y Nariño.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 761, 2362 (COL).

- *Echinoplaca leucotrichoides* (Vain.) R. Sant. in *Thorold, J. Ecol.* 40: 129. 1952;

La principal característica de esta especie es la presencia de un apotecio redondeado, marrón pálido a oscuro, ligeramente translucido con una zona marginal distinta pálida translucida con ascosporas son septadas vermiformes, además de numerosos hifóforos blancos con el ápice negro.

Distribución y ecología: Pantropical. Miembro regular de los claros y márgenes del bosques húmedo tropical. Registrada para los departamentos de Antioquia, Chocó, Meta.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 1334* (COL).

- ***Echinoplaca pellicula*** (Müll. Arg.) R. Sant., *Symb. Bot. Upsal.* 12(1): 367. 1952.

Se caracteriza por la presencia de apotecios redondeados, amarillo pálido e hifóforos raramente presentes. En ocasiones puede confundirse con *Echinoplaca epiphylla* pero esta última presenta apotecios amarillo brillante y frecuentemente con setas estériles o hifóforos.

Distribución y ecología: Pantropical. Miembro regular de los claros y márgenes del bosques húmedo tropical. Registrada para los departamentos de Antioquia, Chocó, Meta.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 2310* (COL).

- ***Echinoplaca tetrapla*** (Zahlbr.) Lücking in Lücking et al., *Lichenologist* 33: 203. 2001.

Presenta apotecios marrón oscuro, ligeramente brillante, con ascosporas predominantemente con cinco septos y carece de hifóforos. Por el color de los apotecios se podría confundir con *Echinoplaca leucotrichoides*, pero esta generalmente presenta hifóforos y setas estériles, además, las ascosporas presentan más de quince septos.

Distribución y ecología: Neotropical. Se ha encontrado en pocas colecciones en los bosques de montaña y zonas de bosques nublado. Este es el primer registro para Colombia.

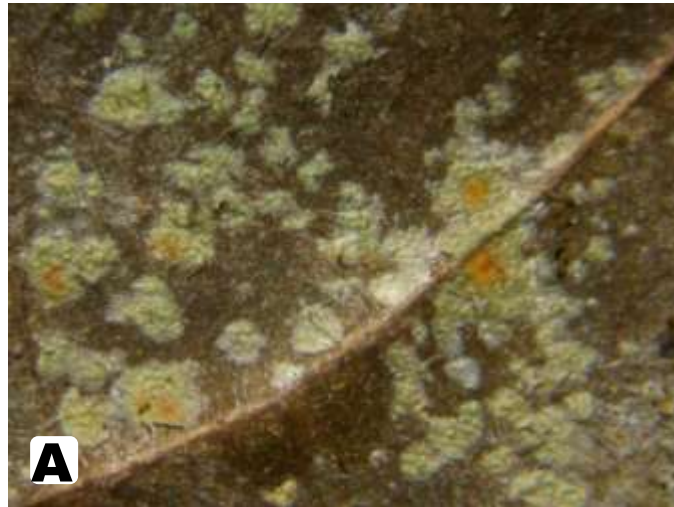
Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 2202, 2221, 2310* (COL).

Gyalectidium Müll. Arg., *Flora* 64: 100. 1881.

Presentan hábito de crecimiento principalmente foliícola, muy raro cortícola, con el género *Trebuxia* como fotobionte. Apotecios inmersos-erupentes, con el margen talino grueso, ligeramente prominente, en apotecios maduros generalmente se separa del disco. Ascosporas una por asca, muriforme. Hifóforos típicamente escuamiformes, formando una escama que protege las masas de diahifas aplanadas sobre el talo.

Gyalectidium presenta la misma composición en los apotecios que *Calenia*, sin embargo estos dos grupos siguen separados por la morfología de los hifóforos, que en los primeros son escuamiformes, mientras los segundos son setiformes (Lücking, 2008a).

Figura 25: Hábitos de las especies Foliícolas de *Equinoplaca*, *Gyalectidium* y *Rubrotricha*. **A.** *Echinoplaca epiphylla*, talo con apotecios (tomada de Mateus 2362). **B.** *E. leucotrichoides*, talo con apotecios (tomada de Mateus 1334). **C.** *E. pellicula*, talo con apotecios (tomada de Mateus 2310). **D.** *E. tetrapla*, talo con apotecios (tomada de Mateus 2221). **E.** *Gyalectidium filicinum*, talo con apotecios (tomada de Mateus 1081). **F.** *Rubrotricha subhelminthospora*, talo con apotecios (tomada de Mateus 2060).



- *Gyalectidium filicinum* Müll. Arg., *Flora* 64: 101. 1881.

Se caracteriza por su talo verde brillante, verrugoso, con numerosos apotecios redondeados, disco verde amarillento y sus hifóforos escuamiformes con el ápice dividido en cuatro lóbulos. Generalmente los apotecios y los hifóforos se encuentran en talos aparte.

Distribución y ecología: Pantropical. Es una especie común extendida en regiones subtropicales, presentes en todos los microclimas. Registrada para los departamentos de Amazonas, Antioquia, Caquetá, Cauca, Chocó, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander y Vichada.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 43, 51, 89, 118, 136, 137, 139, 140, 143, 145, 155, 184, 190, 210, 222, 304, 325, 326, 337, 343, 374, 384, 386, 391, 393, 400, 425, 435, 483, 485, 565, 590, 601, 698, 762, 791, 901, 1006, 1081, 1084, 1155, 1183, 1211, 1262, 1410, 1464, 1467, 1595, 1620, 1621, 1627, 1635, 1646, 1652, 1795, 2120, 2157, 2161, 2350, 2357, 2374, 2380, 2384, 2392, 2407, 2408, 2409, 2422, 2429, 2481, 2673, 2823, 3379, 3381, 3406, 3410, 3411, 3423 (COL).

***Rubrotricha* Lücking, Sérus. & Vezda, *Lichenologist* 37: 165. 2005.**

Sus representantes son foliícolas, característicos por sus setas estériles de color marrón rojizo. Presentan apotecios sésiles, redondeados, amarillo pálido. Ascosporas cilíndricas, transversalmente septadas, incoloras.

Es recientemente segregado del género *Tricharia*, por la presencia de setas marrón rojizas, que puede ser una transición entre *Tricharia* de setas negras y *Aderkomyces* de setas blancas (Lücking, 2008a).

- ***Rubrotricha subhelminthospora* Lücking in Lücking et al., *Lichenologist* 37: 166. 2005.**

Se caracteriza por sus numerosas setas estériles de color marrón rojizo con el ápice blanco y su apotecio prominente con ascosporas septadas vermiformes, que la diferencian de *Rubrotricha helminthospora*, además, las setas son más cortas y más rojizas que esta última. Cabe mencionar que *R. helminthospora* es una especie Paleotropical mientras *R. subhelminthospora* es Neotropical.

Distribución y ecología: Neotropical. Es una especie común en su forma estéril y típica de las comunidades de líquenes foliícolas presentes en sotobosque. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá, Chocó.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 24, 37, 152, 758, 794, 871, 1153, 1197, 1295, 1325, 1326, 1356, 1390, 1602, 1771, 1780, 1871, 1882, 2018, 2060, 2141, 2318, 2505, 2637, 2656, 2866, 2874, 2923, 3018, 3023, 3204 (COL).

***Tricharia* Fée, Essai sur les Cryptogames des Écorces Exotiques Officinales: LXXXVII, XCVIII, CII. 1824.**

Los representantes presentan hábitos foliícolas, con talos lisos y setas estériles negras. Apotecios sésiles pálidos a negros. Las ascosporas pequeñas a menudo con tapón gelatinoso en cada extremo, mientras las grandes son muriformes.

Es un de los grupos más distintivos dentro de las comunidades de líquenes foliícolas, aunque frecuentemente estériles, en ocasiones se pueden diferenciar por las características de las setas. De las 29 especies actualmente aceptadas en todo el mundo, 20 se conocen en el Neotrópico (Lücking, 2008a).

- ***Tricharia hyalina* Kalb & Vezda, Biblioth. Lichenol. 29: 65. 1988.**

Esta especie se caracteriza por su talo liso verde con apotecios pequeños sésiles a casi estipitados, pálidos a blancos amarillentos translucidos y setas cortas hasta 0,5 mm de largo. Morfológicamente es similar a *Tricharia vainioi*, pero esta última presenta apotecios sésiles naranja marrón con un margen prominente.

Distribución y ecología: Neotropical. Es una especie común en su forma estéril y típica de las comunidades de líquenes foliícolas presentes en sotobosque. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá, Chocó, Meta y Nariño.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 363, 581, 760, 787, 1055, 1261, 1720, 1889, 2251, 2255, 2351, 2434, 2701, 3169, 3192, 3196, 3542, 3544, 3570, 3572, 3575, 3577, 3585, 3586, 3588 (COL).

- ***Tricharia longispora* Kalb & Vezda, Biblioth. Lichenol. 29: 68. 1988.**

Se caracteriza por las setas de gran tamaño de 1.2–1.8 mm de largo que generalmente rodean los apotecios sésiles a casi estipitados, irregulares, gris con un tinte rosado a púrpura y un talo ligeramente verrugoso, gris verdoso pálido.

Distribución y ecología: Neotropical. Ampliamente común pero frecuentemente estéril, típicamente encontrada en claros. Registrada para los departamentos de Amazonas, Guainía, Chocó.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 019, 877, 995, 1014, 1785, 2079, 2081, 2167, 2174, 2270, 3409, 3421 (COL).

- ***Tricharia santessonii* D. L. Hawk., Lichenologist 5: 321. 1972.**

Esta especie presenta un talo liso, apotecios sésiles con disco convexo, marrón oscuro con un margen prominente del mismo color y ascosporas muriformes, en ocasiones se puede confundir con *Tricharia cuneata*, pero esta se diferencia por sus ascosporas más grandes y menor número por asca.

Distribución y ecología: Neotropical. Conocida en pocas colecciones. Este es el primer registro para Colombia.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 1042* (COL).

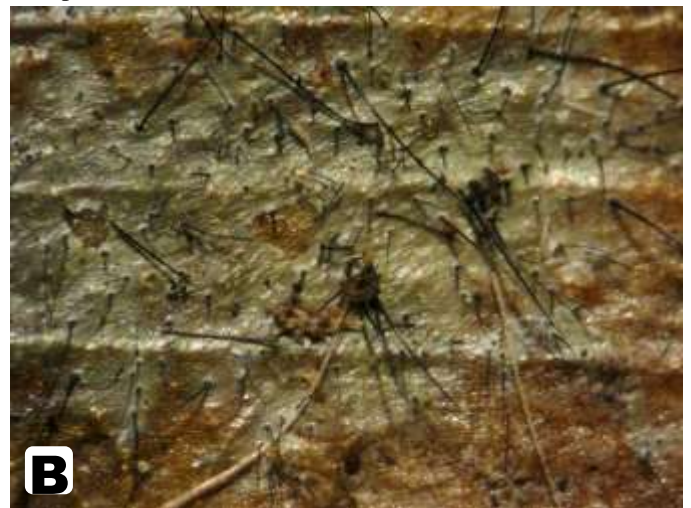
- *Tricharia vainioi* R. Sant., *Symb. Bot. Upsal.* 12(1): 382. 1952.

Se caracteriza por su talo liso y apotecios sésiles, redondeados, marrón naranja a marrón con un margen ligeramente prominente marrón a marrón oscuro.

Distribución y ecología: Neotropical. Ampliamente común pero frecuentemente estéril, típicamente encontrada en claros. Registrada para los departamentos de Amazonas, Guainía, Chocó.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 019, 877, 995, 1014, 1785, 2079, 2081, 2167, 2174, 2270, 3409, 3421* (COL).

Figura 26: Hábitos de las especies Foliícolas de *Tricharia*. **A.** *Tricharia hyalina*, talo con apotecios (tomada de Mateus 3570). **B.** *T. longispora*, talo con apotecios (tomada de Mateus 1785). **C.** *T. santessonii*, talo con apotecios (tomada de Mateus 1042). **D.** *T. vainioi*, talo con apotecios (tomada de Mateus 875).



***Porinaceae* Rchb. [as 'Porineae'], Consp. Regn. Veg.: 20. 1828.**

Los integrantes de esta familia son líquenes costrosos, con una organización simple del talo, mientras que los ascomas representan peritecios verdaderos, cubiertos por un más o menos diferenciado involúcrelo, que en ocasiones también contienen distintos pigmentos importantes para la separación de las especies. Internamente presenta ascas hialinas que varían en tamaño y número de septos desde transversalmente septadas a muriformes, incluidas en ascas unitunicadas y acompañadas por una serie de paráfisis simples. (Baloch & Grube 2006)

Esta familia presenta la más amplia distribución y la más alta diversidad dentro del trópico y subtropical con cerca de 400 representantes de los cuales casi el 40% son foliícolas, abundantes en el sotobosque de bosques húmedos tropicales. (Baloch & Grube 2006)

***Porina* Ach., Kongl. Vetensk. Acad. Nya Handl. 30: 158. 1809 [nom. cons.].**

Contiene individuos con crecimiento foliícolas, cortícola y saxícola, con un talo continuo a disperso, generalmente ecorticado, liso a verrugoso, frecuentemente incrustado con cristales de oxalato de calcio y una *Trentepohliaceae* como fotobionte. Peritecios inmersos a sésiles, en forma de lente hasta subglobosos, en algunos casos cubierto por una capa cristalina. Asca clavada a estrechamente fusiforme. Ascosporas 8 por asca elipsoide a fusiforme, transversalmente septadas a muriformes, incoloras. Picnidio inmerso a adnado, redondeado. Conidio elipsoide a filiforme, sin septos, incoloro (Lücking, 2008a).

- ***Porina alba* (R. Sant.) Lücking, Biblioth. Lichenol. 88:412. 2004.**

Se caracteriza por su peritecio en forma de lente, poco delimitado, glabro de superficie lisa, del mismo color del talo generalmente con un tinte rojizo, además la presencia de isidias en forma de disco.

Distribución y ecología: Pantropical. Los individuos con peritecios comunes en zonas de sotobosque y forma isidiadas en lugares más expuestos. Registrada para los departamentos de Amazonas y Caquetá

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 018,054, 066, 138, 142, 147, 153, 154, 284, 308, 311, 324, 333, 369, 372, 377, 379, 389, 437, 510, 518, 519, 523, 551, 610, 616, 622, 631, 633, 634, 635, 686, 723, 724, 731, 748, 882, 888, 893, 897, 931, 1003, 1005, 1018, 1019, 1029, 1038, 1039, 1162, 1214, 1221, 1233, 1235, 1242, 1243, 1244, 1332, 1344, 1380, 1400, 1417, 1626, 1684, 2011, 2137, 2142, 2144, 2150, 2180, 2222, 2232, 2250, 2253, 2254, 2262, 2295, 2298, 2330, 2332, 2338, 2342, 2368, 2381, 2410, 2424, 2431, 2433, 2672, 2733, 2748, 2796, 2797, 3083, 3208, 3210, 3218, 3220, 3226, 3232, 3239, 3240, 3302, 3324, 3330, 3389, 3404, 3413, 3420, 3435, 3441, 3470, 3484, 3543, 3555, 3558, 3563, 3571, 3573, 3574 (COL).

- ***Porina atrocoerulea*** Müll. Arg., Flora 66: 336. 1883.

Presenta un talo liso, gris verdusco a gris marrón pálido con un peritecio sésil, en forma de verruga, glabro de superficie lisa a rugosa, negro grisáceo oscuro. Ascospora con siete septos. En ocasiones puede confundirse con *Strigula nitidula*, de la cual se diferencia por que esta presenta ascosporas con cinco septos.

Distribución y ecología: Pantropical. Común en zonas de transición y áreas poco intervenidas. Este es el primer registro para Colombia.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 3301* (COL).

- ***Porina distans*** Vézda & Vivant in Vézda, *Nova Hedwigia* 58: 136. 1994.

Talo continuo amarillo naranja, cubierto por numerosas isidias cilíndricas a coraloides, verde, brillante, uniformemente incrustado con cristales de oxalato de calcio. Peritecio no observado. Picnidio no observado.

Distribución y ecología: Pantropical. Componente común de sotobosque. Este es el primer registro para Colombia.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 3228* (COL).

- ***Porina fusca*** Lüicking, *Nova Hedwigia* 52: 283.

Se caracteriza por presentar un talo liso marrón generalmente laciniado con peritecios subglobosos marrón e isidias en forma de disco, muy semejantes a las observadas en *Porina alba*, sin embargo esta última presenta un talo redondeado

Distribución y ecología: Pantropical. Moderadamente común de sotobosque. Este es el primer registro para Colombia.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 396* (COL).

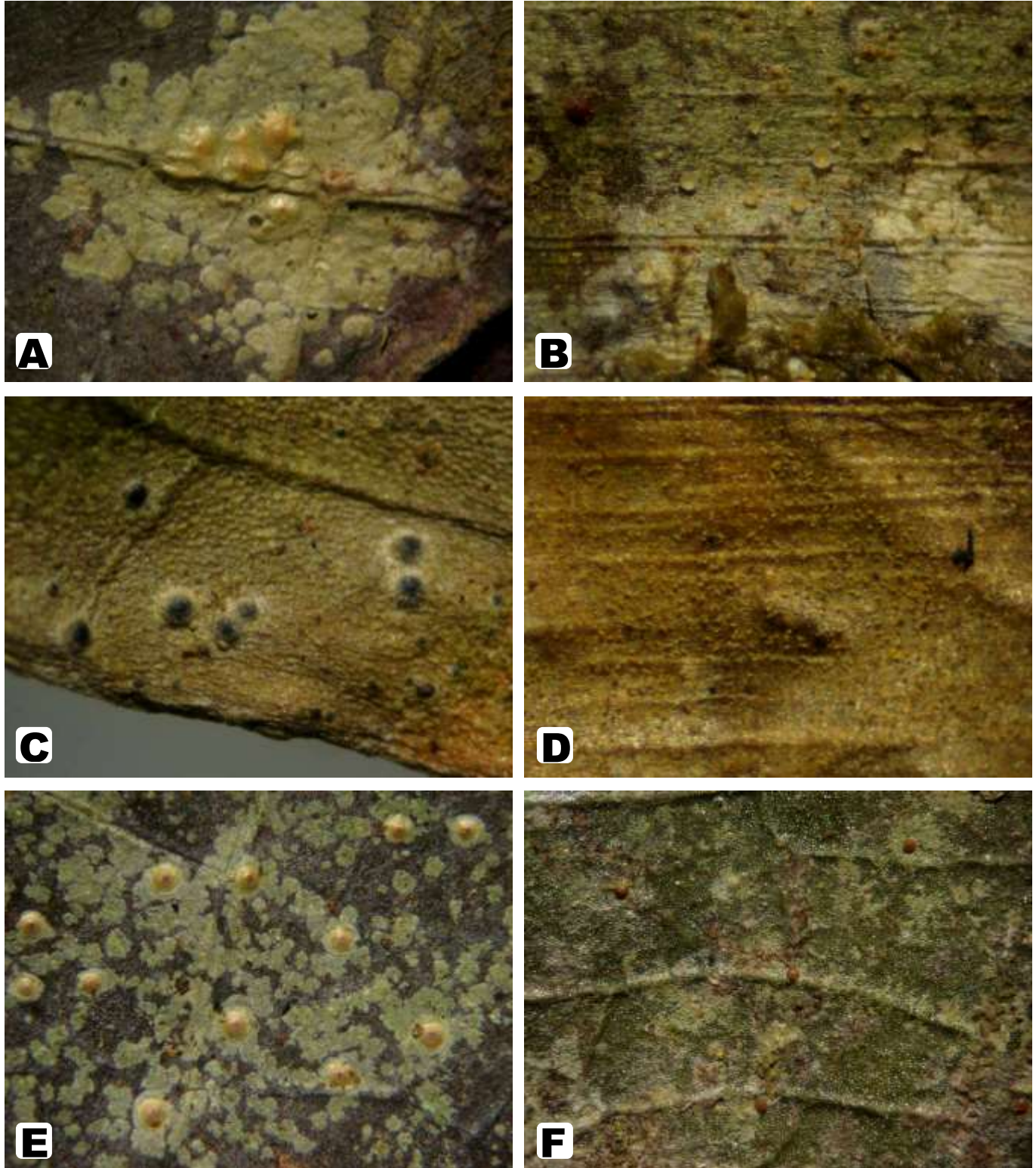
- ***Porina karnatakensis*** Makhija, Adawadkar & Patwardhan, *J. Econ. Tax. Bot.* 18: 538. 1994.

Presenta un talo ligeramente verrugoso con un peritecio en forma de verruga del mismo color del talo, con un punto negro a rojizo alrededor del ostiolo.

Distribución y ecología: Pantropical. Principalmente restringido al sotobosque de los bosques húmedos tropicales. Registrada para el departamento del Meta.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 078, 132, 174, 189, 197, 236, 240, 243, 280, 313, 406, 409, 415, 416, 467, 489, 515, 521, 522, 526, 533, 542, 550, 557, 567, 649, 664, 687, 693, 694, 873, 906, 908, 910, 912, 917, 921, 923, 944, 988, 1024, 1049, 1053, 1107, 1111, 1112, 1159, 1173, 1227, 1230, 1234, 1236, 1241, 1246, 1265, 1282, 1444, 1447, 1505, 1506, 1514, 1522, 1523, 1539, 1542, 1560, 1575, 1583, 1598, 1616, 1617, 1628, 1638, 1647,

Figura 27: Hábitos de las especies Foliícolas de *Porina*. **A, B.** *Porina alba*, talo con peritecios (tomada de Mateus 3083) (A) e isidias (tomada de Mateus 3240) (B). **C.** *P. atrocoerulea*, talo con peritecios (tomada de Mateus 3301). **D.** *P. distans*, talo con isidias (tomada de Mateus 3228). **E.** *P. karnatakensis*, talo con peritecios (tomada de Mateus 1053). **F.** *P. leptosperma*, talo con apotecios (tomada de Mateus 2225).



1654, 1655, 1659, 1661, 1672, 1674, 1688, 1763, 1804, 1819, 1825, 1857, 1931, 1954, 1963, 1965, 1972, 1975, , 1986, 2071, 2072, 2075, 2076, 2082, 2084, 2088, 2091, 2104, 2166, 2276, 2387, 2389, 2411, 2412, 2420, 2437, 2456, 2459, 2485, 2487, 2495, 2513, 2514, 2517, 2518, 2526, 2528, 2535, 2583, 2585, 2588, 2592, 2597, 2601, 2608, 2612, 2621, 2625, 2636, 2643, 2649, 2657, 2666, 2692, 2757, 2835, 2841, 2844, 2846, 2851, 2859, 2948, 3052, 3200, 3242, 3264, 3266, 3268, 3271, 3274, 3275, 3280, 3291, 3325, 3329, 3485, 3489 (COL).

- ***Porina leptosperma* Müll. Arg., Flora 66: 333. 1883.**

Se caracteriza por sus peritecios subglobosos, glabros de color naranja brillante, generalmente inconspicuo por el tamaño de los peritecios. En ocasiones se puede confundir con *Porina fusca* pero esta tiene los peritecios naranja opacos.

Distribución y ecología: Pantropical. Común pero inconspicuos en zonas de sotobosque.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 120, 131, 211, 279, 283, 296, 357, 562, 592, 593, 659, 666, 667, 680, 720, 725, 932, 950, 964, 966, 968, 989, 1009, 1208, 1299, 1335, 1340, 1343, 1445, 1453, 1487, 1669, 1724, 1793, 1800, 2225, 2260, 2263, 2303, 2704, 2708, 2711, 2887, 3003, 3026, 3202, 3279, 3282, 3286, 3296, 3340, 3365, 3371, 3376, 3551, 3587 (COL).

- ***Porina leptospermoides* Müll. Arg., Flora 66:333. 1883.**

Esta especie es fácil de reconocer por sus peritecios en forma de verruga de color rojo muy oscuro opaco, puede ser confundida con *Porina limbulata* pero esta ultima presenta un talo brillante y peritecios rojos brillantes, ligeramente translucidos de mayor tamaño.

Distribución y ecología: Neotropical. Típicamente foliícola, muy común junto con otras especies de *Porina* y conforman parte de los elementos del sotobosque, aunque presentan una tendencia hacia lugares más iluminados. Registrada para el departamento de Nariño.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 088, 161, 404, 507, 560, 575, 703, 717, , 784, 799, 801, 811, 817, 822, 926, 946, 949, 956, 962, 970, 979, 986, 999, 1073, 1075, 1083, 1090, 1093, 1102, 1105, 1134, 1171, 1199, 1267, 1272, 1273, 1280, 1284, 1296, 1422, 1435, 1441, 1476, 1489, 1490, 1541, 1648, 1662, 1664, 1679, 1685, 1708, 1711, 1716, 1718, 1768, 1811, 1910, 1917, 1923, 1929, 1973, 2059, 2061, 2064, 2068, 2083, 2093, 2099, 2105, 2106, 2198, 2219, 2282, 2358, 2450, 2494, 2497, 2502, 2503, 2531, 2534, 2545, 2547, 2569, 2600, 2615, 2619, 2631, 2681, 2801, 2826, 2880, 2881, 2940, 2946, 3261, 3283, 3295, 3322, 3357, 3362, 3482, 3500, 3517, 3521, 3526, 3531, 3535, 3539, 3550, 3561, 3578, 3581, 3584, 3589, 3591, 3594, 3597 (COL).

- ***Porina limbulata* (Kremp.) Vain., Ann. Acad. Sci. Fenn., Ser. A, 15: 363. 1921.**

Se reconoce por su talo amarillo brillante y los peritecios rojo cereza brillantes, lo que a su vez la diferencia de *Porina leptospermoides* que tiene peritecios más pequeños y un color rojo oscuro a negruzco.

Distribución y ecología: Pantropical. Típicamente foliícola, una de las abundantes dentro del género y propia de zonas de sotobosque, crece junto *Porina rufula* en la misma hoja. Registrada para los departamentos de Amazonas, Antioquia, Chocó, Nariño y Vaupés.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 129, 164, 207, 208, 212, 221, 228, 229, 235, 237, 239, 242, 285, 297, 412, 487, 499, 500, 548, 555, 561, 571, 574, 583, 585, 588, 618, 619, 620, 621, 638, 640, 642, 643, 650, 672, 678, 744, 828, 850, 859, 860, 865, 907, 914, 915, 918, 935, 957, 973, 977, 1070, 1104, 1120, 1123, 1126, 1131, 1138, 1144, 1255, 1269, 1285, 1291, 1302, 1303, 1310, 1316, 1346, 1384, 1431, 1442, 1448, 1455, 1462, 1481, 1484, 1488, 1493, 1507, 1508, 1515, 1516, 1519, 1525, 1527, 1537, 1538, 1576, 1608, 1612, 1625, 1642, 1704, 1733, 1738, 1746, 1765, 1770, 1772, 1786, 1809, 1835, 1840, 1841, 1861, 1879, 1891, 1901, 1909, 1938, 1944, 1947, 1959, 1968, 1977, 1978, 1979, 1981, 1982, 1983, 1989, 1991, 1997, 2069, 2169, 2173, 2177, 2182, 2187, 2194, 2212, 2213, 2220, 2285, 2356, 2393, 2403, 2451, 2452, 2477, 2492, 2509, 2519, 2524, 2525, 2587, 2589, 2602, 2607, 2617, 2618, 2620, 2623, 2627, 2638, 2641, 2648, 2661, 2662, 2674, 2675, 2690, 2699, 2714, 2720, 2802, 2834, 2838, 2843, 2858, 2860, 2913, 2924, 2941, 2942, 2949, 2972, 3007, 3031, 3050, 3054, 3059, 3070, 3077, 3088, 3091, 3096, 3100, 3103, 3113, 3115, 3119, 3122, 3129, 3145, 3147, 3148, 3154, 3176, 3186, 3193, 3195, 3230, 3253, 3255, 3257, 3316, 3321, 3476, 3481, 3553, 3590 (COL).

- ***Porina radiata*** Kalb, Lücking & Vézda.

Es muy fácil de reconocer por las numerosas crestas que aparecen sobre el talo rodeando los peritecios de forma radiada, las formas estériles pueden llegar a confundirse con *Mazosia rotula* que frecuentemente crece en la misma hoja.

Distribución y ecología: Neotropical y África Tropical. Típicamente foliícola, limitado al sotobosque en Bosques primarios, siendo más común en la región del Amazonas. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá, Chocó y Nariño.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 198, 216, 298, 570, 681, 916, 1509, 1528, 1540, 1543, 1557, 2603, 2760, 3110 (COL).

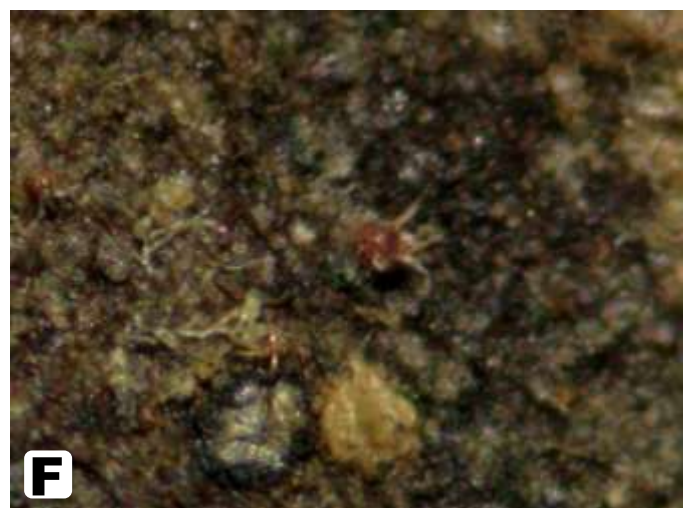
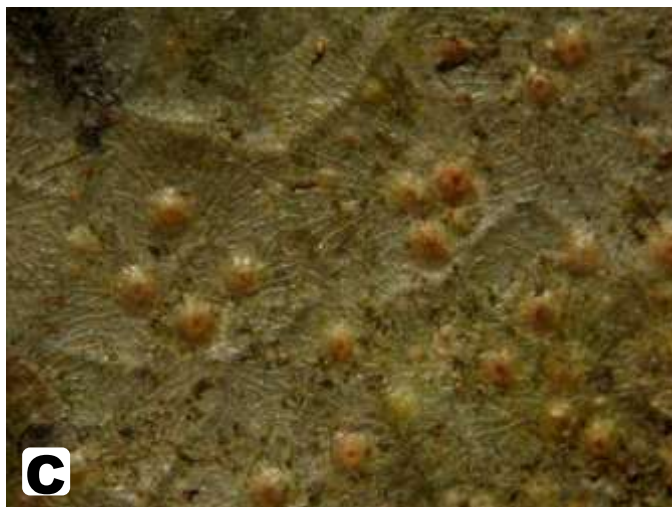
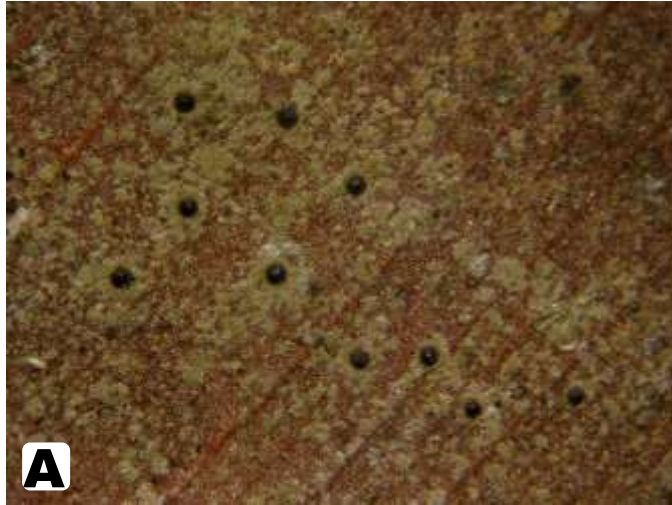
- ***Porina rubrosphaera*** R. Sant., Symb. Bot. Upsal. 12(1): 261. 1952.

Presenta un talo gris verdoso pálido con peritecio adnado, subgloboso rojo marrón oscuro, ligeramente brillante. Es muy similar a *Porina leptosperma*, pero esta última presenta peritecios naranjas brillantes.

Distribución y ecología: Neotropical y África Tropical. Típicamente foliícola, limitado al sotobosque en Bosques primarios, siendo más común en la región del Amazonas. Este es el primer registro para Colombia.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 1666, 3566 (COL).

Figura 28: Hábitos de las especies Foliícolas de *Porina*. **A.** *Porina leptospermoides*, talo con peritecios (tomada de Mateus 1273). **B.** *P. limbulata*, talo con peritecios (tomada de Mateus 1291). **C.** *P. radiata*, talo con peritecios (tomada de Mateus 1509). **D.** *P. rubrosphaera*, talo con peritecios (tomada de Mateus 3566). **E.** *P. rufula*, talo con peritecios (tomada de Mateus 711). **F.** *P. triseptata*, talo con apotecios (tomada de Mateus 1191).



- ***Porina rufula*** (Kremp.) Vain., *Acta Soc. Fauna Fl. Fenn.* 7: 227. 1890.

Se caracteriza por presentar un talo liso amarillo con peritecios hemisféricos naranja brillante son el ápice translucido semejando una burbuja. Puede confundirse con *Porina limbulata* y *P. leptospermoides* por la forma y tamaño del peritecio pero estos últimos son de color rojo brillante a rojo oscuro.

Distribución y ecología: Neotropical y África Tropical. Típicamente foliícola, limitado al sotobosque en bosques primarios, siendo más común en la región del Amazonas. Registrada para los departamentos de Amazonas, Antioquia, Caquetá, Cauca, Chocó, Cundinamarca, Huila, Magdalena y Meta.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 87, 159, 165, 223, 230, 419, 486, 535, 563, 576, 586, 591, 602, 611, 613, 614, 615, 624, 647, 661, 668, 673, 679, 685, 711, 732, 776, 851, 925, 934, 972, 1022, 1074, 1082, 1089, 1096, 1098, 1100, 1103, 1108, 1196, 1222, 1254, 1283, 1294, 1322, 1323, 1327, 1368, 1377, 1383, 1388, 1391I, 1395, 1397, 1494, 153,5, 1545, 1624, 1665, 1668, 1700, 1701, 1709, 1710, 1714, 1756, 1783, 1854, 1892, 1896, 1897, 1899, 1905, 1907, 1919, 1924, 1926, 1934, 1939, 1952. 1958, 1970, 2001. 2006, 2100, 2199, 2218, 2280, 2284, 2296, 2297, 2400, 2402, 2453, 2462. 2478. 2515, 2527, 2581, 2593, 2622, 2628, 2651, 2676, 2698, 2705, 2709, 2721, 2724, 2726, 2736, 2740, 2785, 2840, 3194, 3339, 3358, 3360, 3364, 3373, 3394, 3397, 3499, 3518, 3520, 3528, 3537, 3549, 3552, 3562, 3580, 3592, 3593, 3596, 3598 (COL).

- ***Porina triseptata*** (Vézda) Lücking, *Nova Hedwigia* 66: 378. 1998.

Se reconoce fácilmente por sus peritecios subglobosos de color marrón rojizo oscuro con un conjunto de setas blancas alrededor del ostiolo. En ocasiones puede llegar a confundirse con *Porina rubrosphaera* cuando pierde las setas, sin embargo el peritecio de esta última es más oscuro.

Distribución y ecología: Neotropical y África Tropical. Típicamente foliícola, limitado al sotobosque en bosques primarios, siendo más común en la región del Amazonas. Registrada para los departamentos de Amazonas y Chocó.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 1666, 3566 (COL).

Trichothelium Müll. Arg., *Bot. Jahrb.* 6: 418. 1885.

Sus representantes presentan talos continuos, lisos con el género *Phycopeltis* como fotobionte. Peritecios sésiles, hemisféricos a subglobosos con setas y colores oscuros desde marrón oscuro a negro. Ascas cilíndricas con ocho esporas, estas últimas bacilares a elipsoides, transversalmente septadas a muriformes, incoloras.

Este género contiene los elementos más visibles dentro de la comunidad de líquenes foliícolas y cerca de 30 taxas son aceptados hasta el momento en todo el mundo (Lücking & Cáceres, 2004; Lücking, 2004), los cuales se encuentran principalmente en el Neotrópico (Lücking 2008a).

- ***Trichothelium bipindense*** F. Schill., *Hedwigia* 67: 278. 1927; Lücking, *Abstr. Bot.* 21: 98. 1997.

Se caracteriza por su peritecio subgloboso, negro con seis a once setas agudas a lanceoladas, negras, formando una corona horizontal. En ocasiones se puede confundir con *Trichothelium epiphyllum*, pero se diferencian en el número de septos de las esporas, el primero puede tener de nueve a once, mientras en segundo siete.

Distribución y ecología: Pantropical. Ampliamente distribuido desde bosques tropicales hasta bosques andinos. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá, Chocó y Cundinamarca.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 3027, 3036 (COL).

- ***Trichothelium epiphyllum*** Müll. Arg., *Bot. Jahrb.* 6: 418. 1885.

Sus características principales son un peritecio negro con setas negras apicalmente blancas lanceoladas a en forma de cepillo con ascosporas de siete septos, oblongas.

Distribución y ecología: Pantropical. Ampliamente distribuido desde bosques tropicales hasta bosques andinos. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá, Cauca, Chocó, Huila, Magdalena, Meta y Nariño.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 213, 226, 249, 286, 320, 492, 675, 991, 1122, 1127, 1161, 1451, 1495, 1520, 1524, 1532, 1534, 1600, 1614, 1693, 1695, 1707, 1911, 1918, 1995, 1998, 2074, 2388, 2441, 2493, 2499, 2504, 2610, 2611, 2639, 2762, 2806, 2807, 2853, 2886, 3009, 3244, 3320, 3377, 3480, 3532, 3557, 3564, 3567 (COL).

- ***Trichothelium minus*** Vain., *J. Bot.* 34: 296. 1896.

Presenta peritecios negro marrón con cinco a ocho setas formando una corona horizontal en el ápice. Setas agudas negras con más de la mitad blanca. Ascosporas con cinco septos, esta característica lo diferencia de *Trichothelium epiphyllum*.

Distribución y ecología: Pantropical. Ampliamente distribuido desde bosques tropicales hasta bosques andinos. Registrada para los departamentos de Chocó, Magdalena y Meta.

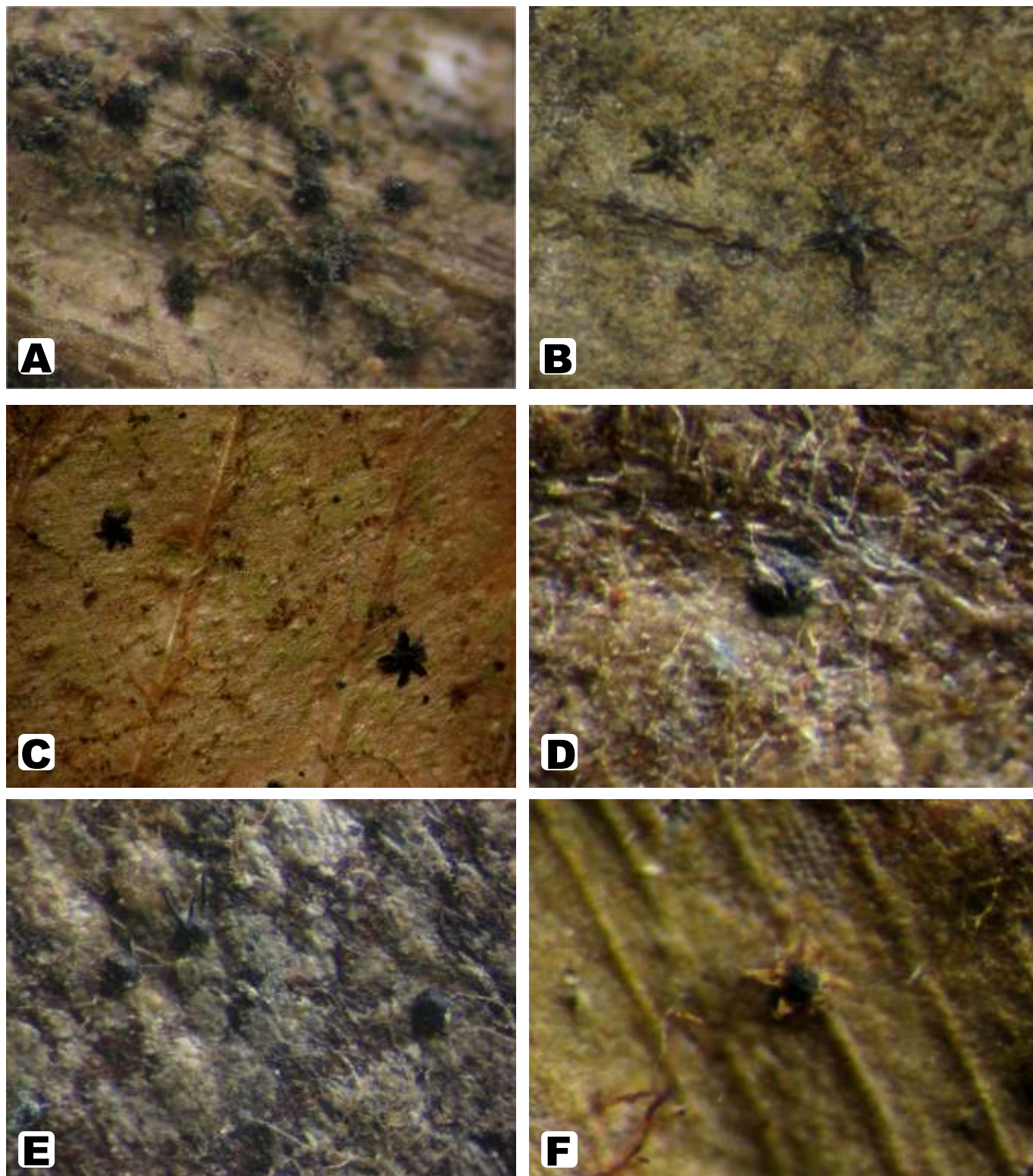
Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 3348 (COL).

- ***Trichothelium minutum*** (Lücking) Lücking, *Nova Hedwigia* 66: 397. 1998.

Se caracteriza por las setas del peritecio en forma de cerdas, irregularmente repartidas alrededor del ápice de manera incurvada, negras.

Distribución y ecología: Neotropical. Se encuentra en el sotobosque de los bosques húmedos tropicales, al parecer más abundantes en hojas de palma. Registrada para los departamentos de Caquetá y Chocó.

Figura 29: Hábitos de las especies Foliícolas de *Trichothelium*. **A.** *Trichothelium bipindense*, talo con peritecios (tomada de Mateus 3027). **B, C.** *T. epiphyllum*, talo con peritecios (tomada de Mateus 1524, 2388). **D.** *T. minus*, talo con peritecios (tomada de Mateus 3348). **E.** *T. minutum*, talo con peritecios (tomada de Mateus 3483). **F.** *T. sipmanii* fo *sipmanii*, talo con peritecios (tomada de Mateus 1545).



Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 3326, 3342, 3486, 3502, 3508 (COL).

- ***Trichothelium sipmanii* fo. *sipmanii***. Lücking, *Nova Hedwigia* 66: 404. 1998.

La principal característica son las setas agudas a en forma de cerdas, blancas insertadas oblicuamente alrededor del ápice de los peritecios, estos últimos de color negro grisáceo a negro marrón. *Trichothelium sipmanii* fo. *sipmanii* se diferencia de *T. sipmanii* fo. *multiseptatum*, por las ascosporas con siete septos.

Distribución y ecología: Neotropical. Se encuentra en el sotobosque de los bosques húmedos tropicales, al parecer más abundantes en hojas de palma. Registrada para los departamentos de Caquetá y Chocó.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 1345 (COL).

Thelethelaceae O. E. Erikss. ex H. Mayrhofer, *Biblioth. Lichenol.* 26: 16. 1987.

Sus representantes se caracterizan por su talo costroso con *Trebouxia* como fotobionte y peritecios inmersos-erupentes a sésiles, principalmente en forma de verruga. Ascas fisitunicadas y ascosporas de dos a ocho por asca transversalmente septadas a muriformes, incoloras.

Esta familia contiene hasta cinco géneros: *Celothelium*, *Chromatochlamys*, *Thelethella*, *Julella* y *Aspidothelium*, este último es el único que presenta especies con hábitos foliícolas (Lücking, 2008a).

Aspidothelium Vain., *Acta Soc. Fauna Fl. Fenn.* 7: 189. 1890.

Se caracteriza por peritecios sésiles, blancos a gris oscuro, a menudo con apéndices como setas, verrugas o disco en la parte superior. Además presentan un talo costroso y fotobionte clorococoides; ascas clavadas, bitunicadas con dos a ocho ascosporas, transversalmente septadas a muriformes, incoloras (Flakus, 2009).

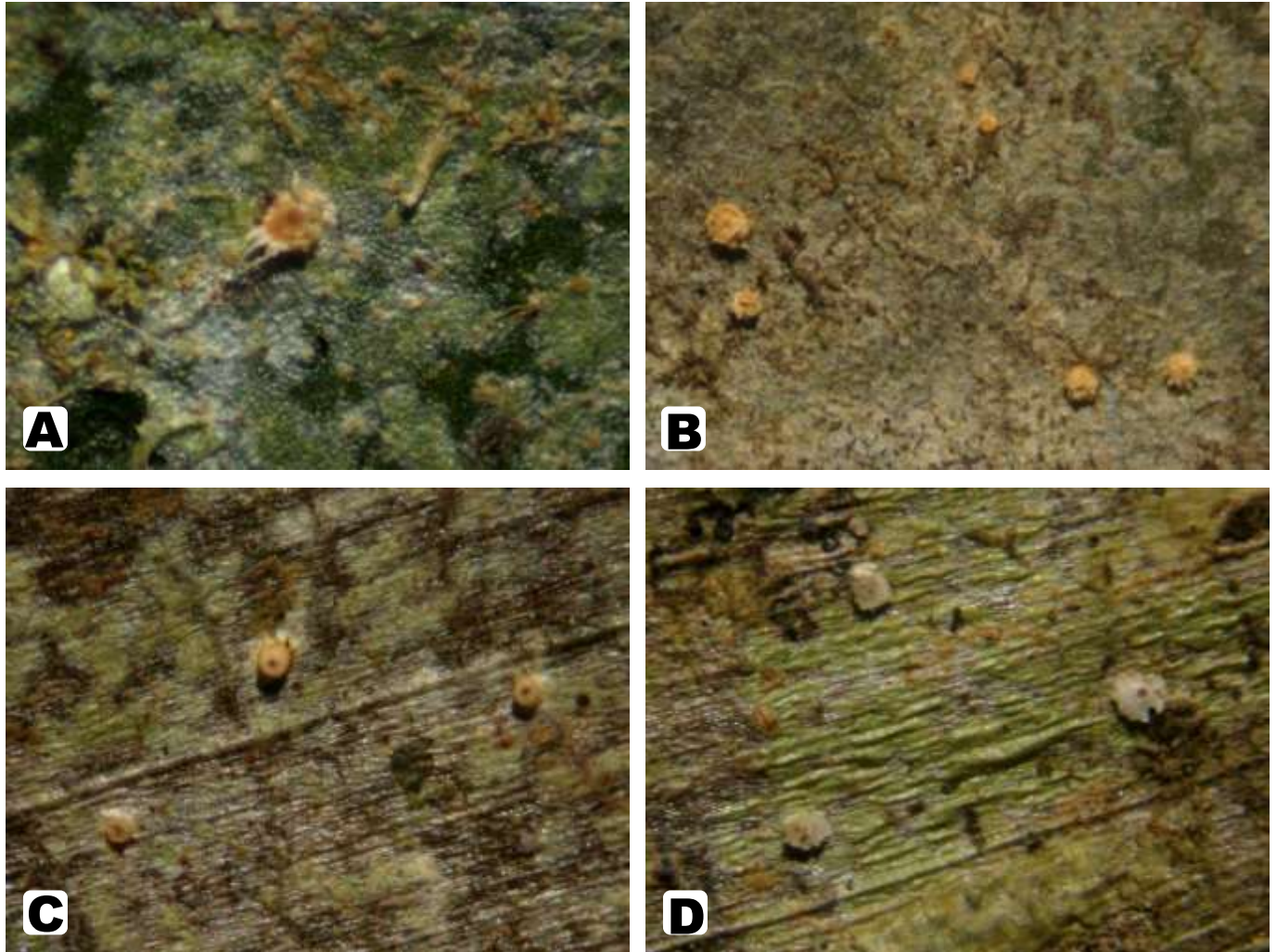
- ***Aspidothelium arachnoideum*** Lücking, *Fl. Neotrop., Monogr.* 103: 265. 2008.

La principal característica es la presencia de setas blancas muy largas (hasta de 4 mm de largo) alrededor del ostiolo del peritecio, este último amarillo pálido a marrón.

Distribución y ecología: Neotropical. Frecuentemente encontrada en bosques tropicales a bosques subandino. Este es el primer registro para Colombia.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 1378 (COL).

Figura 30: Hábitos de las especies Foliícolas de *Aspidothelium*. **A.** *Aspidothelium arachnoideum*, talo con peritecios (tomada de Mateus 1378). **B.** *A. ornatum*, talo con peritecios (tomada de Mateus 2438). **C.** *A. papillicarpum*, talo con peritecios (tomada de Mateus 782). **D.** *A. scutellarpum*, talo con peritecios (tomada de Mateus 1287).



- *Aspidothelium ornatum* Lücking, Willdenowia 29: 301. 1999.

Se caracteriza por la presencia de un peritecio subgloboso, blanco a amarillo pálido, completamente ornamentado con pequeños apéndices que le dan una apariencia esponjosa.

Distribución y ecología: Neotropical. Se conoce para pocas colecciones de Costa Rica y Ecuador en zonas, todas en grandes altitudes. Este es el primer registro para Colombia.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 454, 2162, 2438, 3466 (COL).

- *Aspidothelium papillicarpum* Lücking, *Fl. Neotrop., Monogr. 103*: 263. 2008.

Presenta un peritecio subgloboso, en forma de huevo, completamente liso y ascosporas muy alargadas, es semejante a *Aspidothelium ornatum*, pero este último presenta un peritecio ornamentado.

Distribución y ecología: Neotropical. Se restringe al sotobosque de los bosques húmedos tropicales. Este es el primer registro para Colombia.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 463, 710, 782, 1156, 1271, 1682, 3047* (COL).

- *Aspidothelium scutellarpum* Lücking, *Willdenowia 29*: 304. 1999.

Se caracteriza por un peritecio blanco a rosado algunas veces gris, con una prolongación en forma de disco entero o en ocasiones dentada alrededor del ostiolo.

Distribución y ecología: Neotropical y paleotropical oriental. Presenta una amplia distribución, generalmente encontrado en zonas más altas. Este es el primer registro para Colombia.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 1195, 1287* (COL).

***Thelotremataceae* (Nyl.) Stizenb. [as 'Thelotremeae'], Ber. Tät. St. Gall. Naturw. Ges. 1862: 167. 1862 [nom. cons. prop.; Hawksworth & Eriksson, *Taxon 37*: 192. 1988].**

Esta familia incluye líquenes costrosos, que se encuentran principalmente en las cortezas de los árboles y se caracteriza por sus apotecios en forma de cráter, inmerso-erupente, zeorinos. Ascosporas septadas "grafideoides" por la presencia de distiseptos (engrosamiento de la pared del septo) y un trentepoliode como fotobionte.

Aunque muchas especies se limitan al sotobosque en bosques lluviosos, otros se encuentran en la corteza, bajo situaciones más expuestas o secas, tales como el dosel. Las especies de *Thelotrema* a veces se encuentran facultativos en hojas gruesas coriáceas, pero sólo unos pocos taxos de la familia, principalmente el género *Chroodiscus*, suele ser foliícola (Lücking, 2008a).

***Chroodiscus* (Müll. Arg.) Müll. Arg., *Lich. Epiphylli Novi*: 18. 1890.**

Talos lisos a verrugosos con apotecios redondeados de margen prominente formado por lóbulos triangulares a irregulares, recurvados, originalmente cubriendo el disco. Es uno de los dos grupos con ascosporas de paredes delgadas (Lücking, 2008a).

- *Chroodiscus australiensis* Vězda & Lumbsch in Lumbsch & Vězda, *Nova Hedwigia 50*: 246. 1990.

Se caracteriza por su talo liso, verde pálido con apotecios grandes, disco naranja con margen naranja y ascosporas con un septo. En ocasiones parasita otros líquenes (*Porina*), formando apotecios sobre el talo del liquen parasitado. La morfología de los apotecios es muy similar a los de *Chroodiscus coccineus*, pero se diferencia por su talo verrugoso.

Distribución y ecología: Pantropical. Presenta una amplia distribución en el neotrópico, pero usualmente no abundante, es un elemento típico del sotobosque. Este es el primer registro para Colombia.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 310, 410, 421, 447, 651, 652, 654, 655, 825, 879, 1063, 1289, 1342, 1667, 1775, 2168, 2175, 2176, 2214 (COL).

- ***Chroodiscus coccineus* (Leight.) Müll. Arg., Lich. Epiphylli Novi: 18. 1890.**

Las principales características son un talo fuertemente verrugoso con un apotecio naranja que contiene ascosporas fusiformes con tres septos.

Distribución y ecología: Neotropical. Es la especie más abundante, típicamente encontrado en el sotobosque y pequeños claros de luz. Registrada para los departamentos de Amazonas, Antioquia, Caquetá, Chocó, Magdalena, Meta, Nariño y Vaupés.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 16, 17, 41, 45, 96, 105, 414, 422, 448, 453, 632, 941, 1023, 1337, 1681, 1686, 1694, 1699, 2112, 2566, 2918, 2974, 3014, 3044 (COL).

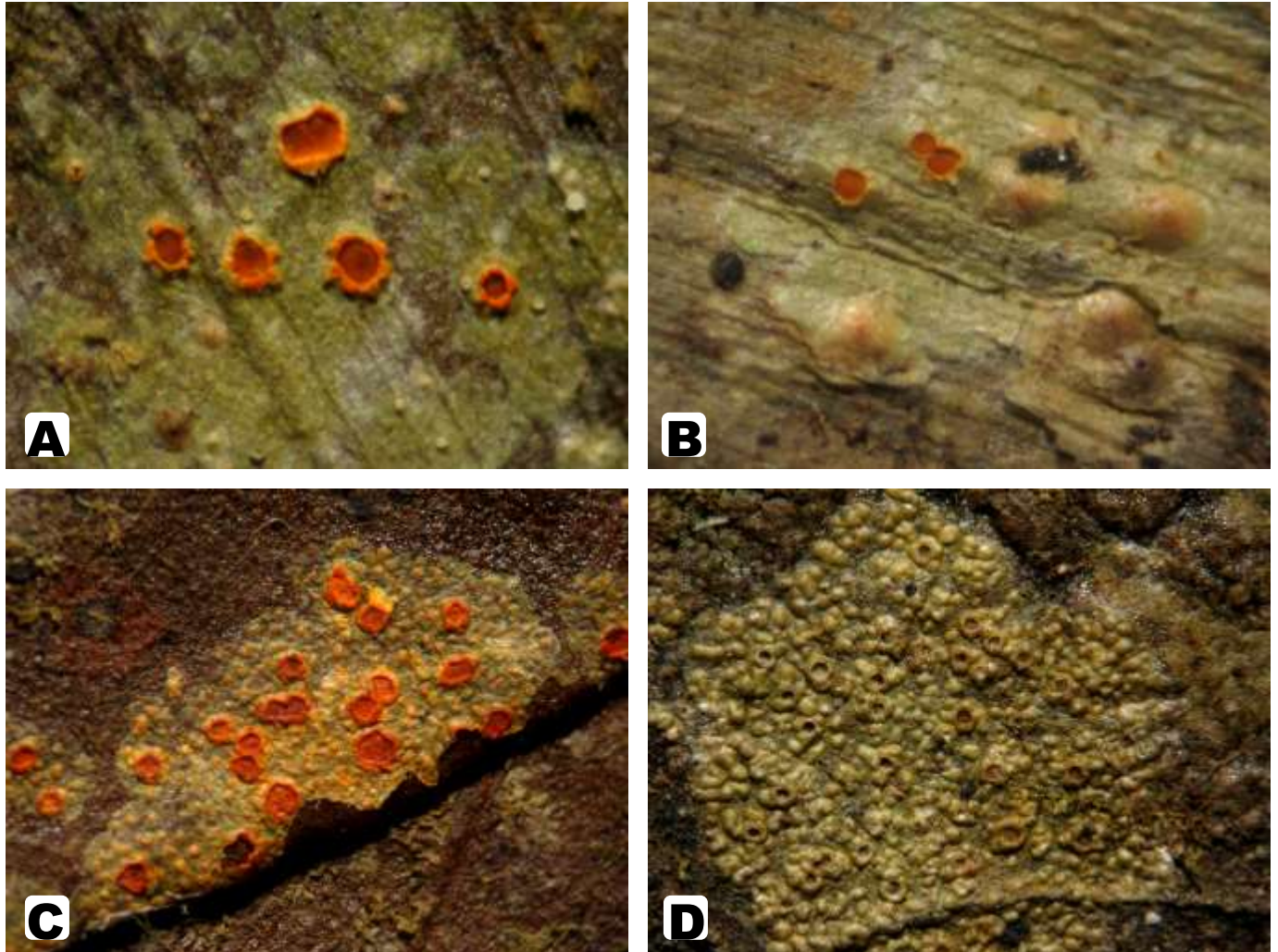
- ***Chroodiscus neotropicus* Kalb & Vézda, Nova Hedwigia 55: 199. 1992.**

Se distingue por su talo verrugoso con numerosos apotecios pequeños de color amarillo pálido a gris que presentan ascosporas con un septo. Se diferencia de *Chroodiscus australiensis* y *C. coccineus* por su color amarillento y tamaño más pequeño.

Distribución y ecología: Neotropical. Es una especie poco frecuente, pero ampliamente distribuida en el bosque tropical. Registrada para los departamentos de Amazonas y Chocó.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 954, 994, 2988, 3317, 3477 (COL).

Figura 31: Hábitos de las especies Foliícolas de *Chroodiscus*. **A, B.** *Chroodiscus australiensis*, talo con apotecios (tomada de Mateus 1063) (A) y parasítico (tomada de Mateus 2176) (B). **C.** *C. coccineus*, talo con apotecios (tomada de Mateus 1681). **D.** *C. neotropicus*, talo con apotecios (tomada de Mateus 2988).



Coccocarpiaceae (Mont. ex Müll. Berol.) Henssen, *Syst. Ascomycetum* 5: 314. 1986.

Los representantes crecen en varios sustratos, con talos placoides, filamentosos, foliosos o fruticosos. Apotecios adnados a sésiles con ascas clavadas a cilíndricas, tolus amiloide, con una estructura de copa o anillo. Ascosporas ocho por asca, sin septos, incoloras

Con fotobionte cianofita, son líquenes que se encuentran en lugares con alta precipitación, con el género *Coccocarpia*, un grupo vistoso y frecuentemente encontrado en hábitats andinos tropicales y es el único que presenta representantes foliícolas y el único de características foliosas (Lücking, 2008a).

Coccocarpia Pers. In Gaudichaud-Beaupré, Voy. Uranie 206. 1826.

Presenta talos microfoliosos, lóbulos aplanados dorsiventrales con *Scytonema* como fotobionte lo cual le otorga una coloración grisácea o azulosa. Apotecios adnados a sésiles, redondeados, con un disco naranja marrón, margen biatorino que frecuentemente proyecta setas.

- ***Coccocarpia filiformis*** L. Arvidss., Opera Bot. 67: 62. 1982.

Se caracteriza por sus lóbulos delgados, redondeados, ligeramente aplanados, ampliamente ramificados, verde grisáceo. Puede confundirse con ejemplares jóvenes de *Coccocarpia tenuissima*.

Distribución y ecología: Neotropical. Se ha encontrado en pocas colecciones en los tropicales sobre cortezas y hojas. Este es el primer registro para Colombia.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, Mateus 3033, 3034, 3037 (COL).

Monoblastiaceae W. Watson, New Phytol. 28: 106. 1929.

Presenta hábitos de crecimiento saxícola, cortícola y foliícola con un talo costroso. Peritecios inmersos-erupentes a sésiles, en forma de verruga a hemisférico o subgloboso. Ascas fisitunicadas, ascosporas de una a ocho por asca, sin septos o con uno a tres septos, incoloras.

Los representantes tienen una amplia distribución, pero la mayoría son cortícolas, los géneros foliícolas son *Anisomeridium*, *Caprettia* y *Musaespora* (Lücking, 2008a).

Anisomeridium (Müll. Arg.) M. Choisy, Icon. Lich. Univ., Fasc. 1: 24. 1928 [nom. cons.].

El talo es continuo, liso con ascas cilíndricas a clavadas y contienen ascosporas con uno a tres septos, incoloras. Presenta peritecios.

Contiene muchas especies encontradas frecuentemente en cortezas de áreas tropicales y pocas de hábitos foliícolas, solo una es abundante, *Anisomeridium foliicola* (Lücking, 2008a).

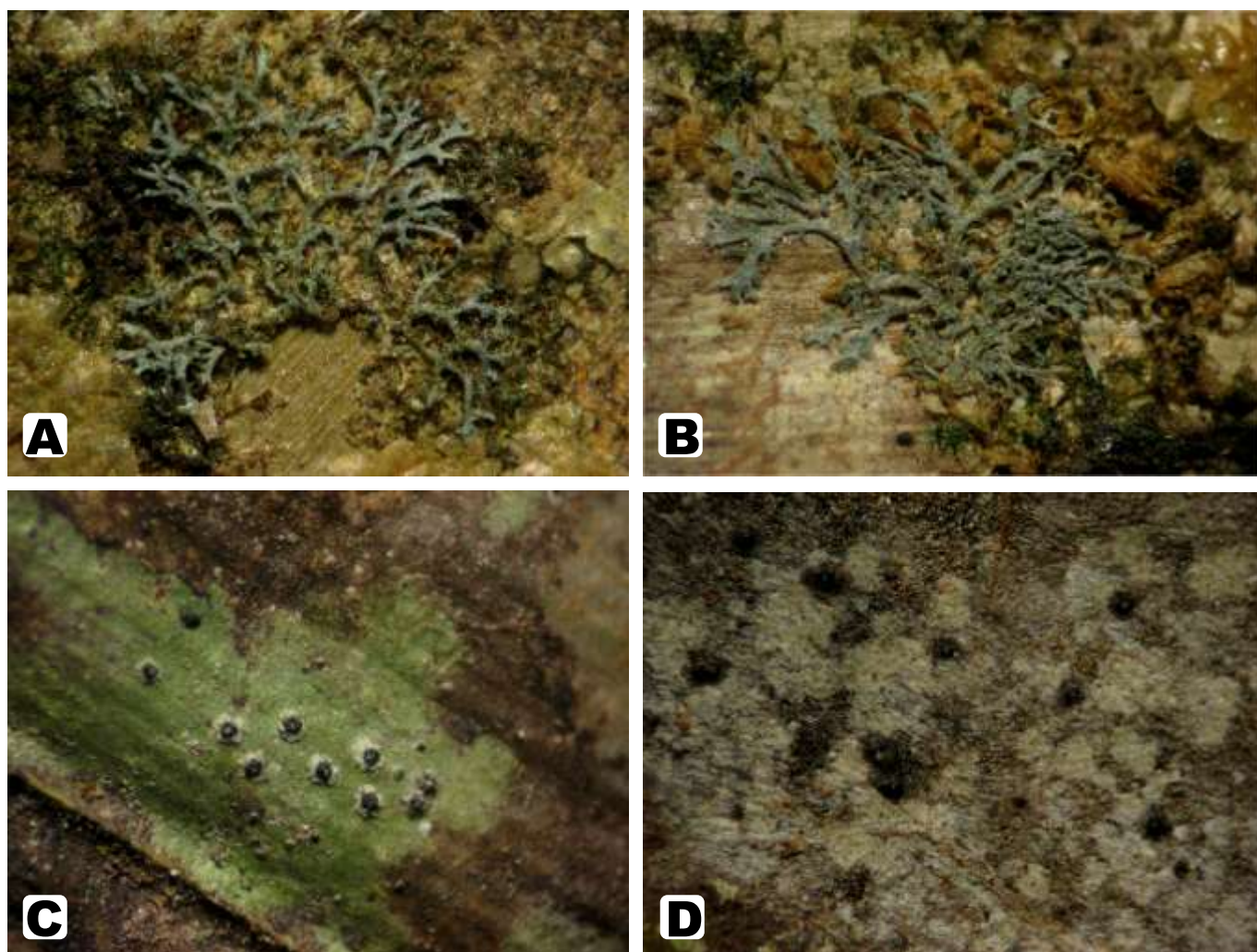
- ***Anisomeridium foliicola*** R. Sant. & Tibell, Austrobaileya 2: 531. 1988.

Se puede reconocer por su talo verde bordeado por un prótalo marrón oscuro, en combinación con un prominente picnidio rodeado por un tejido blanco. Se puede confundir con *Phyllobathelium leguminosae*, cuando presentan peritecios pero su anatomía es diferente.

Distribución y ecología: Pantropical. Es una especie común en el sotobosque y zonas de transición hacia pequeños claros. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá, Chocó y Nariño.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 192, 215, 234, 358, 544, 715, 741, 745, 1016, 1030, 1033, 1040, 1140, 1145, 1187, 1213, 1286, 1305, 1394, 1432, 1434, 1436, 1466, 1497, 1518, 1536, 1561, 1565, 1566, 1629, 1690, 1799, 1832, 1932, 2078, 2080, 2146, 2148, 2413, 2496, 2594, 2595, 2605, 2626, 2739, 2788, 2812, 2832, 2845, 2864, 2896, 3056, 3089 (COL).

Figura 32: Hábitos de las especies Foliícolas de *Coccocarpia* y *Anisomeridium*. **A.** *Coccocarpia filiformis*, talo microfolioso (tomada de Mateus 3034). **B.** *C. prostrata*, talo microfolioso (tomada de Mateus 2953). **C.** *Anisomeridium foliicola*, talo con peritecios (tomada de Mateus 1536). **D.** *A. guttuliferum*, talo con peritecios (tomada de Mateus 2873).



- *Anisomeridium guttuliferum* Lücking. *Fl. Neotrop., Monogr. 103: 383. 2008.*

Se caracteriza por la presencia de un talo continuo o disperso en parches claro con numerosos peritecios cónicos, negros que producen una masa gelatinosa en la que se encuentran incluidas las conidias, visiblemente semejante a una gota de goma.

Distribución y ecología: Pantropical. Es una especie común en el sotobosque y zonas de transición hacia pequeños claros. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá, Chocó y Nariño.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 355, 441, 445, 462, 473, 481, 545, 707, 755, 756, 852, 867, 939, 1008, 1028, 1250, 1454, 1486, 1828, 1838, 1842, 2186, 2189, 2200, 2201, 2203, 2206, 2237, 2238, 2265, 2277, 2291, 2302, 2313, 2323, 2779, 2824, 2873, 2889, 3333, 3368, 3372, 3523, 3527* (COL).

Strigulaceae Zahlbr. in Engler, *Syllabus*, ed. 2: 46. 1898.

Los representantes de esta familia se desarrollan en diferentes sustratos, siendo saxícolas, cortícolas y foliícolas de crecimiento costroso. Expone peritecios inmersos-erupentes hasta adnados, en forma de lente, verruga o cónico, algunas veces agrupados en pseudoestromas. Internamente los peritecios presentan involúcrelo carbonizado, negros o en ocasiones reducido, ascas fisitunicadas con una estrecha cámara ocular y ascosporas transversalmente septadas a muriformes. Junto con los peritecios los miembros de la familia se caracterizan por presentar picnidios.

Phyllobathelium (Müll. Arg.) Müll. Arg., *Flora 73: 194. 1890.*

Contiene individuos de crecimiento cortícola o foliícola que se caracterizan por presentar peritecios inmersos en una verruga talina, que además, está llena de una masa polvorosa de cristales negros. Internamente el peritecio presenta ascas clavadas cada una con ocho esporas de tipo muriformes e incoloras. Los picnidios se encuentran inmersos en un pseudoestroma aplanado e irregular, que al igual que los peritecios está llena de una masa polvorosa de cristales negros y usualmente agregando entre 5-15 picnidios de forma globosa que se observan como pequeños puntos marrón oscuro a negro.

El género contiene cinco especies de las cuales cuatro se presentan o son exclusivas del Neotrópico (Lücking, 2008a).

- *Phyllobathelium firmum* (Stirt.) Vézda in Lücking & Kalb, *Bot. Jahrb. Syst. 122: 44. 2000.*

Esta especie se reconoce fácilmente por la presencia de una ligera depresión en el centro del peritecio, acompañado de una serie de verrugas que contienen los picnidios y un talo de apariencia metálica. Se diferencia de *Phyllobathelium thaxteri* por que esta última presenta un peritecio irregular.

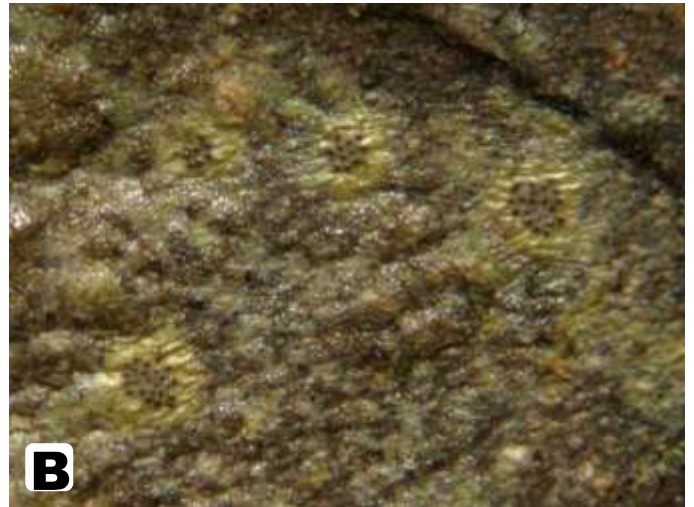
Distribución y ecología: Neotropical. Típicamente foliícola, ampliamente distribuido, característico de las zonas de transición entre el sotobosque y pequeños claros. Registrado para los departamentos de Amazonas, Caquetá, Chocó, Magdalena, Meta y Nariño.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 301, 305, 438, 443, 497, 524, 530, 596, 597, 604, 605, 607, 628, 653, 684, 705, 834, 1281, 1425, 1429, 1433, 1443, 1463, 1472, 1496, 1547, 1552, 1554, 1563, 1567, 1573, 1611, 1615, 1639, 1739, 1749, 1755, 1797, 2391, 2394, 2790 (COL).

- *Phyllobathelium leguminosae* (Cavalc. & A. A. Silva) Lücking & Sérus. in Lücking *et al.*, Lichenologist 30: 157. 1998.

Se caracteriza por presentar picnidio en grupos de 10 a 30 inmersos en un pseudoestroma completamente aplanado al nivel del talo; picnidios individuales globosos, visibles como pequeños puntos.

Figura 33: Hábitos de las especies Foliícolas de *Phyllobathelium*. **A.** *Phyllobathelium firmun*, talo con peritecios (tomada de *Mateus* 1429). **B, C.** *P. leguminosae*, talo con picnidios (tomada de *Mateus* 1011, 3359). **D.** *P. thaxteri*, talo con peritecios (tomada de *Mateus* 2522).



Distribución y ecología: Neotropical. Típicamente foliícola, característico de las zonas de transición entre el sotobosque y pequeños claros. Este es el primer registro para Colombia.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 1011, 3359* (COL).

- *Phyllobathelium thaxteri* (Vain.) Zahlbr. Cat. Lich. Univ. 8: 142. 1931.

Presenta peritecios en forma de verruga con una superficie fuertemente irregular, gris verdoso oscuro a negro grisáceo con un involúcrelo formado por 3-7 grupos de gránulos oscuros y externamente cubiertos por una capa algal. Picnidios en grupos de 3-7(15) inmersos en un pseudoestroma irregular ligeramente prominente. Esta especie es de apariencia muy similar a *Phyllobathelium firmun*, pero se diferencia de esta por la forma irregular de su peritecio.

Distribución y ecología: Neotropical. Típicamente foliícola, en un principio solo conocido como cortícola, característico de las zonas de transición entre el sotobosque y pequeños claros. Este es el primer registro para Colombia.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 2522* (COL).

***Strigula* Fr., Kongl. Vet.-Akad. Handl. 1821: 323.**

Este género se caracteriza por el crecimiento en su mayoría subcuticular, debido a la presencia del fotobionte *Cephaleuros*, exponiendo talos gruesos de color verde pálido a verde brillante, además, las especies presentan peritecios, la mayoría de veces acompañados de picnidios, frecuentemente negros debido a la carbonización del involúcrelo. Los peritecios contienen ascas clavadas a cilíndricas, con un corto tolos y una cámara ocular estrecha. Se encuentran ocho ascosporas por asca transversalmente septadas a muriformes, incoloras.

Muchas especies con talo subcuticular dominan los lugares más expuestos y lluviosos, mientras las supracuticulares son comunes en zonas de sotobosque (Lücking, 2008a).

- *Strigula antillarum* (Fée) Müll. Arg., Bot. Jahrb. 6: 379. 1885.

Esta especie se caracteriza por exponer picnidios agregados en el centro de los parches, que confluyen y en ocasiones conforman líneas. Muchos individuos con peritecios pueden ser confundidos con *Strigula concreta* y *S. nitidula*, pero estas últimas presentan una ascospora mucho más pequeña.

Distribución y ecología: Pantropical. Típicamente foliícola, especie muy común encontrada en zonas lluviosas y muy expuestas. Registrada para el departamento de Antioquia.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus 2328, 2869* (COL).

- ***Strigula concreta*** (Fée) R. Sant., *Symb. Bot. Upsal.* 12(1): 177. 1952.

Presenta peritecios inmersos, solo en la base y picnidio semi-inmerso, en forma de verruga. *Strigula concreta* se confunde fácilmente con *S. nitidula*, pero la primera se diferencia por presentar un talo más grueso, de color verde grisáceo pálido y margen frecuentemente crenulado, mientras la segunda presenta un talo más delgado, margen efuso y delimitado por una delgada línea negra.

Distribución y ecología: Pantropical. Típicamente foliícola, especie muy común, ampliamente distribuida. Registrada para los departamentos de Cundinamarca y Magdalena.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 769, 2271 (COL).

- ***Strigula maculata*** (Cooke & Masee) R. Sant., *Symb. Bot. Upsal.* 12(1): 186. 1952.

Se caracteriza por el color verde oscuro del talo que recubre gran parte del peritecio, dejando libre solo la punta y la forma cónica del peritecio. Se asemeja en apariencia de *Strigula subtilissima* y *S. melanobapha*, por la delgada línea que rodea el margen de cada uno de los lóbulos, pero se diferencia en que *S. subtilissima* presenta la línea continua, mientras *S. melanobapha* y *S. maculata* presentan una línea discontinua. Además, el talo de *S. maculata* es completamente confluyente.

Distribución y ecología: Pantropical. Típicamente foliícola, especie muy común y típica de zonas de sotobosque. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá y Nariño.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 130, 491, 495, 509, 513, 525, 528, 553, 940, 943, 951, 983, 1169, 1207, 1500, 2825, 2885, 2894, 3246, 3538, 3545 (COL).

- ***Strigula melanobapha*** (Kremp.) R. Sant., *Symb. Bot. Upsal.* 12(1): 188. 1952.

La principal característica de esta especie es su talo en lóbulos delgados radiados, rodeados por una línea delgada negra, que en este caso es interrumpida por la confluencia de los lóbulos, sin embargo, morfológicamente es semejante a *S. subtilissima* aunque, esta última presenta una línea continua.

Distribución y ecología: Pantropical. Típicamente foliícola, especie muy común en la región del Amazonas y típica de zonas de sotobosque. Registrada para los departamentos de Amazonas y Caquetá.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 1115, 1129, 1757, 1764, 1817, 1820, 1821, 1829, 1847, 1866, 1870, 1875, 2013, 2016, 2023, 2031, 2033, 2065, 2070, 2073, 2086, 2090, 2097, 2279, 2288, 2604, 2609, 3068, 3069, 3072, 3074, 3114 (COL).

- ***Strigula nigrocarpa*** Lücking. *Fl. Neotrop., Monogr.* 103: 383. 2008.

Se reconoce por talo grueso de color verde brillante y su peritecio negro, en forma de lente, basalmente inmerso y aplanado con ascas grandes, uniseriadas con ascosporas fusiformes. Es similar a *Strigula smaragdula* pero esta presenta un peritecio recubierto por una capa talina hasta más o menos la mitad del peritecio.

Figura 34: Hábitos de las especies Foliícolas de *Strigula*. **A.** *Strigula antillarum*, talo con peritecios (tomada de Mateus 2328). **B.** *S. concreta*, talo con peritecios (tomada de Mateus 2271). **C.** *S. maculata*, talo con peritecios (tomada de Mateus 940). **D.** *S. melanobapha*, talo con peritecios (tomada de Mateus 2073). **E.** *S. nigrocarpa*, talo con peritecios (tomada de Mateus 2258). **F.** *S. nitidula*, talo con apotecios (tomada de Mateus 2261).



Distribución y ecología: Pantropical. Típicamente foliícola, especie muy común y típica de zonas de sotobosque. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá y Nariño.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 130, 491, 495, 509, 513, 525, 528, 553, 940, 943, 951, 983, 1169, 1207, 1500, 2825, 2885, 2894, 3246, 3538, 3545 (COL).

- ***Strigula nitidula* Mont. in Sagra, Sagra, Hist. Phys. Cuba, Bot., Pl. Cell.: 184. 1842.**

Se caracteriza por su talo verde brillante exponiendo unos peritecios redondeados, negros también brillantes. En ocasiones puede confundirse con *Strigula concreta*, pero este tiene un talo más grisáceo y el margen crenulado.

Distribución y ecología: Pantropical. Ampliamente distribuida desde bosques húmedos tropicales hasta bosques montanos Más altos y de lugares protegidos a más expuestos. Registrada para los departamentos de Antioquia, Cauca, Cundinamarca, Nariño y Vaupés.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 1511, 1988, 1990, 1996, 2000, 2261, 2264, 3042 (COL).

- ***Strigula phyllogena* (Müll. Arg.) R. C. Harris, More Florida Lichens: 159. 1995.**

Talo supracuticular continuo liso, delgado, gris pálido. Peritecio expuesto, cónico extendido en la base, con ascoporas uniseriadas, fusiforme-elipsoide. Picnidio expuesto, cónico. *Strigula phyllogena* es morfológicamente muy similar a *S. platypoda*, sin embargo, esta última expone peritecios de mayor tamaño y una apariencia más grisácea debido a un ligero recubrimiento talino. Estas especies crecen generalmente juntas en la misma hoja lo que permite detectar las diferencias.

Distribución y ecología: Pantropical. Elemento común dentro de la comunidad de sotobosque. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá, Magdalena, Nariño y Vaupés.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 119, 121, 127, 135, 156, 160, 196, 245, 247, 248, 255, 257, 258, 268, 269, 270, 271, 275, 277, 282, 295, 312, 327, 466, 494, 506, 512, 516, 527, 564, 594, 598, 599, 600, 603, 609, 623, 626, 627, 630, 696, 697, 706, 708, 719, 721, 1004, 1264, 1266, 1277, 1278, 1420, 1424, 1430, 1437, 1440, 1450, 1458, 1469, 1475, 1478, 1479, 1480, 1504, 1531, 1544, 1550, 1551, 1553, 1556, 1572, 1623, 1631, 1640, 1822, 1913, 1915, 1928, 1937, 1943, 1980, 2048, 2165, 2396, 2399, 2405, 2416, 2436, 2439, 2445, 2798, 2810, , 2822, 2827, 2862, 3051, 3112, 3116, 3247, 3248, 3249, 3254, 3256, 3259, 3260, 3265, 3267, 3269, 3270, 3272, 3273, 3541 (COL).

- ***Strigula platypoda* (Müll. Arg.) R. C. Harris, More Florida Lichens: 159. 1995.**

Entre sus características se encuentran un talo supracuticular verde grisáceo, con peritecios de base ampliamente extendida, que en ocasiones asemeja un sombrero mexicano, presentando una coloración negro grisáceo por el recubrimiento de una delgada capa talina. Se diferencia de *Strigula phyllogena* principalmente por el tamaño del apotecio, siendo este último más pequeño.

Figura 35: Hábitos de las especies Foliícolas de *Strigula*. **A.** *Strigula phyllogena*, talo con peritecios (tomada de Mateus 697). **B.** *S. platypoda*, talo con peritecios (tomada de Mateus 3582). **C.** *S. schizospora*, talo con peritecios (tomada de Mateus 3170). **D, E.** *S. smaragdula*, talo con peritecios (tomada de Mateus 496) (D) peritecios y picnidios (tomada de Mateus 461) (E). **F.** *S. subtilissima*, talo con peritecios (tomada de Mateus 3028).



Distribución y ecología: Pantropical. Típicamente foliícola, elemento común dentro de la comunidad de sotobosque. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá, Guainía, Magdalena y Nariño.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 266, 267, 274, 488, 498, 502, 504, 508, 569, 58, 4595, 674, 682, 718, 1510, 1521, 1548, 1555, 1569, 1736, 1744, 1933, 3250, 3258, 3263, 3276, 3559, 3560, 3565, 3582, 3583 (COL).

- ***Strigula schizospora*** R. Sant., *Symb. Bot. Upsal.* 12(1): 175. 1952 [*nom. cons. prop.*; Lücking, *Taxon* 55: 801. 2006].

Se reconoce por su talo grueso verde brillante con un peritecio inmerso, negro brillante y picnidios agrupados, además, del rompimiento de las esporas en dos dentro del asca que hace pensar en la presencia de 16 ascosporas pequeñas. Se puede confundir con *Strigula nitidula* y *S. concreta* las cuales también presentan rompimiento en las ascosporas pero es menos frecuente, al igual que su peritecio está más expuesto.

Distribución y ecología: Pantropical. Típicamente foliícola, común dentro de la comunidad de foliícolas, frecuentemente encontrados en lugares expuestos. Registrada para el departamento de Magdalena.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 1526, 1530, 1533, 2327, 3170, 3172, 3173 (COL).

- ***Strigula smaragdula*** Fr., *Linnaea* 5: 550. 1830 [*nom. sanct.*, see Hawksworth, *Taxon* 36: 790]. 1986.

Se reconoce por un talo grueso con un margen entero que cubre el peritecio hasta más o menos la mitad. Los picnidios son semi- inmersos, en forma de verruga y pueden ser raros a muy abundantes. Es una especie muy variable en reacción a las condiciones ambientales.

Distribución y ecología: Pantropical. Típicamente foliícola, una de las especies más común dentro de los líquenes foliícolas. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá, Cundinamarca, Magdalena y Vaupés.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 459, 461, 470, 471, 474, 479, 493, 496, 503, 786, 2326 (COL).

- ***Strigula subtilissima*** (Fée) Müll. Arg., *Flora* 66: 346. 1883.

Se caracteriza por su talo laciniado, ampliamente separado, en ocasiones confluyente, rodeado con una línea delgada negra continua. Presenta un peritecio en forma de verruga cubierto por una delgada capa talina hasta el ostiolo. Es muy similar a *Strigula melanobapha* por la presencia de la línea negra pero en este caso se encuentra interrumpida por la confluencia del talo.

Distribución y ecología: Pantropical. Típicamente foliícola, especie muy común y típica de zonas de sotobosque. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá, Guainía, Magdalena y Vaupés.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 469, 490, 505, 537, 539, 827, 1761, 1774, 1776, 1779, 1788, 1789, 1792, 1794, 1796, 1802, 1827, 1860, 1878, 1935, 1945, 1946, 1949, 1950, 1951, 1955, 1956, 1964, 1967, 1969, 1984, , 1987, 1992, 1993, 2003, 2004, 2022, 2041, 2044, 2047, 2094, 2098, 2101, 2596, 2629, 2817, 2850, 2852, 2854, 2855, 2856, 2857, 2861, 2938, 3028, 3058, 3092, 3097, 3101, 3102, 3107, 3120, 3132, 3133, 3134, 3149, 3159, 3166 (COL).

- ***Strigula sp. nov* Mateus & Lücking.**

Talo subcuticular, laciniado formando por largos y delgados lóbulos radiados frecuentemente confluentes, 1-5 mm de ancho y 20-35 μm de grueso, diminutamente papiloso amarillo a verde pálido; papilas bordeando los lóbulos individuales, 0,02-0,03 mm de diámetro, blancos. Peritecios semi inmersos en forma de verruga, cubiertos por una gruesa capa de talo (10-15 μm) hasta arriba del ostiolo, frecuentemente acanalados, 0,3-1 mm de diámetro y 75-100 μm de alto, gris pálido a oscuro. Excípulo 10-20 μm de ancho, marrón a negro. Paráfisis simples. Ascas cilíndrica, 53-100 x 3-9 μm . Ascosporas uniseriadas, fusiforme, uniseptadas con diferentes constricciones en el septo, 6-17 x 2-5 μm .

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 1151, 1766, 1769, 1781, 1814, 1818, 1823, 2809, 2820, 2833, 2836, 2837, 2839, 2842, 2847, 2925, 2931, 2935, 2947, 2959, 3015, 3048, 3053, 3055, 3057, 3061, 3062, 3118, 3121, 3127, 3135, 3140, 3158 (COL).

Esta especie se caracteriza por la presencia de un excípulo carbonizado que lo diferencia de su especie afín *Strigula nemathora*.

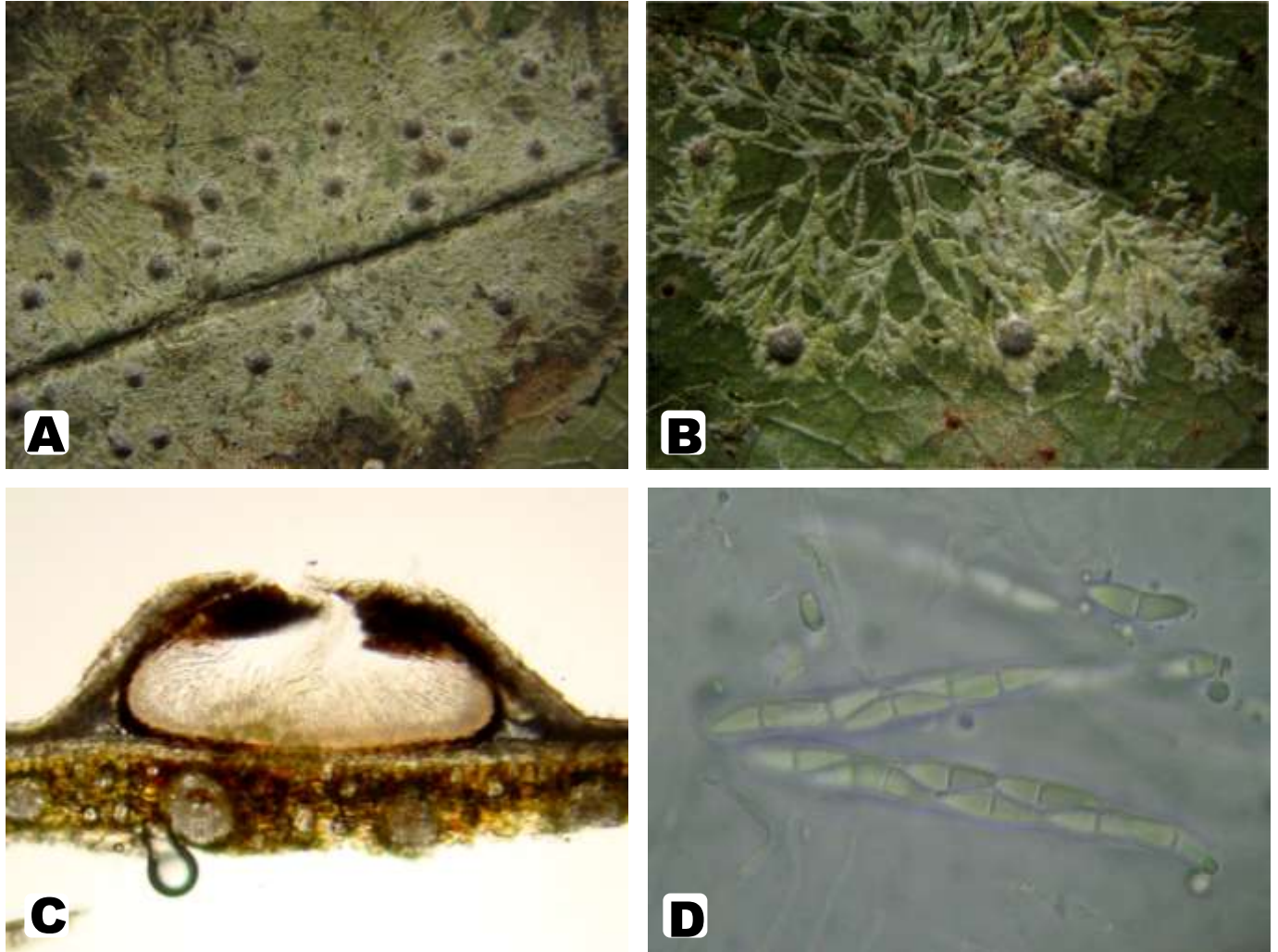
Verrucariaceae

(*Eschw.*) Zenker in Goebel & Kunze, *Pharmaceutische Waarenkunde*: 123.1827.

Tienen representante terrícolas y saxícolas, raramente cortícolas, musicolas o foliícolas con un talo costroso hasta escumuloso o filamentosos. Peritecios con ascas fisitunicadas y ascosporas de una a ocho por asca, sin septos hasta muriformes.

Son pocos los representantes epifitos, en los que se incluyen los foliícolas, los cuales están descritos dentro de los géneros *Psoroglaena* y *Phylloblastia* (Lücking, 2008a).

Figura 36: Hábitos de las especies Foliícolas de *Strigula sp. nov.* **A, B.** Talo con peritecios (tomada de Mateus 2809, 3015). **C.** Corte peritecio (tomada de Mateus 3118). **D.** Ascosporas fusiformes (tomada de Mateus 3118).



Phylloblastia Vain., *Ann. Acad. Sci. Fenn., Ser. A*, 15: 323. 1921.

Presenta talos costrosos a microescumulosos, lisos, generalmente cubiertos por numerosas isidias escuteliformes o en forma de disco. Peritecios subglobosos de color naranja pálido a negro.

Cerca de once especies de este género son exclusivamente foliícolas (Lücking, 2008a).

- *Phylloblastia amazonica* Kalb & Vězda, *Nova Hedwigia* 55: 203. 1992.

Se caracteriza por su talo microescumulosos, liso, verde pálido, frecuentemente isidiado, estas ultimas en forma de disco, verde pálido. Los peritecios son sésiles subglobosos, de color naranja y generalmente presentan una depresión en el ápice conteniendo ascosporas

muriformes. Las formas isidiadas se pueden confundir con *Phylloblastia dolischospora* y *Psoroglaena laevigata*, pero estas se diferencian en que la primera tiene un peritecio negro y la segunda un talo costroso.

Distribución y ecología: Neotropical. Es una especie característica y común del sotobosque. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá y Chocó.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 309, 329, 367, 370, 388, 392, 552, 582, 625, 727, 737, 770, 779, 903, 1043, 1080, 1109, 1110, 1163, 1168, 1170, 1175, 1209, , 1237, 1263, 1402, 1839, 2009, 2024, 2765, 2778, 2794, (COL).

***Psoroglaena* Müll. Arg., *Flora* 74: 381. 1891.**

Presenta crecimiento saxícolas, cortícolas y foliícolas de talos costrosos a microescumulosos, liso. Peritecios semi-inmersos a sésiles, subglobosos, amarillo pálido a negro marrón.

Siete especies de este género se encuentran en el Neotrópico y en los bosques lluviosos de Valdivian (Lücking, 2008a).

- ***Psoroglaena laevigata* Lücking. *Fl. Neotrop., Monogr.* 103: 383. 2008.**

Se caracteriza por su talo disperso en pequeños parches confluentes, liso, frecuentemente isidiado, estas últimas con forma de disco con márgenes irregulares. Peritecios sésiles, subglobosos de color gris oscuro en ocasiones aparentemente negro. Morfológicamente es similar a *Phylloblastia amazonica*, sin embargo, esta última presenta ascosporas más grandes y muriformes.

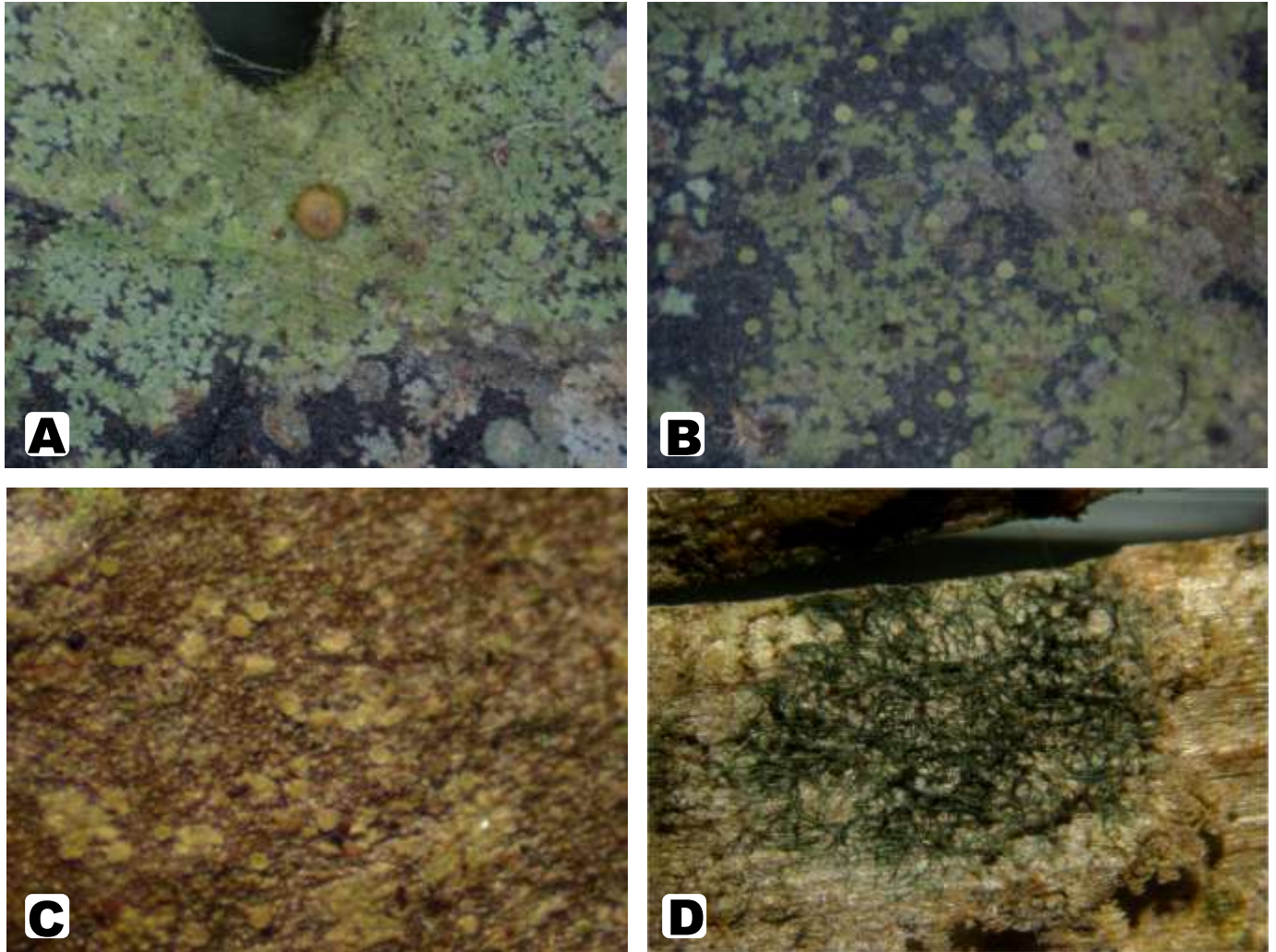
Distribución y ecología: Neotropical. Es una especie característica y común del sotobosque. Registrada para los departamentos de Amazonas, Caquetá y Chocó.

Ejemplares estudiados: COLOMBIA. Chocó: Corregimiento de Tutunendo, Estación Ambiental de Tutunendo, sendero turístico, 100 m, sep. 2009, *Mateus* 309, 329, 367, 370, 388, 392, 552, 582, 625, 727, 737, 770, 779, 903, 1043, 1080, 1109, 1110, 1163, 1168, 1170, 1175, 1209, , 1237, 1263, 1402, 1839, 2009, 2024, 2765, 2778, 2794, (COL).

***Hygrophoraceae* Losty, *Vortr. Bot. Stammesgesch.* 1: 706 1907.**

En su mayoría presenta individuos no liquenizados, ectomicorrizos, saprofitos. Los taxones liquenizados se asocian con algas clorococoides, verdes o cianobacterias, formando un talo con un sistema de hifas mezcladas homogéneamente con abundantes conexiones. Basidiosporas principalmente lisas.

Figura 37: Hábitos de las especies Foliólicas de *Phylloblastia*, *Psoroglaena* y *Dictyonema*. **A, B.** *Phylloblastia amazonica*, talo con apotecios (tomada de Mateus 370) (A) y isidias (tomada de Mateus 1237) (B). **C.** *Psoroglaena laevigata*, talo con isidias (tomada de Mateus 2644). **D.** *Dictyonema* sp., talo filamentososo (tomada de Mateus 1579).



Dictyonema C. Agardh in Kunth, *Syn. Plant. Aequinoct. Orbis Novi* 1: 1. 1821.

Talos sobre diversos sustratos de hábitos foliosos y filamentosos formando cojines semicirculares o alfombras adheridas al sustrato, micobionte forma una envoltura alrededor de las cianobacterias, entretejidas. Fotobionte *Scytonema*. Himenio formado generalmente en la parte inferior del talo, continua o dividida en placas irregulares. Basidios clavados a cilíndricos, no restringidos, cada uno con cuatro delgados esterigmas ligeramente curvados. Basidiosporas oblongo-fusiforme a bacilar, de paredes delgadas, incoloras.

Es uno de los pocos géneros basidiomicetes con numerosos miembros liquenizados con abundantes especies. Las hojas soportan las formas filamentosas-foliosas consideradas una modificación de crecimiento de los costosos (Lücking, 2008a).

4. Conclusiones

- Para la Estación Ambiental de Tutunendo se encontraron 114 especies de líquenes foliícolas, pertenecientes a 31 géneros, 14 familias y 7 órdenes y se incrementa el número de especies a 139 para el departamento del Chocó.
- Se registran por primera vez para el departamento del Chocó 49 especies: *Aderkomyces couepiae*, *A. subalbostrigosus*, *Amazonomyces farkasiae*, *Anisomeridium foliícola*, *Arthonia mira*, *A. orbygniae*, *Arthotheliopsis tricharioides*, *Aulaxina minuta*, *Badimia pallidula*, *Byssoloma aurantiacum*, *B. absconditum*, *B. vanderystii*, *Calenia thelotremella*, *Calopadia foliícola*, *C. phyllogena*, *Chroodiscus neotropicus*, *Coenogonium ciliatum*, *C. dilucidum*, *C. fallaciosum*, *C. hypophyllum*, *C. interplexum*, *Echinoplaca leucotrichoides*, *Fellhanera pauciseptata*, *F. sublecanorina*, *Mazosia bambusae*, *M. longispora*, *M. pilosa*, *M. pseudobambusae*, *Phylloblastia amazonica*, *Phyllogyalidea epiphylla*, *Porina alba*, *P. fusca*, *P. karnatakensis*, *P. leptosperma*, *P. leptospermoides*, *P. radiata*, *P. triseptata*, *Rubrotricha subhelminthospora*, *Sporopodium leprieurii*, *Strigula melanobapha*, *S. nitidula*, *S. schizospora*, *Tricharia hyalina*, *T. longispora*, *T. vainioi*, *Trichothelium bipindense*, *T. minus*, *T. minutum* y *T. sipmanii* fo. *Sipmanii*, con lo cual se amplía la distribución de estas especies.
- Se presentan 28 nuevos registros para Colombia *Aderkomyces gomezii*, *Anisomeridium guttuliferum*, *Arthonia cyanea* var. *cyanea* fo. *cyanea.*, *A. cyanea* var. *cyanea* fo. *minor*, *Aspidothelium arachnoideum*, *A. ornatum*, *A. papillicarpum*, *A. scutelliscarpum*, *Aulaxina intermedia*, *Byssolecania variabilis*, *Byssoloma aurantiacum*, *Calenia lueckingii*, *Chroodiscus australiensis*, *Coenogonium geralense*, *C. lisowskii*, *C. minimum*, *C. moniliforme*, *C. siquirrense*, *Dictyonema* sp., *Echinoplaca tetrapla*, *Leptogium* sp., *Mazosia tenuissima*, *Phyllobathelium leguminosae*, *P. thaxteri*, *Porina atrocoerulea*, *P. distans*, *P. rubrosphaera*, *Psoroglaena laevigata*, *Strigula nigrocarpa* y *Tricharia santessonii*.
- Se encontró una especie nueva *Strigula* sp. nov., que se caracteriza por presentar el excípulo coloreado de marrón a negro. Y se encuentra bien representada dentro de la estación con una abundancia de 33 individuos, repartidos en los tres tipos de forófitos incluidos en el estudio (dicotiledónea, palma y helecho).
- La familia con mayor riqueza en géneros y especies fue Gomphillaceae con 8 géneros: *Aderkomyces* (5 especies), *Aulaxina* (3), *Calenia* (3), *Echinoplaca* (4), *Gyalectidium* (1), *Rubrotricha* (1), y *Tricharia* (4), debido a la amplia distribución que presenta esta familia y a que es un componente típico dentro de la filosfera. Sin embargo las familias más diversificadas son *Porinaceae*, *Strigulaceae* y *Roccellaceae*, que caracterizan la composición típica del sotobosque que fue la zona incluida dentro del estudio.

- El género más rico en especies es *Coenogonium* con 12 especies de las cuales seis son nuevos registros para Colombia, mientras otras cinco especies son nuevos registros para el departamento del Chocó, siendo el género más novedosos para la zona, debido a que estudios anteriores incluían a las especies costrosas en diferentes géneros como *Microphiale*, *Biatorinopsis* y *Dimerella* (Lücking 2008a).
- El género más abundante fue *Porina*, el cual se encontró en aproximadamente el 50% de las 214 hojas revisadas, la exuberancia de este grupo se atribuye probablemente al gran número de especies pertenecientes al género, por lo cual se presenta como uno componentes más importantes de la biota líquénica del sotobosque en los bosques húmedos tropicales.
- Se actualiza la lista de líquenes foliícolas para Colombia, obteniendo un total de 242 especies, que en comparación con regiones biogeográficamente similares (México-288sp, Costa Rica-400sp aprox, Ecuador-275sp, Guayana- 280sp y Brasil-371sp), reconocidas como zonas con un buen conocimiento del estado de esta flora, Colombia todavía presenta un bajo número de especies, lo que sugiere que se debe intensificar el trabajo en las otras regiones tropicales (Orinoquia, zona sur de Choco biogeográfico) e incluir zonas más templadas.
- No se presenta una preferencia marcada entre los tipos de forófitos, debido a que la proporción de las especies es muy homogénea, sin embargo se nota afinidad de algunas de las especies de *Strigula* para las hojas de dicotiledónea, mientras que especies de *Byssoloma* son afines a hojas de tipo palma.

Perspectivas

Continuar la investigación en el campo de los líquenes foliícolas en las diferentes regiones de Colombia, especialmente en La Región Andina y Orinoquia de donde no se cuenta hasta el momento con registros.

Aumentar el número de colecciones de foliícolas en las regiones de Chocó biogeográfico y Amazonía, extendiendo las áreas de estudio, abarcando las áreas que hasta el momento no han sido estudiadas, buscando aumentar el número de especies registradas y probablemente dando a conocer nuevas especies que se puedan presentar.

A. Anexo: Lista de especies encontradas en la Estación Ambiental de Tutunendo.

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
<i>Ostropales</i>	<i>Gomphillaceae</i>	<i>Aderkomyces</i>	<i>Aderkomyces albostrigosus</i> <i>Aderkomyces couepiae</i> * <i>Aderkomyces gomezii</i> ** <i>Aderkomyces heterellus</i> <i>Aderkomyces subalbostrigosus</i> *
<i>Arthoniales</i>	<i>Arthoniaceae</i>	<i>Amazonomyces</i>	<i>Amazonomyces farkasiae</i> *
<i>Pyrenulales</i>	<i>Monoblastiaceae</i>	<i>Anisomeridium</i>	<i>Anisomeridium foliicola</i> * <i>Anisomeridium guttuliferum</i> **
<i>Arthoniales</i>	<i>Arthoniaceae</i>	<i>Arthonia</i>	<i>Arthonia accolens</i> <i>Arthonia aciniformis</i> <i>Arthonia cyanea</i> var. <i>cyanea</i> fo. <i>cyanea</i> ** <i>Arthonia cyanea</i> var. <i>cyanea</i> fo. <i>minor</i> ** <i>Arthonia leptosperma</i> <i>Arthonia mira</i> * <i>Arthonia orbygniae</i> * <i>Arthonia palmulacea</i> <i>Arthonia trilocularis</i>
<i>Ostropales</i>	<i>Gomphillaceae</i>	<i>Arthotheliopsis</i>	<i>Arthotheliopsis tricharioides</i> *
<i>Ostropales</i>	<i>Thelenellaceae</i>	<i>Aspidothelium</i>	<i>Aspidothelium arachnoideum</i> ** <i>Aspidothelium ornatum</i> ** <i>Aspidothelium papillicarpum</i> ** <i>Aspidothelium scutellarpum</i> **
<i>Ostropales</i>	<i>Gomphillaceae</i>	<i>Aulaxina</i>	<i>Aulaxina intermedia</i> ** <i>Aulaxina minuta</i> * <i>Aulaxina quadrangula</i>
<i>Lecanorales</i>	<i>Ramalinaceae</i>	<i>Badimia</i>	<i>Badimia dimidiata</i> <i>Badimia pallidula</i> *
<i>Lecanorales</i>	<i>Pilocarpaceae</i>	<i>Byssolecania</i>	<i>Byssolecania variabilis</i> **
<i>Lecanorales</i>	<i>Pilocarpaceae</i>	<i>Byssoloma</i>	<i>Byssoloma aurantiacum</i> *

			<i>Byssoloma absconditum</i> *
			<i>Byssoloma leucoblepharum</i>
			<i>Byssoloma vanderystii</i> *
<i>Ostropales</i>	<i>Gomphillaceae</i>	<i>Calenia</i>	<i>Calenia graphidea</i> <i>Calenia lueckingii</i> ** <i>Calenia thelotremella</i> *
<i>Lecanorales</i>	<i>Pilocarpaceae</i>	<i>Calopadia</i>	<i>Calopadia foliicola</i> * <i>Calopadia phyllogena</i> *
<i>Ostropales</i>	<i>Thelotremataceae</i>	<i>Chroodiscus</i>	<i>Chroodiscus australiensis</i> ** <i>Chroodiscus coccineus</i> <i>Chroodiscus neotropicus</i> *
<i>Peltigerales</i>	<i>Coccocarpiaceae</i>	<i>Coccocarpia</i>	<i>Coccocarpia filiformis</i> <i>Coccocarpia prostrata</i>
<i>Ostropales</i>	<i>Coenogoniaceae</i>	<i>Coenogonium</i>	<i>Coenogonium aff. barbatum</i> ** <i>Coenogonium ciliatum</i> * <i>Coenogonium dilucidum</i> * <i>Coenogonium fallaciosum</i> * <i>Coenogonium geralense</i> ** <i>Coenogonium hypophyllum</i> * <i>Coenogonium interplexum</i> * <i>Coenogonium lisowskii</i> ** <i>Coenogonium minimum</i> ** <i>Coenogonium moniliforme</i> ** <i>Coenogonium siquirrense</i> ** <i>Coenogonium subluteum</i>
<i>Agaricales</i>	<i>Hygrophoraceae</i>	<i>Cryptothecia</i>	<i>Cryptothecia filicina</i>
<i>Ostropales</i>	<i>Gomphillaceae</i>	<i>Echinoplaca</i>	<i>Echinoplaca epiphylla</i> <i>Echinoplaca leucotrichoides</i> * <i>Echinoplaca pellicula</i> <i>Echinoplaca tetrapla</i> **
<i>Arthoniales</i>	<i>Arthoniaceae</i>	<i>Eremothecella</i>	<i>Eremothecella calamicola</i>
<i>Lecanorales</i>	<i>Pilocarpaceae</i>	<i>Fellhanera</i>	<i>Fellhanera pauciseptata</i> * <i>Fellhanera sublecanorina</i> *
<i>Ostropales</i>	<i>Gomphillaceae</i>	<i>Gyalectidium</i>	<i>Gyalectidium filicinum</i>
<i>Arthoniales</i>	<i>Roccellaceae</i>	<i>Mazosia</i>	<i>Mazosia bambusae</i> * <i>Mazosia dispersa</i> <i>Mazosia longispora</i> * <i>Mazosia melanophthalma</i> <i>Mazosia phyllosema</i> <i>Mazosia pilosa</i> * <i>Mazosia pseudobambusae</i> * <i>Mazosia rotula</i> <i>Mazosia tenuissima</i> ** <i>Mazosia tumidula</i>

<i>Pyrenulales</i>	<i>Strigulaceae</i>	<i>Phyllobathelium</i>	<i>Phyllobathelium firmum</i> <i>Phyllobathelium leguminosae</i> ** <i>Phyllobathelium thaxteri</i> **
<i>Ostropales</i>	<i>Asterothyriaceae</i>	<i>Phylloblastia</i>	<i>Phylloblastia amazonica</i> *
<i>Ostropales</i>	<i>Porinaceae</i>	<i>Phyllogyalidea</i>	<i>Phyllogyalidea epiphylla</i> *
<i>Ostropales</i>	<i>Porinaceae</i>	<i>Porina</i>	<i>Porina alba</i> * <i>Porina atrocoerulea</i> ** <i>Porina distans</i> ** <i>Porina fusca</i> * <i>Porina karnatakensis</i> * <i>Porina leptosperma</i> * <i>Porina leptospermoides</i> * <i>Porina limbulata</i> <i>Porina radiata</i> * <i>Porina rubrosphaera</i> ** <i>Porina rufula</i> <i>Porina triseptata</i> *
<i>Ostropales</i>	<i>Gomphillaceae</i>	<i>Psoroglaena</i>	<i>Psoroglaena laevigata</i> **
<i>Lecanorales</i>	<i>Pilocarpaceae</i>	<i>Rubrotricha</i>	<i>Rubrotricha subhelminthospora</i> *
<i>Lecanorales</i>	<i>Pilocarpaceae</i>	<i>Sporopodium</i>	<i>Sporopodium leprieurii</i> *
<i>Pyrenulales</i>	<i>Strigulaceae</i>	<i>Strigula</i>	<i>Strigula antillarum</i> <i>Strigula concreta</i> <i>Strigula maculata</i> <i>Strigula melanobapha</i> * <i>Strigula nigrocarpa</i> ** <i>Strigula nitidula</i> * <i>Strigula phyllogena</i> <i>Strigula platypoda</i> <i>Strigula schizospora</i> * <i>Strigula smaragdula</i> <i>Strigula subtilissima</i>
<i>Ostropales</i>	<i>Gomphillaceae</i>	<i>Tricharia</i>	<i>Tricharia hyalina</i> * <i>Tricharia longispora</i> * <i>Tricharia santessonii</i> ** <i>Tricharia vainioi</i> *
<i>Ostropales</i>	<i>Porinaceae</i>	<i>Trichothelium</i>	<i>Trichothelium bipindense</i> * <i>Trichothelium epiphyllum</i> <i>Trichothelium minus</i> * <i>Trichothelium minutum</i> * <i>Trichothelium sipmanii fo. sipmanii.</i> *

Lista de órdenes, familias géneros y especies de líquenes foliícolas encontrados en la Estación Ambiental de Tutunendo (Chocó). Nuevos reportes para el Chocó son marcados con un asterisco (*), nuevos reportes para Colombia son marcados con dos (**).

B. Anexo: Datos de abundancia de las especies encontradas en la Estación Ambiental de Tutunendo.

ESPECIE	ABUNDANCIA	ABUNDANCIA RELATIVA
<i>Porina limbulata</i>	212	0,08
<i>Porina karnatakensis</i>	168	0,06
<i>Porina rufula</i>	137	0,05
<i>Porina alba</i>	123	0,05
<i>Porina leptospermoides</i>	117	0,04
<i>Strigula phyllogena</i>	112	0,04
<i>Aulaxina minuta</i>	111	0,04
<i>Mazosia melanophthalma</i>	83	0,03
<i>Gyalectidium filicinum</i>	73	0,02
<i>Badimia dimidiata</i>	66	0,02
<i>Calenia thelotremella</i>	64	0,02
<i>Strigula subtilissima</i>	60	0,02
<i>Porina leptosperma</i>	58	0,02
<i>Calenia graphidea</i>	53	0,02
<i>Anisomeridium foliicola</i>	53	0,02
<i>Trichothelium epiphyllum</i>	47	0,01
<i>Anisomeridium guttuliferum</i>	45	0,01
<i>Phyllobathelium firmum</i>	41	0,01
<i>Phylloblastia amazonica</i>	34	0,01
<i>Strigula sp. nov.</i>	33	0,01
<i>Strigula melanobapha</i>	33	0,01
<i>Rubrotricha subhelminthospora</i>	33	0,01
<i>Mazosia pilosa</i>	33	0,01
<i>Dictyonema sp.</i>	30	0,01

<i>Strigula platypoda</i>	29	0,01
<i>Amazonomyces farkasiae</i>	28	0,01
<i>Sporopodium leprieurii</i>	27	0,01
<i>Byssolecania variabilis</i>	26	0,01
<i>Tricharia hyalina</i>	25	0,01
<i>Chroodiscus coccineus</i>	24	0,009
<i>Strigula maculata</i>	21	0,008
<i>Chroodiscus australiensis</i>	19	0,007
<i>Tricharia vainioi</i>	17	0,006
<i>Mazosia rotula</i>	17	0,006
<i>Mazosia tumidula</i>	16	0,006
<i>Coenogonium minimum</i>	15	0,006
<i>Byssoloma leucoblepharum</i>	15	0,006
<i>Aderkomyces subalbostrigosus</i>	15	0,006
<i>Porina radiata</i>	14	0,005
<i>Badimia pallidula</i>	14	0,005
<i>Arthonia orbygniae</i>	14	0,005
<i>Arthonia leptosperma</i>	14	0,005
<i>Aulaxina intermedia</i>	13	0,005
<i>Tricharia longispora</i>	12	0,004
<i>Strigula smaragdula</i>	11	0,004
<i>Porina triseptata</i>	11	0,004
<i>Coenogonium aff. barbatum</i>	11	0,004
<i>Mazosia pseudobambusae</i>	10	0,004
<i>Coenogonium ciliatum</i>	10	0,004
<i>Arthonia mira</i>	10	0,004
<i>Coenogonium lisowskii</i>	9	0,003
<i>Strigula nitidula</i>	8	0,003
<i>Arthotheliopsis tricharioides</i>	8	0,003
<i>Strigula schizospora</i>	7	0,002
<i>Coenogonium moniliforme</i>	7	0,002
<i>Coenogonium hypophyllum</i>	7	0,002
<i>Aspidothelium papillicarpum</i>	7	0,002
<i>Fellhanera sublecanorina</i>	6	0,002
<i>Eremothecella calamicola</i>	6	0,002
<i>Aderkomyces albostrigosus</i>	6	0,002
<i>Trichothelium minutum</i>	5	0,002
<i>Mazosia longispora</i>	5	0,002
<i>Coenogonium dilucidum</i>	5	0,002
<i>Chroodiscus neotropicus</i>	5	0,002
<i>Arthonia trilocularis</i>	5	0,002

<i>Aderkomyces heterellus</i>	5	0,002
<i>Aspidothelium ornatum</i>	4	0,001
<i>Arthonia aciniformis</i>	4	0,001
<i>Strigula antillarum</i>	3	0,001
<i>Phyllogyalidea epiphylla</i>	3	0,001
<i>Mazosia tenuissima</i>	3	0,001
<i>Mazosia phyllosema</i>	3	0,001
<i>Mazosia bambusae</i>	3	0,001
<i>Cryptothecia filicina</i>	3	0,001
<i>Coenogonium subluteum</i>	3	0,001
<i>Coenogonium interplexum</i>	3	0,001
<i>Coenogonium geralense</i>	3	0,001
<i>Coccocarpia filiformis</i>	3	0,001
<i>Aulaxina quadrangula</i>	3	0,001
<i>Aderkomyces couepiae</i>	3	0,001
<i>Trichothelium bipindense</i>	2	0,0008
<i>Strigula nigrocarpa</i>	2	0,0008
<i>Strigula concreta</i>	2	0,0008
<i>Porina rubrosphaera</i>	2	0,0008
<i>Porina atrocoerulea</i>	2	0,0008
<i>Phyllobathelium leguminosae</i>	2	0,0008
<i>Mazosia dispersa</i>	2	0,0008
<i>Leptogium sp.</i>	2	0,0008
<i>Echinoplaca tetrapla</i>	2	0,0008
<i>Echinoplaca epiphylla</i>	2	0,0008
<i>Coenogonium siquirrense</i>	2	0,0008
<i>Byssoloma aurantiacum</i>	2	0,0008
<i>Aspidothelium scutellarpum</i>	2	0,0008
<i>Arthonia cyanea</i> var. <i>cyanea</i> fo. <i>cyanea</i> .	2	0,0008
<i>Arthonia accolens</i>	2	0,0008
<i>Aderkomyces gomezii</i>	2	0,0008
<i>Trichothelium sipmanii</i> fo. <i>sipmanii</i> .	1	0,0004
<i>Trichothelium minus</i>	1	0,0004
<i>Tricharia santessonii</i>	1	0,0004
<i>Psoroglaena laevigata</i>	1	0,0004
<i>Porina fusca</i>	1	0,0004
<i>Porina distans</i>	1	0,0004
<i>Phyllobathelium thaxteri</i>	1	0,0004
<i>Fellhanera pauciseptata</i>	1	0,0004
<i>Echinoplaca pellicula</i>	1	0,0004
<i>Echinoplaca leucotrichoides</i>	1	0,0004

<i>Coenogonium fallaciosum</i>	1	0,0004
<i>Coccocarpia prostrata</i>	1	0,0004
<i>Calopadia phyllogena</i>	1	0,0004
<i>Calopadia foliicola</i>	1	0,0004
<i>Calenia lueckingii</i>	1	0,0004
<i>Byssoloma vanderystii</i>	1	0,0004
<i>Byssoloma absconditum</i>	1	0,0004
<i>Aspidothelium arachnoideum</i>	1	0,0004
<i>Arthonia palmulacea</i>	1	0,0004
<i>Arthonia cyanea</i> var. <i>cyanea</i> fo. <i>minor</i>	1	0,0004
TOTAL	2454	

Lista de especies de líquenes foliícolas encontrados en la Estación Ambiental de Tutunendo (Chocó) con la abundancia absoluta y abundancia relativa.

Bibliografía

ALEXOPOULOS, C. 1996. Introductory mycology. 4 ° ed. John Wiley and sons.

ANTHONY, P. A., HOLTUM, J. A. M. & JACKES, B. R. 2002. Shade acclimation of rainforest leaves to colonization by lichens. *Functional Ecology* 16: 808-816.

BALOCH, E. & M. GRUBE. 2006. Evolution and phylogenetic relationships within Porinaceae (Ostropomycetidae), focusing on foliicolous species. *Mycol. Res.* 110: 125–136.

BRODO, I. 2001. Lichens of North America. Unites states of America. Yale University. 795 p.

CACERES, M. MAIA, L. & LÜCKING R. 2000. Foliicolous lichens and their lichenicolous fungi from the Atlantic rainforest of Brazil: diversity, Ecogeography and conservation. *Bibliotheca lichenologica* 75:47-70.

CUESTA, T. Estaciones ambientales del IIAP en el chocó biogeográfico colombiano. Instituto de investigaciones ambientales del pacifico. Subdirección de investigaciones.

FARKAS, E. & SIPMAN, H. 1997. Checklist of foliicolous lichenized fungi. In e. Farkas & t. Pócs (Eds). *Cryptogams in the phyllosphere: systematics, distribution, ecology, and use.* *Abstr. Bot.* 21: 173-206.

FLAKUS, A. 2009 *Aspidothelium lueckingii*: a new lichenized fungus from Bolivia *Nova Hedwigia*, Vol. 88, No. 1-2, pp. 139-143

HERRERA-CAMPOS, M. A. & LÜCKING, R. 2002. The foliicolous lichen flora of Mexico. I. New species from los Tuxtlas tropical biological station, Veracruz. *Lichenologist* 34: 211-222.

_____. & LÜCKING, R. 2003. The foliicolous lichen flora of Mexico. II. New species from the montane forest in Oaxaca and Puebla. *The bryologist* 106: 1-8.

_____. M. A., COLÍN, P. M., BÁRCENAS PEÑA, A., & LÜCKING, R. 2004. The foliicolous lichen flora of Mexican. III. New species from volcán san Martín Tuxtla (sierra de los Tuxtla), Veracruz, with notes on *Fellhanera santessonii*. *Phyton* (horn) 44: 167-185.

_____. LÜCKING, R., PÉREZ PÉREZ, R.-E., CAMPOS, Á., COLÍN, P. M., & BÁRCENAS PEÑA, A. 2004. The foliicolous lichen flora of Mexico. V. Biogeographical affinities, altitudinal preferences, and an updated checklist of 293 species. *Lichenologist* 36: 309-327.

KALB, K. & VEZDA, V. 1988. Neue oder bemerkenswerte arten der flechtenfamilie gomphillaceae in der neotropis. *Bibl. Lichenol.* 29: 1-80, 39 p

KUMELACHEW, Y. 2008. Effects of anthropogenic disturbance on the diversity of foliicolous lichens in tropical rainforests of east Africa: Godere (Ethiopia), Budongo (Uganda) and Kakamega (Kenya). Koblenz, Universität Koblenz-Landau.

LÜCKING, R. 1992. Foliiicolous lichens - A contribution to the knowledge of the lichen flora of Costa Rica, Central America. *Beihefte zur nova hedwigia* 104: 1-179.

_____. 1995. Biodiversity and conservation of foliicolous lichens in Costa Rica. In: Scheidegger, C., Wolseley, P.A. & Thor, G. (eds): conservation biology of lichenised fungi. *Mitteilungen der eidgenössischen forschungsanstalt für wald, schnee und landschaft* 70: 63-92

_____. 1997a. The use of foliicolous lichens as bioindicators in the tropics, with special reference to the microclimate. In: *Cryptogams in the Phyllosphere: Systematics, Distribution, Ecology, and Use* (eds Farkas, E. É. and Pócs, T.), *Abstr. Bot.* 21: 99–116.

_____. 1997b. Additions and corrections to the knowledge of the foliicolous lichen flora of Costa Rica. The Family Gomphillaceae. *Bibl. Lichenol.* 65: 1-109.

_____. 1997c. Estado actual de investigaciones sobre líquenes foliícolas en la región neotrópica, con un análisis biogeográfico preliminar. *Trop. Bryol.* 13: 87–114.

_____. 1998a. Ecology of foliicolous lichens at the Botarrama trail (Costa Rica), a Neotropical rain forest site. II. Patterns of diversity and area cover and their dependence on microclimate and phorophyte species. *Ecotropica* 4: 1–24.

_____. 1998b. Ecology of foliicolous lichens at the Botarrama trail (Costa Rica), a Neotropical rain forest. III. Phorophyte ranges and patterns of phorophyte preferences. *Phyton* (Horn, Austria) 38: 195–219.

_____. 1998c. Foliiicolous lichens and their lichenicolous fungi collected during the Smithsonian International Cryptogamic Expedition to Guyana 1996. *Tropical Bryology* 15: 45-76.

_____. 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.

_____. 1999b. Ecology of foliicolous lichens at the Botarrama trail (Costa Rica), a Neotropical rain forest. IV. Species associations, their salient features, and their dependence on environmental variables. *Lichenologist* 31: 269-289

_____. 1999c. Líquenes folícolas de la Estación Biológica La Selva, Costa Rica: inventario, comunidades y comparación florística de tipos de vegetación. *Rev. biol. Trop.* Vol.47, no.3, p.287-308.

_____. 1999d. Follicolous lichens and their lichenicolous fungi from Ecuador, with a comparison of lowland and montane rainforest. *Willdenowia* 29: 299–335.

_____. 2001. Lichens on leaves in tropical rainforests: life in a permanently ephemeral environment. In: Gottsberger, G. & Liede, S. (eds.): *Life forms and dynamics in tropical forests*. *Dissertationes Botanicae* 346: 41-77

_____. 2002. (On wards). The foliicolous lichen homepage. Version 4.0. October 31st, 2000. <http://www.old.uni-bayreuth.de/departments/planta2/ass/robert/lichens/homepage.html>

_____. 2004. A revised key to foliicolous Porinaceae (Ascomycota: Trichotheliales). *Biblioth. Lichenol.* 88: 409–426.

_____. 2008a. Follicolous Lichenized Fungi. Organization for Flora Neotropica by the New York Botanical Garden Press. Volume 103.

_____. 2008b. Follicolous lichens as model organisms to study tropical rainforest ecology: background, data, and protocols. *Sauteria*. 15. 335-362.

_____. & CÁCERES, M. E. S. 2004. Corticolous species of *Trichothelium* (Ascomycota: Porinaceae). *Mycol. Res.* 108: 571–575.

C B. L. STUART & H. T. LUMBSCH. 2004. Phylogenetic relationships of *Gomphillaceae* and *Asterothyriaceae*: evidence from a combined Bayesian analysis of nuclear and mitochondrial sequences. *Mycologia* 96: 283–294.

_____. SÉRUSIAUX, E. & VEZDA, A. 2005. Phylogeny and systematics of the lichen family *Gomphillaceae* (Ostropales) inferred from cladistic analysis of phenotype data. *The Lichenologist* 37: 123–170.

_____. & LÜCKING, A. 1996. Follicolous lichens and bryophytes. In P. Hietz, R. Lücking, A. Lücking, H. J. M. Sipman, H. F. M. Vester, H. F. M., J. H. D. Wolf & E.

Gardette. How to sample the epiphytic diversity of tropical rain forests. *Ecotropica* 2: 59-72.

_____ & KALB, K. 2002. New species and further additions to the foliicolous lichen flora of Kenya (East Africa), including the first lichenicolous *Aulaxina* (Ostropales: Gomphillaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 139: 171-180.

_____, WIRTH, V., FERRARO, L. I. & CÁCERES, M. E. S. 2003. Foliiicolous lichens from Valdivian temperate rainforest of Chile and Argentina: evidence of an austral element, with the description of seven new taxa. *Global Ecology Biogeography* 12: 21-36.

MARCANO, V. 1994. Introducción al estudio de los líquenes y su clasificación. Colección flora líquénica de los andes, vol. 1: 1-338. Ediciones del museo de ciencia, tecnología, artes y oficios. Mérida-Venezuela.

NOVAK, R & WINKLER, S. 1970. Foliiicole flechten der sierra nevada de santa marta (kolumbien) und ihre gegenseitigen beziehungen. *Plant systematics and evolution*. Vol.118. No. 5: 456 – 486.

_____. 1975. Foliiicolous lichens of Chocó, (Colombia) and their substrate abundances. *The lichenologist*. Vol. 7: 53 -58

PINOKIYO, A, SINGH, P. AND SINGH J. 2006. Leaf-colonizing lichens: their diversity, ecology and future prospects. *Current science*. Vol. 90. No. 4:509-518.

RIVAS PLATA, E., LÜCKING, R., APTROOT, A., SIPMAN, H.J.M., CHAVES, J.L., UMAÑA, L. AND LIZANO, D. (2006). A first assessment of the Ticolichen biodiversity inventory in Costa Rica: the genus *Coenogonium* (Ostropales: Coenogoniaceae), with a world-wide key and checklist and a phenotype-based cladistic analysis. *Fungal Diversity* 23: 255-321.

SANTESSON, R. 1952. Foliiicolous lichens. I. A revision of the taxonomy of the obligately foliiicolous lichenized fungi. *Symb. Bot. Ups.* 12(1): 1-590.

SÉRUSIAUX, E. 1989. Foliiicolous lichens: ecological y cronological data. *Bot. J. Linn. Soc.* 100: 87-96.

SIPMAN, H. 1990. Colección preliminar de líquenes sobre hojas en Araracuara, Colombia. *Colombia amazonica*. Vol. 4. No. 2: 59-65.

_____. 1997. Observations on the foliiicolous lichen and bryophyte flora in the canopy of a semi-deciduous tropical forest. *Abstr. Bot.* 21(1): 153–161.

_____, & WOLF, J. 1998. Provisional checklist for the lichens of Chiapas. *Acta botánica Mexicana* 45: 1–29.

SPARRIUS L. B. & SAIPUNKAEW W. 2005. *Cryptothecia punctosorediata* sp. nov. from Northern Thailand. *Lichenologist* 37: 507-509.