

UNA MIRADA A LAS MAGNOLIÁCEAS COLOMBIANAS

Marcela Serna Gonzalez¹, Juan David Guzmán Vasquez²

¹ Marcela Serna González, Magíster en Bosques y Conservación Ambiental. Docente e investigadora. Facultad de Ciencias de la Tierra y del Ambiente. Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria.

² Juan David Guzmán Vasquez, Estudiante de PhD en Biología del Birkbeck College de la Universidad de Londres. Magíster en Química, Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá.

RESUMEN

Se estima que en Colombia existen entre 35.000 y 50.000 especies de plantas, muchas de ellas aún desconocidas para la Ciencia. La transformación acelerada de ecosistemas, el crecimiento de las zonas urbanas, la expansión de la frontera agropecuaria y el uso inadecuado de los recursos naturales, han llevado a un gran número de especies a la extinción, incluso antes de ser descubiertas. Recientemente se hallaron dos nuevas especies de la familia Magnoliaceae, incrementando el número total de especies colombianas a 33, todas ellas con algún riesgo de extinción. Este artículo presenta una reflexión sobre la familia Magnoliaceae con relación a su importancia ecológica y medicinal, y la necesidad urgente de tomar medidas para su conservación.

Palabras clave: Magnoliaceae, *Magnolia*, Colombia, especies amenazadas, extinción.

Recibido 16 de septiembre de 2010. Aceptado: 23 de noviembre de 2010

Received: september 16, 2010. Accepted: november 23, 2010

A GLANCE ON THE NATIVE COLOMBIAN MAGNOLIACEAE

An estimation of the number of plant species in Colombia is between 35.000 and 50.000 and many of them are still unknown to Science. The accelerated transformation of ecosystems coupled to the urban expansion, the increase of agricultural and livestock frontiers and the inadequate use of natural resources have led many species to extinction even before been discovered. Recently two new species of the Magnoliaceae family were found, increasing the total number of Colombian species to 33, all of them with some risk of extinction. In this article a reflection about the Magnoliaceae family is presented from the point of their ecologic and medicinal importance and the urgent need to take actions for its conservation.

Keywords: Magnoliaceae, *Magnolia*, Colombia, endangered species, extinction.

1. INTRODUCCIÓN

Los árboles y arbustos de la familia Magnoliaceae son de gran interés para la humanidad, puesto que, al parecer, las primeras angiospermas (plantas con flor) presentaron una flor de tipo *Magnolia*, y por consiguiente se consideran como las plantas con flor más primitivas [1]. Además, la cautivante belleza de sus flores, el uso de sus maderas y la presencia de compuestos potencialmente medicinales hacen de éstas especies un material muy apreciado en sus países de origen.

En el mundo existen cerca de 240 especies de magnolias y aproximadamente la mitad se encuentran amenazadas [2]. El país con mayor número de especies es China, mientras que Colombia ocupa el segundo lugar [2]. En el Neotrópico se conocen alrededor de 45 especies [3] y Colombia presenta la mayor diversidad, con 33 especies [4]. Históricamente, en nuestro país, Lozano Contreras distinguía dos géneros: *Talauma* y *Dugandiodendron* [3], pero recientemente, dos de los especialistas más reconocidos de esta familia, Figlar y Nootboom, los reagruparon en uno sólo, *Magnolia* [5]. Las especies se localizan principalmente en los bosques húmedos y muy húmedos en Antioquia, Santander, Chocó, Boyacá, Cundinamarca, Huila, Valle del Cauca y Nariño.

Los colombianos conocemos muy poco de estos árboles y, para la mayoría, sólo existe el magnolio (*Magnolia grandiflora*), ampliamente utilizado como ornamental en varias ciudades como Bogotá y Medellín. Irónicamente aunque es la especie más conocida en nuestro medio, no es propia de Colombia sino del Sur de los Estados Unidos [6]. Sólo algunos campesinos conocen los magnolios nativos a los que llaman “almanegra” por la presencia de un corazón negro en el duramen. También se presentan otros nombres vernáculos como “hojarasco, guacharaco, guanábano de monte, molinillo, cobre, copachí, cucharillo y totumo”, entre otros [4,6]. En la mayoría de los casos, estos nombres obedecen a la textura o al color de las hojas cuando caen, o al receptáculo leñoso y redondeado del fruto.

2. IMPORTANCIA DE LA FAMILIA

2.1 Usos tradicionales

En la medicina tradicional China se reportan las flores de la especie *Magnolia officinalis* con el

nombre de “xinyi” o “xinyihua” que han sido usadas para el tratamiento de la congestión nasal y los dolores causados por sinusitis [7]. La corteza de esta planta se conoce con el nombre “houpu” y ha sido descrita como una droga amarga, caliente y no tóxica. Ha sido empleada para tratar jaquecas, resfriados y constipaciones respiratorias. En México, la especie *Magnolia mexicana* se considera con alto valor medicinal por las comunidades de Puebla, Veracruz, Guerrero y Chiapas [8]. Se conoce como “yolloxochitl”, palabra que significa “flor corazón”, aludiendo a sus aplicaciones en medicina tradicional. Se administra con cacao para el fortalecimiento del corazón y estómago.



Figura 1. Flor de *Magnolia arcabucoana*, Arcabuco (Boyacá)
Foto: Roberto Chavarro Chávarro

En Colombia, la madera de las magnoliáceas ha sido utilizada para la fabricación de muebles, cajas, cabinas y refuerzos para bote [6]. Algunas especies parecen ser resistentes al ataque de insectos. Debido a la textura granulada y fácil de trabajar, la madera ha sido utilizada para fabricar enchapes y trabajo general de carpintería. La especie *Magnolia yarumalensis* es apreciada por el color oscuro de su duramen. Las flores han sido utilizadas para perfumar las casas, cuando se dejan los botones en agua durante la noche. Los receptáculos de los frutos son utilizados como molinillos para batir el chocolate. No se poseen reportes de uso en la medicina tradicional en el país

2.2 Fitoquímica

Las plantas, los hongos y las bacterias (en general todos los organismos vivos) son fuente importante de compuestos químicos específicos también

llamados productos naturales. La fitoquímica estudia los productos naturales de las plantas. Sobre el género *Magnolia*, los estudios fitoquímicos demuestran la presencia de alcaloides, lignanos, y sesquiterpenoides [9].

Algunos de estos compuestos químicos han presentado una notoria actividad biológica o farmacológica [10]. De gran interés son los neolignanos, magnolol y honokiol obtenidos de la corteza de *M. officinalis*, que han demostrado ser potentes antitumorales *in vivo* [11]. También se ha observado efectos antioxidante, neuroprotector, antibacterial y antidiabético en estos dos neolignanos. La magnocurarina, un alcaloide cuaternario obtenido de *M. obovata* posee actividad paralizante en los músculos de ratón con una potencia similar al curare [12]. Algunos terpenoides obtenidos de *M. salicifolia* han demostrado actividad insecticida, en particular contra el mosquito *Aedes aegypti*, vector del dengue [13]. El partenólido es una sesquiterpenolactona obtenida en especies nativas y foráneas de magnoliáceas, y posee una alta actividad

contra las formas promastigote y amastigote del parásito *Leishmania amazonensis*, causante de la leishmaniosis [14]. También ha demostrado poseer actividad inhibitoria frente al bacilo *Mycobacterium tuberculosis*, patógeno infeccioso causante de la tuberculosis [15].

Las especies colombianas han sido estudiadas sólo recientemente. En 2005 un artículo demostró la presencia de compuestos antioxidantes en fracciones polares de *M. yarumalensis* y *M. hernandezii* [16]. Recientemente de la corteza de la especie *M. argyrotichum* se aislaron sesquiterpenoides, lignanos, y alcaloides [17,18]. Algunos de los lignanos obtenidos de esta especie han demostrado actividad anti-micobacterial [19] y actividad anti-cancerígena.

2.3 Evolución y ecología

Para conocer acerca de las posibles causas de extinción de las magnoliáceas colombianas es necesario comprender su historia evolutiva. De acuerdo con los registros fósiles, se cree que la familia Magnoliaceae tuvo origen en el Sur-Oeste de China [20]. Dado que las especies de la familia Magnoliaceae habitan en una mayor proporción en las zonas tropicales con una disminución hacia las zonas subtropicales y templadas [21], se ha postulado que su distribución ocurrió durante el

Terciario abarcando amplias regiones del hemisferio norte conectadas por el estrecho de Bering, y que posteriormente con el enfriamiento del Eoceno fueron migrando hacia el Sur, dejando en el Norte especies ahora extintas. El estudio de Azuma y colaboradores publicado en 2001 [21] utilizó técnicas moleculares para demostrar que la disyunción templado-tropical ocurrió en el Eoceno (hace 42 millones de años). Estos resultados han sido confirmados por otros estudios [22] y por los registros fósiles, y sugieren que la diferenciación de las especies colombianas ocurrió más recientemente posiblemente en el Mioceno o Plioceno.

La presencia de una gran diversidad de magnoliáceas en zonas restringidas de nuestro país demuestra una posible adaptación a microclimas o a condiciones ecológicas favorables como la presencia de polinizadores, relaciones positivas con otros miembros del ecosistema o la presencia de factores bióticos y/o abióticos de especiación. Aunque se ha establecido una alta presencia de endemismos en Colombia, hace falta investigar los factores que favorecieron la diferenciación de estas especies en nuestro territorio. De igual manera, poco se conoce acerca de las relaciones e interacciones de estos individuos con otros organismos del ecosistema. Sin duda la fragmentación de los bosques hace muy difícil la reproducción natural, puesto que los polinizadores, que se presume son cucarrones [23] deben viajar grandes distancias para tener éxito. Es necesario investigar más a fondo la reproducción de estos árboles en sus ámbitos naturales para tratar de entender los factores que contribuyen a su extinción.

La distribución geográfica de las especies, es quizás una de las causas de amenaza, dado que la presión antrópica se ejerce con mayor intensidad en la región andina, donde residen la mayor cantidad de habitantes del país. La ampliación de la frontera agrícola y ganadera en detrimento de los bosques nativos, el alto grado de destrucción y fragmentación de las áreas boscosas, así como el aprovechamiento indiscriminado de la madera por colonos y aserradores hacen urgente el establecimiento de reservas botánicas de magnolios nativos. En la actualidad todas las especies colombianas presentan una amenaza real de desaparición.

2.4 Conservación y propagación

En el año 2001 se publicó la Estrategia Nacional de Conservación de Plantas [24] bajo el liderazgo del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Para consolidar la Estrategia, se propuso concentrar esfuerzos en dos grupos piloto: Magnoliaceae a nivel de familia y *Cattleya* a nivel de género. Gracias a esta iniciativa, diversas instituciones trabajaron en pro de la conservación de las magnolias en el país [24]. El Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe y la Corporación Autónoma Regional de Antioquia - CORANTIOQUIA, iniciaron procesos de exploración, taxonomía, propagación, y divulgación en el departamento de Antioquia [25]. Posteriormente el Instituto para la Investigación y la Preservación del Patrimonio Cultural y Natural del Valle del Cauca - INCIVA realizó exploraciones en el departamento. A partir de estos proyectos semilla, se ha ido aumentando, poco a poco, el interés por estos organismos del bosque.

Algunas organizaciones, como la Asociación Colombiana de Herbarios y la Red de Jardines Botánicos, han cumplido un papel fundamental en la divulgación y consolidación de proyectos de conservación. También algunas universidades han apoyado esta labor investigativa. Actualmente existe un gran esfuerzo por conservar y propagar especies como *M. silvioi*, *M. yarumalensis*, *M. polyhypsophylla*, *M. guatapensis*, *M. jardinensis*, *M. coronata*, *M. espinalii* y *M. hernandezii*, gracias al apoyo de CORANTIOQUIA [26]. Esta entidad incluyó el seguimiento de dichas especies en el "Proyecto de conservación y manejo *in situ* y *ex situ* de especies forestales de importancia económica y ecológica". De acuerdo con los resultados obtenidos hasta el momento, se recomienda la propagación por semilla aunque la oferta de semilla viable es en general escasa para la mayoría de las especies.

El jardín botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira adelanta el estudio de los protocolos para la propagación de algunas especies, como *M. wolfii*, críticamente amenazada [27]. Los resultados preliminares son promisorios y sugieren que es factible obtener semillas viables a partir de frutos verdes, dejándolos al sol para inducir dehiscencia y posteriormente recolectar las semillas, tratarlas químicamente y germinarlas en medio estéril, con un porcentaje de germinación del 10% después de 60 días [28].

Uno de los trabajos más recientes impulsados por el IAvH es el capítulo de Magnoliáceas en el Volumen 5 del Libro Rojo de Plantas fanerógamas de Colombia [29]. Allí se muestra que, de las 33 especies presentes en nuestro país –incluyendo dos nuevas especies encontradas en Antioquia [30]–, 11 se encuentran en estado crítico de amenaza, 20 en peligro y una en estado vulnerable. Una de las especies presenta datos insuficientes para establecer su grado de amenaza. Esto significa que todas las especies están muy cerca de la extinción.

Resulta difícil establecer prioridades de conservación teniendo en cuenta el inminente estado de amenaza de todas las especies de magnolias en el país. Sin embargo, gracias a la investigación, se tiene más conocimiento de este fascinante grupo de plantas. Por ejemplo, estudios genéticos muestran que, contrario a lo que se pensaba, las poblaciones de las especies presentan alta variabilidad genética, es decir, las poblaciones están adaptadas a situaciones de estrés como plagas y cambios climáticos; pero se requiere aumentar el flujo genético entre poblaciones si se quiere disminuir su vulnerabilidad, dado el alto grado de aislamiento [31].

Se ha propuesto además el Urabá antioqueño como un área geográfica prioritaria para la conservación de magnolios nativos de acuerdo con los resultados obtenidos al aplicar el índice de diversidad filogenética, en el cual, las especies consideradas primitivas tienen mayor peso en acciones de conservación [32]. Este índice revela que el municipio de Mutatá, la puerta del oro del Urabá antioqueño, es un lugar que merece una atención especial, puesto que allí se encuentran las especies *M. katiolum* y *M. sambuensis*, ambas de la subsección *Talauma*, considerada primitiva con respecto a las especies del grupo *Dugandiodendron*.

2.5 Perspectivas en Colombia

A pesar de la investigación realizada en el país, hay grandes vacíos de información. Para conservar las magnolias, se requiere conocer más sobre la autoecología de la especie: polinizadores, dispersores, requerimientos ambientales, relaciones micorrícicas, entre otros. Actualmente, la Red Colombiana de Herbarios adelanta algunos proyectos puntuales con financiación internacional en Medellín y Pereira. Corantioquia continúa

desarrollando actividades de propagación sexual a través de recolección de semillas en diversas localidades y germinación y asexual por medio de ensayos de propagación in vitro y establecimiento de seto de microestaquillas [33].

De otra parte, la importancia medicinal de las magnoliáceas y la obtención de compuestos con alta actividad antitumoral indican que estas especies son atractivas para la terapéutica y la farmoquímica. El estudio fitoquímico y de actividad biológica de magnoliáceas nativas podría descubrir moléculas naturales con potente actividad insecticida, antibacteriana, antiviral y/o anticancerígena, entre otros efectos. Los proyectos de investigación en el área de los productos naturales que involucren especies amenazadas, deben ir acompañados de un programa preciso de conservación y propagación de las especies. Ha sido difícil emprender este tipo de investigación básicamente por la falta de interés por parte de la sociedad para rescatar la flora nativa y las sustancias que ellas producen. Sin embargo, en la actualidad, el Jardín Botánico de Medellín realiza ensayos de repoblamiento de *M. silvioi*, *M. sambuensis* y *M. yarumalensis*, con financiación internacional, mientras el Tecnológico de Antioquia realiza exploraciones en el municipio de Mutatá para la búsqueda de individuos de *M. kationum* y *M. sambuensis*.

Los autores de este manuscrito están comprometidos en la formulación de proyectos que permitan el estudio biológico y químico de los magnolios nativos favoreciendo la conservación e implementando estrategias para la apropiación de estos recursos por parte de las comunidades locales. Se espera que la sociedad comprenda la urgente necesidad de proteger las áreas vulnerables donde crecen estos fantásticos árboles, para que las futuras generaciones puedan disfrutar de su utilidad (maderable, medicinal, ornamental) y belleza.

3. AGRADECIMIENTOS

Los autores del presente artículo agradecen a las siguientes personas por su contribución al estudio y conservación de los magnolios nativos: Álvaro Cogollo, Cesar Velásquez Rúa (Jardín Botánico de Medellín), Juan Lázaro Toro, Martha Ligia Gómez, Mauricio Mazo, Gustavo Suárez (Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia –

CORANTIOQUIA), Roberto Chavarro Chávarro (Reserva Rogitama), Wilman Delgado Ávila (Universidad Nacional de Colombia – Bogotá), Luis Enrique Cuca (Universidad Nacional de Colombia – Bogotá), Fernando Echeverri (Universidad de Antioquia), Wilson Devia (Instituto para la investigación y la preservación del patrimonio cultural y natural del Valle del Cauca INCIVA), Hernando García, Eduardo Calderón (Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt), Brian Bock, Diana López (Universidad Nacional de Colombia – Medellín), Pablo Sáenz (Universidad de Antioquia) y Dorian Ruiz (Jardín Botánico – Universidad Tecnológica de Pereira).

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Zanis, M., Soltis, P., Qiu, Y.L. Zimmer, E., Soltis, D. Phylogenetic analyses and perianth evolution in basal Angiosperm. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 90, 129-150, 2003.
- [2] Cicuzza, D., Newton, A., Oldfield, S. *The Red List of Magnoliaceae*. Fauna & Flora International. Cambridge, UK, 52 p., 2007.
- [3] Lozano-Contreras, G. *Dugandiodendron y Talauma (Magnoliaceae) en el Neotrópico*. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, colección Jorge Álvarez Lleras No. 3, 147 p., 1994.
- [4] Velásquez, C. Serna, M. *Magnoliáceas de Antioquia*. Impregón, Medellín, 32 p, 2005.
- [5] Figlar, R.B. Nooteboom, H.P. *Notes on Magnoliaceae IV*. *Blumea*, 49, 87-100, 2004.
- [6] Lozano-Contreras, G. *Flora de Colombia, Magnoliaceae*. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, 3-104, 1983.
- [7] Shen, Y. Li, C. Zhou, S. Pang, E. Story, D. Xue, C. *Chemistry and bioactivity of Flos Magnoliae, a Chinese herb for rhinitis and sinusitis*. *Current Medicinal Chemistry*, 15, p. 1616-1627, 2008.
- [8] Bucay, W.J. *Uso tradicional e investigación científica de Talauma mexicana (D.C.) Don., o flor del corazón*. *Revista Mexicana de Cardiología*. 13, 31-38, 2002.

- [9] Kelm, M.A. Nair, M.G. A brief summary of biologically active compounds from *Magnolia* spp. *Studies in Natural Products Chemistry*, 24, 845-873, 2000.
- [10] Patocka, J. Jakl, J. Strunecka, A. Expectations of biologically active compounds of the genus *Magnolia* in biomedicine. *Journal of Applied Biomedicine*, 4, 171-178, 2006.
- [11] Bai, X. Cerimele, F. Ushio-Fukai, M. Waqas, M. Campbell, P.M. Govindarajan, B. Der, C.J. Battle, T. Frank, D.A. Ye, K. Murad, E. Dubiel, W. Soff, G. Arbisser, J.L. Honokiol, a small molecular weight natural product, inhibits angiogenesis in vitro and tumor growth in vivo. *Journal of Biological Chemistry*, 278, 35501-35507, 2003.
- [12] Ogiu, K. Morita, M. Curare-like action of magnocurarine, isolated from *Magnolia obovata*. *The Japanese Journal of Pharmacology*. 2, 89-96, 1953.
- [13] Kelm, M.A. Nair, M.G. Schutzki, R.A. Mosquitocidal compounds from *Magnolia salicifolia*. *Pharmaceutical Biology*, 35, 84-90, 1997.
- [14] Tiunan, T.S. Ueda-Nakamura, T. García, D.A. Dias, B.P. Morgado-Díaz, J.A. de Souza, W. Nakamura, C.V. Antileishmanial activity of parthenolide, a sesquiterpene lactone isolated from *Tanacetum parthenium*. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 49, 176-182, 2005.
- [15] Fischer, N.H. Lu, T. Cantrell, C.L. Castañeda-Acosta, J. Quijano, L. Franzblau, S.G. Antimycobacterial evaluation of germacranolides. *Phytochemistry*, 49, p. 559-564, 1998.
- [16] Puertas, M.A. Mesa, A.M. Saéz, J.A. In vitro scavenging activity of two Colombian Magnoliaceae. *Naturwissenschaften*, 92, p. 381-384, 2005.
- [17] Guzman, J.D. Cuca L.E. Isaza, J.H. Fragmentación diastereoespecífica en NCl de dos lignanos dibencilbutánicos de la corteza de *Dugandiodendron argyrotichum* (Magnoliaceae). *Revista Productos Naturales*, 2, p. 6-12, 2008.
- [18] Guzman, J.D. Cuca, LE. Metabolitos secundarios aislados de la corteza de *Dugandiodendron argyrotichum* Lozano (Magnoliaceae). *Revista Colombiana de Química*, 37, p. 275-286, 2008.
- [19] Guzman, J.D. Gupta, A. Evangelopoulos, D. Basavannacharya, C. Pabon L.C. Plazas, E.A. Muñoz, D.R. Delgado, W.A. Cuca, L.E. Ribon, W. Gibbons, S. Bhakta, S. Anti-tubercular screening of natural products from Colombian plants: 3-methoxy-nordomesticine, an inhibitor of MurE ligase from *Mycobacterium tuberculosis*. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 65, 12, 2101-2107, 2010.
- [20] Yuhu, L. Nianhe, X. Huiqiu, Y. The origin, evolution and phylogeography of Magnoliaceae. *Journal of Tropical and Subtropical Botany* 3, 4, 1-12, 1995.
- [21] Azuma, H. Garcia-Franco, J.G. Rico-Gray, V. Thien, L.B. Molecular phylogeny of the Magnoliaceae: the biogeography of tropical and temperate disjunctions. *American Journal of Botany* 88, 12, 2275-2285, 2001.
- [22] Nie, Z.L. Wen, J. Azuma, H. Qiu, Y.L., Sun, H. Meng, Y. Sun, W.B. Zimmer, E.A. Phylogenetic and biogeographic complexity of Magnoliaceae in the Northern Hemisphere inferred from three nuclear data sets. *Molecular Phylogenetic and Evolution* 48, 3, 1027-1040, 2008.
- [23] Serna, M. Observación personal. 2006
- [24] Samper, C., García, H. (eds.). *Estrategia Nacional para la Conservación de plantas*. Instituto De Investigación De Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Red Nacional De Jardines Botánicos, Ministerio de Medio Ambiente, Asociación Colombiana de Herbarios Bogotá. 2001.
- [25] Serna, M. Velázquez, C. Implementación de una estrategia de conservación para las especies de la familia Magnoliaceae en jurisdicción de Corantioquia. Fase II. Informe presentado a Corantioquia y Jardín Botánico de Medellín, 2003.
- [26] Cogollo, A., Rincón, H., Serna, M., Tuberquia, D., Velásquez, C. Toro, J., Gómez, M., Peláez, J., Mazo, M. Suárez, G. Estudio de caso: Estrategia para la conservación de Magnoliaceas en jurisdicción de Corantioquia. En: Chaves, M. y Santamaría, M. (eds.) Informe nacional sobre el avance en el conocimiento y la información de la biodiversidad 1998 – 2004. Instituto de Investigación Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 2 tomos, 2006.

- [27] Cogollo, A. Comunicación personal. 2007.
- [28] Wolf, J.H. Ruiz, D. *Magnolia wolfii*: its discovery and conservation. *Magnolia Society Journal*, Issue 87, 14-19, 2010.
- [29] Calderón, E., Cogollo, A., Velásquez, C., Serna, M. García, N. Las magnoliáceas p.45-154, 2007. En: García N. (ed). Libro Rojo de Plantas de Colombia, Volumen 5. Instituto Alexander Von Humboldt, Corantioquia-Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. Bogotá.
- [30] Serna, M., Velásquez, C. Cogollo, A. Novedades taxonómicas y un nuevo registro de Magnoliaceae para Colombia. *Brittonia* 61, 1, 35-40, 2009.
- [31] López, D., Bock, B. Bedoya, G. Genetic structure in remnant populations of an endangered Andean *Magnolia*. *Biotropica* 40, 3, 375-379, 2008.
- [32] Serna, M. Análisis filogenético de *Dugandiodendron* e implicaciones en la conservación de Magnoliáceas colombianas. Tesis de Maestría en Bosques y Conservación Ambiental. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, 2005.
- [33].Gómez, M.L. Comunicación personal. 2009.