

BORRACHERO, CACAO SABANERO O FLORIPONDIO (*BRUGMANSIA* SPP.) UN GRUPO DE PLANTAS POR REDESCUBRIR EN LA BIODIVERSIDAD LATINOAMERICANA

LUIS MIGUEL ÁLVAREZ MEJÍA*

Recibido: 29 de abril de 2008
Aprobado: 26 de junio de 2008

RESUMEN

Brugmansia Pers. es un grupo de Solanaceas conocido comúnmente como Borrachero, Floripondio, Cacao sabanero, Trompeta de ángel, denominaciones asociadas a los usos o a la forma de la planta. Tiene un alto contenido de alcaloides, en particular de Escopolamina, del cual es frecuente la intoxicación inducida con fines delictivos, cuando se utiliza en conjunto con depresores del sistema nervioso central en una mezcla conocida como “burundanga”. Sus flores son grandes y vistosas, sus frutos son similares por su forma a los del cacao, viven siempre en lugares despejados y, en huertos y jardines, se considera una planta permitida.

De este género existen al menos ocho especies, distribuidas naturalmente en Centroamérica y especialmente en Suramérica; sin embargo, los registros para Colombia son comparativamente pocos y de poca cobertura, lo que indica la necesidad de realizar una revisión nacional y de todo el continente, sobre la composición, la distribución y variabilidad de este género. A pesar de ser famosa la *Brugmansia* por su composición de alcaloides, la Escopolamina comercialmente se extrae de otras especies. Es necesario realizar una revisión de los usos de este grupo de especies, que en algunos casos va desde ornamental, hasta medicinal en forma tópica, lo mismo que sus connotaciones en rituales de chamanismo y brujería. La revisión de los aspectos etnobotánicos debe involucrar lo relacionado con cambios genéticos de las poblaciones con los asociados a sus usos, los ambientes donde crece y las

* Profesor Universidad de Caldas, Departamento de Sistemas de Producción. Director Herbario FAUC.
E-mail: luis.alvarez@ucaldas.edu.co

formas de dispersión y biota asociadas, lo mismo que la revisión desde la perspectiva médica, farmacológica, biogeográfica y sociojurídica.

Palabras clave: *Brugmansia*, escopolamina, burundanga, plantas medicinales, ornamentales, etnobotánica, fitofarmacología, taxonomía.

ANGEL'S TRUMPETS, FLORIPONDIO OR TREE DATURA (*BRUGMANSIA* SSP.), A GROUP OF PLANTS TO REDISCOVER IN LATIN AMERICAN BIODIVERSITY

ABSTRACT

Brugmansia Pers, belonging to the family Solanaceae, is a group commonly known as Floripondio, Angel's Trumpets and Tree Datura, names associated with the use or manner of the plant. It has high alkaloid content, particularly Scopolamine, which is often used for induced intoxication for criminal purposes, when used in conjunction with central nervous system depressants in a mixture known as "burundanga". Its flowers are large and colorful; its fruits are similar to those of cocoa. These plants are always found in clearings, orchards and gardens, since it is considered legal.

At least eight species are naturally available, distributed in Central America and especially in South America, but records for Colombia are comparatively few and of low coverage, indicating the need for a national and continental review on the composition, distribution and variability of this genus. Despite *Brugmansia* being famous for its composition of alkaloids, Scopolamine is commercially extracted from other species. It is necessary to review the uses of this group of species, which in some cases range from ornamental, medicinal with external use, as well as their connotations in shamanistic rituals and witchcraft. The review should involve ethnobotanical aspects regarding genetic changes of populations associated with its use, the environments where it grows, its dispersion and associated biota, as well as the review from the medical, pharmacological, biogeographical, socio-legal perspective.

Key words: *Brugmansia*, Scopolamine, burundanga, medicinal plants, ornamental plants, ethnobotany, phytopharmacology, taxonomy.

Brugmansia Pers. es un género de plantas perteneciente a la familia Solanaceae, descrito por Christiaan Hendrik Persoon en 1805, teniendo como especie tipo a *Brugmansia candida* Pers. y que agrupa al menos ocho especies, distribuidas de manera natural en Centro y Suramérica, especialmente en Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú. Este grupo de plantas, dentro de cual se registran al menos nueve nombres específicos, se caracteriza porque sus miembros son arbustos o arbolitos bastante ramificados, de madera blanda y de uno a tres metros de altura, con hojas alternas, enteras, generalmente oval-lanceoladas, de 4 a 20 cm de ancho y de 10 a 30 cm de largo, con aroma característico y generalmente con el margen cubierto de pequeños pelitos.

La flor en general presenta forma de trompeta, pentámera, con cáliz tubular, generalmente de color verde, la corola varía de colores como blanco, anaranjado, amarillo, rosa y rojo, algunas veces con combinaciones de éstos. Además, los lóbulos de la corola presentan prolongaciones, el fruto de color verde es una cápsula bicarpelar, con cáliz persistente y semillas de color negro o café oscuro, embebidas en un mesocarpo fibroso del mismo color.

A las *Brugmansia* se las conoce como Borracheros, denominación relacionada con los usos de la planta que, en general, se asocian con su alto contenido de alcaloides y, en particular, de escopolamina, que es un alcaloide cuaternario hidrosoluble de rápida absorción que actúa como antagonista competitivo de la acetilcolina en los receptores muscarínicos. Es frecuente la intoxicación inducida con fines delictivos, cuando se utiliza con depresores del sistema nervioso central en una mezcla conocida como “burundanga”.

Las denominaciones de Floripondio y Trompeta de ángel se asocian con la belleza de sus flores péndulas de colores vistosos. Se le llama también Cacao sabanero por sus frutos parecidos a los del cacao y porque se desarrolla generalmente en ambientes despejados, como bordes de caminos, cañadas y bordes de las praderas. La mayoría de las especies tienen su hábitat en zonas húmedas o secas, en alturas entre 1.500 y 3.200 msnm, aunque algunas de ellas se registran a bajas alturas, en el caso de

Colombia, en el Trapecio Amazónico, en la región de Urabá y en zonas bajas de la Sierra Nevada de Santa Marta.

Inicialmente este grupo se incluyó dentro del género *Datura* L., descrito por Linnaeus en 1753, del cual se diferencia por las flores péndulas, la condición de plantas arbustivas o arbóreas pequeñas y los frutos no armados e indehiscentes en *Brugmansia*, mientras que *Datura*, también rico en escopolamina, es una planta herbácea o subarbusciva, con flores blancas o de color violeta, erectas y frutos armados. Comúnmente se la conoce como Chamico, Estramonio, Espino del diablo, Borrachero, Burladora, Hierba hedionda, Higuera del infierno, con unas ocho especies americanas en su mayoría de Centroamérica y dos del viejo mundo. Algunas de ellas se han constituido en arvenses, como *D. ferox* L., que presenta fuertes restricciones, porque su semilla suele mezclarse con cultivos de grano y son fuertemente tóxicas, incluso cuando se elaboran concentrados para animales.

En general, el género *Brugmansia* L. ha sido poco estudiado, tanto taxonómicamente como en muchos otros aspectos, que van desde su historia evolutiva hasta su fitogeografía y relaciones etnobotánicas, particularmente en el caso de Colombia, donde, de acuerdo con la revisión de las colectas y el nivel de Curatoría, se hace evidente la necesidad de realizar esfuerzos en tal sentido.

***Brugmansia arborea* (L.) Lagerh.** es una de las especies más comunes en Colombia, con registros en Venezuela, Ecuador, Perú y Bolivia, donde ha sido realizado el mayor número de colectas. En el caso de Colombia, los herbarios poseen excidos colectados en Cundinamarca, Bogotá, Boyacá, Caldas y Cauca, principalmente. Sin embargo, su presencia se hace evidente en casi todos los departamentos con alturas entre 1.600 y 3.000 msnm, que es en general la franja altitudinal donde se puede apreciar. Respecto a su nomenclatura, *Brugmansia arborea* (L.) Lagerh. es el nombre aceptado para nuestro borrachero, sinónimo de *Datura arborea* L. Por otra parte, *Brugmansia candida* Pers. tiene como sinónimo *Brugmansia arborea* (L.) Steud., lo cual puede causar confusiones en el uso de la bibliografía. Por esta razón, es necesario siempre tener en cuenta la autoridad botánica asociada al nombre, como también la descripción de la planta. Esta planta se distingue por sus flores blancas grandes, de hasta 20 cm de largo, con prolongaciones caudiculares en la corola de hasta 5 cm y fruto ovalado.



Figura 1. *Brugmansia arborea* (L.) Lagerh.

***Brugmansia candida* Pers.**, con amplia distribución mundial, que se encuentra enunciado también como *Brugmansia X candida* Pers., cuenta con registros en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela, Archipiélago de Bahamas y Madagascar. En Colombia se cuenta con exicados procedentes de los departamentos de Antioquia, Bolivar, Boyacá, Cauca, Cesar, Cundinamarca, Huila, Norte Santander, Putumayo, Risaralda, Valle, en alturas entre 400 y 4.000 msnm.

***Brugmansia candida* Pers.** cuenta con sinónimos como *Brugmansia arborea* (L.) Steud., *Datura arborea* L. y *Datura candida* (Pers.) Safford; se diferencia por sus flores péndulas de hasta 30 cm de largo, con colores que van desde el blanco hasta el amarillo y el rosado, con prolongaciones de la corola de hasta 6 cm de longitud, su fruto es ovoide o fusiforme.

***Brugmansia aurea* Lagerh.** tiene como sinónimos *Datura affinis* Saff., *Brugmansia affinis* (Saff.) Moldenke y *Datura aurea* (Lagerh.) Saff. Se distingue por sus flores blancas o amarillo-doradas; las flores más pequeñas, de 4 a 8 cm de largo, tienen anteras libres. Se ha registrado en Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. En Colombia, en alturas entre 600 y 2.700 msnm, en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Risaralda, Cauca, Cesar, Cundinamarca, Huila, Magdalena, Nariño, Putumayo, Santander, Tolima y Valle, es una de las más empleadas como ornamental.



Figura 2. *Brugnansia candida* Pers.



Figura 3. *Brugnansia aurea* Lagerh.

***Brugnansia sanguinea* (Ruiz & Pav.) D. Don**, con sus flores tubulares, amarillas o verde amarillentas en la base, que se tornan rojas hacia el extremo abierto de la corola, con las prolongaciones de la corola más cortas que las anteriores, ha sido también denominada *Datura sanguinea* Ruiz & Pav. y *Brugnansia bicolor* Pers.,

las cuales se han establecido como sinónimos del primer nombre. Se ha registrado en Costa Rica, Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela; en Colombia es más frecuente en las zonas secas con alturas entre 2.000 y 3.500 msnm, y se ha registrado en Boyacá, Cundinamarca, Cauca, Nariño, Putumayo y Santander.



Figura 4. *Brugmansia sanguinea* (Ruiz & Pav.) D. Don

***Brugmansia suaveolens* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Bercht. & K. Presl**, tiene como sinónimos los nombres *Datura suaveolens* (Humb. & Bonpl. ex Willd.), *Brugmansia suaveolens* (Willd.) Bercht. & C. Presl, y *Datura suaveolens* (Willd.). También de flores grandes, que pueden alcanzar hasta 35 cm de longitud, las prolongaciones de los lóbulos de la corola están entre 1 y 3 cm; con anteras basifijas, la corola es de color salmón o rosado hacia los bordes y amarilla hacia la base del tubo.

Es una especie de amplia distribución, con registro en Costa Rica, El Salvador, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Paraguay, Perú, Venezuela, Cuba, República Dominicana, Haití, Jamaica, Islas Leeward, Puerto Rico y Madagascar. En Colombia se ha encontrado principalmente en zonas bajas, entre 100 y 1.500 msnm, de los departamentos de Amazonas, Cundinamarca, Chocó, Guaviare, Huila, Meta, Norte Santander, Putumayo y Santander, donde es común encontrarla como ornamental en jardines públicos.



Figura 5. *Brugmansia suaveolens* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Bercht. & K. Presl

***Brugmansia versicolor* Lagerh.** posee flores generalmente muy grandes, de hasta 50 cm de longitud, de color inicialmente blanco que en posantesis se torna salmón o rosado, el tubo de la corola es muy estrecho hacia la base y se ensancha bruscamente a partir del primer tercio, hasta conformar la copa abierta en la cual cada uno de los lóbulos termina en una prolongación de hasta 5 cm.

El nombre *Brugmansia versicolor* Lager, registrado en Colombia, Ecuador y Perú, corresponde a un arbusto que puede crecer hasta 5 m, con flores de hasta 50 cm de largo, inicialmente blancas, que se tornan luego de color salmón, rosado y durazno, cambio que al parecer se asocia con la antesis; por su parte, la corola se estrecha notablemente en el área cercana al cáliz, cuyo tubo no se ajusta a la primera. En Colombia se registran ejemplares nominados como *Brugmansia versicolor*, en Chocó, Cundinamarca, Magdalena y Nariño, en alturas que van desde los 600 hasta los 2.800 msnm.

***Brugmansia versicolor* Lager.** tiene como sinónimos *Datura versicolor* (Lagerh.) Saff., *Brugmansia dolichocarpa* Lagerh., *Datura mollis* Saff. y *Lycium andersonii* A. Gray.



Figura 6. *Brugmansia versicolor* Lager

***Brugmansia insignis* (Barb. Rodr.) R.E. Schult.**, se diferencia por su cáliz rizado, con la corola de hasta de 40 cm de largo, de color blanco o rosado, estambres con anteras libres o unidas. Ha sido registrada en la zona de frontera colombo-ecuatoriana y en Perú.



Figura 7. *Brugmansia insignis* (Barb. Rodr.) R.E. Schult.

***Brugmansia amesianum* (R.E. Schult.) D'Arc.**, inicialmente el ejemplar colectado por Shultes y Cabrera en 1953, fue denominado *Methysticodendron amesianum* R.E. Schult., nombre que fue llevado en 1986 a la categoría de sinónimo.



Figura 8. *Brugmansia amesianum* (R.E. Schult.) D'Arc,

Otra especie registrada para este género es ***Brugmansia cornigera* (Hooker) Lagerh.**, cuyo sinónimo es *Datura cornigera* Hooker, hasta el presente sólo registrada en Perú.

Además de las anteriores, se encuentran en diversos herbarios de Colombia y del resto de América, numerosos materiales que hasta el presente sólo se han determinado como *Brugmansia* sp. Por ejemplo, el Herbario Nacional Colombiano cuenta con materiales no determinados de Antioquia, Boyacá, Cauca, Cundinamarca, Guaviare, Nariño, Putumayo y Risaralda; en el herbario de la Universidad de Caldas también se encuentran varios ejemplares a la espera de una total determinación.

Brugmansia Pers. fue inicialmente un grupo de plantas incluido dentro del género *Datura* L., de este último se han encontrado en Colombia *Datura stramonium* L., *D. ferox* L. y *D. metel* L., todas ellas reconocidas como plantas arvenses, presentes en áreas despejadas y ambientes de cultivo desde el nivel del mar hasta los 3.500 msnm.

Por otra parte, existen muchas formas de aprovechamiento de las *Brugmansia*, pues se emplean como plantas ornamentales, gracias a la abundante y casi permanente floración de varias de las especies del grupo, y como plantas medicinales por parte de las diversas comunidades; así, por ejemplo, se hacen emplastos para las “várices” y baños para limpiar “llagas”. Estas plantas, por lo general más que cultivadas, están permitidas y de alguna manera llegan a los huertos y antejardines, o se encuentran silvestres en los bordes de los bosques, a la vera de los caminos o de las corrientes hídricas, en los más diversos ambientes. Son más conocidas mundialmente por la presencia de alcaloides tropánicos, como atropina y especialmente escopolamina, en cantidades y calidades variables y aún por caracterizar adecuadamente, por lo cual sus efectos en la mayoría de los casos son impredecibles de manera precisa, pudiendo ser fatales.

La escopolamina es un alcaloide común en numerosas especies de la Familia Solanaceae, la cual reúne más de 2.800 especies cercanas a los 85 géneros, muchos de los cuales podrían contener este alcaloide. Entre ellas, de la flora colombiana, además de *Brugmansia* y *Datura*, son candidatas para estudios detallados varias especies de *Solanum*, *Cestrum* y *Brunfelsia*, entre otras.

La fuente más antigua de escopolamina registrada es el Beleño negro o *Hyoscyamus Níger* L., empleado en la antigüedad y en la Edad Media como ingrediente de brebajes y ungüentos de hechiceros. Actualmente, el Beleño negro sigue siendo la fuente de escopolamina más empleada por las empresas farmacológicas, además, al parecer, es posible obtenerla de manera sintética.

La escopolamina es un alcaloide cuaternario que actúa como antagonista competitivo de la acetilcolina en los receptores muscarínicos. Es soluble en agua y entra al organismo por vía oral con rápida absorción. Es un antagonista competitivo de la acetilcolina en la terminal posganglionar del sistema nervioso parasimpático. No tiene ningún efecto sobre los receptores nicotínicos. Cruza la barrera hematoencefálica, por lo cual puede producir manifestaciones del sistema nervioso central.

El efecto de esta sustancia es bastante marcado en el músculo liso del sistema gastrointestinal. Los síntomas ocurren entre los 30 y los 60 minutos después de la ingesta y pueden continuar por 24 ó 48 horas, debido a que la escopolamina retarda el vaciamiento gástrico. Tales incluyen: mucosas y piel secas, disfagia, fotofobia, visión

borrosa, taquicardia, retención urinaria. También puede encontrarse hipertermia, confusión, agitación, convulsiones y coma. Es común la amnesia de los eventos sucedidos después de la ingesta de la escopolamina.

Entre las formulaciones de escopolamina que se encuentran en el mercado se tienen:

ESCOPOLAMINA N-BUTIL BROMURO Solución Inyectable; Laboratorio Sanderson. Composición: cada ampolla inyectable de 1 ml contiene: N-Butil Bromuro de Escopolamina 20 mg. Acción Terapéutica: Antiespasmódico.

ESCOPOPLAMINA; Laboratorio Biosano. Composición: cada ampolla de 1 ml contiene: N-butylbromuro de Escopolamina 20 mg. Acción Terapéutica: Antiespasmódico. Presentaciones: envase que contiene 100 ampollas. Indicaciones: patologías caracterizadas por espasmos dolorosos del tracto gastrointestinal, vías biliares, vías urinarias y aparato genital femenino. Cólico urinario. Discinesias de las vías biliares. Tenesmo y espasmo vesical. Algunos tipos de enuresis. Dismenorrea. Entuertos uterinos. Preparación para procedimientos endoscópicos como gastroscopia, colonoscopia y exámenes radiológicos que requieren relajación de la musculatura lisa digestiva o urinaria.

COLISEDAN; Laboratorio: DRAG PHARMA. Composición: cada 100 ml de solución contiene: N-Butil Bromuro de Escopolamina 0.667 g; Dipirona 33.440 g. Acción Terapéutica: Antiespasmódico. Analgésico. Indicaciones: afecciones que se caracterizan por espasmos dolorosos de los órganos del tracto digestivo, vías biliares, aparato genitourinario, espasmos pilóricos, espasmos intestinales de cualquier origen y evolución. Enterocolitis, colitis ulcerosa, cólico hepático, cólico renal, dismenorrea. Espasmos post-operatorios.

DOLCOPIN; Laboratorio: PASTEUR. Composición: cada 1 ml de solución contiene: Metamizol Sódico 333.4 mg; n-Butilescopolamina 6.67 mg. Excipientes c.s. Indicaciones: en patologías caracterizadas por espasmos pilóricos y espasmos intestinales de cualquier origen: biliar, urinario, hepático, renal. Además es útil en dismenorrea, espasmos post-operatorios, tenesmo y espasmo vesical. Propiedades: la n-butilescopolamina posee acciones farmacológicas asociadas con los antimuscarínicos y actúa preferentemente como antiespasmódico del tracto

gastrointestinal. Inhibe en forma competitiva las acciones de la acetilcolina y de otros estímulos colinérgicos en los efectores autonómicos que inervan los nervios colinérgicos post-ganglionares. Su acción es más corta que la producida por la atropina. Además, a diferencia de ésta, no tiene acción central. Posee diversos efectos antiseoretos en el tracto gastrointestinal; disminuye el tono y amplitud de las contracciones espasmódicas de la musculatura lisa del tubo digestivo, vías biliares, aparato genital femenino y vías urinarias, aunque el músculo liso de la vejiga es menos sensible a los efectos antimuscarínicos que los otros músculos lisos. Metamizol sódico (dipirona) le confiere una potente acción analgésica al inhibir la síntesis de prostaglandinas a nivel central, que son las causantes de la sensación del dolor. El metamizol sódico tiene ventajas sobre otros analgésicos y antiinflamatorios debido a la menor frecuencia de molestias gastrointestinales. Sin embargo, se debe tener precaución con la posible producción de leucopenia y agranulocitosis.

N-BUTILBROMURO+METAMIZOL SODICO; Laboratorio: BIOISANO. Composición: cada ampolla con 5 ml contiene: N-butilbromuro de Escopolamina 20 mg; Metamizol Sódico (Dipirona) 2.5 g. Acción Terapéutica: antiespasmódico. Indicaciones: especialmente indicado en pacientes con dolores cólicos intensos, como cólicos biliares, urinarios, dismenorrea.

NOVALONA; Laboratorio: ANDROMACO. Composición: cada cápsula contiene: Escopolamina 10 mg; Oxazepam 10 mg. Acción Terapéutica: antiespasmódico, tranquilizante. Indicaciones: patología abdominal y ginecológica. Colon irritable. Úlcera gastroduodenal. Patología biliar funcional. Dismenorreas. Parametritis espasmódica.

GOTAS ESCOPOLAMINA Y PARACETAMOL; Laboratorio: DRAG PHARMA. Composición: cada 1 ml de solución contiene: N-Butil Bromuro de Escopolamina 6.67 mg; Paracetamol 100.00 mg. Excipientes c.s. Indicaciones: patologías espasmódicas gastrointestinales. Recomendado para el tratamiento de los espasmos de colon irritable, colon espástico, patologías espasmódicas del tracto biliar.

Como conclusión de todo lo anterior, puede afirmarse que Borrachero, sabanero o Floripondio (*Brugmansia* spp.) es un grupo de plantas por redescubrir en la biodiversidad Latinoamericana y, muy particularmente, en la flora colombiana.

La información de herbarios y las diversas fuentes bibliográficas, además de los relatos de diversas personas, permiten asegurar que hace falta un vasto territorio que debe explorarse para poder saber:

- Cuál es la distribución de *Brugmansia* en Colombia y en el resto de América.
- Cuál es la diversidad del género en Colombia y en el resto de América.
- Si la variabilidad de las formas de la planta y en sitios de distribución tiene alguna relación con la presencia de metabolitos secundarios, su cantidad, calidad y efectividad.
- Cuáles son los usos y las otras relaciones de las poblaciones humanas con las *Brugmansia*.
- Cuál ha sido el efecto de la actividad humana en la distribución y en la composición de estas especies.
- Cómo cambian los metabolitos en relación con la ubicación geográfica.
- Si existe alguna asociación entre especies y formas de uso.
- Cómo cambian los metabolitos en relación con la ubicación geográfica.
- Si las formas de uso se asocian a cambios en la composición genética de las poblaciones de cada especie.
- Si es Colombia el entro de origen o diversificación de algunas de las especies.
- Si es necesario realizar un mejor registro de los usos y realizar estudios complementarios en lo experimental.
- Cuál es el potencial de uso como medicina tradicional o alopática.
- Qué diferencia la escopolamina de nuestra *Brugmansia* de las demás fuentes.
- Qué otros alcaloides u otras drogas se derivan de *Brugmansia*
- Qué otras especies de nuestra flora son fuente de escopolamina
- Si es necesario que la perspectiva abarque la biología, antropología, farmacología, aspectos sociojurídicos, etc.
- Si es necesario reivindicar el conocimiento popular de este grupo de especies, tanto para proyectar éste para su reconocimiento nacional o internacional, como para asegurar su protección, respeto y manejo sustentable.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, C. & Andrade-C, M.G. (eds.). *Libro de Resúmenes*. VIII Congreso Latinoamericano y II Congreso Colombiano de Botánica. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. 279 p.
- Álvarez Mejía, L.M.; Sanín, D.; Alzate-Quintero, NF; Castaño, AN; Mancera-S, JC, González-O, G. (2007). *Plantas de la región centro-sur de caldas*. Manizales: Centro Editorial Universidad de caldas. 526 p.
- Arango, Caro S. (2004a, diciembre). Estudios etnobotánicos en los Andes Centrales (Colombia): Distribución del conocimiento del uso de las plantas según características de los informantes. *Lyonia*, 7 (2): 89-104.
- Arango, Caro S. (2004b). *Guía de Plantas Medicinales de uso Común en Salento*. Colombia Copyright © 2004 Missouri Botanical Garden Press P. O. Box 299 St. Louis, Missouri 63166-0299, U.S.A. Todos los derechos reservados. Impreso en E.U.A.
- Ardila, A. & Moreno, C. (1991). *Scopolamine intoxication as a model of transient global amnesia*. *Brain.Cogn*, 15: 236.
- Bernal, Henry Yesid & Correa Q., Jaime Enrique. (1990 – 1998). *Especies Vegetales Promisorias de los Países Miembros del Convenio Andrés Bello*. Bogotá: Editora Guadalupe. Tomos I – XII.
- Burnham, R. J. & Graham, A. (1999). The history of neotropical vegetation: new developments and status. *Ann. Mo. Bot. Gard.*, 86: 546-589.
- Cárdenas, D. & López, R. (2000). *Plantas útiles de la Amazonia colombiana – Departamento del Amazonas-*. Bogotá, D.C.: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, Ministerio del Medio Ambiente.
- Cárdenas & Ramírez. (2004). Plantas Útiles y su Incorporación a los Sistemas Productivos del Departamento del Guaviare (Amazonia Colombiana). *Caldasia* 26 (1): 95-110. Botánica Económica.
- Carrizosa, S. (1991). Contribución al conocimiento de la estructura de un bosque nublado altoandino en la Cordillera Oriental, Cundinamarca, Colombia. *Revista Trianea* 4: 409-436.
- Correa, J. E. & Bernal, H. Y. (1993). *Especies vegetales promisorias de los países del Convenio Andrés Bello*. Santafé de Bogotá, D.C.: Secretaría Ejecutiva del Convenio Andrés Bello, SECAB, Ministerio de Educación y Ciencia de España. Corporación Andina de Fomento, CAF. Tomos IV y IX.

- Cronquist, Arthur. (1997). *The Evolution and Classification of Flowering Plants*. 2 ed. Allen Press Inc. Lawrence, Kansas. Third Edition, 555 p.
- Cuatrecasas, J. (1989). Aspectos de la vegetación natural de Colombia. *Pérez-Arbeláez*, 2 (8): 155-283.
- Cueva, N. (2002). *Estrategias para la conservación, manejo y repoblamiento de bosques de Podocarpaceae en la zona alto*.
- Fontquer, P. (2001). *Plantas Medicinales, El Dioscórides Renovado*. 3 ed. Barcelona: Ediciones Península. 1033 p.
- Forero, E. & Gentry, A.H. (1988). Neotropical plant distribution patterns with emphasis on northwestern South America: a preliminary overview. En: Heyer, W.R. & Vanzonili, P.E. (eds.), *Proceedings of a Workshop on Neotropical Distribution Patterns*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. pp. 21-37.
- García Barriga, Hernando. (1974). *Flora medicinal Colombiana. Botánica Médica*. Bogotá: Imprenta Nacional, 561 p. Tomos I, II, III.
- García Barriga, H. (1986). Aplicabilidad de las Plantas Medicinales en la Terapéutica Moderna. *Revista Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. 16 (4): 1988.
- Gary, M. (2001, abril). Etnobotánica. Pueblos y Plantas. *Manual de Conservación*.
- Gentry, Alwin H. (1993). *A Field Guide to the Families and Genera of Woody Plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru)*. Washington, DC.: Conservation International, 895 p.
- Gentry, A. H. (1995). Patterns of diversity and floristic composition in neotropical montane forest. *Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forest*. En: Churchill, S.; Balslev, H.; Forero, E. & Luteyn, J. (eds.), The New York Botanical Garden. Nueva York. pp: 103-126.
- Jørgensen, P. M. & León-Yáñez, S. (eds.). (1999). Catalogue of the vascular plants of Ecuador. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 75: i-viii. 1182 p.
- Judd, W.; Campbell, C.; Kellogg, E. & Stevens, P. (1999). *Plant systematics, a phylogenetic approach*. Sinauer Associates, Inc. Publishers. Sunderland, Massachusetts, USA. 464 p.
- Maiti, R. K. (2002). Algunos aspectos de la farmacognosia de diez especies de la familia Solanaceae empleadas en medicina tradicional. *Caldasia*, 24 (2): 317.
- Pérez Arbeláez, E. (1996). *Plantas Útiles de Colombia*. 5 ed. Bogotá: Fondo FEN Colombia. 831 p.

- Ricker, M. & Daly, D.C. (1988). *Botánica Económica en Bosques Tropicales, principios y métodos para su estudio y aprovechamiento*. México: Editorial Diana. 293 p.
- Salinas, P.J.; Bermúdez, M.M. (1996). Principios activos y utilización terapéutica de las plantas tóxicas del género *Datura*. Med-ULA. *Revista de la Facultad de Medicina*, Vol. 5, No.1-4. Mérida, Venezuela: Universidad de Los Andes.
- Stephen G., Weller & Ann K. Sakai. (1999). Using Phylogenetic Approaches for the Analysis of Plant Breeding System Evolution. *Annual Review of Ecology and Systematics*. Vol. 30. pp. 167-199.
- Stevens, P. F. (2001 onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 7, May 2006 [and more or less continuously updated since].” Will do. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>.
- Takhtajan, Armen, (1997). *Diversity and Classification of Flowering Plants*. New York, Columbia University Press. 643 p.
- Tropicos, U.S.A. Base de datos del Missouri Botanical Garden. (En línea). Saint Louis, Missouri: <http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html>.
- Ulloa-U., C. & Jørgensen, P.M. (1993). *Árboles y arbustos de los andes del Ecuador*. Department of Systematic Botany, Aarhus University, in collaboration with, Departamento de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. Aarhus University Press, Aarhus University, DK-8000 Aarhus C, Denmark.
- Van Der Hammen, T. (1996). Biodiversidad en el tiempo y en el espacio. *Cespedesia* 21(67): 479-485.
- Van Der Hammen, T. & Rangel-Ch., J.O. (1997). El estudio de la vegetación en Colombia (recuento histórico – tareas futuras). En: Rangel-Ch, J.O.; Lowy, P.D. & Aguilar, M. (eds.), *Colombia Diversidad Biótica II*, Tipos de vegetación en Colombia. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. pp. 17-57.
- Van Der Hammen, T. (2000). Aspectos de historia y ecología de la biodiversidad norandina y amazónica. *Revista Acad. Colomb. Ci. Exact.*, 24 (91): 231-245.
- Vargas, W. (2002). *Guía Ilustrada de las Plantas de las montañas del Quindío y los Andes Centrales*. Manizales: Universidad de Caldas. 814 p.
- W³Tropicos. (1993). Nomenclatural Data Base of Missouri Botanical Garden. Abr. 2005 <URL: <http://mobot.mobot.org/W3t/Search/vas.html>>
- Ziegler B., Tonjes W. (1991). Scopolamine poisoning as a cause of acute paranoid hallucinatory psychoses. *Psychiatr.Prax*, 18: 21.