

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 Kutssshbach

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

Secretaria 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

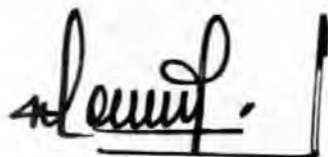
- 89 **Estado de la legislación en materia de flora silvestre**
HERNANDO ZAMBRANO
- 101 **Noticias de la red**
- 106 **Instrucciones a los colaboradores**

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. Araújo'.

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

EXTINCIÓN Y AMENAZAS EN EL PASADO

La extinción es un proceso natural que nos indica que todas las especies tienen un tiempo definido de vida. Cuando todos los individuos de una especie dada mueren «sin dejar progenie», se presenta la extinción (*World Conservation Monitoring Centre, WCMC, 1992*). Las amenazas sobre una especie se presentan cuando hay un riesgo significativo de extinción en un futuro cercano, debido a factores del determinismo y del azar que afectan a las poblaciones.

La UICN (1994, 1997) ha propuesto diversas categorías para darle un marco apropiado al estudio del fenómeno. Aunque algunas categorías son muy difíciles de aplicar por la falta de información precisa, las propuestas han gozado de grata aceptación y son de amplio uso. En la actualidad se incluyen las categorías: Extintas, Extintas en Estado Silvestre, En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable y En Menor Riesgo (UICN, 1994, 1997).

A nivel de grandes grupos, en el reino vegetal se han documentado procesos globales de extinción, como la disminución drástica de especies de helechos en el Pérmico tardío y la de Gimnospermas a finales del Cretáceo y durante el Terciario (WCMC, 1992).

Eventos de esta naturaleza igualmente han sido documentados en Sudamérica (Herngreen, 1973). En el norte de los Andes uno de los ejemplos más categóricos de procesos de extinción está documentado en la contribución sobre los patrones biogeográficos de la flora de la cordillera oriental, que se han asociado con los eventos de surrección desde el fondo del mar, hasta la consolidación de la altitud actual y con los efectos del cambio climático, cuando la cordillera había alcanzado su elevación mayor (Hooghiemstra, 1994, Van der Hammen & Hooghiemstra, 1997). Los trabajos recientes de Wijninga (1996) han ofrecido evidencias complementarias al proceso de evolución de estirpes, de tal manera que ahora conocemos un cuadro general que muestra una época muy antigua en la cual los sedimentos de la sabana reflejaban un ambiente típicamente tropical con influencia del elemento Amazónico.

En estas condiciones de un ambiente con altitud entre 200 y 1.000 m se encontraron 92 palinomorfos y 55 familias. En el Mioceno tardío - Plioceno temprano se presentó una brusca desaparición de palinomorfos, su número se redujo a 28 y las familias a 25. En la parte media del Plioceno nuevamente se incrementó el número de palinomorfos y de familias. En el Plioceno tardío hubo una marcada explosión

genética que se hace patente en el Cuaternario, cuando se alcanzan 135 palinomorfos y 75 familias de plantas vasculares.

En el Cuaternario las aproximaciones a estos fenómenos de evolución-extinción se fundamentan en las contribuciones de Hooghiemstra (1984): de los 137 palinomorfos identificados de plantas vasculares, 89 se presentan de manera continua a lo largo de los 500 m de sedimentos del pozo Funza I, 27 disminuyen su presencia a partir de 750.000 años AP, de lo cual se puede inferir una alteración en la manifestación de la diversidad vegetal y 19 desaparecieron entre 1.5 ma y 750.000 años AP.

En la parte final cerca de 350.000 años AP se registra la entrada de *Quercus* al territorio colombiano, mientras que *Alnus*, un inmigrante también de Norte, lo había hecho hacia 1.1 ma AP.

NIVELES DE ORGANIZACIÓN Y BIOTA ACTUAL BAJO AMENAZA

En nuestro estudio del componente vegetal se considera un nivel básico o alfa (α) que se relaciona con las especies y otras categorías taxonómicas, un nivel beta (β) referido a los conjuntos comunitarios, llámense comunidades o tipos de vegetación y un nivel superior o de integración gama (γ) o de ecosistemas.

Referente a las especies hay información básica en las contribuciones de Fernández-P. (1984), Calderón (1997), UICN (1994, 1997) y para numerosos grupos o familias específicas en las diferentes monografías de las Floras Neotrópica y de Colombia. Datos complementarios sobre el estado de conservación de especies y de comunidades se encuentran dispersos en diferentes fuentes, entre ellas la base de datos del programa de Biodiversidad del Instituto de Ciencias Naturales, que constituye una de las fuentes primarias que se suman al esfuerzo de la UICN (1997), para la elaboración de esta contribución.

Nivel Alfa (α)

Las familias de plantas que cuentan con mayor número de especies amenazadas en el mundo y con representación en Colombia son Brunelliaceae, Sabiaceae

(Meliosmaceae), Chenopodiaceae, Heliconiaceae y Palmae. Otras familias y su representación en Colombia se observan en la Tabla 1.

Entre las familias más diversificadas a nivel mundial y que en Colombia están muy amenazadas figuran Arecaceae, Orchidaceae y Bromeliaceae. Entre las familias más amenazadas en Colombia figuran Brunelliaceae, Orchidaceae y Ericaceae.

En el mundo hay 327 familias con representantes a nivel genérico y específico con algún tipo de amenaza y 33.418 especies amenazadas que constituyen el 14 por ciento de la flora de Angiospermas. En Colombia hay registros de 1.397 especies amenazadas, lo cual representa un 6 por ciento de su flora amenazada.

Tabla 1. Familias de Angiospermas más amenazadas en el mundo

FAMILIA	MUNDO ¹			COLOMBIA ²		
	Total Especies	Especies Amenazadas	%	Total Especies	Especies Amenazadas	%
Brunelliaceae	62	57	91.9	45	42	93.3
Sabiaceae	27	16	59.3	26	4	15.4
Chenopodiaceae	1.500	88	6.0	8	??	-
Heliconiaceae	100	43	43.0	93 ³	5	5.4
Arecaceae	3.000	869	29.0	203	85	41.9
Cactaceae	1.500	581	38.7	85	2	2.4
Lecythidaceae	400	142	35.5	113	42	37.2
Proteaceae	1.000	353	35.3	27	2	7.4
Erythroxylaceae	200	69	34.5	23	2	8.7
Liliaceae	460	149	32.4	73	??	-
Iridaceae	1.500	484	32.3	30 ⁴	2	6.7
Chloranthaceae	75	20	26.7	22	5	22.7
Brassicaceae	3.000	747	24.9	46	1(5)	2.2

1. WCMC (1992); 2. Programa Biodiversidad ICN, octubre de 1998; 3. Betancur & Krebs, 1995; 4. Marcela Celis, ICN

Nivel Beta (β)

En Colombia se poseen registros históricos de 900 tipos de vegetación, de los cuales cerca del 40 por ciento pertenece a diferentes tipos de bosques y selvas. De estos, los más afectados por la presión del hombre son los manglares y los guandales de la región Chocoana; las selvas de ceiba y caracolí de las riberas de los ríos Magdalena y Cauca; los bosques secos del Magdalena y Costa Caribe con especies de *Acacia*, *Pithecellobium*, *Capparis* y *Amyris*; las selvas de laureles, los robledales de la región Andina y los bosques de coloradito (*Polylepis*) en el páramo.

La deforestación, que es la causa principal de la desaparición de estas comunidades y de sus especies asociadas, alcanza en la región Andina de Colombia cifras preocupantes, cerca de 50 por ciento. Según estimativos de Rangel (1997), la deforestación en Colombia ha producido la desaparición de casi 32-40 por ciento de la superficie boscosa original del país. En la zona Amazónica y en el Chocó también son muy altos los valores de pérdida de bosque, quizás mayores en el Chocó biogeográfico.

LAS ESPECIES VEGETALES Y LOS TIPOS DE VEGETACIÓN AMENAZADOS EN EL PÁRAMO COLOMBIANO

En la región cordillerana o Andina de Colombia, con una superficie cercana a los 360.000 kilómetros cuadrados, se establecen cerca de 10.500 especies vegetales (angiospermas), 2.000 de las cuales se concentran en la región Paramuna. Bajo algún tipo de amenaza se encuentran 68 (3.4 por ciento).

Las familias con mayor número de especies amenazadas son Ericaceae, Asteraceae, Bromeliaceae y Scrophulariaceae.

Los tipos de vegetación bajo mayor presión y en riesgo potencial de ser muy alterados —en forma aproximada— incluyen a la vegetación boscosa y los matorrales altos en el Subpáramo y en el Páramo medio, quizás por ser la fuente primaria de suministro de leña a los moradores, y los frailejonales en el Subpáramo, por cuanto sus terrenos son utilizados para la agricultura. En el Páramo medio los prados y la vegetación de turberas han sufrido alteraciones apreciables porque sus terrenos naturales han sido drenados para extender la frontera agrícola.

LABORES FUTURAS

En el tema es necesario seguir con el acopio de información básica que sirva para consolidar y afianzar las bases de datos iniciales. Parte de esta información debe ser revisada críticamente por los especialistas. Se debe incorporar la información proveniente de los inventarios de la vegetación, cuyos parámetros ecológicos son indicativos del estado natural de apreciable número de especies y de sus poblaciones.

Con el avance y desarrollo de las técnicas de sensores remotos es factible que en los próximos años se puedan tener datos más exactos sobre transformación de hábitats naturales (deforestación) y erosión genética, quizás las causas más frecuentes de extinción de especies. Indudablemente en esta fase los inventarios básicos serán fundamentales.

CONSIDERACIONES FINALES

El fenómeno que mayor impacto está causando en la pérdida de cobertura vegetal en el país es la deforestación, con sus diferentes modalidades (colonización, extensión de la frontera agrícola y cultivos ilícitos). La información existente sobre flora amenazada en Colombia, con las cifras acá expuestas, debe ser tomada con preocupación y debería ser tema de interés para la investigación de los próximos años.

Otros puntos a manera de síntesis final son:

1. En el mundo la flora de Angiospermas bajo amenaza representa el 14 por ciento, mientras que en Colombia el 6 por ciento.
2. Entre las familias de Angiospermas con mayor número de especies amenazadas en el mundo, e igualmente con representación significativa en Colombia figuran: Arecaceae (43-41 por ciento), Lecythidaceae (35-36 por ciento), Chloranthaceae (27-23 por ciento) y Brunelliaceae (91 por ciento).
3. En Colombia hay 126 familias de Angiospermas con 1.397 especies amenazadas. Con mayor número de especies aparecen: Orchidaceae (240), Arecaceae (85), Ericaceae (76), Melastomataceae (45) y Rubiaceae (44).

4. La flora paramuna representa el 20 por ciento del total de la región Andina y el 8 por ciento del total de Colombia; bajo amenazas figura el 3.4 por ciento de su flora.
5. La pérdida mayor de Biodiversidad por deforestación se presenta en la región Andina, seguida por el Chocó Biogeográfico.
6. Entre los tipos de vegetación que han sido sometidos a explotación intensiva —extintos en algunos casos—, figuran: Manglares, Guandales (Chocó), Selvas de Ceibas, Selvas de Laureles y Robledales (Andina); Bosques de Polylepis y de Asteraceas (Páramo).

RECOMENDACIONES

Preguntas

¿Cuánta biodiversidad se ha extinguido? ¿Cuánta está en peligro? ¿Qué proporción de cobertura vegetal prístina tenemos?

Estrategias para responder

1. Terminar los inventarios básicos en los diferentes niveles.
2. Integrar los inventarios en bases de datos interrelacionadas y con tecnologías modernas.
3. Trabajar en escala cronológica (Pasado-Actual).
4. Incorporar en el estudio de las amenazas y de la extinción las tecnologías modernas (Imagenología).
5. Asesorarse de los especialistas en cada una de las disciplinas y grupos vegetales.
6. Promover la división del trabajo fundamentado en principios éticos.

7. Incrementar los estudios detallados de las poblaciones *in situ*.
8. Potenciar el establecimiento de bancos de semillas y de germoplasma, en general de plantas amenazadas y en peligro de extinción.
9. Promover la propagación y el estudio *ex situ* de las especies amenazadas, tomando como base los Jardines Botánicos.

BIBLIOGRAFÍA

- Calderón, E. 1997. Lista Preliminar de Plantas Colombianas Extintas o en Peligro de Extinción. Instituto Alexander von Humboldt (Mimeografiado).
- Fernández-P. A. 1977. The preparation of the Endangered Species List of Colombia. In: G. Prance & T. Elias (eds). Extinction is Forever. The New York Botanical Garden. 437 pp.
- Hooghiemstra, H. 1984. Vegetational and Climatic History of the High Plain of Bogotá, Colombia: A continuous Record of the Last 3.5 Million Years. Dissertationes Botanicae, Band 79. J. Cramer. Vaduz. 368 pp.
- Hooghiemstra, H. 1994. Pliocene-Quaternary floral migration, evolution of Northern Andean ecosystems and climatic change: Implications from the closure of the Panamanian Isthmus. Stuttgart. Profil: 413-425.
- Herngren, G. F. W. 1973, Palynology of Albion-Cenomanian strata of borehole 1-Qs-1-MA, State of Maranhao, Brasil. Pollen et spores, 15: 515-555.
- IUCN. 1994. IUCN Red List Categories. As Approved by the 40th Meeting of the IUCN Council. IUCN Gland, Switzerland. 368 pp.
- Rangel-Ch. J. O. 1998. Alcance del Inventario de la Biodiversidad de Colombia. Seminario sobre la Biodiversidad de Norte de Santander. Cúcuta, junio de 1998.

- Van Der Hammen, T. & H. Hooghiemstra. 1997. Chronostratigraphy and Correlation of the Pliocene and Quaternary of Colombia. Quaternary International, Vol. 40. pp 81-91.
- Wijninga, V. M. 1996. Paleobotany and Palynology of neogene sediments from the High Plain of Bogota. (Colombia). Ph.D. Thesis. University of Amsterdam. Amsterdam. 370 pp.
- Walter, K. S. & H. J. Gillett, (eds). 1998. IUCN 1997 Red List of Threatened Plants. Compiled by the World Conservation Monitoring Centre. IUCN - The World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge. UK. 862 pp.
- World Conservation Monitoring Centre. 1992. Global Biodiversity: Status of the earth's living resources. Chapman & Hall. London. pp 40-43.

