

ESTUDIOS DE LA FLORA DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO

Proyecto 156

INFORME FINAL

UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
PROGRAMA DE BIOLOGÍA
HERBARIO UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO

Filandia, Agosto 2001

ESTUDIOS DE LA FLORA DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO

INFORME FINAL

Proyecto 156

INVESTIGADORES

MARIA CRISTINA VÉLEZ NAUER

CARLOS ALBERTO AGUDELO HENAO

DIEGO MACIAS PINTO

ANA LUCIA LÓPEZ GONZÁLEZ

GERMAN DARIO GÓMEZ MARÍN

PAULA ANDREA VIVEROS BEDOYA

JULIO CESAR MOLINA RODRIGUEZ

UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO

FACULTAD DE EDUCACIÓN

PROGRAMA DE BIOLOGÍA

HERBARIO UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO

Filandia, Agosto 2001

ESTUDIOS DE LA FLORA DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

1. OBJETIVOS

2. MARCO TEÓRICO

3. ESTADO DEL ARTE

4. METODOLOGÍA

4.1 Área de Estudio

4.2 Metodología

5. RESULTADOS

AREA 1

AREA 2

AREA 3

AREA 4

6. CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

AGRADECIMIENTOS

INTRODUCCIÓN

La ciencia ha descrito hasta el día de hoy 250.000 especies de plantas (Wheeler 1990), aunque se calcula que deben existir entre 300.000 y 500.000. Cada especie es el producto de una larga historia evolutiva, que en el tiempo, ha llevado a la acumulación de gran cantidad de información, almacenada en su genoma, y que le permite funcionar adecuadamente en un ambiente dado. Esta información ha sido utilizada por los seres humanos para su beneficio como fuente de alimentos, fibra, madera, religión y medicinas (alrededor de unas 10.000 especies han sido empleadas). Sin embargo existe otro número igual de especies de uso potencial que necesitan ser estudiadas, en aspectos de identificación, clasificación y en su historia evolutiva.

Agudelo de acuerdo a revisión realizada en el Herbario Nacional Colombiano – COL, en 1992, estimó que Colombia debe poseer unas 35.000 especies de plantas, equivalentes al 14% de las especies descritas mundialmente. Y según los estudios florísticos realizados durante 15 años en el Herbario Universidad del Quindío, a través de investigaciones y trabajos de grados con estudiantes, se calcula que existen cerca de 3000 especies de plantas en el departamento, esto es el 12% de las especies que crecen en el país y el 0.8% de las descritas mundialmente. De ellas unas 2000 especies ya han sido identificadas taxonómicamente y un 80-90% de la vegetación presente en la región ha sido colectada y almacenada en el Herbario HUQ.

Las selvas tropicales (el departamento está ubicada en ellas), son los ecosistemas más ricos de las tierras emergidas del planeta, conteniendo alrededor del 70 % de la diversidad mundial. El conocimiento de esta diversidad y de su funcionamiento es básico para el estudio científico de la historia y evolución de la vida en la tierra y para todos los campos de biología comparada y aplicada. Aporta la

base para estudios ecológicos y de comportamiento y para evaluar los usos potenciales en agricultura, silvicultura, piscicultura y medicina.

Además, es esencial emplear en forma eficiente y coordinada la información científica existente para

- incorporarla en el proceso de tomas de decisiones,
- en el desarrollo de paquetes tecnológicos ecológicamente correctos
- los planes de manejo de fauna y flora y
- para la construcción de políticas sociales y agrícolas que garanticen un desarrollo sustentable.

Estudios de la Corporación Regional del Quindío mediante el proyecto JICA han estimado que el área cubierta por selvas y vegetación natural en el Quindío es sólo del 24%. Lo más grave es que por la extracción de maderas para uso doméstico, fabricación de muebles y la tala para ampliar la frontera agrícola, el estado actual de dichos relictos de selvas es de alto deterioro, por lo cual es perentorio agilizar su reconocimiento y conocer su potencial para establecer políticas adecuadas de manejo.

Es sabido que la flora natural genera la protección de cuencas hidrográficas, regulación de caudales y del clima, estabilización de suelos y mejoramiento del aire, además de prestar servicios culturales y recreativos, factores fundamentales para mantener la estabilidad del medio y para garantizar las condiciones propicias que permitan sostener y desarrollar la producción en otros sectores básicos de la economía y la salud de la población.

En el Programa de Ciencias del Medio Ambiente y del Hábitat, del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, creado por el decreto 585 del 26 de Febrero de 1991, se definieron cinco líneas de investigación para promover el desarrollo de la misma en Colombia, una de ellas es el estudio de la diversidad biológica presente en los recursos naturales. El estudio de la biodiversidad hace referencia, según dicho programa, a inventarios de flora y fauna, estudios taxonómicos de las especies, estudios

ecológicos, evaluación de los recursos forestales y conformación de bancos de germoplasma. Existe por tanto una clara enmarcación de nuestro proyecto en esta línea programática.

Así mismo, una de las estrategias definidas para Colombia en materia de investigación ambiental es la "difusión de resultados investigativos", mediante la publicación permanente de los hallazgos científicos. El objetivo de esta estrategia es realizar síntesis temáticas que permitan recoger información existente en el país para producir textos, guías metodológicas, módulos, catálogos, floras u otros, para darlos al servicio de la población colombiana y a partir de ellos generar nuevos conocimientos. Pero es urgente que estos resultados se tengan en cuenta al momento de tomar decisiones.

Entre los textos que podrían publicarse sobre el conocimiento científico se priorizan los que abordan temáticas como ecosistemas de Colombia y el medio físico natural, resultados de estudios geológicos, de suelos, clima y **flora y fauna** del país. El proyecto que presentamos se acoge plenamente a esta estrategia de investigación y a una de las temáticas (flora) sugeridas.

De otra parte La Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo plantea en el documento "Colombia al Filo de la Oportunidad" que ".. dado nuestro PIB de 50.000 millones de dólares al año, la producción colombiana, debería llegar a un total anual de 5.000 publicaciones de alto nivel, para contribuir al avance del conocimiento científico".

Según el mismo documento "el número que actualmente se produce de publicaciones es probablemente dos órdenes inferior en magnitud; hecho que debe ser inmediatamente subsanado..." De nuevo, nuestra propuesta pretende contribuir a la solución de esta problemática.

En el Herbario Universidad del Quindío - HUQ, durante quince años de actividades permanentes de los ponentes del proyecto, se ha logrado coleccionar un elevado número de exsiccados de herbario (25.000), procesados y almacenados de acuerdo a la metodologías estandarizadas a nivel internacional, y provenientes de la flora del departamento, tanto de los relictos de selva, como de ruderales y de arvenses. Material que se encuentra parcialmente identificado (a familias, géneros y

especies) permitiendo estimar que se tiene del 80 al 90 % de la flora de la región colectada y un 60 % del material determinado.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Estudiar la flora del Departamento del Quindío a través de un proceso de investigación, en diferentes aspectos como son: taxonómico, fenológico, etnobotánico, reproducción y manejo de las especies vegetales, incluyendo la capacitación de estudiantes y la socialización de resultados.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar el estudio taxonómico de las especies de Magnoliopsida.
- Inventariar las plantas de la familia Orchidaceae en dos relictos de selva del departamento del Quindío.
- Construir un calendario fenológico para las especies vegetales arbóreas y arbustivas de la selva la montaña del ocaso.
- Inventariar las especies vegetales utilizadas en labores artesanales en el Departamento del Quindío.

- Sistematizar las colecciones del Herbario Universidad del Quindío y vincularla a redes nacionales e internacionales.
- Vincular y capacitar estudiantes de pregrado y postgrado en estudios botánicos.
- Consolidar la publicación seriada FLORA ANDINA con el fin de difundir los resultados obtenidos a través de este proyecto.
- Vincular a la comunidad quindiana en los procesos y resultados de la investigación

MARCO TEÓRICO

El proyecto desarrollado se enmarca en los estudios de flora relacionados con la sistemática, ciencia de la diversidad de los organismos, la cual incluye el descubrimiento, descripción e interpretación de la diversidad biológica así como la síntesis de la información conocida sobre diversidad presentada en la forma de un sistema de clasificación predictivo. La sistemática trata de reconstruir la crónica completa de los eventos evolutivos y de las modificaciones evolutivas que dieron origen a los organismos vivos tal como se presentan en la actualidad.

Como ciencia la sistemática se considera esencial para la comprensión del mundo natural. Las actividades básicas de la sistemática como son, la clasificación y la asignación de nombres, son métodos humanos muy antiguos relacionados con la comunicación acerca de la naturaleza. Sabemos que desde el inicio de las sociedades humanas se construyeron sistemas de clasificación muy exactos y sofisticados. Dada la importancia que el mundo natural tiene para nosotros, puesto que nos provee de alimentos, medicina, vivienda, fibra para los vestidos y el papel, recreación y elementos mágicos-religiosos, es apenas lógico que todas las culturas se hayan preocupado por entender las plantas, darles nombres y construir sistemas de clasificación lógicos.

Los sistemas de clasificación se basan en el hecho de que en la naturaleza se presentan patrones repetitivos en la construcción de los organismos vivos, patrones que al ser observados y analizados por los científicos, permiten la construcción de Sistemas de Clasificación. Sistemas que organizan las diferentes entidades vivas en esquemas lógicos, señalando las relaciones evolutivas dadas entre los diferentes organismos. Estos Sistemas deben ser jerárquicos, consistentes en grupos inclusivos grandes, que contienen progresivamente grupos cada vez más pequeños, hasta llegar al nivel de especies.

En la ciencia de la sistemática se incluye la disciplina de la taxonomía, la cual consiste en la asignación de nombres científicos a los diferentes grupos de organismos, implicando el conocimiento de

los caracteres morfológicos de los organismos, su constitución química, sus requerimientos ecológicos y de hábitat.

El estudio propuesto hace referencia a una Flora, ésta se refiere tanto a las plantas que crecen en un área delimitada geográfica o políticamente, como al inventario de plantas de un área o región en particular. La palabra Florística por lo tanto, es un término descriptivo que se usa para una investigación de la Flora, como la del Quindío o en un ámbito mayor la de Colombia.

Las colecciones de especímenes vegetales depositadas en los herbarios, son esenciales para la investigación taxonómica, permiten delimitar las especies y documentar su variabilidad, constituyen las fuentes primarias para los estudios florísticos y sirven como testigos de referencia para las investigaciones experimentales. Para realizar estas colecciones es necesario seleccionar el material vegetal, prepararlo y preservarlo con mucho esmero.

A través de la historia de la botánica diferentes científicos presentaron Sistemas de Clasificación que trataban de incorporar toda la información relacionada con plantas existente hasta ese momento, uno de estos sistemas fue presentado por Arthur Cronquist, Botánico norteamericano quien vivió en el siglo pasado. En 1998, publicó el texto “The evolution and Classification of flowering plants”, el cual “refleja un esfuerzo por ofrecer una corta versión del sistema de clasificación de las plantas con flores, así como una exposición de la teoría sobre la cual se basa este sistema”.

Este texto al presentar un sistema general de clasificación de las Angiospermas, permite ubicar las diferentes familias que son nativas del Depto del Quindío, al interior de las diferentes clases y subclases en las cuales subdivide el grupo. Es así como la Clase Magnoliopsida contiene seis subclases y la clase Liliopsida incluye cinco subclases.

ESTADO DEL ARTE

Los primeros botánicos en recolectar plantas en el Departamento del Quindío, fueron Alejandro von Humboldt y Amadeo Bonpland quienes a mediados del año 1801 atravesaron la Cordillera Central por el "Camino del Quindío". En los años de 1851 a 1854 el botánico colombiano José Jerónimo Triana integrante de la Comisión Corográfica de los Estados Unidos de Colombia, recorrió también el paso del Quindío herborizando.

Otros botánicos que visitaron la región herborizando fueron: Karl Wilhelm H. Karsten en 1854, Jean Jules Linden y Carl Theodor Hartweg en 1842, Justino María Goudot en 1827, Warscewicz en 1851, Edouard André en 1875 y 1876, Isaac F. Holton en 1853 y 1854, Federico Carlos Lehmann en la segunda mitad del siglo pasado, Ellsworth P. Killip y Francis W. Pennell en 1922 y José Cuatrecasas quien lo recorriera en diferentes oportunidades en este siglo (Díaz 1991, Patiño 1983). Todos los ejemplares colectados por ellos, se hallan dispersos en diferentes herbarios europeos, norteamericanos y colombianos; varios de los exsicados dieron origen a especies nuevas para la ciencia tal es el caso de una especie de tachuelo (*Zanthoxylum quinduensis*).

En 1985 fue institucionalizado el Herbario Universidad del Quindío y se continuó con la recolección y el procesamiento de las muestras vegetales. En 1989, Vélez presentó un informe de la primera etapa de la organización del Herbario y un listado de las 600 especies determinadas hasta ese momento y depositadas allí.

Con base en las colecciones realizadas por el Herbario, han sido descritas tres especies nuevas. Son ellas *Cynanchum veleziae* Morillo (1992), *Otopappus calarcanus* Díaz (1993) y *Pentacalia velezii* Díaz (1994).

A partir de 1983 el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional dio inicio a la publicación de la "Flora de Colombia", serie que completa diecisiete monografías. En varias de ellas se incluye la descripción de familias y especies nativas del Quindío (Bernal 1986, Cardiel 1995, Díaz y Vélez 1990, Escobar 1988, Estrada 1995, Fuertes 1995, González 1990, Lozano 1983, Murillo 1988, Mora 1984 y Torres 1988).

El INDERENA en 1985 elaboró el plan de manejo del Parque Nacional los Nevados como un documento técnico que fija los programas para el manejo y desarrollo del parque. Allí, se presenta un listado de las especies botánicas registradas hasta ese momento en el parque, basado en bibliografía y en colecciones realizadas por el equipo planificador. En 1993 Olander, presentó el ajuste al anterior plan de manejo, también con listas de plantas, nombres comunes y el uso dado a ellas por los habitantes de la zona.

Agudelo y Bernal (1989), estudiaron la relación suelo-flora para identificar la asociación entre algunas propiedades físicas y químicas del suelo y la vegetación arvense asociada a los cultivos de café en el departamento. Determinaron, entre otros aspectos, que *Bidens pilosa* está asociada a suelos húmedos, *Commelina longicaulis* y *Pilea* sp. al Potasio, *Tallinum paniculatum* al Magnesio y *Oxalis latifolia* al Nitrógeno.

Gutiérrez (1991), revisó las especies del género *Panopsis* registrando una especie nativa del Quindío.

En 1991 la Universidad Nacional de Colombia por intermedio del Instituto de Ciencias Naturales entregó a la Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ) un inventario detallado de Fauna y Flora de las Reservas Naturales Cañon Quindío y Navarco - Altamira. Se reporta el primer

registro para Colombia de *Cornus peruviana* y el primero para el Herbario Nacional Colombiana (COL) de *Citronella colombiana* una especie de la familia Icacinaceae.

Vélez (1992), presentó información taxonómica acerca de la familia Asteraceae, una clave dicotómica para los géneros y reporta 92 especies presentes en el Departamento.

Díaz y Vélez (1993) efectuaron una revisión de las tribus Barnadesieae y Mutisieae de la familia Asteraceae para la Flora de Colombia. Describieron 13 especies que también crecen en el Departamento, una de ellas, el bejuco clavellino (*Mutisia grandiflora*) endémico del Quindío, Tolima y Norte del Valle.

López y Vélez (1993), describen la importancia de la familia Solanaceae a nivel alimenticio, medicinal y ornamental; enumeran 88 especies, encontrando que el género *Solanum* con 52 especies es el más abundante.

Agudelo (1993), en un estudio florístico del Cañon Quindío, presenta un listado de 94 familias botánicas con 337 especies, concluye que las familias más abundantes son Orchidaceae, Melastomataceae y Solanaceae.

Agudelo (1994), en la revisión de la familia Amaranthaceae para la Flora de Colombia, encontró 13 géneros, 49 especies y 4 variedades con distribución preferentemente andina. De ellas 21 especies han sido encontradas en el departamento.

Vélez et al. (1994), lograron como resultado de un proyecto de investigación, la organización de un herbario de arvenses asociadas a cultivos de café, una clave y una lista de las especies con sus nombres científicos y comunes, usos populares, distribución altitudinal y geográfica. Resultado que fueron parcialmente publicados con el primer número de “Monografías de la Flora Andina” (Vélez et al. 1998).

Vélez y Macias (1995), dan a conocer información taxonómica acerca de la familia Rubiaceae, un listado para las 53 especies presentes en el Departamento del Quindío y una clave dicotómica de los géneros.

Agudelo (1995), publicó los resultados de un estudio sobre las especies medicinales y tóxicas de la familia Amaranthaceae en las memorias del Congreso Internacional sobre Plantas Medicinales y Tóxicas que se celebró en Medellín.

Agudelo (1996), publicó una amplia compilación bibliográfica y observaciones de campo sobre la importancia económica y etnobotánica de la familia Amaranthaceae a nivel de Colombia, además presenta información sobre 29 especies y 12 géneros de los 13 que existen en el país.

Vélez, Agudelo y Macias realizaron el estudio taxonómico de las familias del departamento pertenecientes a las subclases Magnoliidae y Hamamelidae, entregando en 1999 el informe final de la Investigación. En el presentan claves, así como, la descripción taxonómica de 50 especies, sus usos y distribución.

Proyecto

**ESTUDIOS DE LA FLORA DEL
DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO**

Area

**ESTUDIO TAXONÓMICO DE LA FLORA DEL DEPARTAMENTO
DEL QUINDÍO.
ETAPA II**

UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
PROGRAMA DE BIOLOGÍA
HERBARIO UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO - HUQ

**ESTUDIO TAXONÓMICO DE LA FLORA DEL DEPARTAMENTO
DEL QUINDÍO.
ETAPA II**

RESPONSABLE

MARÍA CRISTINA VÉLEZ NAUER

**UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
PROGRAMA DE BIOLOGÍA
HERBARIO UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO - HUQ**

Filandia, Agosto 2001

**ESTUDIOS DE LA FLORA DEL DEPARTAMENTO
DEL QUINDÍO**

PROYECTO 156

Proyecto de Investigación financiado por la UNIVERSIDAD DEL QUINDIO,
a través del Comité Central de Investigaciones y la Dirección General de
Investigaciones

Filandia, Agosto 2001

METODOLOGÍA

Area de estudio

Corresponde al Departamento del Quindío, el cual se halla localizado en el flanco occidental de la Cordillera Central de los Andes colombianos, entre los 4° 44' y 4° 04' de latitud norte y 75° 24' y 75° 52' de longitud oeste (IGAC, citado en Quindío estadístico, 1993), posee altitudes entre 1100 y 4750 m y una extensión de 1963 km², que corresponden al 0.17 de la superficie del país.

El departamento presenta un régimen bimodal de lluvias, con períodos de mayor pluviosidad entre marzo a abril y octubre a diciembre y una precipitación que varía entre 1000 y 3000 mm anuales, con mayor concentración hacia el centro-norte.

Fisiográficamente se pueden diferenciar dos zonas: la ladera cordillerana, de pendientes fuertes, y el piedemonte de paisajes ondulados, correspondiente al valle del río Quindío (Simon 1986). En los relictos de bosque que aún quedan (24% del área del departamento), se encuentran las formaciones vegetales de Selva Inferior Neotropical, Selva Sub-andina, Selva Andina y Páramo (Cuatrecas 1958, Espinal 1988). Presenta una zona cafetera (27%), con cultivos intensivos de café caturra; además, áreas ganaderas (34%) y de cultivos de plátano, cacao, cítricos, maíz y yuca (34%).

METODOLOGÍA

El proyecto de investigación **Estudios de la Flora del Departamento del Quindío**, se desarrolló simultáneamente en cuatro áreas.

Las cuatro áreas son :

1. Estudio taxonómico de la flora del Departamento del Quindío. Etapa II.
2. Inventario de las plantas de la familia Orchidaceae en dos relictos de selva del Departamento del Quindío.
3. Calendario fenológico de especies forestales de la selva “La Montaña del Ocaso”.
4. Sistemática, Etnobotánica y Conservación de especies vegetales artesanales en el Departamento del Quindío.

En documentos anexos se presenta la información correspondiente a cada una de las cuatro áreas.

Procesos metodológicos

Desde 1984 y hasta la fecha, por el trabajo realizado en HUQ se han colectado aproximadamente 25.000 exsiccados, sobre los cuales se ha basado y se basará el estudio de nuestra flora.

La metodología seguida es la siguiente :

El material vegetal se colectó y procesó siguiendo los criterios para herbarios estandarizados internacionalmente descritos en Lot y Chiang (1986) y Leenhout (1968).

Paralelamente se digitó la información contenida en las etiquetas de los ejemplares de Herbario, para lo cual se cuenta con el programa Brahms, una vez se halla sistematizado la flora departamental se ofrecerán los resultados a redes de información tipo INTERNET. Brahms es un paquete de software para manejo de colecciones botánicas y administración de Herbarios, diseñado por la Universidad de Oxford y ha sido implementado con éxito en el Herbario Paul C. Standley de la Escuela Agrícola Panamericana de Honduras.

Las colecciones se determinaron de la siguiente forma:

- Por comparación con ejemplares estudiados por especialistas en HUQ y COL.
- Estudio de monografías, claves, floras y catálogos.
- Envío de ejemplares a especialistas en Colombia y América.
- Consultas a herbarios nacionales (Bogotá, Cali, Manizales, Medellín y Palmira). Es de anotar que por la afiliación que HUQ tiene ante la ACH, se cuenta con el respaldo para la consulta y determinación de ejemplares en otros herbarios colombianos y del exterior.

- Para los ejemplares que luego de esta etapa sólo se lograron ubicar en la categoría de familia, se procedió a indagar los géneros y especies reportados para nuestro país en monografías o en la lista de especies colombianas presentes en el Herbario Nacional Colombiano (Agudelo 1992) o su seguimiento en el Index Kewensis. Esto con el fin de reunir un grupo probable de géneros y especies, a las cuales se les localizó las descripciones originales, para confrontarlas con las descripciones morfológicas previamente realizadas.

Dichas descripciones se efectuaron mediante la observación de caracteres taxonómicos tales como hábito, disposición, tamaño, forma, margen, base, ápice e indumento de las hojas; sexualidad de las flores, tamaño y número de pétalos, sépalos, estambres, forma y número de estigmas, modificaciones y coloración; tipo del fruto, tamaño, color, modificaciones y número de semillas.

Las descripciones se acompañaron en lo posible de sinonimia, distribución geográfica, nombres comunes y usos populares.

Posteriormente, se construyeron las claves dicotómicas para los géneros en cada familia y las especies en cada género.

Con respecto a la publicación y socialización de los resultados de los estudios sobre la Flora del Departamento del Quindío se ha iniciado la publicación seriada MONOGRAFIA DE LA FLORA ANDINA, con el fin de publicar resultados de los diferentes estudios que hace el HUQ.

Los fascículos resultados de los tratamientos taxonómicos siguen la presentación y el formato que poseen las monografías de Flora de Colombia. En términos generales incluyen: Generalidades del grupo, descripción de familia, clave de géneros, descripción de géneros, clave de especies, nombre de las especies, sinonimia, descripción de la especie, distribución, ecología, usos, nombres comunes y material examinado.

Para el tratamiento de las aproximadamente 150 familias existentes en el Quindío, se ha seguido el sistema establecido por Cronquist en 1988. En la presente etapa del proyecto se analizarán las Subclases 3 Caryophyllidae y 4 Dilleniidae.

De acuerdo a lo propuesto en 1996, faltarán por analizar las subclases 5 y 6, la Clase Liliopsida y elaborar la clave de familias.

RESULTADOS

TRATAMIENTO TAXONÓMICO

REVISION BIBLIOGRAFICA

Agudelo Henao, C. A. et al. Influencia de las Condiciones Edáficas sobre la Vegetación Arvense del Cultivo del Café. Universidad del Quindío. Armenia, 1989.

Agudelo Henao, C. A. & P. Franco. Sinópsis de Amaranthaceae de Colombia. *Caldasia* 16(79): 439-448. 1991.

Agudelo Henao, C.A. Lista de Especies Colombianas Presentes en el Herbario Nacional Colombiano. Inédito. 270 págs. 1992

Agudelo Henao, C. A. Estudio Florístico y Climático del Cañon Quindío. Documentos 2. Universidad del Quindío. Armenia. 81 pags. 1993.

Agudelo Henao, C A. Plantas Medicinales y Tóxicas de Amaranthaceae de Colombia. Memorias del Congreso Internacional sobre Plantas Medicinales y Tóxicas, Universidad de Antioquia, Medellín. 1995.

Agudelo Henao, C. A. Importancia Económica y Etnobotánica de Amaranthaceae de Colombia. *Revista Facultad de Formación Avanzada e Investigaciones, Universidad del Quindío* 6: 45-74. 1996.

Agudelo Henao, C.A. Revisión Taxonómica de Amaranthaceae de Colombia. Tesis de Grado. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 260 págs. 1994.

Bernal M., H.Y. *Crotalaria*. Flora de Colombia. Monografía No. 4. ICN-MHN. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 118 págs. 1986.

Billbao de V., M. del R. Contribución al Estudio Fitoquímico de *Conyza bonariensis* Recolectada en el Municipio de Armenia, Quindío. Documentos 3. Universidad del Quindío. Armenia. Págs. 40-50. 1994.

Cavelier, J. Reforestation with the native tree *Alnus acuminata*: effects on phytodiversity and species richness in an upper montane rain forest area of Colombia. In: Tropical Montane Cloud Forest. Proceedings of an International Symposium at San Juan, Puerto Rico. East-West Center Program on Environment. Págs. 78 - 85. 1993.

Colombia al Filo de la Oportunidad. Informe Conjunto. E. Aldana Valdez et al. Presidencia de la República. Misión Ciencia Educación y Desarrollo. Bogotá. 137 págs. 1994.

Cronquist, A. The Evolution and Classification of Flowering Plants. Houghton Mifflin, Boston. 1968.

Cuatrecasas, J. Aspectos de la Vegetación Natural de Colombia. Rev. Acad. Col. Cienc. Exact. 10(40): 221-264. 1958.

Díaz Piedrahita, S. y J. Cuatrecasas. El Género *Aequatorium* Nord. (Senecioneae-Asteraceae) en Colombia. Rev. Acad. Col. Cienc. Exact. 67: 659-666. 1990.

Díaz Piedrahita, S. y J. Cuatrecasas. Nuevas Especies Colombianas de *Pentacalia* (Asteraceae, Senecioneae). Rev. Acad. Col. Cienc. Exact. 73: 253-254. 1994.

Díaz Piedrahita, S. y M.C. Vélez Nauer. Asteraceae. Heliantheae-1. *Steiractinia*. Flora de Colombia. Monografía No. 13. ICN-MHN. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 65 págs. 1990.

Díaz Piedrahita, S. y M.C. Vélez Nauer. Revisión de las Tribus Barnadesieae y Mutisieae (Asteraceae) para la Flora de Colombia. Monogr. del Jardín Botánico J.C. Mutis 1: 1-162. 1993.

Díaz Piedrahita, S. La Botánica en Colombia, Hechos Notables en su Desarrollo. Acad. Col. Cienc. Exact. Colección Enrique Perez-Arbeláez, No. 6. Bogotá. 125 págs. 1991.

Díaz Piedrahita, S. Presencia del Género *Otopappus* (Compositae, Heliantheae) en Suramérica. Rev. Acad. Col. Cienc. Exact. 71: 480-482. 1993.

El Entorno Natural y Construido del Hombre Colombiano. Bases para un Plan del Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y el Habitat. COLCIENCIAS. Bogotá, 263 págs. 1993.

Escobar, L. K. Passifloraceae. Flora de Colombia. Monografía No. 10. ICN-MHN. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 138 p. 1988.

Espinal T, L. S. Notas Ecológicas sobre Nariño, Quindío y Tolima. Universidad Nacional de Colombia, Seccional Medellín. 9 págs. 1988.

García Barriga, H.. Flora Medicinal de Colombia. 3 Tomos. 2a. Ed. Tercer Mundo. Santafé de Bogotá, 1992.

González G., F.A. Aristolochiaceae. Flora de Colombia. Monografía No. 12. ICN-MHN. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 184 págs. 1990.

Greuter W., et al. International Code of Botanical Nomenclature. Regn. Veg. 118:1-328. 1988.

Gutiérrez Hernández, L.E. Revisión de las Especies Colombianas del Género *Panopsis*. Caldasia 16: 459-484. 1991.

Henaó Londoño, C. I. Inventario de las Plantas Tradicionales Utilizadas por los Campesinos del Quindío. CRQ. Inédito. Armenia. 110 págs. 1992.

INDERENA. Plan de manejo del Parque Nacional los Nevados. V Parte. Bogotá. 113 págs. 1985

Jones, S. Jr. Sistemática Vegetal. México. 536 págs. 1989.

Lawrence, G., M. H. Taxonomy of vascular plants. MacMillan, Nueva York. 823 págs. 1951.

Leenhout P., W. A. A guide to de practices of herbarium taxonomy. *Regnum Veg.* 58:4-59. 1968

López Espinosa, A. y M.C. Vélez Nauer. Especies Utilizadas para Leña en la Zona Rural de los Municipios Fríos del Departamento del Quindío. Jardín Botánico del Quindío y Secretaría de Agricultura y Medio Ambiente. Armenia. Inédito, 37 págs. 1988.

López Ramírez, C. A. y M. C. Vélez Nauer. Sinópsis de Solanaceae del Departamento del Quindío. *Biología y Educación (Armenia)* 6: 2-22. 1993.

Lot A. y F. Chiang (Compiladores). Manual de Herbario. Consejo Nacional de la Flora de México. México. 142 págs. 1986.

Lozano C., G. Magnoliaceae. Flora de Colombia. Monografía No. 1. ICN-MHN. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 119 págs. 1983.

Marzocca, A. Nociones Básicas de Taxonomía Vegetal. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica. 1985

Mora Osejo, L. E. Haloragaceae. Flora de Colombia. Monografía No. 3. ICN-MHN. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 178 págs. 1984.

Morillo, G. Quince Asclepiadáceas Andinas Nuevas de los Géneros *Cynanchum* y *Matelea*. *Ernstia* (Venezuela) 2: 10-11. 1992.

Murillo Pulido, M.T. Pteridophyta. Flora de Colombia. Monografía No. 9. ICN-MHN. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 54 págs. 1988.

Murillo Pulido, M. T. y M. A. Harker Useche. Helechos y Plantas Afines de Colombia. Acad. Col. Cienc. Ex. F. y N. Colección Jorge Alvarez Lleras No.2. Bogotá, 323 págs. 1990.

Olander, J. T. Ajuste al Plan de Manejo del Parque Nacional Natural los Nevados. Fundación Herencia Verde. Cali. 1993.

Patiño, V. M. Temario e Introducción de la Flora Compendiada del Valle del Cauca. *Cespedesia* 12: 7-20. 1983.

Quindío estadístico 1990-1991. Secretaría de Planeación Departamental. Armenia. 365 págs. 1993

Radford, A. E. et al. *Vascular Plant Systematics*. Harper and Rows. New York. 1974

Ross, H. H. *Biological Systematics*. Addison-Wesley, Reading, Mass. 1974

Simon, A. Caracterización ecológica regional preliminar y anteproyecto del Jardín Botánico " El Roble" (Quindío). Bogotá. Inédito. 116 págs. 1986

Simpson B. & J. Cracraft. *Systematics: The Science of Biodiversity*, *BioScience*, 10: 670-679.

Strassburger, E. et al. *Lehrbuch de Botanik*. Gustav Fisher Verlag. 31 ed. Stuttgart. 1078 págs. 1999

Torrez Romero, J.H. Podocarpaceae. Flora de Colombia. Monografía No. 5. ICN-MHN. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 73 págs. 1988.

Universidad Nacional de Colombia. Estudios sobre Fauna y Flora de las Reservas Naturales Cañon Quindío y Navarco-Altamira, Quindío, Colombia. Facultad de Ciencias. ICN-MHN. Bogotá. 1991.

Uribe, J. y J. Aguirre. Las especies colombianas del género *Symphyogyna* (Hepaticae : Pallaviciniaceae), *Caldasia* 17 (82 - 85) : 429 - 458. 1995.

Uribe, J. y J. Aguirre. Clave para los géneros de hepáticas de Colombia. *Caldasia* 19 (1-2): 13-27. 1997.

Vélez Nauer, M.C.. Hacia un estudio de la Flora del Departamento del Quindío. Informe Final de Investigación. Universidad del Quindío. Armenia. Inédito. 1989.

Vélez Nauer, M.C. Flora del Quindío. I. Parte. Familia Compositae. Informe Final de Investigación, Universidad del Quindío. Armenia. Inédito. 1992.

Vélez Nauer, M. C. y D. Macias Pinto. La familia Rubiaceae en el Departamento del Quindío. *Revista Facultad de Formación Avanzada e Investigaciones, Universidad del Quindío* 6: 21-30,.1996.

Vélez Nauer, M. C., C.A. Agudelo Henao y D. Macias Pinto. Flora Arvensis de la Región cafetera Centro-Andina de Colombia. *Monografías de La Flora Andina* 1. 186 págs. 1998