

PEREZ - ARBELAEZIA

Vol. 5 No. 11 abril 2000

ISSN 0120-7717



Jardín Botánico de Bogotá
José Celestino Mutis

Santa Fe de Bogotá, D.C., Colombia



Junta Directiva del Jardín Botánico de Bogotá
José Celestino Mutis

Manuel Felipe Olivera Ángel

Cristian Samper Kutsshbach

Alberto Gómez Mejía

Enrique Forero González

Lázaro Rafael Mejía Arango

La reproducción total o parcial de un artículo debe citar la fuente.

Corresponde a los autores la total responsabilidad de las ideas, tesis y conceptos emitidos en sus respectivos artículos.

Los editores se reservan el derecho de aceptar o rechazar los trabajos presentados a su consideración.

Carátula:

Palma de cera *Ceroxylon quindiuense* (Karst) Wendl, Árbol Nacional de Colombia,
una de las especies amenazadas

PEREZ - ARBELAEZIA

Jardín Botánico de Bogotá

José Celestino Mutis

Santa Fe de Bogotá, D.C., Colombia

Publicación del Jardín Botánico de Bogotá
dedicada a la memoria de su fundador,
el doctor Enrique Pérez-Arbeláez,
quien consagró su vida a institucionalizar
la tradición científica de Colombia y a
fomentar la investigación,
divulgación y defensa de nuestros
recursos naturales.



Mutisia clematis L.

Planta ornamental nativa tomada como emblema del Jardín Botánico de Bogotá. Debe su nombre a la exaltación que el ilustre botánico Linneo quiso hacer en homenaje a José Celestino Mutis, designando al género con el nombre de *Mutisia*.

Es una planta trepadora con zarcillos, hojas tomentosas en tonalidades verde grisáceo y flores pendulares, que con su color rojo vivo atraen insectos y colibríes; esta especie se encuentra amenazada en los cerros de Bogotá.

PEREZ - ARBELAEZIA

Vol. 5 No. 11 abril 2000

ISSN 0120-7717

Alcalde Mayor de Santa Fe de Bogotá

Enrique Peñalosa Londoño

Directora General

Jardín Botánico de Bogotá

José Celestino Mutis

María Consuelo Araújo Castro

Secretaría General

Margarita Hernández Valderrama

Subdirectora Educativa y Cultural

María Margarita Gaitán Uribe

Subdirector Científico

David Rivera Ospina

Subdirector de Conservación

Francisco Sánchez Hurtado

Editor

David Rivera Ospina

Comité Editorial

María Consuelo Araújo Castro

María Margarita Gaitán Uribe

Francisco Sánchez Hurtado

Marta Losada Piamonte

Jesús Idrobo

Hernán Cardozo

Guadalupe Caicedo

Orlando Vargas

Juan Ricardo Olmos

Jardín Botánico de Bogotá

José Celestino Mutis

Av. (Cil.) 57 No. 61-13

E-mail: bogotanico@jbb.gov.co

www.jbb.gov.co

Tel. 4377060 Fax: 6305075

Producción

Jardín Botánico:

Marta Losada Piamonte

Coordinadora Editorial

Comunicación Ambiental:

Patricia Jaramillo Martínez

María Angélica Rojas Ríos

• **Ilustraciones**

Nicolás Lozano Galarza

• **Corrección de estilo**

Juan Carlos Gómez Amaya

• **Diseño y diagramación**

Nicolás Lozano Galarza

• **Preprensa Digital**

Digital Gráfica Ltda.

Impresión

• **Procesos Gráficos**

ISSN No. 0120-7717

«Los artículos que aparecen en esta edición se publican bajo la responsabilidad de sus autores y no reflejan necesariamente el pensamiento del Jardín Botánico de Santa Fe de Bogotá.»

CONTENIDO

Presentación

- 9 **Introducción**
Flora amenazada

Módulo I. Conceptualización y Problemática

- 13 **Explicación del fenómeno de la pérdida de diversidad, específicamente la extinción de plantas**
CRISTIAN SAMPER
- 20 **Amenazas sobre la flora, la vegetación y los ecosistemas de Colombia**
ORLANDO RANGEL
- 29 **Aporte de la sistemática en la identificación de especies amenazadas**
GONZALO ANDRADE
- 38 **Estrategia para la conservación de plantas amenazadas en el Distrito Capital y su área de influencia**
DAVID RIVERA & RICARDO OLMOS

Módulo II. Estudios de Caso: criptógamas, palmas y orquídeas

- 49 **La flora amenazada: criptógamas**
JAIME AGUIRRE, M. PULIDO, L. G. HENAO-M,
D.L. RESTREPO-M, M. MURILLO, J. MURILLO,
E. LINARES & S. CHURCHIL
- 70 **Estado de conservación de las palmas de Colombia**
GLORIA GALEANO
- 73 **Las orquídeas de Colombia**
PEDRO ORTIZ

Módulo III. Poblaciones

- 79 **Uso de modelos demográficos en el manejo de especies amenazadas**
JORGE AHUMADA

Módulo IV. Legislación

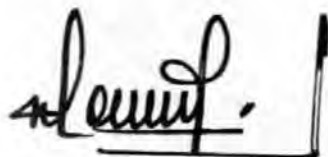
- 89 **Estado de la legislación en materia de flora silvestre**
HERNANDO ZAMBRANO
- 101 **Noticias de la red**
- 106 **Instrucciones a los colaboradores**

PRESENTACIÓN

Hemos realizado una edición especial de la Revista Pérez Arbelaez dedicada a la Flora Amenazada, con motivo del Encuentro Nacional llevado a cabo entre el 18 y 19 de Noviembre de 1998 con la participación del Instituto Alexander von Humboldt, el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, la Red de Jardines Botánicos y el Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mútis.

En esta revista se recogen algunos de los principales aportes académicos, estudios de caso y avances en legislación sobre el tema.

Agradecemos a todas las organizaciones que contribuyeron con sus experiencias de trabajo para la conservación de especies amenazadas de extinción. De igual manera a las universidades, a las 47 instituciones del nivel nacional y a las organizaciones no gubernamentales que asistieron al evento.

A stylized, handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. Consuelo Araujo Castro'.

María Consuelo Araújo Castro

FLORA AMENAZADA

La realización del primer encuentro sobre FLORA AMENAZADA en nuestro país marca un hito importante, que da comienzo al proceso de un estudio serio y detallado de esta situación, para llegar a la elaboración de un instrumento válido de información y conservación sobre los peligros que amenazan la Flora Colombiana.

Constituye el primer paso hacia una mejor comprensión del estado en que se encuentra la conservación de las plantas vasculares y no vasculares en Colombia, con el fin de trazar las futuras políticas y líneas de investigación en la conservación de plantas y en general de la biodiversidad, y de medir el impacto ecológico en la introducción de especies, los efectos de la alteración del clima, la distribución geográfica, la reproducción de las especies en estos grupos y, sobre todo, para evaluar el costo social y humano de la pérdida de diversidad por extinción de especies.

Además de conocer los factores de riesgo de extinción o vulnerabilidad sobre nuestra flora, el propósito es —con la información básica— construir y publicar listas preliminares actualizadas de la flora amenazada, generar instrumentos de conservación y normatividad para evaluar el progreso alcanzado en esta materia, y que sea la fuente de información sobre las especies de plantas y los ecosistemas en los cuales viven.

Los datos documentados de fanerógamas y un grupo amplio de criptógamas (Pteridófitos, Hongos, Musgos, Hepáticas y Líquenes), sobre su estado de amenaza o riesgo de extinción en algunos grupos son el resultado del trabajo obtenido y de la información suministrada por los botánicos. Esta información es «gris», son datos tomados de diversas fuentes en todo el país, pero especialmente de los centros en donde se han concentrado tradicionalmente los estudios botánicos, y que ha sido complementada con datos de la literatura y de los especialistas.

En esta tarea impresionante de colección de información falta determinar con certeza qué porcentaje de especies de plantas se encuentra en peligro de extinción. ¿Qué porcentaje se encuentra restringido en su distribución a la región Andina? ¿Serán estas las zonas que enfrentan las mayores amenazas? El número de especies de plantas vasculares amenazadas registradas en el país, y el porcentaje de

la flora nacional que estas representan fueron expuestos en las Tablas de las diferentes ponencias.

En forma tímida se dan los primeros pasos para el estudio de la biología de poblaciones, aspecto fundamental para comprender los procesos involucrados en el fenómeno de la extinción. Ya son tantas las especies amenazadas, que prácticamente han desbordado la capacidad de los pocos biólogos dedicados a este campo. ¿Qué hacer? ¿Buscar modelos predictivos, seleccionar especies prioritarias, fortalecer la conservación *in situ* y *ex situ*?

Desde la perspectiva de ecosistemas, aún no comprendemos bien cuál es el papel que desempeñan estas especies. ¿Qué sucede si se extinguen? ¿Cuáles serían los ajustes esperados del ecosistema? De otra parte, vemos que procesos a nivel del paisaje —como la fragmentación— son nefastos para muchas especies vulnerables, y que su estudio proporcionaría las bases para diseñar áreas de conservación más efectivas.

En este cálculo inicial de la amenaza que pesa sobre las especies de plantas colombianas debemos resaltar que hay muchas regiones de Colombia de las cuales no se tiene la información necesaria, o simplemente no existe ningún tipo de ella para poder evaluar correctamente el estado de conservación de las plantas allí representadas. Sin embargo, esperamos que se produzca una primera edición de una Lista Roja de plantas extintas en Colombia y se tracen —en concordancia con el I Congreso Colombiano de Botánica en abril de 1999— políticas y tareas en estos aspectos como estímulo y reto para los botánicos y conservacionistas del país, con el fin de que contribuyan a divulgar el conocimiento sobre las plantas y las amenazas que se ciernen sobre ellas, y promuevan una acción activa para su conservación.

Jaime Aguirre Ceballos
David Rivera Ospina

LA FLORA AMENAZADA: CRIPTÓGAMAS

**AGUIRRE, J.; PULIDO, M.; HENAO-M., L. G.;
RESTREPO-M. D. L.; MURILLO, M.; MURILLO, J.;
LINARES, E. & S. CHURCHILL.***

INTRODUCCIÓN

Los criterios en la conservación de especies y hábitats de criptógamas debe ser igual a los que se siguen con las plantas con flores; la información es más escasa por la ausencia de proyectos en este sentido en estos grupos de plantas, que permitan su comparación a nivel de comunidades, tipos de hábitats y en consecuencia los taxa que se deben proteger.

Tratar los diferentes grupos de criptógamas no ha sido fácil con los criterios de organización de especies amenazadas y especies en peligro propuestas por la UICN.

En esta contribución presentamos una visión general de los aspectos concernientes al estado de conservación y la situación actual de su amenaza en nuestro país en los grupos de Pteridófitos, Hongos, Briófitos (musgos y hepáticas) y Líquenes («hongos liquenizados»), teniendo en cuenta que en Colombia se tiene tradición investigativa en ellos. En cuanto a los hongos se refiere, se han trabajado concretamente los «macromicetos»; otros grupos en Colombia no han recibido un tratamiento intenso.

* Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia.

PTERIDÓFITOS

Los Pteridófitos representan un grupo de plantas vasculares que apareció hace casi 350 millones de años y dominaron los bosques del carbonífero con árboles que alcanzaban una altura de 30 m. En la actualidad solo las especies de la Familia Cyatheaceae pueden alcanzar alturas de 15 m; los otros Pteridófitos generalmente son herbáceos.

Poseen alrededor de 400 géneros y cerca de 12.000 especies; la mayor diversidad de especies está en los trópicos.

En Colombia crecen cerca de 1.500 especies en 100 géneros, distribuidos ampliamente en el país.

En la Tabla 1 se presenta la evaluación de la amenaza en Colombia y el mundo; en la Tabla 2, una lista preliminar con 61 especies consideradas como amenazadas. Esta última se elaboró con base en las colecciones depositadas en el Herbario Nacional Colombiano y la experiencia de los especialistas colombianos.

Tabla 1. Familias de helechos con riesgo de amenaza en Colombia y su relación con el mundo

FAMILIA Helechos verdaderos	MUNDO			COLOMBIA	
	Nº. Especies	Nº. Especies Amenazadas	%	Nº. Especies	Grado de amenaza
Aspleniaceae	711	4.6	6.5	53	EN
Blechnaceae	238	17	7.1	29	LR
Cyatheaceae	623	202	32.4	55	LR
Dennstaedtiaceae	486	15	3.1	22	LR-CR
Diksoniaceae	41	4	9.8	2	CR
Dryopteridaceae	464	75	16.2	48	
Ophioglossaceae	67	8	11.9	3	CR
Plagiogyriaceae	81	23	28.4	4	CR
Erythroxylaceae	36	2	5.6	1	LR
Polypodiaceae	1.068	26	2.4	26	LR
Psilotaceae	5	2		1	EW

Tabla 2. Lista preliminar de especies colombianas en peligro

TAXA	CATEGORÍA
Aspleniaceae	
<i>Asplenium pulchellum</i> Raddi	EN
<i>Asplenium pumilum</i> Sw.	EN
<i>Asplenium purdieanum</i> Hook	EN
Blechnaceae	
<i>Blechnum loxense</i> (HBK) Salomon	LR
Culcitaceae	
<i>Culcita coniifolia</i> (Hook) Maxon	LR
Cyatheaceae	
<i>Cyatheaceae</i> spp.	LR
Dennstaedtiaceae	
<i>Blotiella lindeniana</i> (Hook) Tryon	LR
<i>Lonchitis hirsuta</i> L.	CR
<i>Lindsaea meifolia</i> (HBK) Mett	LR
<i>Lindsaea pratensis</i> Maxon	LR
<i>Odontosoria colombiana</i> Maxon	CR
Dicksoniaceae	
<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook	CR
<i>Dicksonia stuebelli</i> Hieron	CR
Equisetaceae	
<i>Equisetum giganteum</i> L.	LR

Continuación **Tabla 2.**

Isoetaceae	
<i>Isoetes cleefii</i> H. P. Fuchs	VU
<i>Isoetes colombiana</i> (J. C. Palmer) H. P. Fuchs	VU
<i>Isoetes glacialis</i> E. Asplund	VU
<i>Isoetes quilindanensis</i> H. P. Fuchs	VU
<i>Isoetes socia</i> Braun	VU
Lomariopsidaceae	
<i>Lomagramma guianensis</i> (Aubl) Ching	LR
<i>Microstaphyla colombiana</i> Maxon	CR
Lophosoriaceae	
<i>Lophosoria quadripinnata</i> (Gmelin) C. Chr.	LR
Lycopodiaceae	
<i>Huperzia apolinari-mariae</i> (Nessel) Holub	VU
<i>Huperzia diana</i> (Herter) Ollgaard	VU
<i>Huperzia eremorum</i> (Rolleri) Holub	VU
<i>Huperzia schlimii</i> (Herter) Ollgaard	VU
<i>Huperzia schmidtchenii</i> (Hieron) Holub	VU
<i>Huperzia spongiosa</i>	VU
Marsileaceae	
<i>Pilularia americana</i> A. Braun	CR
Ophioglossaceae	
<i>Botrychium schaffneri</i> Underw	CR
<i>Botrychium virginianum</i> (L.) Sw.	CR
<i>Ophioglossum crotalophoroides</i> Walt	CR
<i>Ophioglossum ellipticum</i> Hook & Grev	CR

<i>Ophioglossum nudicaule</i> L.	CR
<i>Ophioglossum petiolatum</i> Hooker	CR
Plagiogyriaceae	
<i>Plagiogyria semicordata</i> (K. Presl)	LR
Polypodiaceae	
<i>Polypodium leucolepis</i> Kl.	LR
<i>Polypodium meniscifolium</i> Langs & Fisch	LR
<i>Solanopteris bifrons</i> (Hook) Wagner	LR
<i>Solanopteris brunei</i> (Wercklé) Wagner	LR
Psilotaceae	
<i>Psilotum nudum</i> (L.) Palisot de Beauvois	EW
Pteridaceae	
<i>Acrostichum aureum</i> L.	LR
<i>Astrolepis sinuata</i> (Lag ex Sw) D. M. Benth. Widh.	LR
<i>Ceratopteris pteridoides</i> (Hook) Hieron	LR
<i>Ceratopteris thalictroides</i> (L.) Brongn	LR
<i>Doryopteris pedata</i> var <i>palmata</i> (Willd) Hicken	LR
<i>Eriosorus ewanii</i> Tryon	LR
<i>Eriosorus novogranatensis</i> Tryon	LR
<i>Eriosorus setulosus</i> (Hieron) Tryon	LR
<i>Eriosorus velleus</i> (Hook) Tryon	LR
<i>Eriosorus warszewiczii</i> (Mett) Copel.	LR
<i>Jamesonia</i> spp.	LR
<i>Jamesonia verticalis</i> Kze	CR
<i>Nephtopteris maxonii</i> Lelling	VU
<i>Pellaea ovata</i> (Desv) Weath	CR
<i>Pellaea sagittata</i> (Cav) Link	CR
<i>Pellaea ternifolia</i> (Cav) Link	CR
<i>Pterozonium brevifrons</i> (A. C. Smith) Lelling	CR
<i>Pterozonium reniforme</i> (Mart) Fée	CR

Continuación **Tabla 2.**

Salviniaceae	
<i>Salvinia auriculata</i> Aubl	LR
<i>Salvinia minima</i> Baker	LR
<i>Salvinia sprucei</i> Kuhn	LR
Tectariaceae	
<i>Dictyoxiphium panamensis</i> (Hook)	LR

HONGOS

De acuerdo con las ocho categorías establecidas por la UICN (1996), los hongos en Colombia entrarían a la más baja de ellas (No Evaluadas).

Parte de la dificultad de hacer un recuento de especies de macromicetos amenazadas es que el hongo está oculto en el sustrato, y su manifestación como estructura macroscópica o reproductiva depende de la condiciones climáticas. Por la particularidad del ciclo de vida, la caracterización en individuos o poblaciones es también de una dificultad crítica. No pocas veces la falta de registros se debe a la ausencia de especialistas que busquen las especies.

Hawksworth (1991, 1992) estima que la diversidad fúngica asciende a 1'500.000 especies de las cuales se ha descrito el 5 por ciento. De acuerdo con estos cálculos, los hongos serían el segundo grupo más grande y menos conocido de eucariotas. Las especies más conocidas y descritas pertenecen a la micota europea y norteamericana y es necesario estudiar intensivamente los trópicos para probar tal hipótesis (Mueller & Halling, 1995).

Recientemente un reducido grupo de investigadores colombianos ha comenzado a profundizar en el tema, permitiendo ver la riqueza de varios grupos (Franco-M, 1993, 1995; Guerrero, 1996; Henao-M, 1989, 1990, 1997; Henao-M & Tobón, 1984; Pulido, 1983; Tobón, 1991; Peñuela, 1990).

Metodología

Se ha hecho una revisión de las investigaciones de macromicetos en Colombia y se ha encontrado que los estudios más representativos (no exhaustivos) se han realizado en bosques de robles (*Quercus spp.*) (Singer, 1963; Boekhout & Pulido, 1989a, 1989b; Halling, 1989a, 1989b; Mueller & Halling, 1995; Tullós, Ovrebo & Halling, 1992; Halling & Ovrebo, 1987a, 1987b; Horak & Halling, 1991; Singer, Ovrebo & Halling, 1990).

Resultados

El caso de los robledales es un caso demostrativo del desconocimiento de los macromicetos en Colombia. Es destacable que cerca del 60 por ciento de las especies reportadas para estos bosques son especies nuevas. No por ello podemos hablar de especies endémicas, sino más bien es un dato representativo de los bajos niveles de estudio de la micota del Neotrópico en general.

Tabla 3. Hongos-Macromicetos, Región Andina-Bosques de Quercus (60 por ciento especies nuevas). Especies reportadas para un caso particular: Robledales

FAMILIA	GÉNERO	SPP.	SP. NUEVA
Craterellaceae	Craterellus	1	1
Amonitaceae	Amonita	12	10
Strobilomicetaceae	Austroboletus	1	-
	Strobilomyces	1	-
	Tylopilus	1	1
Xerocomaceae	Boletellus	2	-
	Phylloporus	1	1
Boletaceae	Boletus	7	2
	Leccinum	1	1
	Cortinarius	1	1
Cortinariaceae	Inocybe	2	1
	Phaeocollubia	5	3
	Rozites	1	1
Russulaceae	Lactarius	1	1
	Russula	5	4
		100% 42	27 62%

La Tabla 3 presenta una síntesis por Familias, Géneros y Especies de esta situación; una muestra de las amenazas teniendo en cuenta la vulnerabilidad de los robledales en localidades específicas.

BRIÓFITOS

MUSGOS

La flora de musgos de Colombia se estima en 903 especies distribuidas en 258 géneros y 68 familias; la mayor concentración de especies, 90 por ciento o más se presenta en la región Andina (aproximadamente el 25 por ciento del territorio nacional), en tanto que en las tierras cálidas se presenta aproximadamente el 10 por ciento de la diversidad de musgos. La más alta diversidad de musgos se presenta en la franja comprendida entre 2.000 y 4.000 m, con la mayor concentración de especies (aproximadamente 50 por ciento) entre 2.500 y 3.000 m de altitud (Churchill, 1991; Churchill & Linares, 1995).

En las regiones cálidas la cobertura de los musgos, tanto epífita como terrestre, es extremadamente baja. Aproximadamente a partir de los 1.000 m de altitud la cobertura epifítica se incrementa, pero la cobertura terrestre es baja. Desde los 2.000 m la cobertura epifítica se incrementa significativamente, con un marcado incremento de los musgos terrestres; es aquí donde los musgos, y en general los briófitos, comienzan su importante papel en los ecosistemas Andinos mediante la intercepción y retención de la lluvia, contrarrestando los efectos del agua y la erosión. Existe fuerte correlación entre los altos valores de biomasa y cobertura en los bosques andinos y alto-andinos y la zona de condensación; aquí también los briófitos, particularmente las hepáticas, representados por varias especies comunes, se desarrollan en grandes matas o manojos. En los subpáramos y páramos dominan naturalmente los briófitos terrestres, en tanto que los briófitos epifíticos presentan bajos valores y se encuentran en la mayor parte confinados a zonas arbustivas (Churchill & Linares, 1995).

Colombia encara ratas aceleradas de deforestación con el consecuente deterioro de los ecosistemas de los cuales dependen los musgos: los bosques. La destrucción de estos ambientes, principalmente en la región Andina, área por naturaleza con la mayor diversidad de musgos en el país, pone en peligro un importante número de especies.

Métodos

A partir de la información registrada por Churchill & Linares (1995) y con base en aquellas especies consideradas endémicas de Colombia se elaboró la lista de musgos en peligro. La mayoría de estas especies se han registrado una sola vez y no se poseen datos actualizados que permitan conocer el estado actual de sus poblaciones. En algunos casos solo se dispone de la referencia bibliográfica que hace relación a la descripción tipo, pero no se conoce absolutamente ninguna otra información que permita establecer el estado actual de esas especies. Un par de casos se refieren a especies registradas al menos en otro país, pero al igual que para las especies endémicas solamente han sido coleccionadas una o dos veces en Colombia.

Estrictamente, las especies aquí señaladas se consideran en peligro debido a que han sido coleccionadas en contadas ocasiones y a que el área de distribución de la mayoría de ellas corresponde a la región Andina, que está siendo deforestada de forma acelerada.

Resultados

La información relacionada con la diversidad taxonómica y los datos cuantitativos de los musgos en peligro en Colombia se consignan en las Tablas 4 y 5, respectivamente. En total se hallaron 87 especies de musgos con diferentes grados de riesgo en Colombia, pertenecientes a 47 géneros y 25 familias. De acuerdo con las categorías de riesgo propuestas por la UICN (1994) se tienen 75 especies en Peligro Crítico (CR), 4 especies Vulnerables (VU) y 8 especies con Bajo Riesgo (LR).

Las familias con mayor número de especies en peligro son Sematophyllaceae y Sphagnaceae (11 cada una), Pottiaceae y Dicranaceae (10 cada una), Bryaceae (9) y Daltoniaceae (7) (Tabla 5). Los géneros con mayor número de especies en peligro son *Sphagnum* (11), *Sematophyllum* (9) y *Daltonia* (6) (Tabla 5).

La mayor concentración de especies de musgos en peligro se encuentra en la región Andina entre 2.000 y 3.500 m de altitud, con el mayor número de especies entre 2.500 y 3.500 m (Tabla 6).

Tabla 4. Lista de especies de musgos en peligro en Colombia

TAXA	CATEGORÍA
Amblystegiaceae <i>Gradsteinia andicola</i> Ochyra	CR
Bartramiaceae <i>Breutelia magdefraui</i> H. A. Crum <i>Philonotis striatula</i> (Mitt) A. Jaeger	CR CR
Brachytheciaceae <i>Camptothecium pseudo-lutescens</i> (Hampe) A. Jaeger <i>Eurhynchium semitortum</i> (A. Jaeger) Paris	CR CR
Bruchiaceae <i>Trematodon brevirostris</i> Hampe	CR
Bryaceae <i>Acidodontium rhamphostegium</i> (Hampe) A. Jaeger <i>Anomobryum clavicaule</i> (Müll. Hal.) Broth <i>Bryum innovans</i> H. A. Crum in Mägd <i>Bryum leptochaeton</i> Hampe <i>Bryum sordidum</i> Hampe <i>Pohlia leptodonta</i> (Mitt) Broth <i>Rhodobryum roseodens</i> (Müll. Hal.) Paris <i>Schizymenium dolichothecum</i> (Herzog) A. J. Shaw & S. P. Churchill <i>Schizymenium pectinatum</i> (Müll. Hal.) A. J. Shaw & S. P. Churchill	CR CR CR CR CR CR CR CR CR
Callicostaceae <i>Helicoblepharum daltoniaceum</i> (Hampe) Broth <i>Lepidopilum angustifrons</i> Hampe <i>Lepidopilum frondosum</i> Mitt	CR CR CR
Daltoniaceae <i>Calyptrochaeta deflexa</i> (Müll. Hal.) S. P. Churchill <i>Calyptrochaeta nutans</i> (Hampe) S. P. Churchill	CR CR

Continuación **Tabla 4.**

<i>Daltonia brevinervis</i> E. B. Bartram	CR
<i>Daltonia cucullata</i> Hampe	CR
<i>Daltonia fenestrellata</i> D. G. Griffin	CR
<i>Leskeodon paisa</i> S. P. Churchill	CR
<i>Leskeodon wallisii</i> (Müll. Hal.) Broth ex Thér	CR
Dicranaceae	
<i>Campylopus cleefii</i> J. P. Frahm	LR
<i>Dicranella angustifolia</i> Mitt	CR
<i>Dicranella bogotensis</i> (Hampe) Mitt	CR
<i>Dicranella callosa</i> (Hampe) Mitt	CR
<i>Dicranella consimilis</i> (Hampe) Mitt	CR
<i>Dicranella ditissima</i> (Hampe) Mitt	CR
<i>Dicranella strumulosa</i> (Hampe) Mitt	VU
<i>Microdus muralis</i> (Hampe) Paris	CR
<i>Microdus pusillus</i> (Hampe) Besch in Paris	CR
<i>Sphaerotheridium phascoides</i> (Hampe) Hampe	CR
Ditrichaceae	
<i>Pleuridium lindigianum</i> (Hampe) S. P. Churchill	VU
<i>Pleuridium subnervis</i> (Hampe) S. P. Churchill	CR
Entodontaceae	
<i>Entodon cupressiforme</i> Hampe	CR
<i>Entodon propinquus</i> Hampe	CR
Fissidentaceae	
<i>Fissidens cylindrothecus</i> Pursell & J. Aguirre	LR
Fontinalaceae	
<i>Fontinalis bogotensis</i> Hampe	VU
Grimmiaceae	
<i>Racomitrium dichelymoides</i> Herzog	LR
Hypnaceae	
<i>Ectropothecium campanulatum</i> Mitt	CR

Continuación **Tabla 4.**

Leucobryaceae	
<i>Octoblepharum costatum</i> H. A. Crum in Mägd	CR
Neckeraceae	
<i>Porothamnium frahmii</i> Enroth	CR
Orthotrichaceae	
<i>Macromitrium attenuatum</i> Hampe	CR
<i>Macromitrium crenulatum</i> Hampe	LR
<i>Macromitrium tocaremae</i> Hampe	CR
Polytrichaceae	
<i>Polytrichadelphus abraquiae</i> (Müll. Hal.) A. Jaeger	CR
<i>Polytrichum ericoides</i> Hampe	LR
Pottiaceae	
<i>Barbula novo-granatensis</i> Hampe	CR
<i>Barbula stenocarpa</i> Hampe	CR
<i>Barbula subcespitosa</i> (Hampe) Broth	CR
<i>Didymodon lindigii</i> (Hampe) R. H. Zander	CR
<i>Leptodontium fuhrmannii</i> Broth & Irmsch in Irmsch	CR
<i>Leptodontium orthotrichoides</i> (Müll. Hal.) Paris	CR
<i>Pottia cucullata</i> (Hampe) A. Jaeger	CR
<i>Streptopogon lindigii</i> Hampe	VU
<i>Trichostomum lindigii</i> (Hampe) R. H. Zander	CR
<i>Trichostomum schlimii</i> Müll. Hal.	CR
Pterobryaceae	
<i>Pterobryon excelsum</i> Müll. Hal.	CR
Regmatodontaceae	
<i>Regmatodon polycarpa</i> (Griff) Mitt	CR
Seligeriaceae	
<i>Blindia gradsteinii</i> J. K. Bartlett & Vitt	CR

Continuación **Tabla 4.**

Sematophyllaceae	
<i>Aptychopsis pycnodonta</i> Herzog	CR
<i>Sematophyllum agnatum</i> (Hampe) Mitt	CR
<i>Sematophyllum aureo-sulphureum</i> (Müll. Hal.) Broth	LR
<i>Sematophyllum constrictum</i> Mitt	CR
<i>Sematophyllum cucullatifolium</i> (Hampe) Mitt	CR
<i>Sematophyllum flavidum</i> Mitt	LR
<i>Sematophyllum fragilirostrum</i> (Hampe) Mitt	CR
<i>Sematophyllum pennellii</i> R. S. Williams	CR
<i>Sematophyllum sticticola</i> (Müll. Hal.) S. P. Churchill	CR
<i>Sematophyllum tequendamense</i> (Hampe) Mitt	LR
<i>Trichosteleum mastopomatoides</i> S. P. Churchill & I. Sastre	CR
Sphagnaceae	
<i>Sphagnum antioquense</i> H. A. Crum	CR
<i>Sphagnum austro-americanum</i> H. A. Crum	CR
<i>Sphagnum boyacanum</i> H. A. Crum	CR
<i>Sphagnum cleefii</i> H. A. Crum	CR
<i>Sphagnum cundinamarcanum</i> H. A. Crum	CR
<i>Sphagnum huilense</i> H. A. Crum	CR
<i>Sphagnum imperforatum</i> H. A. Crum	CR
<i>Sphagnum laxirameum</i> H. A. Crum	CR
<i>Sphagnum rio-negrense</i> H. A. Crum	CR
<i>Sphagnum sonsonense</i> H. A. Crum	CR
<i>Sphagnum sumapazence</i> H. A. Crum	CR
Thuidiaceae	
<i>Cyrtohypnum arzobispoae</i> (Müll. Hal.) S. P. Churchill & E. Linares	CR
<i>Thuidium pseudo-delicatulum</i> A. Jaeger	CR

Tabla 5. Diversidad de familias, géneros y especies de musgos en peligro en Colombia

FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES
Sematophyllaceae	3	11
Sphagnaceae	1	11
Pottiaceae	6	10
Dicranaceae	4	10
Bryaceae	6	9
Daltoniaceae	3	7
Callicostaceae	2	3
Macromitriaceae	1	3
Bartramiaceae	2	2
Brachytheciaceae	2	2
Polytrichaceae	2	2
Thuidiaceae	2	2
Ditrichaceae	1	2
Entodontaceae	1	2
Amblystegiaceae	1	1
Bruchiaceae	1	1
Fissidentaceae	1	1
Fontinalaceae	1	1
Grimmiaceae	1	1
Hypnaceae	1	1
Leucobryaceae	1	1
Neckeraceae	1	1
Pterobryaceae	1	1
Regmatodontaceae	1	1
Seligeriaceae	1	1
25	47	87

HEPÁTICAS

En las Hepáticas tenemos en cuenta las Hepáticas foliosas y talosas; en total se reportan para Colombia 36 familias, 135 géneros y 838 especies (Tabla 7). El 60 por ciento de las especies de América tropical están representadas en nuestro país. En la Tabla 6 podemos observar la distribución de las Hepáticas en un gradiente altitudinal; el mayor grado de concentración de especies está en la zona Andina y, así mismo, la mayor amenaza.

Es importante destacar en este grupo de Hepáticas cómo es el estado de las especies en peligro: en el trópico tenemos 19, tres de ellas en Colombia (?); especies raras en el trópico 27, en Colombia 2.

La Familia más afectada por este proceso de destrucción es la Lejeuneaceae, grupo de Hepáticas foliosas que juega un papel muy importante en los procesos de retención de agua, y la familia Plagiochilaceae con una especie; las Lejeuneaceae con tres realmente en peligro en nuestro medio. De esto ya tenemos alguna lista para el trópico; para Colombia tenemos este dato de manera parcial (Tabla 7).

Tabla 6. Diversidad de Hepáticas en Colombia en un gradiente altitudinal

Altitud		No. de Especies
>4.000 m	Páramo	61
3.000 - 4.000 m	Andina	270
2.000 - 3.000 m	Subandina	375
0 - 2.000 m	Tropical	490

Tabla 7. Familias y Número de Hepáticas con mayor riesgo de amenaza en Colombia (10 por ciento de las spp. de Bosques tropicales. Gradstein, 1992)

FAMILIAS		GÉNEROS	ESPECIES
Total	36	135	838
Especies en Peligro		Especies Raras	
Colombia 3 Trópico 19		Colombia 2 Trópico 27	
Familias			
Lejeuneaceae 3 spp.		Plagiochilaceae 1 sp.	
Región más Amenazada			
Chocó 9 sp.		3 Peligro	

LÍQUENES

En general, el conocimiento sobre la distribución y taxonomía de los líquenes en Colombia es insuficiente como para demostrar en forma convincente lo relacionado con especies en peligro. Las especies de líquenes tienden a tener una distribución amplia y pocas especies parecen estar restringidas a nuestro país, de manera que la extinción local no será necesariamente un problema. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que el uso intensivo de la vegetación primaria con fines agrícolas muestra que la Flora Liquenológica está muy afectada y fuertemente reducida.

En Colombia ocurre una situación similar a la de Europa y Norteamérica, una considerable parte de la Flora de líquenes esta restringida a bosques primarios y es incapaz de matenerse en áreas cultivas o en bosques secundarios. De todas maneras, es de esperar que al desaparecer la vegetación primaria se reduzca considerablemente la flora de líquenes. Un ejemplo de esta situación en la regiones andinas, como caso concreto, es el de las colecciones efectuadas por Lindig en 1860

en los alrededores de Bogotá, de las cuales se mencionan varias especies que nunca se han vuelto a coleccionar o reportar, o que solo se conocen de la información consignada en los ejemplares tipo.

Hoy, los bosques colombianos en zonas elevadas, ampliamente desaparecidos, probablemente contengan taxa ya extintos. Entre estas especies podemos mencionar a *Allophoron farinosum* Nadv. (Tibell, 1966); *Chiodecton inconspicuum* Nyl. (Thor, 1990); *Chiodecton subordinatum* Nyl. (Thor, 1990); *Lecanactis flaviseda* (Nyl.) Tehler (Egea & Torrente, 1994); *Lecanactis proximans* (Nyl.) Zahlbr (Egea & Torrente 1994).

En la Tabla 8 podemos visualizar lo dicho, en un gradiente altitudinal en donde la mayor concentración de especies la tenemos en la zona Andina. Asimismo, en la Tabla 9, las familias con algunos géneros que tienen realmente especies con algún grado de amenaza: Parmeliaceae, Physciaceae y Collemataceae, y algunos grupos de líquenes crustáceos, sin contar los líquenes que crecen en el dosel de los bosques.

Tabla 8. Distribución altitudinal y número de especies de líquenes en Colombia con riesgo de amenaza (Sipman, 1995)

Altitud	No. de Especies	
	Super Páramo	
>4.000 m	Páramo	101
3.200 - 4.000 m	Andina	232
1.600 - 3.200 m	Subandina	833
0 - 1.600 m	Tropical	584

Tabla 9. Familias, Géneros y Especies de líquenes en riesgo de amenaza en Colombia

FAMILIA	SSP.	GÉNERO	SSP.
Parmeliaceae	156	Anzia	5
		Hypotrachyna	31
		Parmotrema	30
		Usnea	46
Physciaceae	67	Heterodermia	18
Collemateceae	26	Leptogium	22
		Collema	22
Graphidaceae	65	Graphis	17
Cladoniaceae	5	Cladonia	5
Lobariaceae	38	Lobaria	11
		Pseudocyphellaria	4
		Sticta	23
Thelotremataceae	32		
Arthoniaceae	26		
Ramalinaceae	13	Ramalina	13

CONCLUSIONES

El conocimiento taxonómico y la distribución geográfica realmente son una limitante para elaborar una lista completa de especies amenazadas en nuestro país en cuanto a criptógamas se refiere.

La situación es crítica en los hongos y en el grupo de los líquenes.

La conformación de un equipo de especialistas es urgente para conocer la micota colombiana y valorarla.

Es fundamental y se requiere intensificar los inventarios para saber en realidad cuáles especies son comunes y cuáles especies son raras.

Se deben efectuar comparaciones de las floras de sitios alterados con las que no lo están, para poder medir el impacto de la alteración.

Es fundamental intensificar los trabajos taxonómicos. Determinar las preferencias de hábitats para llegar a resultados concretos sobre especies endémicas, especies en peligro y especies amenazadas.

La importancia de la participación de las comunidades locales y de la formación de investigadores.

La conveniencia de la preservación de los hongos y sus hábitats.

BIBLIOGRAFÍA

- Boekhout, T. & M. M. Pulido. 1989. The occurrence of macrofungi and their habitats in vegetations along the Parque Los Nevados transect. In Van Der Hammen, Th., *et al.* Studies on Tropical Andean Ecosystems, vol. 3. Cramer Verlag, Berlin. pp 507-515.
- Chardon, C. E. & R. A. Toro. 1930. Mycological explorations of Colombia. J. Depto. Agric. Puerto Rico, 14:165-359.
- Churchill, S. P. 1991. The floristic composition and elevational distribution of Colombian mosses. *The Bryologist*, 94: 157-167.
- Churchill, S. P. & E. L. Linares. 1995. *Prodromus Bryologiae Novo-Granatensis: Introducción a la Flora de Musgos de Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales - Museo de Historia Natural, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Biblioteca «José Jerónimo Triana». Vol. 1, 2. Bogotá.
- IUCN. 1994. IUCN Red List Categories. IUCN Species Survival Commission. Gland, Switzerland.
- IUCN. 1996. IUCN Red list of threatened animals. IUCN, Gland, Suiza.
- Dumont, K. & M. I. Umaña. 1978. Los hongos de Colombia V. *Laternea triscapa* y *Calostoma cinnabarina* en Colombia. *Caldasia* (58): 349-352.
- Dumont, K. & M. I. Umaña, *et al.* 1978. Los hongos de Colombia I. Introducción. *Caldasia* (57): 159-164.

- Egea, J. M. & Torrente. 1994. El Género de hongos liqenizados *Lecanactis* (Ascomytina). Bibl. Lichenol, 54.
- Franco-M, E. 1993. Studies on *Cystoderma*: a new species and a new combination. Myc. 85 (4): 672-676.
- Franco-M, E. 1995. The genus *Lepiota* sensu stricto. Ph.D. Tesis.
- Gradstein, S. R. 1992. Threatened bryophytes of the neotropical rain forest: a status report. Tropical Bryology (6): 83-94.
- Guerrero, E. (ed.). 1996. Micorrizas, recurso biológico del suelo. Fondo FEN, Colombia. Bogotá. 208 p.
- Guzmán, G. & L. Varela. 1978. Hongos de Colombia III; observaciones sobre los hongos, líquenes y mixomicetos de Colombia. Caldasia, 12: 338-339.
- Guzmán, G. & L. Varela, *et al.* 1989. Nuevas evidencias sobre las relaciones micoflorísticas entre África y el Neotrópico. El género *Rugosospora* Heinem. (Fungi, Agaricales). Brenesia, 32: 107-112.
- Halling, R. E. 1992. A new species of *Boletus* section *Luridi* from Colombia. Brittonia, 44 (3): 322-325.
- Halling, R. E. 1989. A synopsis of colombian boletes. Mycotaxon, 34 (1): 93-113.
- Halling, R. E. 1989II. Notes on Collybia III. Three Neotropical species of subg. *Rhodocollybia*. Myc., 81 (6): 870-875.
- Halling, R. E. & C. Ovrebo. 1987. A new species of *Rozites* from oak forests of Colombia, with notes on biogeography. Myc., 79 (5): 674-678.
- Hallingbäck, T. 1992. Endangered Bryophytes and conservation: a survey. The Bryological Times, 66/67: 1-5.
- Henao-M., L. G. 1997. Afiloforales de Colombia III: *Amauroderma* (Basidiomycetes - Ganodermataceae) en el Herbario Nacional Colombiano. Caldasia, 19 (1-2): 131-143.
- Henao-M., L. G. 1990. Notas sobre Afiloforales colombianos (Basidiomycetes: Aphellophorales). ii. Caldasia, 16 (77): 129-132.

- Henao-M., L. G. 1989. Notas sobre Afloforales colombianos (Basidiomycetes: Aphyllophorales). *Caldasia*, 16 (76): 1-9.
- Henao-M., L. G. & L. E. Tobón. 1984. Macromicetos de la cuenca de la quebrada Piedras Blancas, departamento de Antioquia. Tesis de Grado, Universidad Nacional de Colombia (Medellín).
- Horak, E. & R. E. Halling. 1991. New records of *Phaeocollybia* from Colombia. *Mycologia*, 83 (4): 464-472.
- Mueller, G. M. & R. E. Halling. 1995. Evidence for high biodiversity of Agaricales (Fungi) in Neotropical Montane Quercus forests. In Churchill, S. P., *et al.* Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forests. NYBG, New York. 702 p.
- Peñuela, A. 1990. Macromicetos del Cañón Quindío. Tesis Universidad Nacional de Colombia (Bogotá). Mecnografiado.
- Pulido, M. M. 1983. Estudios en Agaricales colombianos (Los hongos de Colombia IX). Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales. Biblioteca J. J. Triana, 7. Bogotá.
- Singer, R. 1963. Oak mycorrhiza fungi in Colombia. *Mycopath. et Mycol. Appl.*, 20: 239-251.
- Thor, G. 1990. The Lichen Genus *Chiodecton* and five allied genera. *Opera Botánica*, 103.
- Tibell, I. 1996. Caliciales. *Flora Neotropica Monograph*, 69. 78 pp.
- Tullos, R. E., C. L. Ovrebo & R. Halling. 1992. Studies on *Amanita* (Amanitaceae) from Andean Colombia. *Mem. of the New York Botanical Garden*, 66.