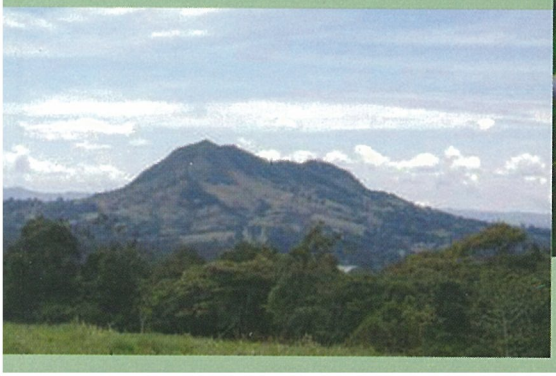
MODELO DE FINANCIACIÓN ALTERNATIVO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LOS BOSQUES DE SAN NICOLÁS

ESPECIES VEGETALES DEL ALTIPLANO DEL ORIENTE ANTIOQUEÑO EN PELIGRO DE EXTINCIÓN



ESPECIES VEGETALES DEL ALTIPLANO DEL ORIENTE ANTIOQUEÑO EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

Investigadores
FERNANDO ALZATE G.
MARÍA CRISTINA GÓMEZ S.
SERGIO LUIS RODRÍGUEZ M.

ESPECIES VEGETALES DEL ALTIPLANO DEL ORIENTE ANTIOQUEÑO EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

ITTO
Libertad y Orden
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
República de Colombia
EL HOMBRE POR NATURALEZA
Cornare
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL ROBLEDO-NARE
UNIVERSIDAD CATÓLICA VIRGEN DE ORIENTE ANTIOQUEÑO

Medellín, 2008

ISBN: 978-958-98514-0-1

Investigadores:
Fernando Alzate G., Biólogo Ph. D. Docente Universidad Católica de Oriente.
María Cristina Gómez S., Ingeniera Ambiental
Sergio Luis Rodríguez M., Ingeniero Ambiental.

Fotografías de carátula: Fernando Alzate y Jorge Sierra

Primera edición: enero de 2008

Impreso y hecho en Colombia
por Editorial Lealon, Medellín

COMITÉ DIRECTIVO DEL PROYECTO

JOHN LEIGH
Director de proyectos ITTO

MANOEL SOBRAL FILHO
Director Ejecutivo ITTO

ÓSCAR ANTONIO ÁLVAREZ G.
Director General CORNARE

MARÍA PATRICIA TOBÓN H.
Coordinadora técnica CORNARE

MONSEÑOR ÓSCAR ANÍBAL MARÍN G.
Rector Universidad Católica de Oriente

EQUIPO TÉCNICO CORNARE

ZORAIDA RESTREPO C.
Técnica recursos naturales CORNARE

FERNANDO URIBE A.
Ingeniero agrícola CORNARE

GOBIERNOS DONANTES

SUIZA
JAPÓN
ESTADOS UNIDOS

CONTENIDO

LISTA DE TABLAS

LISTA DE FIGURAS Y MAPAS

LISTA DE ESPECIES

PRESENTACIÓN

Una especie vegetal se puede encontrar en peligro de extinción debido a varias causas antrópicas, entre las cuales están la destrucción de sus hábitats, sobreexplotación, extracción, reemplazo por especies introducidas y cambios en el uso del suelo para actividades agropecuarias y desarrollo urbanístico. Aunque también se deben considerar aspectos propios de algunas especies, por ejemplo que tengan un rango geográfico restringido, baja tasa reproductiva y alta mortalidad de juveniles, siendo mayormente vulnerables aquellas especies cuya densidad poblacional se encuentre en decrecimiento y posea baja variabilidad genética.

En esta investigación, que es uno de los resultados del proyecto "Modelo de Financiación Alternativo para el Manejo Sostenible de los Bosques de San Nicolás" financiado por la Organización Internacional de las Maderas Tropicales (OIMT), organización intergubernamental que promueve la conservación y la ordenación, la utilización y el comercio sostenibles de los recursos de los bosques tropicales, se diagnosticó el estado poblacional de 52 especies vegetales en peligro de extinción (en 21 localidades de 19 veredas pertenecientes a la región Valles de San Nicolás en el Oriente de Antioquia).

Este proyecto está enmarcado dentro de la Estrategia Corporativa de Sostenibilidad Ambiental para la competitividad propuesta en el Pan de Acción 2007-2009, que se configura como el soporte para desarrollar y orien-

tar el conocimiento, la conservación y el manejo de la biodiversidad en la jurisdicción de CORNARE, de tal manera que se pueda garantizar la funcionalidad de las poblaciones naturales, y además, el desarrollo de modelos económicos de aprovechamiento sostenible.

El proyecto apunta a reducir la falta de alternativas viables que garanticen la sostenibilidad de las actividades de conservación, restauración y rehabilitación del territorio forestal. Contribuye también a fortalecer la Estrategia Nacional de Conservación de la flora coordinada por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y el Instituto Alexander von Humboldt, que tienen como objetivos: 1) Garantizar la diversidad de las plantas, así como su potencial evolutivo, a través de una estrategia combinada de conservación *ex situ - in situ*. 2) Generar el conocimiento necesario para la conservación de la flora en Colombia. 3) Fomentar el uso sostenible de la flora colombiana para mejorar la calidad de vida. 4) Generar conciencia ciudadana sobre la importancia de las plantas. 5) Fortalecer la capacidad y cooperación de las instituciones para desarrollar la estrategia de conservación.

Para alcanzar un nivel adecuado de información sobre la flora silvestre en la jurisdicción, este proyecto se propuso fomentar una serie de acciones que contribuyan no sólo al incremento del conocimiento sino que también permitan completar la información existente. Este fue el objetivo de la investigación que se presenta en este libro y que se convierte en una primera entrega para la comunidad regional a fin de empezar a implementar acciones que conlleven a la identificación y conocimiento de los diferentes ecosistemas, la estructura y dinámica de las poblaciones y a la conservación y fomento al uso sostenible de las especies.

Óscar Antonio Álvarez G.
Director General CORNARE

INTRODUCCIÓN

POR QUÉ SE EXTINGUEN LAS PLANTAS

Son varias las razones para que una especie llegue a tener algún riesgo de extinción, siendo las características propias de las especies tales como baja variabilidad genética, área de distribución restringida o especialización en su hábitat, al menos las más documentadas (Primack, 2002).

Dentro de estas características inherentes, el Instituto Alexander von Humboldt (IAvH, 2006a), propone que los principales fenómenos que hacen que una especie enfrente riesgo de extinción son:

- Especies de rango geográfico restringido.
- Especies con pocas poblaciones actuales.
- Especies con tamaños poblacionales pequeños.
- Especies cuyas poblaciones se sabe que están declinando.
- Especies con baja densidad poblacional.
- Especies con baja capacidad de dispersión a nuevos ambientes.
- Especies con variabilidad genética baja.
- Especies especialistas de hábitat.

- Especies restringidas naturalmente a ambientes primitivos.
- Especies congregatorias.
- Especies que sufren presión por sobreexplotación.
- Especies con parientes cercanos extintos o amenazados actualmente.
- Especies afectadas por la presencia de especies invasoras.

Existen además, diferentes causas de pérdida de biodiversidad y extinción en plantas que son externas a las especies, las cuales se exponen en la Tabla 1.

Tabla 1. Identificación de causas que ponen en riesgo las poblaciones de las especies (Primack, 2002)

Pérdida de hábitat	Actividades agropecuarias	Deforestación o deterioro del hábitat por actividades relacionadas con la ganadería o agricultura.
	Extracción	Deforestación o deterioro del hábitat por actividades relacionadas con extracción directa del hombre de elementos de la naturaleza (minería, pesquería, extracción de maderables, etc.)
	Desarrollo - Urbanización	Deforestación o deterioro del hábitat por acciones relacionadas con el desarrollo urbano o industrialización.
Pérdida de hábitat	Destrucción fuentes agua	Deterioro o destrucción de humedales, espejos de agua o mares, por acciones concretas que afectan las fuentes de agua (derrames de petróleo, desecación de humedales, etc.)

Continuación de la tabla 1

Pérdida directa o explotación	Causas no especificadas	Otras causas que estén deteriorando el hábitat natural de las especies sin causa o acción específica.
	Cacería y recolección	Pérdida de biodiversidad por acciones de cacería o recolección relacionadas con subsistencia o con aspectos culturales y que se desarrolla a una escala baja.
	Comercio legal	Pérdida de biodiversidad por acciones concretas relacionadas con actividades comerciales legales.
	Comercio ilegal	Pérdida de biodiversidad por acciones concretas relacionadas con actividades comerciales ilegales.
Efectos indirectos	Causas humanas	Pérdida indirecta de biodiversidad relacionada con actividades humanas (turismo, investigación, guerra, etc.)
	Mortalidad accidental	Pérdida de biodiversidad ocasionada por muerte directa en accidentes de diferente índole (trampas, colisiones aéreas, etc.)
	Especies invasoras - desequilibrio ecológico	Pérdida indirecta de biodiversidad ocasionada por desequilibrio en el ecosistema o por la invasión de especies no propias del ecosistema que rompen el equilibrio natural.
	Factores intrínsecos	Pérdida indirecta de biodiversidad por causas intrínsecas propias de las especies (baja tasa reproductiva, alta mortalidad de juveniles, etc.)
Desastres naturales	Volcanes	
	Inundaciones	
	Incendios naturales	
	Tormentas	
	Otros	

Además de lo planteado anteriormente, Franco *et al.* (1998), afirman que los fenómenos causantes de extinción se deben principalmente a dos factores:

- Factores determinísticos: también llamados sistemáticos o extrínsecos, se refieren a causas directas y continuadas que inciden de manera indiscriminada en la disminución de las poblaciones de especies independientemente de sus rasgos particulares. Procesos de este tipo son la destrucción de hábitat (deforestación, pérdida de humedales, etc.), o los cambios climáticos a largo plazo.
- Factores aleatorios: también llamados estocásticos o intrínsecos, los cuales se refieren a eventos que se producen al azar en la estructura demográfica o genética de las poblaciones, incluyendo las catástrofes naturales.

Por último, existen también aspectos sociales que han contribuido a la pérdida de biodiversidad en Latinoamérica como son: la pobreza y la inequidad, las dinámicas de las poblaciones humanas, los patrones de desarrollo económico, los mercados distorsionados, los sistemas de gobierno débiles y las decisiones políticas inadecuadas (Mainka, 2005).

Durante el tercer Congreso Mundial de la Naturaleza UICN (2004), se analizó la situación que enfrenta la biodiversidad en el marco de la conservación tanto a escala global como local. Dicho congreso concluyó que las especies invasoras, la sobreexplotación de especies medicinales y el cambio climático, son las tres amenazas que en la actualidad afectan más gravemente la biodiversidad (Alvarenga, 2004).

En Colombia, la mayor causa de extinción de plantas es la destrucción de sus hábitats, principalmente por la

expansión de la frontera ganadera (IAvH, 2006b). La "potrerización" afecta selvas que contienen altas concentraciones de especies endémicas como en las vertientes de la Cordillera Occidental, igualmente, las prácticas de desecación de humedales en los páramos, en el altiplano andino y en las tierras bajas en general, son tipos comunes de devastación de hábitats (IAvH, 2006b). Según Andrade *et al.* (1992), en Colombia existen dos grandes tipos de extinción: por un lado, la extinción masiva de especies, que se puede producir con la destrucción sistemática de ecosistemas completos (selva tropical, bosque seco, etc.) y la extinción de poblaciones pequeñas y aisladas, siendo ambos fenómenos mutuamente dependientes.

ECOLOGÍA DE ESPECIES RARAS

Para abordar el tema de las especies en peligro de extinción, se deben considerar algunos aspectos determinantes para comprender la ecología de las especies y su grado de vulnerabilidad a la extinción. Entre ellos se encuentran los conceptos de especies raras y especies endémicas.

Especie rara

Según la UICN (2006), una especie rara es aquella con pequeñas poblaciones mundiales que no están actualmente "en peligro" o que no son "vulnerables" pero que están sujetas a riesgo; éstas se encuentran generalmente dentro de zonas geográficas o hábitats limitados, o están distribuidas a través de una zona más amplia pero en números muy reducidos. Se debe considerar

además, que las plantas raras sea que estén amenazadas o no, han sido naturalmente raras por su histórica distribución restringida (Stein *et al.*, 2000; Mills, 2003). Por esto, las plantas pueden reflejar mejor, patrones de rareza que se podrían observar independiente de las amenazas antrópicas hacia éstas (Domínguez y Schwartz, 2005).

Los grupos de flora que tienen más especies, contienen una mayor fracción de especies raras, independiente del área en que se encuentren (Domínguez y Schwartz, 2005), lo cual pudiera ser explicado por la diferente rata de especiación que se da entre familias, lo que podría dar origen a una alta riqueza de especies con una relativa distribución restringida, esto puede justificar el que la rareza sea más frecuente en especies herbáceas que en árboles (Mills y Schwartz, en prep.). Además, las aceleradas ratas de especiación pueden dar origen a altas tasas de rareza, siempre y cuando las nuevas especies tiendan a tener pequeños rangos de distribución (Domínguez y Schwartz, 2005). Por esto, el conocimiento de los diferentes patrones que conllevan a la rareza de plantas, es esencial para determinar el tipo de actividades de conservación necesarias y así prevenir la extinción de especies o la extirpación local (Schemske *et al.*, 1994).

Especie endémica

Una especie endémica es aquella que sólo existe en una zona geográfica determinada de extensión variable, pero generalmente restringida en relación con el patrón geográfico de taxones con los que se compare (Marcano, 2006).

Algunas de las hipótesis encontradas para explicar los fenómenos causantes del endemismo, están basadas en la presencia de estas plantas en suelos inusuales (Brown, 1984; Gaston y Lawton, 1990), donde éstas se pueden hallar asociadas a condiciones edáficas extremas (Kruckeberg, 2002) o también, pueden ocupar hábitats que difieren marcadamente del ambiente regional típico (Brown, 1984; Gaston y Lawton, 1990). Mientras que Williamson (1981) propone que el endemismo está asociado al aislamiento, como es el caso de las islas oceánicas. Aunque otros autores como Huston (1994) y Whittaker *et al.* (2001), afirman que si bien las áreas con alta riqueza de especies pueden tener también un alto número de especies endémicas, éstas no necesariamente se hallan dentro de patrones geográficos y ambientales coherentemente explicables.

Lesica *et al.* (2006) opinan que la abundancia local de especies endémicas en un lugar dado, puede ser más probablemente un signo de recientes ratas de especiación que el resultado directo de inferioridad ecológica. Esto quiere decir que es posible que ocurra un fenómeno llamado "neoendemismo", el cual se trata de la aparición de especies derivadas de otras por procesos de especiación, las cuales tienen pequeños rangos geográficos de distribución, ya que al haber evolucionado recientemente aún no se han dispersado ampliamente, hasta alcanzar todo su potencial y llegar a ser localmente abundantes (Lesica *et al.*, 2006). La distribución y abundancia local para las especies endémicas puede reflejar procesos históricos que no han sido considerados dentro de la hipótesis de equilibrio, que se basa en la interacción especie-medio ambiente (Stebbins y Major, 1965).

Nigel *et al.* (2002) observaron que el número de especies de plantas endémicas en una localidad es razonablemente cercano al número de especies de plantas amenazadas en la misma, representando las especies endémicas en algunos lugares entre el 46 y el 62% de su flora. Este alto valor es producto posiblemente de la sobreestimación de la proporción global de especies amenazadas por tres razones principales:

- Países con detallado conocimiento de su flora tienen tamaños exactos de su flora amenazada, lo cual es en algunos casos sustancialmente más pequeño que su flora endémica.
- Los endemismos en las áreas conocidas como "Hot spot" son más comúnmente calificados como amenazados que los endemismos de otros lugares.
- Las especies endémicas de países pequeños son más probablemente consideradas como amenazadas que las especies endémicas de países de mayor extensión.

Las especies endémicas al tener bajas densidades locales serán más propensas a la extinción local y podrían tener menor capacidad para recolonizar nuevos sitios que las especies ampliamente distribuidas (Hansky *et al*, 1993; Gaston y Lawton, 1990). Por esto, uno de los criterios más importantes y utilizados para identificar áreas con mayor prioridad hacia la conservación son los endemismos (Olson y Dinerstein, 1998), para esto se requiere comprender cómo las variaciones biogeográficas afectan la riqueza de especies y los procesos de endemismo (Vetaas y Grytnes, 2002).

Para entender de una manera más global otros factores por los cuales se originan especies raras y endémicas en algún lugar se deben considerar dos procesos:

- **Dispersión:** cuando los factores climáticos y geográficos son favorables, los organismos están en estado de "movilidad", por lo que expanden activamente su área de distribución geográfica de acuerdo con sus capacidades de dispersión o agilidad (Morrone, 2004). Para Hansky *et al.* (1993), cuando la especie ha logrado dispersarse, la rata de colonización dependerá del número potencial de dispersores, al igual que de las habilidades mismas de la especie para lograr dispersarse; encontrando que las especies endémicas que son altamente abundantes tienen altas ratas de crecimiento poblacional pero pobre tasa de dispersión.
- **Vicarianza:** mediante este proceso, una especie queda dividida en subpoblaciones aisladas y cuando los organismos han ocupado todo un espacio geográfico o ecológico disponible, su distribución se estabiliza. Con este período de "inmovilidad" se permite el aislamiento espacial de las poblaciones en distintos sectores del área, mediante el surgimiento de barreras geográficas y la consecuente diferenciación de nuevas especies (Morrone, 2004). Los relieves topográficos masivos, pueden potencialmente crear barreras que inhiben el flujo genético y las facilidades de especiación, lo que posiblemente da origen a nuevas especies (Brown, 2001).

PROCESOS DE EXTINCIÓN VEGETAL EN LOS BOSQUES MONTANOS TROPICALES

Los bosques montanos y submontanos tropicales del mundo representan sólo el 11% del total de los bosques tropicales y están distribuidos en América, África, suroeste Asiático y en las islas del Pacífico (Stadtmüller,

1987; Doumenge *et al.*, 1995). En América están presentes en Centroamérica y el Caribe (La Bastille y Pool, 1978), así como en el norte de los Andes (UNESCO, 1981). En Suramérica, la mayor extensión potencial de bosques montanos tropicales se encuentran en Perú, seguido de Colombia, Bolivia, Ecuador y Venezuela (Cavelier *et al.*, 2001).

Los bosques montanos en América del Sur están cambiando rápidamente ya que son susceptibles de erosión acelerada de suelos, desprendimientos de tierras y un rápido empobrecimiento de la diversidad genética y del hábitat (ONU, 2004). El proceso de deforestación ha reducido la cobertura original de estos bosques, siendo en la actualidad considerados junto con los bosques secos tropicales, los ecosistemas más amenazados (Cavelier *et al.*, 2001). May *et al.* (1995), estiman que la destrucción del 0.8 al 2% de los remanentes de bosques tropicales origina cada año la pérdida del 0.2 al 0.5% de las especies del mundo. Un escenario similar se podría estar dando en los bosques montanos, aunque estudios realizados por Kinzig y Harte (2000), concluyen que muchas veces se sobreestima significativamente la pérdida de especies, por medio de cálculos basados en relaciones endemismo - área.

Los procesos de deforestación de los bosques montanos en Colombia, igual que en los demás países andinos, han reducido considerablemente su extensión (Henderson *et al.*, 1991). De una extensión potencial de 184.710 km^2 de bosques montanos, se estima que sólo queda en la actualidad entre el 10% y el 27% (Henderson *et al.*, 1991; Cavelier y Etter, 1995).

En Colombia, la principal extracción de los bosques montanos se realiza como recurso dendroenergético o

consumo de leña. El consumo de madera en los bosques montanos para 1998 se estimó en 11.538 toneladas y se proyectó que aumentaría a 12.000 toneladas para el año 2000 (Chávez y Arango, 1997). La región andina es la zona más deforestada a causa del consumo de leña, debido a su alta densidad poblacional, la alta presión sobre la tierra y la falta de sustitutos energéticos (Chávez y Arango, 1997).

El aumento de la deforestación en los bosques montanos ha llevado a tomar medidas para minimizar los impactos negativos sobre la biodiversidad, por lo cual se han creado estrategias como la Agenda 21, que es un plan de acción que los Estados deberían llevar a cabo para transformar el modelo de desarrollo actual, en un nuevo modelo de desarrollo que satisfaga las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras (ONU, 2004). Esta agenda propone en el capítulo 13, la ordenación de los ecosistemas frágiles y el desarrollo sostenible de las zonas de montaña, lo cual consiste en preparar un inventario de los diferentes tipos de suelos, bosques y uso del agua, y de los recursos genéticos de plantas y animales, dando prioridad a los que se encuentren en peligro de extinción (ONU, 2004). Los recursos genéticos deberían conservarse *in situ* mediante el establecimiento de zonas protegidas, el mejoramiento de las actividades tradicionales de agricultura y ganadería y la creación de programas para la evaluación del posible valor de los recursos (ONU, 2004).

También existen otros modelos internacionales para la conservación de la flora, como las llamadas microreservas de flora, las cuales tienen como función largos períodos de monitoreo, con el fin de evaluar la riqueza

florística, endemismos, rareza, conservación de plantas y tipos de vegetación, con lo cual se realicen estudios sobre métodos de conservación de la vegetación, ejecutando acciones *in situ* y *ex situ*, asegurando su permanencia por medio de estatutos nacionales e internacionales (Laguna, 2004).

UNIÓN MUNDIAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA (UICN)

La UICN es la mayor alianza internacional, conformada por diversas organizaciones cuya misión es influir, alentar y ayudar a las sociedades en todo el mundo a conservar la integridad y diversidad de la naturaleza y a asegurar que cualquier uso de los recursos naturales se haga de manera equitativa y ecológicamente sustentable. Esta se ha convertido en una herramienta cada vez más poderosa para la planificación, gestión, vigilancia y adopción de decisiones relativas a la conservación a nivel mundial.

La UICN, en su lista roja 2006, incluye una evaluación para 16.119 especies con algún grado de amenaza a la extinción (UICN, 2006a). Para el año 2004 se tenían evaluadas 11.824 especies de plantas, de las cuales 8.321 se encuentran dentro de la categoría amenazadas (Baillie *et al.*, 2004).

Para Colombia se tienen incluidas un total de 330 especies de flora en la lista roja de 2006 (UICN, 2006a), cuyo resumen por categorías se presenta en la Tabla 2, donde además se hace una comparación con los datos disponibles para los países vecinos.

Tabla 2. Número de especies incluidas por categorías en la lista roja de plantas UICN 2006, en algunos países latinoamericanos

Categoría	Colombia	Bolivia	Brasil	Ecuador	Perú	Venezuela
Extinta	3	1	5	1	1	0
Extinta en estado silvestre	0	0	0	0	0	0
En peligro crítico	31	4	46	240	9	3
En peligro	86	10	117	669	15	6
Vulnerable	108	57	219	923	252	60
Casi amenazada	43	10	66	263	38	69
Datos insuficientes	12	10	37	239	19	5
Preocupación menor	47	19	86	148	40	48
TOTAL	330	111	577	2483	374	191

Procedimientos para aplicar y evaluar las categorías de la UICN

Para incluir una especie dentro de las categorías de la UICN (Figura 1), se analiza en primera instancia la disponibilidad de datos adecuados, esto quiere decir que la información antecedente de la especie sea confiable, o si por el contrario la información es insuficiente (DD). Cuando los datos del taxón son adecuados, se determina si se encuentra extinto (EX) o extinto en estado silvestre (EW), en caso contrario se procede a evaluar el grado de amenaza (VU, EN o CR) y para ello hay que calificar el taxón con los criterios definidos para cada

grado de amenaza (Renjifo *et al.*, 2002). Estos criterios son cinco:

- Rápida reducción en tamaño poblacional.
- Areal pequeño, fragmentado, en disminución o fluctuante.
- Población pequeña y en disminución.
- Población o areal muy pequeño.
- Análisis de viabilidad poblacional.

Cada uno de estos criterios tiene tres umbrales predeterminados y cada umbral corresponde a una categoría de amenaza (VU, EN o CR). Para ser considerada "amenazada", la población o el taxón en cuestión tiene que alcanzar al menos uno de los umbrales, pero además, debe cumplir adicionalmente unos subcriterios y unos calificadores específicos, para que la categoría sea válida (Renjifo *et al.*, 2002). Los umbrales corresponden a características poblacionales cuantitativas, tales como:

- Porcentajes de reducción poblacional observados, estimados, inferidos o sospechados (criterio A).
- Tamaños de areal, expresados ya sea como extensión de presencia o como área de ocupación (criterios B, D2).
- Tamaños de población efectiva (criterios C, D1).
- Número de localidades conocidas (criterio B).
- Probabilidad de extinción de las poblaciones naturales, expresada en porcentaje de probabilidad de extinción en un tiempo dado, tras un análisis matemático de viabilidad de poblaciones (criterio E).

La Tabla 3 muestra, en forma esquemática, los pasos a seguir para establecer si un taxón cumple con los criterios para considerar la especie como amenazada (CR, EN o VU). También puede verse en esta tabla la secuencia de criterios, subcriterios, umbrales y calificadores que hay que confrontar para llegar a una categoría válida, así como también, los códigos que se suelen citar junto con las categorías consideradas para llegar a dicha calificación.

Figura 1. Estructura de las categorías de las listas rojas de la UICN, (UICN, 2000)

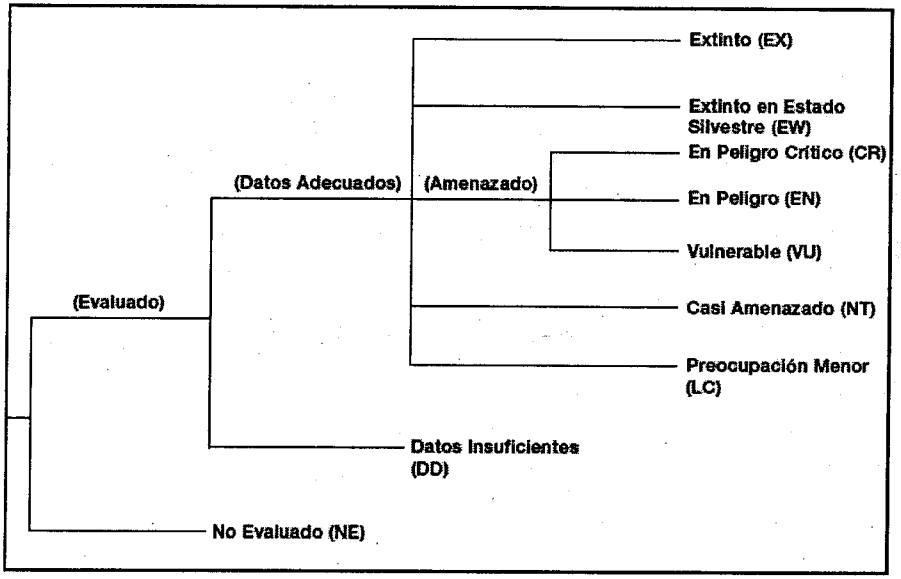


Tabla 3. Resumen de las categorías y criterios de la UICN para especies amenazadas (Renjifo *et al.*, 2002)

Criterio	Criterio principal	Sub-criterios	Calificadores	Cod.
A. RÁPIDA DISMINUCIÓN POBLACIONAL	Disminución observada, estimada, inferida o sospechada en 10 años o 3 generaciones y cumple uno de los subcriterios de 1 a 4:	1. Si la disminución se ha detenido, según uno cualquiera de los calificadores a-e valores: D 90% = (CR); D 70% = (EN); D 50% = (VU) 2. Disminución continua en el tiempo o puede no ser reversibles, según uno cualquiera de los calificadores a-e valores: D 80% = (CR) ; 50% = (EN); 30% = (VU) 3. Disminución proyectada o sospechada en un futuro (máximo 100 años) según uno cualquiera de los calificadores b-e valores: D 80% = (CR); D 50% = (EN); D 30% = (VU) 4. Disminución proyectada o sospechada en un futuro (máximo 100 años) o pasado según uno cualquiera de los calificadores a-e	a. Observación directa b. Índice de abundancia c. Disminución en extensión de presencia, área de ocupación o calidad del hábitat d. Niveles de explotación reales o potenciales e. Efecto de la biota introducida, hibridización, patógenos, contaminantes, competidores y parásitos.	A1a A1b A1c A1d A1e A2a A2b A2c A2d A2e A3b A3c A3d A3e A4a A4b A4c

Tabla 3. Continuación

Criterio	Criterio principal	Sub-criterios	Calificadores	Cod.
A. RÁPIDA DISMINUCION POBLACIONAL		valores: D 80% = (CR); D 50% = (EN); D 30% = (VU)		A4d A4e
B. AREAL PEQUEÑO (FRAGMENTADO EN DISMINUCIÓN O FLUCTUANTE)	1. Extensión de presencia estimada en menos de (ver valores más adelante) y cumple al menos con dos de (a – c): Valores: D 100 Km^2 = (CR) D 5000 Km^2 = (EN) D 20000 Km^2 = (VU) 2. Área de ocupación estimada en menos de (ver valores más adelante) y cumple al menos con dos de (a – c): D 10 Km^2 = (CR) D 500 Km^2 = (EN) D 2000 Km^2 = (VU)	a. Severamente fragmentado o se conoce que solo existe: En una localidad (CR) En menos de 5 localidades (EN) En menos de 10 localidades (VU) b. Declinación continua, observada, inferida o proyectada por cualquiera de los siguientes (i - v): c. Fluctuaciones extremas según cualquiera de los siguientes (i-iv):	i. Extensión de presencia ii. Área de ocupación iii. Área, extensión y calidad del hábitat iv. Número de localidades o subpoblaciones v. Número de individuos maduros	B1a B1b (i) B1b (ii) B1b (iii) B1b (iv) B1b (v) B1c (i) B1c (ii) B1c (iii) B1c (iv) B2a B2b (i) B2b (ii) B2b (iii) B2b (iv) B2b (v) B2c (i) B2c (ii) B2c (iii) B2c (iv)

Tabla 3. Continuación

Criterio	Criterio principal	Sub-criterios	Calificadores	Cod.
C. POBLACIÓN PEQUEÑA Y EN DISMINUCIÓN	Tamaño de la población estimado en número de individuos maduros (ver valores más adelante) y cumple 1 ó 2: Valores: < 250 individuos maduros (CR) < 2500 ind. maduros (EN) < 10000 ind. Maduros (VU)	1. Disminución continua en tres años o una generación (la que sea más larga): 25% (CR) 20% (EN) 10 % (VU)	Ninguno	C1
		2. Declinación continua, observada, inferida o proyectada por cualquiera de los siguientes por: a. Estructura de la población por cualquiera de (i ó ii) b. Fluctuaciones extremas en número de individuos maduros	i. Subpoblación estimada con más de 250 individuos maduros ii. Al menos 95% de individuos maduros en una subpoblación	C2a(i) C2a(ii) C2b
D1. POBLACIÓN MUY PEQUEÑA	Número de individuos maduros en la población, si: < 50 (CR) ; < 250 (EN); < 1000 (VU)			D1
D2. ÁREAL MUY PEQUEÑO	Área de ocupación < 20 Km² o 5 localidades sólo aplica a VU			D2

LIBROS ROJOS

La importancia de los libros rojos radica en que presentan información actualizada sobre las especies con algún grado de amenaza a la extinción y se constituyen así en una herramienta fundamental para proponer medidas de conservación (IAvH, 2006c). Su objetivo general es de transmitir la urgencia y magnitud de los problemas de conservación al público y a los encargados de tomar decisiones y motivar a la comunidad

mundial a tratar de reducir la extinción de las especies (UICN, 2006a).

Anteriormente, la investigación en especies amenazadas para Colombia, seguía la información recopilada en las publicaciones de la UICN (1992, 1994, 1996, 2002) con listados globales, pero éstos carecían de un análisis nacional (IAvH, 2006c). En Colombia, el INDERENA en el año 1986, realizó un primer esfuerzo en identificar cuáles especies estaban amenazadas, pero ese listado no seguía las categorías de la UICN. A partir de 1996 el Instituto Alexander von Humboldt viene trabajando en el proyecto de libros rojos que surgió como una necesidad para identificar cuáles son las especies amenazadas en el país, conocer por qué están amenazadas y priorizar acciones de conservación sobre esas especies (IAvH, 2006c). El resultado de esto fue la conformación de un comité nacional de libros rojos de Colombia, hoy Comité técnico nacional de categorización (liderado por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial), compuesto por el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, Invemar, Sinchi, Instituto Alexander von Humboldt, Fundación Inguedé y Conservación Internacional. A la fecha este comité ha publicado 8 libros rojos desde 2002 y algunos aún están en proceso (IAvH, 2006c).

Entre las publicaciones que ha realizado el Instituto Alexander von Humboldt, se encuentra el Libro Rojo de las Plantas Fanerógamas de Colombia (2002), que presenta una evaluación del grado de riesgo para 222 especies, e incluye información biológica detallada para 71 especies amenazadas pertenecientes a las familias Chrysobalanaceae, Dichapetalaceae y Lecythidaceae. Se publicó el volumen 2 del Libro Rojo de Plantas de Colombia, que propone categorías de riesgo para las es-

pecies nativas de palmas, frailejones y zamias, publicación en la cual participan varios entes, entre ellos el Jardín de Botánico de Medellín (JAUM) y el herbario de la Universidad de Antioquia (HUA). El volumen 3 de Libros Rojos donde se incluyen las familias Bromeliaceae, Passifloraceae y Lamiaceae (género *Salvia*), publicado en el año 2006, es también un significativo avance en el conocimiento de grupos de flora en peligro de extinción local y global.

Además, se encuentran en proceso de diagramación el volumen 1 de los Libros Rojos sobre Orquídeas, donde se incluyen algunas de las especies más conocidas. En este volumen se han asignado categorías de riesgo de extinción a todas las especies colombianas de los géneros *Anguloa, Cattleya, Coeliopsis, Comparettia, Coryanthes, Cycnoches, Dracula, Embreea, Lycaste, Masdevallia, Miltoniopsis, Odontoglossum, Otoglossum, Phragmipedium, Psychopsis, Restrepia, Rodriguezia* y *Selenipedium.*

En otra instancia, el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas –SINCHI–, con el apoyo del Fondo Nacional Ambiental –FONAM– y del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, trabajó en la elaboración del "Libro Rojo de Plantas de Colombia: Especies maderables amenazadas parte 1". En esta obra se busca asignar categorías de riesgo de las principales especies maderables de Colombia. De las 50 especies evaluadas, a 34 se les asignó alguna categoría de amenaza y 16 fueron catalogadas como Casi Amenazadas (NT).

Además, se encuentra publicado en la página web de este instituto, la evaluación para 33 familias vegetales, las cuales han sido parcialmente examinadas para determinar el estado actual de conservación en Colombia.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA COMO UNA HERRAMIENTA EN LA CONSERVACIÓN DE PLANTAS

Un Sistema de Información Geográfica (SIG), se define como un conjunto de métodos, herramientas y datos que están diseñados para actuar coordinada y lógicamente con el fin de capturar, almacenar, analizar, transformar y presentar toda la información geográfica de un sitio en particular y de sus atributos satisfaciendo múltiples propósitos (IAvH, 2006a). Los SIG son una tecnología que permite gestionar y analizar la información espacial, que surgió como resultado de la necesidad de disponer rápidamente de información para resolver problemas y contestar a preguntas de modo inmediato (IAvH, 2006a). Este sistema graba, almacena y analiza información sobre los elementos que componen la superficie de la tierra y son capaces de generar imágenes de un área en dos o tres dimensiones, representando elementos naturales, como colinas o ríos, elementos artificiales como carreteras y tendidos eléctricos (Perú ecológico, 2006).

La conservación de la biodiversidad es una de las áreas en las que los SIG han dado un aporte importante en sus diversos campos, donde el estudio de la distribución y calificación de especies, ecosistemas y paisajes, resultan de especial interés (Inbio, 2006). El uso del SIG como modelo de distribución de plantas en acciones de conservación ha tenido incremento y diversificación en años recientes, sin embargo, las características para desarrollar objetivos particulares han hecho que se desarrollen enfoques únicos en su aplicación (Draper *et al.*, 2003).

El análisis, manejo y uso de información geográfica permite priorizar áreas de conservación y monitoreo, identificando y caracterizando tendencias de amenaza, protección, uso y manejo de los recursos naturales (Cpic, 2006).

Los programas de conservación de especies implican una larga y variada lista de características, como por ejemplo, aspectos particulares de las especies, hábitats o usos de la tierra (Speduto y Congalton, 1996). La integración del SIG en programas de conservación puede ayudar a incrementar la contribución de datos para ser aplicados en programas específicos y originar relaciones que pueden ser establecidas entre estos (Draper *et al.*, 2003). Algunas aplicaciones de los SIG también han sido llevados a cabo en la evaluación de impactos ambientales sobre poblaciones de plantas raras en la construcción de carreteras (Wu y Smeins, 2000), también se han aplicado en la evaluación de impactos ambientales para construcción de represas sobre poblaciones de plantas amenazadas (Draper *et al.*, 2001).

Varios estudios han utilizado el SIG como mecanismo para elaborar mapas de distribución geográfica de especies individuales (Fabricius y Coetzee, 1992; Pfab y Witkowski, 1997; Williams *et al.*, 2000; Wu y Smeins, 2000). La metodología del SIG puede ser utilizada para una gran cantidad de especies (Wu y Smeins, 2000), permitiendo la identificación y superposición de hábitats.

Las zonas que contienen hábitats comunes en grupos de especies raras y puntos de megadiversidad pueden ser identificados con el fin de otorgar prioridades apropiadas en el manejo de planes de conservación (Powell *et al.*, 2005). Dado las severas limitaciones im-

puestas en los escasos recursos en materia de restauración, este enfoque tiene el potencial, para desarrollar estrategias viables en el manejo de hábitats de especies amenazadas dentro de espacios específicos (Powell *et al.*, 2005).

PROPAGACIÓN DE PLANTAS COMO ESTRATEGIA PARA DISMINUIR RIESGOS DE EXTINCIÓN

Una de las principales estrategias para reducir los riesgos de extinción de plantas consiste en aumentar la densidad poblacional mediante la propagación de los taxones vulnerables. La forma de propagación depende de la disponibilidad de material sexual o asexual con que se cuente y de la factibilidad biológica de la utilización de diferentes estructuras vegetales para este fin. Para especies con extinciones locales, una estrategia pertinente, puede ser la conservación *in situ*, pero para especies con rangos de extinción severa la conservación *ex situ* se hace necesaria (Chen y Li, 2004).

Reproducción sexual

La reproducción sexual implica la unión de células sexuales masculinas y femeninas, la formación de semillas y la creación de individuos con nuevos genotipos (Hartmann y Kester, 1971). La flor es el órgano reproductor de las plantas, donde se realiza la reproducción por semillas (Vázquez *et al.*, 1997). En el interior del ovario, se une una célula sexual masculina y una célula sexual femenina, para formar las semillas (Vázquez *et al.*, 1997) que en la mayoría de los casos presentan

variación fenotípica y genotípica con respecto a los parentales (Hartmann y Kester, 1971).

La variabilidad genética obtenida en las plantas reproducidas por medios sexuales, incide en el desarrollo de mayores alternativas fenotípicas para soportar los posibles cambios medioambientales, esto resulta de gran beneficio en el caso de poblaciones diezmadas donde la aparición de alguna variabilidad puede representar su supervivencia en el tiempo (Sarukhán, 1998).

La reproducción sexual presenta ventajas comparativas como son: mayor longevidad, mejor enraizamiento, retardada senescencia y mayor variabilidad genética, aunque como desventaja se puede advertir la baja precocidad y la variabilidad que puede incidir en menor calidad fenotípica (Montoya, 1985).

Cerovich y Miranda (2004), proponen que la viabilidad de la semilla y la vida de almacenamiento de las mismas dependen principalmente de factores extrínsecos: físicos, químicos y bióticos.

- Factores físicos (humedad de equilibrio de la semilla, la humedad relativa y la temperatura de almacenamiento que la rodean).
- Factores químicos (oxígeno y bióxido de carbono influyen fuertemente sobre las semillas almacenadas, lo que está relacionado con el volumen y la porosidad de las semillas almacenadas y los procesos de respiración).
- Factores bióticos (insectos y microorganismos pueden causar serios problemas cuando se encuentran asociados a la masa de semillas, llegando inclusive a ocasionar la pérdida de ésta).

Propagación asexual

La propagación asexual consiste en la reproducción de individuos a partir de porciones vegetativas de las plantas (Hartmann y Kester, 1971). Para el caso de especies vulnerables, este tipo de estructuras para propagación, representan las más disponibles, ya que la obtención de frutos es generalmente baja y escasa en poblaciones restringidas (Lesica *et al.*, 2006).

La propagación asexual reproduce clones, esa propagación implica la división auténtica de las células, en la cual, hay una duplicación íntegra del sistema cromosómico y del citoplasma asociado a la célula progenitora, para formar dos células hijas (Bracho *et al.*, 2006). La propagación asexual es indispensable en la reproducción de plantas que no producen semillas viables y en algunas especies la propagación es más fácil, más rápida y más económica por medios vegetativos que por semillas (Bracho *et al.*, 2006).

En la propagación asexual o vegetativa se puede recurrir a diferentes técnicas, algunas de las más utilizadas son:

- ***Estacas de tallo***

En la propagación por estacas de tallo, sólo es necesario que se forme un nuevo sistema radical, puesto que ya existe un sistema ramal o tallo en potencia (una yema). Aún en plantas maduras, muchas células tienen la capacidad de retornar a la condición meristemática y producir nuevos sistemas de raíz o tallo. Este hecho hace posible la propagación por estacas. De hecho, una célula vegetativa, viviente, individual, tiene toda la in-

formación necesaria para regenerar una planta completa, similar a la planta de donde procedió (Hartmann y Kester, 1971).

Las estacas de tallo pueden dividirse en cuatro grupos de acuerdo con la naturaleza de la madera usada: madera dura, madera semidura, madera suave y herbácea. En este tipo de propagación se obtendrán segmentos de ramas que contendrán yemas terminales o laterales, con la mira de que al colocarlas en condiciones adecuadas, producirán raíces adventicias y, en consecuencia, plantas independientes. Es muy importante tener en cuenta en la recolección de las estacas el tipo de madera, la época del año, el período de crecimiento, el tipo de sustratos y su desinfección, para asegurar un enraizamiento satisfactorio (Hartmann y Kester, 1971).

- ***Propagación por acodos***

El acodado es un método de propagación en el cual se provoca la formación de raíces adventicias a un tallo que está todavía adherido a la planta madre. A partir de la raíz del tallo, acodado, se corta para convertirlo en una nueva planta que crece sobre sus propias raíces. La rama acodada sigue recibiendo agua y minerales debido a que no se corta el tallo, por lo tanto el xilema permanece intacto.

- ***Injertos***

La técnica de injerto consiste en tomar un segmento de una planta, por lo general leñosa e introducirlo en el tallo o rama de otra planta de la misma especie o de una especie muy cercana, con el fin de que se establezca continuidad en los flujos de savia bruta y savia ela-

borada entre el tallo receptor y el injertado (Vázquez *et al.*, 1997). De esta manera, el tallo injertado forma un tejido de cicatrización junto con el tallo receptor y queda perfectamente integrado a éste, pudiendo reiniciar su crecimiento y producir hojas, ramas y hasta órganos reproductivos. Tiene grandes ventajas sobre todo para el cultivo de árboles frutales y de ornato, pues permite utilizar como base de injerto plantas ya establecidas que sean resistentes a condiciones desfavorables y enfermedades, utilizándolas como receptoras de injertos de plantas más productivas y con frutos de mejor calidad y mayor producción (Vázquez *et al.*, 1997).

- ***Propagación clonal* in vitro**

La reproducción clonal *in vitro* es una adecuada opción para las especies vegetales que presenten dificultades en la reproducción mediante técnicas convencionales, esta técnica consiste en aislar una parte de la planta (tejido, órgano, célula, etc.) para cultivarlo en un medio nutritivo y en condiciones asépticas. Estos cultivos tienen desventajas con respecto a la reproducción sexual y asexual, debido a que pueden producirse aumentos en los daños de genes fundamentalmente por aberraciones (Montoya, 1991).

Según Montoya (1991) los medios de cultivo son un factor esencial, ya que en él juegan un papel vital los requerimientos nutricionales, hormonales y ambientales, específicos de la especie que se está cultivando; éstos deben de ser semejantes a los que se tienen en condiciones naturales. Los medios de cultivo más utilizados son el medio Murashige y Skoog (MS) que es alto en nitratos, potasio y amonio; el medio White que es bajo en sales y el medio Gamborg *et al.* (B5) que tiene altos niveles de nitratos.

METODOLOGÍA

La investigación implicó varias etapas metodológicas, dentro de las cuales se incluyó la selección exclusiva de especies leñosas como objeto de estudio, prospección de algunos fragmentos boscosos, predios rurales y búsqueda de árboles aislados en la región Valles de San Nicolás. En estas visitas se tomaron fotografías a las especies de interés, se colectó germoplasma para realizar ensayos de propagación; muestras botánicas con el fin de determinar la identidad taxonómica de los individuos encontrados, para posteriormente ser conservadas en el herbario de la Universidad Católica de Oriente (HUCO).

SELECCIÓN DE ESPECIES

Esta selección se realizó con base en los listados del Libro Rojo de las plantas fanerógamas de Colombia (Calderón *et al.*, 2002), inventarios de especies y prospecciones vegetales realizados en la región (Alzate y Sierra, 2000), el libro rojo de especies amenazadas 2006 publicado por la UICN y otras publicaciones realizadas por el Instituto Alexander von Humboldt. Además, se concertó la selección de especies con algunos actores de la región, entre ellos Cornare y algunos propagadores de especies nativas.

PROSPECCIÓN DE BOSQUES

Los fragmentos visitados se seleccionaron utilizando cartografía regional y local, estudios, antecedentes e información secundaria obtenida de las oficinas ambientales municipales. Para éstas se detalló su ubicación geográfica por medio del Sistema de Posicionamiento Global (Global Positioning System).

COLECCIÓN BOTÁNICA

Para cada espécimen se recolectaron de dos a tres ejemplares. De cada uno de los individuos colectados se tomaron los datos necesarios para la identificación taxonómica e información en general del mismo, tales como DAP, altura de árbol, presencia de látex, olor, color de flores y frutos, entre otros.

DETERMINACIÓN TAXONÓMICA Y MONTAJE DE COLECCIONES

La identificación de las especies se llevó a cabo por medio de revisión bibliográfica y comparaciones con material botánico de los herbarios de la Universidad Católica de Oriente (HUCO) y de la Universidad de Antioquia (HUA).

COLECCIÓN DE GERMOPLASMA

Con la finalidad de disponer de material vegetal para ser propagado, se realizó la colección de semillas, frutos y estacas. Con este material se llevaron a cabo ensayos de propagación sexual y asexual, con los cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

- **Ensayos de propagación sexual:** se realizaron ensayos de propagación sexual de 20 especies, con las cuales se logró un porcentaje de éxito del 70%.
- **Ensayos de propagación asexual:** mediante los ensayos de propagación asexual de 35 especies, se logró propagar una especie (*Nageia oleifolia*).

SUSTRATOS

Los ensayos de propagación sexual y asexual, se realizaron con distintos sustratos previamente desinfectados y se llevaron a cabo diferentes ensayos de propagación con la finalidad de lograr resultados exitosos y así definir protocolos preliminares de propagación para cada especie tratada.

CATEGORÍAS UICN CONSIDERADAS PARA EL DIAGNÓSTICO DE ESPECIES VEGETALES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

Como referencia para esta investigación se utilizaron los criterios de calificación de riesgo de extinción propuestos por la UICN (2002).

MAPEO DE ESPECIES Y FRAGMENTOS

Esta actividad se realizó, por medio del programa computacional ArcMap versión 9.1, de la empresa ESRI.

RESULTADOS

DIAGNÓSTICO POBLACIONAL PARA LAS ESPECIES VEGETALES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

El diagnóstico poblacional indica el estado actual de las poblaciones de los taxones evaluados que se encuentran en peligro de extinción en el área de estudio. La Tabla 4 presenta la densidad poblacional de estas especies por municipio y vereda. Para determinar dicho diagnóstico se tomaron cuatro criterios de densidad de acuerdo al número de individuos por especie presentes en cada fragmento boscoso.

Tabla 4. Diagnóstico del estado poblacional e inventario de las especies evaluadas en peligro de extinción

Familia	Especie	Municipio	Vereda	Densidad poblacional
Alzateaceae	*Alzatea verticillata*	La Ceja	Guamito	Individuo Único
Alzateaceae	*Alzatea verticillata*	San Vicente	El Canelo	Densidad Baja
Anacardiaceae	*Mauria ferruginea*	El Carmen de Viboral	Aguas Claras	Individuo Único
Anacardiaceae	*Mauria ferruginea*	El Retiro	Los Salados	Densidad Baja
Anacardiaceae	*Mauria ferruginea*	La Ceja	El Uchuval	Densidad Baja
Anacardiaceae	*Mauria ferruginea*	Rionegro	Sajonia	Individuo Único
Anacardiaceae	*Mauria ferruginea*	El Santuario	Pavas	Individuo Único
Anacardiaceae	*Mauria heterophylla*	El Retiro	Los Salados	Densidad Media
Anacardiaceae	*Mauria heterophylla*	La Ceja	El Uchuval	Densidad Baja
Apocynaceae	*Oxypetalum cordifolium*	Rionegro	Yarumal	Densidad Baja
Aquifoliaceae	*Ilex laurina*	La Ceja	El Uchuval	Individuo Único
Aquifoliaceae	*Ilex laurina*	Rionegro	El Cerro	Densidad Baja
Aquifoliaceae	*Ilex danielis*	San Vicente	Corrientes	Densidad Baja
Aquifoliaceae	*Ilex danielis*	Rionegro	El Cerro	Densidad Baja
Aquifoliaceae	*Ilex danielis*	El Santuario	Pavas	Individuo Único
Araliaceae	*Dendropanax querceti*	El Retiro	Los Salados	Densidad Baja
Arecaceae	*Chamaedorea pinnatifrons*	La Ceja	El Uchuval	Densidad Media
Bombacaceae	*Spirotheca rhodostyla*	San Vicente	Corrientes	Densidad Baja
Bombacaceae	*Spirotheca rhodostyla*	San Vicente	El Canelo	Densidad Media
Bombacaceae	*Spirotheca rhodostyla*	El Carmen de Viboral	Rivera	Densidad Media
Celastraceae	*Celastrus liebmannii*	La Ceja	El Uchuval	Individuo Único
Chrysobalanaceae	*Licania cabrerae*	San Vicente	Corrientes	Densidad Abundante

Tabla 4. Continuación

Familia	Especie	Municipio	Vereda	Densidad poblacional
Chrysobalanaceae	*Licania cabrerae*	San Vicente	El Canelo	Densidad Media
Chrysobalanaceae	*Licania cabrerae*	Rionegro	El Cerro	Densidad Media
Chrysobalanaceae	*Couepia platycalyx*	Rionegro	El Cerro	Densidad Baja
Chrysobalanaceae	*Licania salicifolia*	Rionegro	Área urbana	Individuo Único
Clusiaceae	*Clusia decusata*	El Retiro	Los Salados	Densidad Baja
Clusiaceae	*Clusia ducuoides*	San Vicente	Corrientes	Densidad Baja
Cunnoniaceae	*Weinmannia balbisiana*	Rionegro	El Cerro	Densidad Baja
Cunnoniaceae	*Weinmannia balbisiana*	San Vicente	Corrientes	Densidad Baja
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa*	El Retiro	Los Salados	Densidad Baja
Euphorbiaceae	*Alchornea verticillata*	San Vicente	Corrientes	Individuo Único
Euphorbiaceae	*Hyeronima antioquiensis*	El Retiro	Los Salados	Densidad Baja
Euphorbiaceae	*Hyeronima antioquiensis*	La Ceja	El Uchuval	Densidad Baja
Fabaceae	*Dussia macroprophyllata*	El Retiro	Los Salados	Densidad Baja
Fabaceae	*Dussia macroprophyllata*	El Retiro	La Amapola	Densidad Baja
Fabaceae	*Dussia macroprophyllata*	El Retiro	Pantanillo	Individuo Único
Fabaceae	*Dussia macroprophyllata*	La Ceja	El Uchuval	Individuo Único
Fabaceae	*Dussia macroprophyllata*	La Unión	Piedras	Individuo Único
Fabaceae	*Dussia macroprophyllata*	Rionegro	El Cerro	Densidad Baja
Fabaceae	*Dussia macroprophyllata*	San Vicente	El Canelo	Densidad Baja
Fabaceae	*Inga archeri*	El Retiro	Los Salados	Densidad Baja
Fabaceae	*Inga archeri*	Rionegro	El Cerro	Densidad Baja
Fabaceae	*Ormosia antioquensis*	El Retiro	Los Salados	Densidad Media

Tabla 4. Continuación

Familia	Especie	Municipio	Vereda	Densidad poblacional
Fabaceae	*Ormosia antioquensis*	El Retiro	La Amapola	Densidad Baja
Gentianaceae	*Symbolanthus pterocalyx*	San Vicente	El Canelo	Densidad Abundante
Hippocastanaceae	*Billia rosea*	Marinilla	San Juan Bosco	Densidad Media
Hippocastanaceae	*Billia rosea*	Rionegro	El Cerro	Densidad Abundante
Juglandaceae	*Alfaroa colombiana*	El Retiro	Puente Peláez	Individuo Único
Lauraceae	*Aniba perutilis*	San Vicente	Corrientes	Individuo Único
Lauraceae	*Cinnamomum triplinerve*	El Retiro	Los Salados	Densidad Baja
Lauraceae	*Ocotea cernua*	La Ceja	El Uchuval	Densidad Baja
Lauraceae	*Persea ferruginea*	Rionegro	El Cerro	Densidad Baja
Lauraceae	*Phoebe cinnamomifolia*	La Ceja	El Uchuval	Densidad Baja
Lecithydaceae	*Eschweilera antioquensis*	El Retiro	Pantanillo	Individuo Único
Lecithydaceae	*Eschweilera antioquensis*	Rionegro	El Cerro	Densidad Media
Lecithydaceae	*Eschweilera antioquensis*	San Vicente	La Travesia	Individuo Único
Lecithydaceae	*Eschweilera panamensis*	El Retiro	Los Salados	Individuo Único
Lecithydaceae	*Eschweilera panamensis*	La Ceja	El Uchuval	Individuo Único
Loranthaceae	*Gaiadendron punctatum*	Rionegro	Yarumal	Individuo Único
Magnoliaceae	*Magnolia espinalii*	El Retiro	Puente Peláez	Individuo Único
Melastomataceae	*Blakea princeps*	El Retiro	Puente Peláez	Individuo Único
Melastomataceae	*Blakea princeps*	El Retiro	Pantanillo	Densidad Baja
Melastomataceae	*Blakea princeps var. Esplendida*	El Retiro	Los Salados	Densidad Baja
Melastomataceae	*Conostegia monteleagreana*	La Ceja	El Uchuval	Densidad Baja
Monimiaceae	*Mollinedia campanulacea*	San Vicente	El Canelo	Densidad Baja

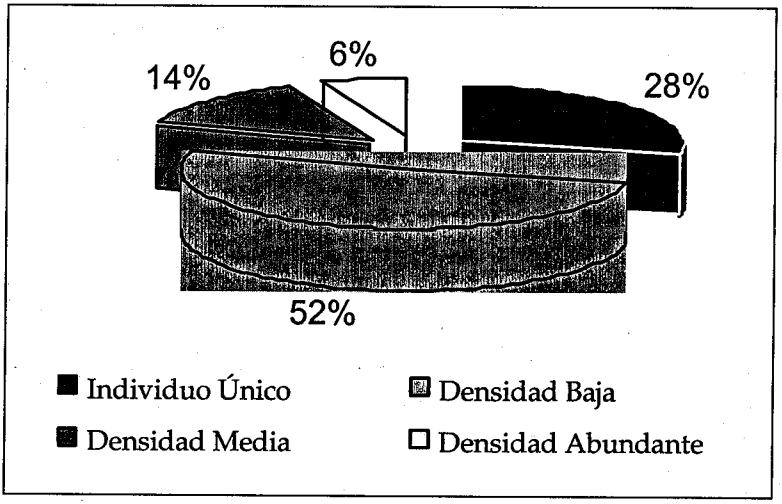
Tabla 4. Continuación

Familia	Especie	Municipio	Vereda	Densidad poblacional
Moraceae	*Morus insignis*	La Ceja	El Uchuval	Densidad Baja
Myrsinaceae	*Cybianthus laurifolius*	San Vicente	Corrientes	Densidad Baja
Ochnaceae	*Godoya antioquiensis*	San Vicente	Corrientes	Densidad Media
Ochnaceae	*Godoya antioquiensis*	San Vicente	El Canelo	Densidad Abundante
Podocarpaceae	*Podocarpus oleifolius*	San Vicente	Corrientes	Densidad Media
Podocarpaceae	*Podocarpus oleifolius*	San Vicente	El Canelo	Densidad Media
Podocarpaceae	*Podocarpus oleifolius*	El Carmen de Viboral	El Cerro	Densidad Baja
Proteaceae	*Panopsis metcalfii*	Rionegro	El Cerro	Densidad Baja
Proteaceae	*Panopsis yolombo*	La Ceja	El Uchuval	Densidad Baja
Proteaceae	*Panopsis yolombo*	La Ceja	El Uchuval	Densidad Baja
Rosaceae	*Prunus integrifolia*	La Ceja	El Uchuval	Densidad Baja
Rubiaceae	*Posoqueria coriacea*	San Vicente	Corrientes	Individuo Único
Rubiaceae	*Posoqueria coriacea*	El Retiro	Los Salados	Densidad Baja
Rubiaceae	*Cinchona pubescens*	El Retiro	Los Salados	Individuo Único
Sapindaceae	*Matayba elegans*	El Retiro	Los Salados	Densidad Abundante
Sapotaceae	*Pouteria torta*	San Vicente	Corrientes	Individuo Único
Sapotaceae	*Turpinia heterophylla*	Rionegro	El Cerro	Densidad Baja
Staphyleaceae	*Turpinia heterophylla*	El Retiro	Los Salados	Densidad Baja
Staphyleaceae	*Turpinia occidentales*	El Retiro	Los Salados	Densidad Baja
Theaceae	*Freziera arbutifolia*	San Vicente	El Canelo	Densidad Baja
Theaceae	*Freziera arbutifolia*	El Retiro	Pantanillo	Densidad Baja
Vochysiaceae	*Vochysia thyrsoidea*	San Vicente	Corrientes	Individuo Único

Criterios de Diagnóstico Poblacional

Densidad Abundante: >20 individuos
Densidad Media: 10-19 individuos
Densidad Baja: 2-9 individuos
Individuo Único: 1 individuo

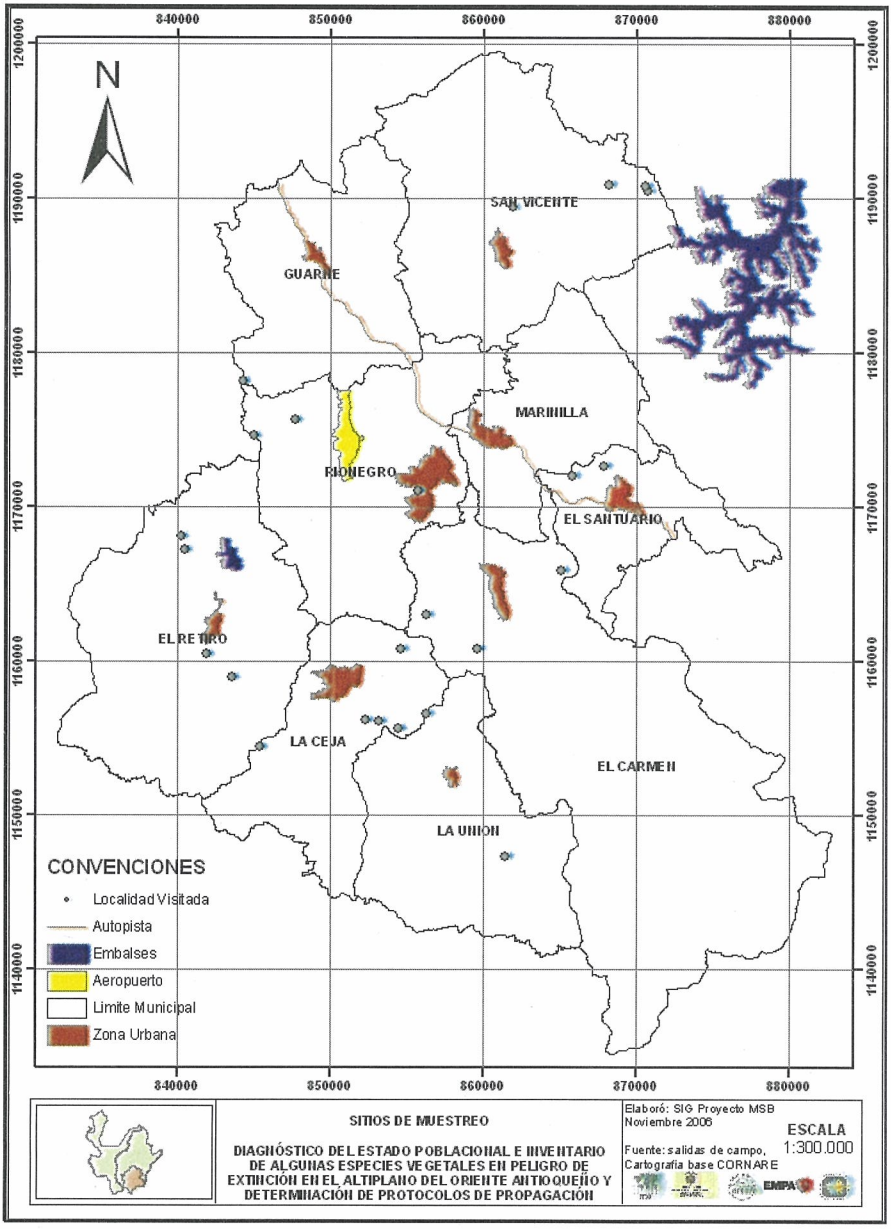
Figura 2. Porcentaje estimado de densidad poblacional en el área de estudio para las especies evaluadas



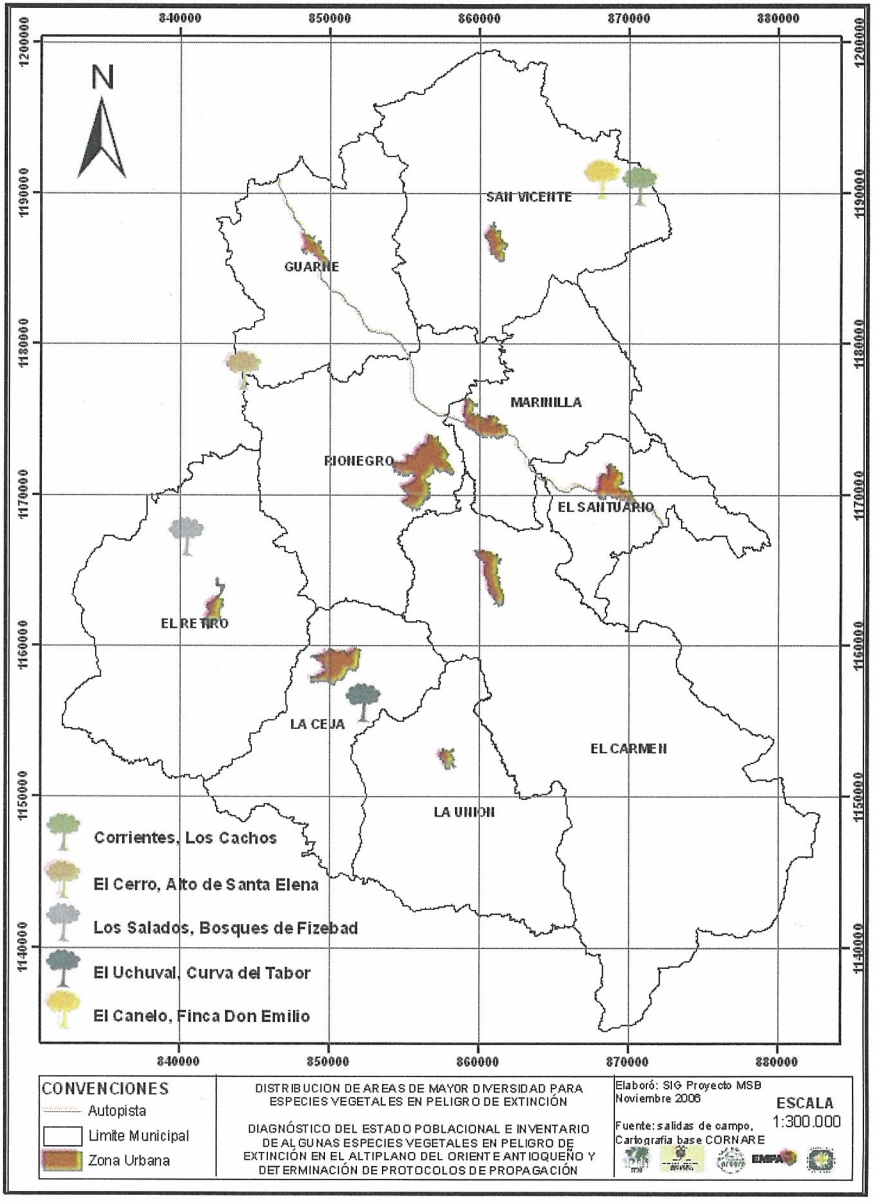
MAPEO DE ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

El Mapa 1 presenta la ubicación geográfica de las 21 localidades prospectadas donde se realizaron evaluaciones, censos poblacionales y colección de germoplasma durante el desarrollo de la investigación. El Mapa 2 muestra la ubicación geográfica de las cinco localidades visitadas donde se halló el mayor número de especies vegetales en peligro de extinción.

Mapa 1. Sitios de muestreo



Mapa 2. Distribución de áreas con mayor número de especies vegetales en peligro de extinción



SELECCIÓN DE ESPECIES

A manera de resumen se presenta en la Tabla 5, las categorías de amenaza global, asignadas para las especies evaluadas y las categorías sugeridas para éstas en el área de estudio.

Las categorías locales sugeridas se establecieron con base en las categorías establecidas por la UICN y los criterios utilizados para realizar el diagnóstico poblacional así:

Tabla 5. Categorías globales UICN y categorías sugeridas para la región de las especies en peligro de extinción evaluadas

Especie	Categoría local sugerida	Categoría global
Alchornea glandulosa	EN	NE
Alchornea verticillata	CR	NE
Alzatea verticillata	CR	VU (Gobernación de Antioquia, 2005) DD (IAvH, 2006e)
Aniba perutilis	CR	NE
Billia rosea	VU	NE
Blakea princeps	CR	NE
Celastrus liebmannii	CR	NE
Chamaedorea pinnatifrons	VU	LC (Gobernación de Antioquia, 2005)
Cinchona pubescens	CR	NE
Clusia ducuoides	EN	NE
Couepia platycalyx	EN	EN A2c+4c; C1+2a(i) (IAvH, 2006e)
Cybianthus laurifolius	EN	NE
Dussia macroprophyllata	CR	NE
Eschweilera antioquensis	CR	LC (IAvH, 2006e)

Eschweilera panamensis	CR	LC (IAvH, 2006e)
Gaiadendron punctatum	CR	NE
Godoya antioquiensis	VU	NE
Hyeronima antioquensis	EN	NE
Ilex laurina	CR	NE
Ilex danielis	CR	EN/CR (IAvH, 2006e)
Inga archeri	VU	NE
Licania cabrerae	CR	CR B1ab(iii), C1+2a(i,ii), D1
Licania salicifolia	EW	EN B1+2c (UICN, 2006), CR B1 ab(iii), C1+2a(i), D1 (Calderón *et.al.*, 2002).
Magnolia espinalii	CR	CR B1+2c (UICN, 2006), EN A4c (IAvH, 2006e).
Mauria ferruginea	CR	NE
Mauria heterophylla	EN	NE
Podocarpus oleifolius	EN	NE
Ormosia antioquensis	EN	NE
Panopsis metcalfii	EN	NE
Panopsis yolombo	EN	NE
Persea ferruginea	EN	NE
Posoqueria coriacea	CR	NE
Pouteria torta	CR	NE
Prunus integrifolia	EN	NE
Spirotheca rhodostyla	EN	NT (IAvH, 2006e).
Turpinia heterophylla	EN	NE
Vochysia thyrsoidea	CR	NE
Weinmania balbisiana	EN	NE

Criterios de Diagnóstico Poblacional	**Categoría Local Sugerida**
Densidad Abundante	LC
Densidad Media	VU
Densidad Baja	EN
Individuo Único	CR
	EW*

A continuación se describen las especies evaluadas, su ecología, distribución, usos, protocolos de propagación establecidos, categorías de conservación global y categorías sugeridas para la región, además de las localidades donde se colectaron dichos taxones.

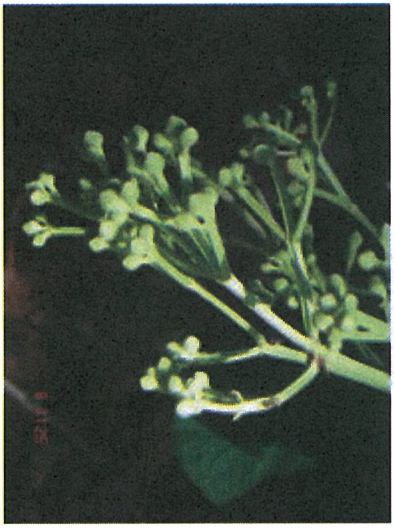
* Esta categoría solo aplica para *Licania salicifolia.*

Alzatea verticillata Ruiz & Pav.

Familia botánica: Alzateaceae.

Nombre vulgar: desconocido.

Descripción taxonómica: árbol de hasta 20 m de altura, corteza con exfoliación laminar, copa generalmente redondeada y densa; ramificación verticilada; ramitas cuadrangulares. Hojas simples, opuestas, con forma oblonga a ovada, coriáceas, de color verde oscuro en el haz y verde claro en el envés, sésiles. La inflorescencia es una cima paniculada con flores color blanco y manchas café en su interior. El fruto es una cápsula dehiscente conteniendo semillas aladas.



Ecología: crece comúnmente en barrancos al lado de carreteras, en ocasiones es epífita sobre árboles caídos.

Distribución geográfica: se ha reportado para Mesoamérica en Costa Rica y Panamá, y en Suramérica para Bolivia, Ecuador, Perú y Colom-

bia. En Colombia se registra para los departamentos de Antioquia y Chocó. Crece entre los 1.000 y 2.000 m (W[3] Trópicos, 2006).

Usos: dendroenergético.

Protocolo de propagación: No reportado.

Categoría de conservación global: Vulnerable (Gobernación de Antioquia, 2005), datos insuficientes (IAvH, 2006e).

Categoría de conservación local sugerida: En Peligro Crítico.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
La Ceja	Guamito	Parcelación Los Yarumos
San Vicente	El Canelo	Finca Don Emilio

Mauria ferruginea Tul.

Familia botánica: Anacardiaceae.

Nombre vulgar: Manguito.

Descripción taxonómica: árboles de hasta 15 m de altura, con las partes terminales cubiertas por pelos café; hojas compuestas con 3-7 pinnas, pubescentes, pecíolos y raquis pubescente, coriácea, elíptico-lanceoladas de 7-10 cm de longitud y 2-4 cm de ancho, haz glabro, el nervio central presenta pubescencia corta café, envés pubescente y ferruginoso. Las inflorescencias se disponen en panículas terminales, ferruginosas; flores numerosas, pequeñas y amarillentas. El fruto es una drupa comprimida y arqueada, amarilla a roja al madurar, con abundante exudado traslúcido de olor similar al mango.

Ecología: frecuente en bosques sucesionales maduros y bordes de bosques, de rápido crecimiento, especie protectora de fuentes de agua (Vargas, 2002).

Distribución geográfica: se ha reportado para Suramérica en Bolivia, Perú y Colombia. En el país se reporta para los departamentos de Antioquia, Quindío y Valle del Cauca. Se ha encontrado entre los 1.000 y 3.000 m (W^3 Trópicos, 2006).

Usos: la madera es utilizada para construcción de postes de cercas y fuente dendroenergética (Vargas, 2002).

Protocolo de propagación: No reportado.

Categoría de conservación global: No Evaluado.

Categoría de conservación local sugerida: En Peligro Crítico.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
El Carmen de Viboral	Aguas Claras	El Canadá
El Retiro	Los Salados	Bosques de Fizebad
La Ceja	El Uchuval	Curva del Tabor
Rionegro	Sajonia	Glorieta Sajonia
El Santuario	Pavas	Acueducto veredal

Mauria heterophylla Kunth.

Familia botánica: Anacardiaceae.

Nombre vulgar: Manzanillo, Manguito.

Descripción taxonómica: árboles medianos poco ramificados con exudado traslúcido; la parte terminal de las ramas cubierta de trozos irregulares y delgados de corteza color naranja; hojas compuestas y alternas, cada pinna de 10-12 cm de longitud y 4-5 cm de ancho, glabras y con los nervios verde-amarillentos, inflorescencias axilares ramificadas basalmente, 12-25 cm de longitud, verde claro o rojizas; flores pequeñas, color amarillo. El fruto es una drupa comprimida de 0.9 cm de largo, arqueada y con el mesocarpo resinoso y muy aromático, anaranjados o rojizos al madurar.

Ecología: frecuentemente se encuentra en bordes de bosque o aislada en potreros (Vargas, 1996), los frutos son consumidos por aves silvestres (Toro, 2000).

Distribución geográfica: distribuida desde Venezuela hasta Ecuador. En el país se encuentra ampliamente distribuida en las tres cordilleras entre los 1.800 y 2.600 m.

Usos: su madera es utilizada para construcción de postes de cercas y fuente dendroenergética (Vargas, 2002).

Protocolo de propagación:

Tipo de propagación	Tratamiento pregerminativo	Desinfección de semillas	Sustrato de siembra
Sexual	Ninguno	Ninguno	100% arena

Categoría de conservación global: No Evaluado.

Categoría de conservación local sugerida: En Peligro.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
El Retiro	Los Salados	Bosques de Fizebad
La Ceja	El Uchuval	Curva del Tabor

Ilex laurina Kunth.

Familia botánica: Aquifoliaceae.

Nombre vulgar: Cardenillo.

Descripción taxonómica: árboles medianos hasta 16 m de altura y 30 cm de diámetro. Ramas abundantemente lenticeladas, hojas nuevas glabras y de color granate brillante, los árboles se ven rojizos a lo lejos. Hojas simples alternas y espiraladas, con estípulas pareadas diminutas; pecíolo acanalado; lámina foliar estrechamente elíptica, 5-12,5 cm de longitud y 1,5-4 cm de ancho, base y ápice agudos a acuminado, borde aserrado, coriácea; nerviación pinnada; haz de color verde oscuro lustroso y envés verde pálido con puntos negros diminutos. Las flores son pequeñas y agrupadas en fascículos densos axilares o caulinares, cada eje posee de 2 a 3 flores. El fruto es una baya globosa con un pequeño mucrón, el cual posee de 3 a 4 semillas, cáliz persistente en la base. Fructificación muy abundante.

Ecología: árbol no abundante, propio de tierras frías. Se encuentra en bosques secundarios y robledales, donde llega a formar parte del dosel principal (Toro, 2000). Es útil en la protección de cuencas.

Distribución geográfica: es una especie de zonas altas distribuida en el país en la zona norte de las cordilleras Central y Occidental, entre los 1.600 y 2.900 m.

Usos: su madera es utilizada en construcciones locales y como fuente dendroenergética, las flores son visitadas por gran cantidad de insectos y los frutos son consumidos por aves (Toro, 2000).

Protocolo de propagación: No reportado.

Categoría de conservación global: No Evaluado.

Categoría de conservación local sugerida: En Peligro Crítico.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
La Ceja	El Uchuval	Las Antenas
Rionegro	El Cerro	Alto de Santa Elena

Ilex danielis Killip & Cuatrec.

Familia botánica: Aquifoliaceae.

Nombre vulgar: Cardenillo.

Descripción taxonómica: árboles pequeños, hasta 10 m de altura y 20 cm de diámetro, copa pequeña y redondeada. Ramas y hojas nuevas glabras y de color verde pálido. Hojas simples alternas y espiraladas, con estípulas pareadas diminutas; pecíolo entre 0,6-1,2 cm. Lámina foliar obovada o elíptico redondeada de 3,5-6,5 cm de longitud por 1,6-3 cm de ancho, borde entero o subentero, consistencia coriácea a subcoriácea. El haz de color verde oscuro lustroso y envés verde pálido con puntos negros diminutos. La inflorescencia se dispone en fascículos densos y axilares pequeñas y muy aromáticas. El fruto es una baya globosa con el cáliz persistente en la base y con un pequeño mucrón en el ápice, conteniendo de 3 a 4 semillas.

Ecología: árbol escaso, encontrado principalmente en zonas húmedas y frías del Oriente Antioqueño. Las flores son visitadas por una gran cantidad de insectos, los frutos son consumidos por aves (Toro, 2000).

Distribución geográfica: es una especie endémica de las zonas altas del departamento de Antioquia. Se encuentra en bosques secundarios, robledales y rastrojos

altos, en algunos sitios llega a ser una especie dominante (Toro, 2000).

Usos: de utilidad maderable y dendroenergético.

Protocolo de propagación: No reportado.

Categoría de conservación global: En Peligro/Críticamente Amenazado (IAvH, 2006e).

Categoría de conservación local sugerida: En Peligro Crítico.

Localidades de colección:

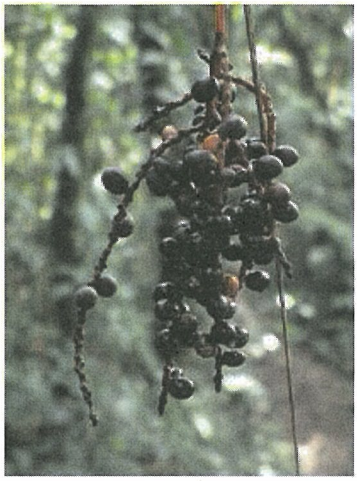
MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
El Santuario	Pavas	Acueducto veredal
Rionegro	El Cerro	Alto de Santa Elena
San Vicente	Corrientes	Los Cachos

Chamaedorea pinnatifrons (Jacq.) Oerst.

Familia botánica: Arecaceae.

Nombre vulgar: Palmicho, Palma molinillo.

Descripción taxonómica: palma pequeña, hasta de 3,5 m de alto, solitaria; tallo recto o a veces postrado, muy delgado, hasta 2 cm de diámetro, marcadamente anillado y de color verde oscuro, con raíces adventicias en la base. Corona formada por 3 a 5 hojas pinnadas, vaina muy desarrollada de 20 a 25 cm; el pecíolo oscila entre los 12 y 40 cm, acanalado en la base. Hojas con 4-8 pinnas por lado, las dos pinnas terminales más grandes y las pinnas laterales irregulares, ente 11 y 40 cm de longitud por 2 a 15 cm de ancho, asimétricas y con el ápice largamente acuminado. Inflorescencia dispuesta en racimos poco ramificados y horizontales originada por debajo del punto de inserción de las hojas y con una bráctea peduncular larga; ejes de color verde en flor y anaranjado en fruto. Las flores son pequeñas unisexuales, trímeras y de color amarillento. El fruto es una drupa



elipsoide de color anaranjado encendido antes de madurar y finalmente morado oscuro.

Ecología: palma propia de suelos húmedos y de sotobosque, creciendo en el interior de robledales y bosques secundarios maduros, es gregaria y llega a ser un elemento característico del sotobosque (Toro, 2000). Sus frutos son consumidos por aves silvestres (Toro, 2000).

Distribución geográfica: desde el sur de México hasta Panamá y en Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Brasil y Bolivia, desde zonas bajas hasta bosques montanos entre los 40 y 2.700 m, en el país se ha registrado para los departamentos de Antioquia, Chocó, La Guajira, Magdalena, Nariño, Quindío y Valle del Cauca (W³Trópicos, 2006).

Usos: de la parte baja del tallo junto con las raíces se fabrican molinillos para batir chocolate (Toro, 2000).

Protocolo de propagación:

Tipo de propagación	Tratamiento pregerminativo	Desinfección de semillas	Sustrato de siembra
Sexual	Escarificación mecánica	Hipoclorito en solución al 2%	100% arena

Categoría de conservación global: Preocupación Menor (Gobernación de Antioquia *et al.*, 2005).

Categoría de conservación local sugerida: Vulnerable.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
La Ceja	El Uchuval	Curva del Tabor

Spirotheca rhodostyla Cuatrec.

Familia botánica: Bombacaceae (Malvaceae).

Nombre vulgar: Ceiba de tierra fría.

Descripción taxonómica: árboles hasta 20 m de altura y 50 cm de diámetro, caducifolios, tronco y ramas cubiertos con aguijones cónicos que se pierden con la edad; pierde el follaje durante cierta época del año que coincide con el período seco de principio de año, las hojas nuevas se producen masivamente y son de color granate encendido. Hojas digitado compuestas, alternas y espiraladas, agrupadas al final de las ramas, con estípulas lineales, pareadas; pecíolo 4-15,5 cm. Cada hoja contiene 7 folíolos de forma espatulada, el borde es entero y con consistencia coriácea, haz de color verde oscuro y envés verde amarillento muy reticulado, glabros. La inflorescencia se agrupa en cimas cortas con pocas flores grandes de color rojo pentámeras. El fruto es una cápsula dehiscente, café, las semillas se cubren por lana delgada y suave de color pardo dorado.

Ecología: árbol generalmente reiterado, formando simposios. Polinizado y dispersado por murciélagos y colibríes (Toro, 2000).

Distribución geográfica: distribuida en Colombia en las vertientes hacia los valles interandinos y el Pacífico en

las cordilleras Central y Occidental, entre los 1.200 y 2.400 m (Toro, 2000).

Usos: especie ornamental, en algunas regiones utilizan su madera como fuente dendroenergética.

Protocolo de propagación: No reportado.

Categoría de conservación global: Casi Amenazado (IAvH, 2006e).

Categoría de conservación local sugerida: En Peligro.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
El Carmen de Viboral	Rivera	Acueducto veredal
La Ceja	El Uchuval	Curva del Tabor
San Vicente	Corrientes	Los Cachos
San Vicente	El Canelos	Finca Don Emilio

Celastrus liebmannii Standl.

Familia botánica: Celastraceae.

Nombre vulgar: no conocido.

Descripción taxonómica: liana escandente; hojas simples, alternas y elípticas con margen dentado. Flores pequeñas, comúnmente hermafroditas, dispuestas en racimos o panículas terminales o axilares. El fruto es una cápsula, coriáceo de color café y naranja al madurar, este se divide de 3 a 5 lóculos, cada uno con 1 ó 2 semillas rodeadas por un arilo color naranja, endosperma carnoso.

Ecología: planta formando densas coberturas en bordes de bosque. Frutos consumidos por la fauna.

Distribución geográfica: se ha reportado para Mesoamérica en México y Costa Rica, en Suramérica para Bolivia, Ecuador, Perú y Colombia. En el país se encuentra en los departamentos de Antioquia, Chocó y Valle del Cauca. Crece entre los 1.100 y 2.700 m (W^3 Trópicos, 2006).

Usos: desconocido.

Protocolo de propagación:

Tipo de propagación	Tratamiento pregerminativo	Desinfección de semillas	Sustrato de siembra
Sexual	Extracción de arilo	Ninguno	100% arena

Categoría de conservación global: No Evaluado.

Categoría de conservación local sugerida: En Peligro Crítico.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
La Ceja	El Uchuval	Curva del Tabor

Couepia platycalyx Cuatrec.

Familia botánica: Chrysobalanaceae.

Nombre vulgar: Culefierro, Cordillero (Colombia), Mapurito montañero (Venezuela).

Descripción taxonómica: árboles hasta 16 m de altura y 40 cm de diámetro; ramas y hojas nuevas con pubescencia diminuta dorada. Hojas simples y alternas, ovaladas entre 8,5-12 cm de longitud y 7-9 cm de ancho, redondeadas en la base y el ápice, glabras en el haz, en individuos jóvenes las hojas de mayor tamaño, alcanzan hasta 28 cm de longitud por 13,5 cm de ancho, base obtusa, ápice redondeado, borde entero y coriácea. El haz es de color verde oscuro lustroso y el envés verde amarillento con pubescencia diminuta dispersa; hojas nuevas de color granate. Las estípulas son caducas y la inflorescencia está dispuesta en panículas terminales poco ramificadas, los pétalos son glabros, el fruto es una drupa oblonga, coriácea, uniseminada, las semillas son grandes y reticuladas (Toro, 2000).

Ecología: crece en bosques húmedos a muy húmedos del piso subandino y andino, restringido posiblemente a franjas de bosque nublado. Algunos individuos se conservan en fragmentos de bosques mixtos, donde llega a formar parte del dosel (Toro, 2000). Se ha encontrado florecido en enero y fructificado entre abril y noviembre. Los frutos son apetecidos por roedores.

Distribución geográfica: desde Costa Rica hasta Venezuela y Ecuador. En Colombia se conoce de la Cordillera Occidental (desde el departamento del Valle del Cauca hasta Antioquia), el norte de la Cordillera Central (en Antioquia) y el centro de la Cordillera Oriental, hacia el valle del Magdalena (en el departamento de Cundinamarca), entre los 1.150 y 2.700 m.

Usos: maderable.

Amenazas: la tala generalizada para la apertura de tierras y las actividades agropecuarias y la fragmentación de los bosques en la zona andina.

Medidas de conservación tomadas: en Antioquia se encuentra protegida en el PNN Las Orquídeas y en el Parque Regional Arví, donde es rara en fragmentos de bosque mixto (Toro, 2000). También está relativamente protegida en los bosques existentes sobre la cresta de la Cordillera Occidental, en el sector comprendido entre El Dieciocho y Chicoral (Valle del Cauca); aunque en este sector no hay una reserva de carácter estatal, la zona está protegida por la CVC. Algunos individuos están cultivados en la RSC "El Refugio-Torremolinos" (municipio de Dagua, Valle del Cauca).

Situación actual: al parecer es una especie rara en todo su areal. En Colombia se conoce sólo de nueve localidades y las subpoblaciones se encuentran aisladas, ya que su hábitat está severamente fragmentado; además, en los lugares en donde existe, es una especie poco frecuente.

Las localidades de la Cordillera Central en Antioquia y las de la Cordillera Oriental en Cundinamarca se encuentran seriamente deforestadas y las poblaciones probablemente están reducidas a unos pocos individuos adultos esparcidos en medio de potreros. Las lo-

calidades mejor conservadas se encuentran en la Cordillera Occidental, al norte, en el PNN Las Orquídeas y al sur, en el municipio de Dagua y en la Cordillera Central en el SFF Otún Quimbaya.

Se categoriza como una especie En Peligro (EN), con base en la estimación de que las poblaciones colombianas han sufrido una reducción mayor del 50% en los últimos 100 años, tasa de reducción que se cree continuará en el futuro, si no se toman medidas para asegurar la conservación efectiva en las áreas donde aún existe. Con base en estas inferencias y en su condición de especie rara, presente en sitios muy nublados de las cordilleras, se estima probable también que en la actualidad sobrevivan menos de 2.500 individuos adultos. Fue categorizada previamente como "En Peligro" tanto a nivel global, como nacional en Colombia y Venezuela (WCMC 1996, Walter y Gillett, 1998).

Medidas de conservación propuestas: monitoreo y exploración, especialmente de las localidades conocidas en la Cordillera Central en Antioquia y Risaralda y en la Cordillera Oriental en Cundinamarca. Establecimiento de nuevas áreas de reserva donde existan poblaciones viables de esta especie; además se sugiere su introducción en Jardines Botánicos y en colecciones particulares (Calderón *et al.*, 2002).

Protocolo de propagación: No reportado.

Categoría de conservación global: En Peligro (IAvH, 2006e).

Categoría de conservación local sugerida: En Peligro.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
Rionegro	El Cerro	Alto de Santa Elena

Licania cabrerae Prance.

Familia botánica: Chrysobalanaceae.

Nombre vulgar: Marfil.

Descripción taxonómica: árboles pequeños, hasta 8 m de altura; corteza interna café amarillenta y con olor a manteca; ramas y hojas nuevas cubiertas totalmente con indumento lanoso café claro, que se conserva solo en el envés de las hojas. Yemas latentes, cubiertas con gran cantidad de escamas que quedan adheridas a la base de la rama cuando inicia su desarrollo. Hojas simples, alternas y dísticas, con estípulas pareadas, caedizas; pecíolo grueso y leñoso en las hojas viejas. Lámina foliar oblonga, de 4,5-10 cm de longitud por 2-5 cm de ancho, base obtusa, ápice acuminado, borde entero, consistencia coriácea; nervaduras secundarias numerosas paralelas entre sí y muy notorias por el envés; haz de color verde oscuro lustroso, hojas nuevas de color granate y con dos glándulas en la base. Las inflorescencias dispuestas en panículas axilares o terminales, hasta 12 cm de largo, ejes leñosos y con estípulas en la base de cada ramificación. Flores pequeñas actinomorfas y sésiles. El fruto es una drupa leñosa, redondeada entre 4,2-5 cm de diámetro, uniseminada (Toro, 2000).

Ecología: crece en bosques secundarios y robledales, aunque también se encuentra en áreas abiertas (Toro, 2000), del bosque húmedo andino, sobre suelos ricos en humus. Se ha visto florecido en junio y julio y con frutos en diciembre (Prance, 2001).

Distribución geográfica: especie endémica de las zonas altas de la cordillera central en el departamento de Antioquia, entre los 2.000 y 2.600 m. Conocida de una pequeña región de la Cordillera Central, entre Medellín y Piedras Blancas, en el departamento de Antioquia, y entre los municipios de San Vicente y Concepción en altitudes de 2.200 a 2.800 m. Endémica para Colombia (Calderón *et al.*, 2002).

Usos: desconocido.

Amenazas: fragmentación del hábitat, tala indiscriminada, actividades agropecuarias o silviculturales.

Medidas de conservación tomadas: el hábitat de la especie tiene aún cierto grado de protección, ya que hay registros para varias reservas o parques regionales cercanos a Medellín como el Parque Ecológico y Estación Experimental Piedras Blancas, Parque Regional Arví.

Situación actual: esta especie se encuentra actualmente muy amenazada, aparece catalogada como en peli-

gro crítico de extinción en el listado de flora amenazada en Colombia (IAvH, 2006e).

De esta especie se conocen pocos sitios de colección, realizadas a partir de 1957. Se estima que la población ha sufrido una reducción mayor del 50% en los últimos 90 años. Trabajos previos han reportado menos de 250 individuos maduros, por lo cual ha sido categorizada como "Rara" (BGCI 1996, WCMC 1996, Walter y Gillett, 1989).

Medidas de conservación propuestas: explorar en forma más amplia la región para estimar el estado actual de la población y su hábitat; reforzar las medidas de conservación en las localidades donde aún persiste la especie y determinar la variabilidad genética entre las poblaciones existentes.

Protocolo de propagación:

Tipo de propagación	**Tratamiento pregerminativo**	**Desinfección de semillas**	**Sustrato de siembra**
Sexual	Escarificación mecánica	Hipoclorito en solución al 1%	100% arena

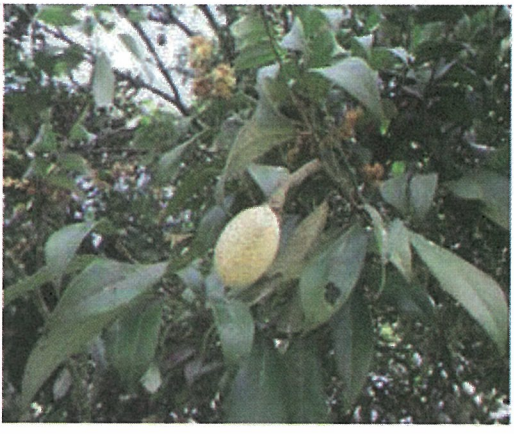
Categoría de conservación global: En Peligro Crítico (IAvH, 2006e).

Categoría de conservación local sugerida: En Peligro Crítico.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
San Vicente	Corrientes	Los Cachos
San Vicente	El Canelo	Finca Don Emilio
Rionegro	El Cerro	Alto de Santa Elena

Licania salicifolia Cuatrec.



Familia botánica: Chrysobalanaceae.

Nombre vulgar: Árbol raro.

Descripción taxonómica: árbol de 8-10 m de altura y 40 cm de diámetro, ramas jóvenes pubérulas, conspicuamente lenticeladas. Hojas simples, alternas, oblongo-lanceoladas, de 6-8 cm de longitud por 1,5 cm de ancho, coriáceas y cuneadas en la base, ápice acuminado, glabras en el haz y densamente gris-lanoso en el envés. Estípulas lineares, membranáceas, pubescentes. Inflorescencias dispuestas en panículas racimosas, gris-tomentosas. Flores sésiles localizadas sobre las ramas primarias de la inflorescencia (Prance, 2001), pétalos café conteniendo numerosos estambres. El fruto es una drupa, esférica café, aromático. Semilla con abundantes proyecciones filamentosas.

Ecología: árbol creciendo en bosque andino; se encuentra florecido entre marzo y diciembre.

Distribución geográfica: esta especie es conocida sólo de su colección tipo encontrada en Rionegro (Antioquia) a una altitud de 2.125 m, aunque se tienen un par de colecciones determinadas para esta especie que deben ser corroboradas para tener mayor confiabilidad en su

determinación. Endémica de Antioquia (Calderón *et al.*, 2002).

Usos: desconocido.

Amenazas: amenazado por la deforestación y la fragmentación de su hábitat.

Medidas de conservación tomadas: ninguna.

Situación actual: se conoce sólo de Rionegro en el Oriente Antioqueño, localidad de la colección tipo, dentro del club recreativo Comfama Los Osos.

No se conoce de la existencia de poblaciones silvestres, pero dadas las pocas áreas boscosas que se encuentran actualmente en la región y el intenso muestreo de que ha sido objeto la zona, es de suponer que la población, en caso de existir aún, está en un estado crítico. Esta especie fue categorizada previamente como "Rara".

Medidas de conservación propuestas: exploración y monitoreo para conocer el estado actual de la población; propagación en viveros y cultivo en jardines botánicos; reintroducción de la especie en bosques montano bajos.

Protocolo de propagación:

Tipo de propagación	Tratamiento pregerminativo	Desinfección de semillas	Sustrato de siembra
Sexual	Escarificación mecánica	Hipoclorito en solución al 1%	100% arena

Categoría de conservación global: En Peligro (UICN, 2006), En Peligro Crítico (Calderón *et al., 2002*).

Categoría de conservación local sugerida: Extinta en Estado Silvestre.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	ÁREA URBANA	LOCALIDAD
Rionegro	Casco urbano	Comfama

Clusia ducuoides Engl.

Familia botánica: Clusiaceae.

Nombre vulgar: Chagualo menudo.

Descripción taxonómica: árbol de 10 m de altura y 10 cm de diámetro con exudado color crema. Hojas simples, opuestas y decusadas, coriáceas y glabras, con pecíolo corto. Las inflorescencias se agrupan en panículas cimosas, terminales, frecuentemente con brácteas. Las flores son unisexuales y carnosas. El fruto es una cápsula dehiscente, drupácea, suculenta y coriácea, de color verde y naranja internamente, las semillas se encuentran recubiertas con un arilo coloreado (Hammel, 1986).

Ecología: árbol creciendo en bordes de bosque por encima de los 1.500 m. Frutos consumidos por la fauna.

Distribución geográfica: esta especie se ha registrado en Suramérica para Bolivia, Ecuador, Perú, Venezuela y Colombia. En el país se reporta para los departamentos de Antioquia, Huila, Risaralda y Valle del Cauca. Crece entre los 700 y 2.700 m (W[3] Trópicos, 2006).

Usos: la madera es utilizada para ebanistería y construcción (Hammel, 1986).

Protocolo de propagación: No reportado.

Categoría de conservación global: No Evaluado.

Categoría de conservación local sugerida: En Peligro.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
San Vicente	Corrientes	Los Cachos

Weinmannia balbisiana Kunth.

Familia botánica: Cunoniaceae.

Nombre vulgar: Encenillo.

Descripción taxonómica: árboles hasta 18 m de altura y 40 cm de diámetro; ramas y hojas nuevas de color rosado o granate y con pubescencia escasa. Hojas simples opuestas, decusadas y agrupadas al final de las ramas, con estípulas interpeciolares. Lámina foliar elíptica de 3-7,5 cm de longitud por 1,8-4,5 cm de ancho, base obtusa, ápice acuminado, borde crenado dentado, consistencia coriácea; nerviación pinnada; el envés muy reticulado y glabro. Las hojas viejas se tornan de color rojo encendido antes de caer. Las inflorescencias se agrupan en racimos angostos, densos, que semejan espigas. Flores pequeñas y amarillentas. El fruto es una cápsula seca dehiscente bivalvada, muy pequeña y café al madurar. Florece y fructifica de forma abundante.

Ecología: especie poco abundante, típica de bosques secundarios (Toro, 2000).

Distribución geográfica: distribuida en Panamá, Venezuela, Colombia y Ecuador. En el país se encuentra ampliamente distribuida en las tres cordilleras, entre 1.800 y 3.100 m (Toro, 2000).

Usos: la madera se usa para construcciones locales, cercas, estacones y como fuente dendroenergética (Toro, 2000).

Protocolo de propagación: No reportado.

Categoría de conservación global: No Evaluado.

Categoría de conservación local sugerida: En Peligro.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
San Vicente	Corrientes	Los Cachos

Alchornea glandulosa Poepp.

Familia botánica: Euphorbiaceae.

Nombre vulgar: Escobo.

Descripción taxonómica: árbol de 5 m de altura y 20 cm de diámetro, monoicos o dioicos. Hojas simples, alternas, nervaduras rojas por el envés, margen dentada, con glándulas cerca de la base de la lámina; estípulas de color rojo. Las inflorescencias se agrupan en espigas axilares. Las flores masculinas compuestas de brácteas pequeñas y pétalos ausentes, las flores femeninas son sésiles con pétalos ausentes. El fruto hace dehiscencia en 2 lóculos.

Ecología: árbol de zonas abiertas y bordes de bosque, frecuentemente visitados por avifauna.

Distribución geográfica: se ha reportado para Mesoamérica en Costa Rica y Panamá, en Suramérica para Argentina, Bolivia, Ecuador, Perú, Venezuela y Colombia. En el país se encuentra en los departamentos de Antioquia, Caquetá, Cauca, Cundinamarca, Guaviare, Magdalena, Meta, Santander y Valle del Cauca. Se ha encontrado entre los 200 y 2.000 m (W^3 Trópicos, 2006).

Usos: desconocido.

Protocolo de propagación: No reportado.

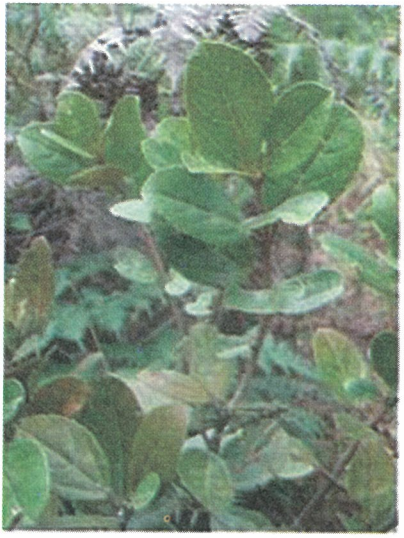
Categoría de conservación global: No Evaluado.

Categoría de conservación local sugerida: En Peligro.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
El Retiro	Los Salados	Bosques de Fizebad

Alchornea verticillata Franco y Rentería.



Familia botánica: Euphorbiaceae.

Nombre vulgar: Escobo.

Descripción taxonómica: árboles dioicos, hasta 16 m de alto y 40 cm de diámetro; ramas y hojas nuevas con pubescencia estrellada dispersa, pardo amarillenta. Hojas simples, alternas y opuestas o verticiladas, en el mismo individuo, con estípulas pareadas. La lámina foliar es elíptica, variable en tamaño entre 3-11 cm de longitud por 2-6 cm de ancho, base obtusa a redondeada, con un par de glándulas visibles por el envés, ápice agudo a acuminado, el borde es irregularmente dentado y con consistencia coriácea; haz verde opaco y envés densamente cubierto con indumento estrellado pardo amarillento. Hojas nuevas de color granate o rosado. Inflorescencias axilares, las masculinas en panículas y las femeninas en espigas. Las flores son pequeñas, apétalas, verdosas, casi sésiles y unisexuales. El fruto es una cápsula bilocular, subglobosa con cáliz persistente en la base y estigmas en el ápice.

Ecología: árbol creciendo a plena luz en bordes de bosque. Frutos consumidos por la fauna.

Distribución geográfica: se distribuye en Colombia y Ecuador. En el país se encuentra en las tres cordilleras y en la Sierra Nevada de Santa Marta, entre los 2.000 y 2.800 m (Toro, 2000).

Usos: dendroenergético y para la obtención de carbón (Toro, 2000).

Protocolo de propagación: No reportado.

Categoría de conservación global: No Evaluado.

Categoría de conservación local sugerida: En Peligro Crítico.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
San Vicente	Corrientes	Los Cachos

Observaciones: esta especie no ha sido aún validamente publicada, pero constituye un taxón reconocible que fue propuesto por Franco y Rentería.

Hyeronima antioquensis Cuatrec.

Familia botánica: Euphorbiaceae.

Nombre vulgar: Candelo.

Descripción taxonómica: árboles medianos a grandes, hasta 18 m de de altura y 30 cm de diámetro, la corteza interna es rosada a rojizo encendida; las ramas y hojas nuevas con pubescencia estrellada, que se conserva en las hojas viejas. Hojas simples, alternas y espiraladas, sin estípulas con pecíolo acanalado. Lámina foliar elíptica entre 5,5-13 cm de longitud por 3-7 cm de ancho, consistencia coriácea; la nerviación es pinnada y las nervaduras secundarias más o menos paralelas entre sí, arqueadas y unidas antes de la margen; haz de color verde oscuro lustroso y envés verde pálido. Las hojas viejas se tornan de color rojo-marrón antes de caer. Las inflorescencias se agrupan en panículas axilares. Las flores son pequeñas, unisexuales, apétalas, casi sésiles y amarillentas. El fruto es una drupa globosa a elipsoide de color granate a marrón al madurar, posee cáliz persistente en la base.

Ecología: árbol encontrado en bosques montano bajos donde crece en zonas de mediana luminosidad. Los frutos son consumidos por aves (Toro, 2000).

Distribución geográfica: se distribuye en zonas altas de las cordilleras Central y Occidental en el departamento de Antioquia, entre los 2.000 y 2.900 m (Toro, 2000).

Usos: la madera es de buena calidad y se emplea en ebanistería y para construcción (Vargas, 1996), además es fuente dendroenergética y para la obtención de carbón (Toro, 2000).

Protocolo de propagación: No reportado.

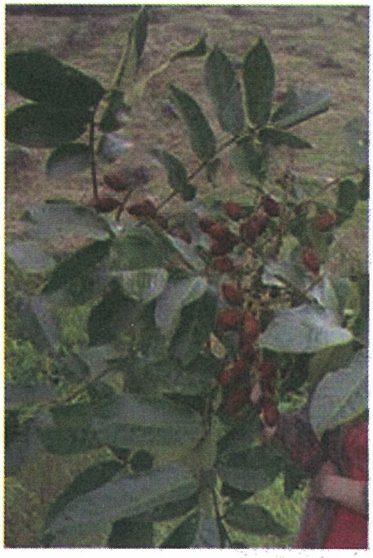
Categoría de conservación global: No Evaluado.

Categoría de conservación local sugerida: En Peligro.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
El Retiro	Los Salados	Bosques de Fizebad
La Ceja	El Uchuval	Las Antenas

Dussia macroprophyllata (Donn. Sm.) Harms.



Familia botánica: Fabaceae.

Nombre vulgar: Ubre de vaca, Frijolillo.

Descripción taxonómica: árboles hasta 16 m de altura y 30 cm de diámetro, ramas y hojas nuevas con pubescencia densa café que les da esa coloración. Hojas compuestas, imparipinadas y alternas espiraladas, agrupadas al final de las ramas, con estípulas diminutas; pecíolo y raquis grueso y cilíndrico. Contiene 7 foliolos por hoja, opuestos en el raquis, oblongos a oblongo redondeados de 11-25 cm de longitud por 8-16,5 cm de ancho, base cordada, ápice redondeado y emarginado, borde entero oblongos y opuestos en el raquis consistencia coriácea y la nerviación pinnada muy notoria por el envés. Las inflorescencias se agrupan en racimos axilares, flores zigomorfas y corola con cinco pétalos de color violeta. El fruto es una legumbre oblonga, dehiscente con una a dos semillas, densamente pubescente y de color café.

Ecología: la mayoría persisten aislados como producto de la deforestación, encontrándose también en el interior de robledales, en bosques mixtos remanentes y bosques secundarios (Toro, 2000).

Distribución geográfica: se distribuye desde Costa Rica hasta Ecuador. En Colombia se encuentra en la cordillera Central en el departamento de Antioquia, entre los 1.700 y 2.600 m (Toro, 2000). Se reporta también para las tierras bajas de la provincia biogeográfica del Chocó.

Usos: desconocido.

Protocolo de propagación:

Tipo de propagación	Tratamiento pregerminativo	Desinfección de semillas	Sustrato de siembra
Sexual	Extracción de arilo	Ninguno	100% arena
Sexual	Extracción de arilo	Ninguno	Limo-Arena-Gallinaza en proporciones: 5:1:1 respectivamente
Sexual	Extracción de arilo	Ninguno	100% Limo

Categoría de conservación global: No Evaluado.

Categoría de conservación local sugerida: En Peligro Crítico.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
El Retiro	La Amapola	Finca Otra Parte
El Retiro	Los Salados	Bosques de Fizebad
El Retiro	Pantanillo	Finca La Sierra
La Ceja	El Uchuval	Villa Herminda
La Unión	Piedras	Km 5. Vía La Unión-Sonsón
Rionegro	El Cerro	Alto de Santa Elena
San Vicente	El Canelo	Finca Don Emilio

Inga archeri Britton & Killip.

Familia botánica: Fabaceae.

Nombre vulgar: Guamo.

Descripción taxonómica: árboles pequeños, hasta 8 m de altura y 12 cm de diámetro; la corteza desprende guasca; las yemas recubiertas de pubescencia densa café; las hojas nuevas poseen consistencia lisa y de color granate. Hojas compuestas, paripinnadas y alternas espiraladas, con estípulas; pecíolo engrosado en la base; raquis con una glándula en la base de cada par de folíolos, peciolulos cortos y gruesos. Las hojas contienen de 4 a 6 foliolos opuestos en el raquis de 4,5-12 cm de longitud por 2-4,5 cm de ancho. El haz es lustroso y el envés glabro. Las inflorescencias se disponen en umbelas axilares, las flores son pequeñas y aromáticas. El fruto es una legumbre plana alargada, de color verde pálido. Las semillas están cubiertas con una pulpa algodonosa comestible.

Ecología: árbol pequeño, abundante en algunas zonas del Oriente Antioqueño, crece en rastrojos, bosques secundarios y robledales. Frutos fuente de alimento para la fauna y flores melíferas (Toro, 2000).

Distribución geográfica: distribuida en los Andes en Colombia y Ecuador. En el país se encuentra en las

Cordilleras Central y Occidental, entre los 1.800 y 2.800 m (Toro, 2000).

Usos: madera utilizada para postes de cercas, carbón y como fuente dendroenergética (Toro, 2000).

Protocolo de propagación: No reportado.

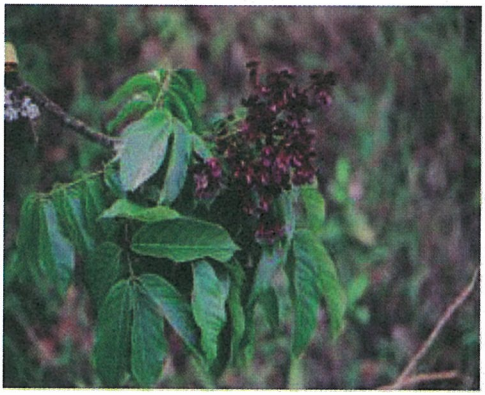
Categoría de conservación global: No Evaluado.

Categoría de conservación local sugerida: Vulnerable.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
El Retiro	Los Salados	Bosques de Fizebad
Rionegro	El Cerro	Alto de Santa Elena

Ormosia antioquensis Rudd.



Familia botánica: Fabaceae.

Nombre vulgar: Chocho.

Descripción taxonómica: árbol de 10 a 15 m de altura y 30 cm de diámetro, de copa globosa y densa, hojas compuestas y alternas de 5 a 9 pinnas opuestas y mayores de 10 cm, el tallo y las hojas con pubescencia. Flores con cáliz color café y corola lila. El fruto es una legumbre de color café con semillas de testa dura color rojo.

Ecología: árbol de dosel, escaso, encontrado en bosques conservados.

Distribución geográfica: a nivel global, sólo se han reportado cuatro colecciones para Colombia en el departamento de Antioquia, entre los 1.100 y 2.050 m (W³ Trópicos, 2006).

Usos: las semillas son utilizadas en artesanías.

Protocolo de propagación:

Tipo de propagación	Tratamiento pregerminativo	Desinfección de semillas	Sustrato de siembra
Sexual	Agua a T° ambiente durante 48 horas	Ninguno	100% arena
Sexual	Semillas a punto de ebullición y dejar enfriar	Ninguno	100% arena

Categoría de conservación global: No Evaluado.

Categoría de conservación local sugerida: En Peligro.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
El Retiro	La Amapola	Finca Otra Parte

Billia rosea (Planch. & Linden) C. Ulloa & P. Jørg.

Familia botánica: Hippocastanaceae.

Nombre vulgar: Manzano de monte, Cariseco.

Descripción taxonómica: árboles medianos, hasta 14 m de altura y 30 cm de diámetro; semicaducifolios; hojas nuevas de color granate brillantes y glabras. Hojas compuestas, trifoliadas y opuestas decusadas, agrupadas al final de las ramas. Foliolos elípticos a oblongo elípticos, entre 5-26 cm de longitud por 3-11 cm de ancho, la base va de aguda a obtusa, el ápice acuminado y el borde entero, consistencia coriácea; haz de color verde lustroso. Las hojas viejas se tornan rojas antes de caer. Las inflorescencias se disponen en panículas cimosas terminales. Las flores tienen la corola color blanco con puntos amarillos en la base que se tornan rojos con la edad. El fruto es una cápsula trilocular, dehiscente, ovoide, apiculada, lenticelada y de color rojo y rosado al madurar.

Ecología: árbol que crece en robledales y bosques secundarios, sus semillas son consumidas por pequeños roedores (Vargas, 1996).

Distribución geográfica: se distribuye desde Costa Rica hasta Venezuela y Ecuador, en el país se encuentra dis-

tribuida desde el nivel del mar en el andén Pacífico y Urabá hasta los 2.800 m en la cordillera de los Andes y en la Sierra Nevada de Santa Marta (Toro, 2000).

Usos: la madera se emplea en ebanistería, pisos y para tornear. Es importante en la protección de cuencas (Toro, 2000).

Protocolo de propagación:

Tipo de propagación	Tratamiento pregerminativo	Desinfección de semillas	Sustrato de siembra
Sexual	Escarificación mecánica	Hipoclorito en solución al 2%	Caballaza - Limo en proporciones: 1:1 respectivamente

Categoría de conservación global: No Evaluado.

Categoría de conservación local sugerida: Vulnerable.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
Marinilla	San Juan Bosco	Finca El Yarumo
Rionegro	El Cerro	Alto de Santa Elena

Aniba perutilis Hemsl.

Familia botánica: Lauraceae.

Nombre vulgar: Comino, Laurel Comino, Comino Crespo, Comino Canelo, Caparrapí, Aceite de Palo, Comino Real, Punte, Chachajo.

Descripción taxonómica: árbol de 25 m de altura y 60 cm de diámetro. Hojas simples, alternas, coriáceas y lanceoladas, entre 9-15 cm de longitud por 4-6 cm de ancho. Base cuneada, ápice brevemente acuminado y margen entera, haz glabro y de color verde, liso, el envés más o menos glabro con el nervio medio prominente. Flores pequeñas y poco vistosas, bisexuales o estaminadas de color marrón y raramente rojas. El fruto es una baya elipsoide lisa y mucronulada. La cúpula es espesa, hemisférica y engrosada irregularmente en la base, lisa o verrugosa. El fruto al madurar es morado y su pulpa posee olor a aguacate.

Ecología: crece en paisajes de terraza y colinas (DAMA, 1998) presenta diferentes interacciones ecológicas con gran cantidad de especies que se desarrollan en los bosques donde esta se encuentra.

Distribución geográfica: se encuentra desde tierras bajas hasta los 2.600 m en bosques amazónicos y monta-

nos, preferiblemente primarios. La distribución geográfica va desde el sur de las selvas húmedas de Costa Rica hasta las selvas amazónicas de Brasil y los bosques andinos de Bolivia (Santamaría, 2006). En Colombia se ha reportado la presencia de la especie en los departamentos de Antioquia, Valle del Cauca, Chocó, Risaralda, Santander, Huila y Meta.

Usos: produce una madera muy fina por su resistencia y duración, es una de las pocas maderas que resisten las mandíbulas del comején (*Termes tenius*). También se extraen aceites esenciales, semillas medicinales y cortezas fragantes (Santamaría, 2006).

Se tienen dos variedades de la madera; la común que es usada en construcciones y ebanistería y se conoce con el nombre de Comino liso y la denominada Comino crespo, que posee un hermoso color oscuro con vetas claras de color amarillo, por lo que es usada en contrachapados (Santamaría, 2006).

Protocolo de propagación: No reportado.

Categoría de conservación global: No Evaluado. Esta especie fue declarada como vedada según Resolución 316 de 1974 INDERENA y Resolución 177 de 1997 de la Carder.

Categoría de conservación local sugerida: En Peligro Crítico.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
San Vicente	Corrientes	Los Cachos

Persea ferruginea Kunth.

Familia botánica: Lauraceae.

Nombre vulgar: Laurel.

Descripción taxonómica: árboles pequeños a grandes, hasta 18 m de altura y 30 cm de diámetro; la corteza interna es aromática, las ramas y hojas nuevas poseen pubescencia densa de color café ferruginoso, que les da esa coloración. Hojas simples, alternas y espiraladas, agrupadas al final de las ramas, sin estípulas. La lámina foliar es elíptica de 9-25 cm de longitud por 4,5-13 cm de ancho con la base obtusa, y los bordes doblados hacia el envés, el ápice es obtuso a redondeado, con borde entero y consistencia muy coriácea; haz de color verde oscuro y envés densamente tomentoso, ferruginoso y muy reticulado. Las inflorescencias se disponen en panículas axilares, ejes y botones florales con pubescencia densa café ferrugínea. Las flores son pequeñas y aromáticas. El fruto es una drupa globosa con los tépalos persistentes en la base.

Ecología: especie del dosel, con poblaciones poco densas. Propia de tierras frías. Los frutos son consumidos por aves silvestres (Toro, 2000).

Distribución geográfica: distribuida en los Andes en Colombia y Venezuela, en bosques húmedos andinos

y subpáramos. En el país se encuentra en las tres cordilleras, entre 2.200-3.300 m (Toro, 2000).

Usos: dendroenergético.

Protocolo de propagación: No reportado.

Categoría de conservación global: No Evaluado.

Categoría de conservación local sugerida: En Peligro.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
Rionegro	El Cerro	Alto de Santa Elena

Eschweilera antioquensis Dugand & Daniel.

Familia botánica: Lecythidaceae.

Nombre vulgar: Olla de mono, Cabuyo.

Descripción taxonómica: árboles medianos a grandes, hasta 15 m de altura y 40 cm de diámetro, de copa amplia y redondeada con corteza fibrosa que da guasca larga al arrancarla; las ramas y hojas nuevas son glabras y de color granate encendido. Hojas simples, alternas, dísticas, pecíolo acanalado en la parte superior. Lámina foliar oblonga de 8-24 cm por 4-12 cm, base y ápice redondeados, el borde es entero con consistencia cartácea; haz de color verde oscuro lustroso y envés verde pálido, glabro y muy reticulado. Las inflorescencias se disponen en racimos axilares con pocas flores. Las flores son grandes y vistosas, de color morado a rosado; la corola es de color lila. El fruto es un pixidio leñoso, campanulado y dehiscente por un opérculo apical, de color café con 2 a 4 semillas grandes, angulosas (Toro, 2000).

Ecología: es una especie muy escasa, se le observa en interior de bosques o aislado en potreros hasta los 2.400 m. Se encuentra en bosques secundarios, robledales y

bosques mixtos, donde llega a formar parte del dosel (Toro, 2000).

Distribución geográfica: distribuida en Colombia en la cordillera Occidental en Antioquia y Chocó y en la cordillera Central en Antioquia, entre 1.900 y 2.600 m.

Usos: la madera se utiliza para estacones y construcciones locales.

Protocolo de propagación:

Tipo de propagación	Tratamiento pregerminativo	Desinfección de semillas	Sustrato de siembra
Sexual	Ninguno	Ninguno	100% arena

Categoría de conservación global: Preocupación Menor (IAvH, 2006e).

Categoría de conservación local sugerida: En Peligro Crítico.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
El Retiro	Pantanillo	Finca La Sierra
La Ceja	El Uchuval	Villa Herminda
Rionegro	El Cerro	Alto de Santa Elena
San Vicente	La Travesía	El Colmillo

Eschweilera panamensis Pittier.

Familia botánica: Lecythidaceae.

Nombre vulgar: Olla de mono, Cabuyo, Guasco nato.

Descripción taxonómica: árbol de 25 m de altura y 40 cm de diámetro, tronco recto y ramas planas. Hojas simples, alternas, glabras, ovadas, hasta 14 cm de longitud. Inflorescencia racemosa, terminal o axilar.

Flores numerosas, pediceladas, con 6 sépalos verdes y 6 pétalos lila, los 3 exteriores más largos; numerosos estaminodios; ovario súpero, glabro, conteniendo numerosos óvulos. El fruto es un pixidio globoso de cerca de 4 cm. Semillas ovoides y oblongas The New York Botanical Garden (2006).

Ecología: especie del dosel, rara, con individuos aislados.

Distribución geográfica: se ha reportado para Mesoamérica en Costa Rica y Panamá, para Suramérica en Ecuador y Colombia. En el país se reporta para los departamentos de Antioquia, Chocó y Valle del Cauca entre los 50 y 1.250 m (W^3 Trópicos, 2006).

Usos: desconocido.

Protocolo de propagación: No reportado.

Categoría de conservación global: Preocupación Menor (IAvH, 2006e).

Categoría de conservación local sugerida: En Peligro Crítico.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
El Retiro	Los Salados	Bosques de Fizebad
La Ceja	El Uchuval	Curva del Tabor

Gaiadendron punctatum (Ruiz. & Pav.) G. Don.

Familia botánica: Loranthaceae.

Nombre vulgar: Platero, Tagua.

Descripción taxonómica: árbol de hasta 15 m de altura. Hojas simples y opuestas, las inflorescencias se disponen en racimos axilares o terminales, compuestas por triadas con la flor central sésil y las laterales con un pecíolo corto. El fruto es una baya, las hojas y las partes terminales poseen abundantes puntos glandulares notorios, amarillentos u oscuros; las flores de color naranja y el follaje de color rojizo. Se reconoce por la coloración rojiza de las partes terminales, además de los puntos glandulares en hojas y ramas.

Ecología: se le encuentra en zonas altas por encima de los 2.500 m. Crece en áreas abiertas, rastrojos altos, bosques secundarios y bordes en vías y caminos.

Distribución geográfica: distribuida en Los Andes de Colombia y Ecuador, en el país se encuentra en zonas altas de las tres cordilleras y en la Sierra Nevada de Santa Marta entre los 2.200 y 3.700 m.

Usos: especie tintórea y fuente dendroenergética. Los frutos son consumidos por aves silvestres.

Protocolo de propagación: No reportado.

Categoría de conservación global: No Evaluado.

Categoría de conservación local sugerida: En Peligro Crítico.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
Rionegro	Yarumal	Alto de Topos
La Unión	Las Peñas	Las Peñas

Magnolia espinalii (Lozano) Govaerts.

Familia botánica: Magnoliaceae.

Nombre vulgar: Hojarasca, Magnolio.

Descripción taxonómica: árbol de hasta 30 m de altura y tronco de 55 cm de diámetro. Hojas ovadas a elípticas de consistencia cartácea, con escasa pubescencia en el envés sobre la nervadura principal; el pecíolo posee una cicatriz en toda la superficie, tiene una pubescencia crema caediza. Las flores son de color verde-amarillentas, con tres, cuatro o hasta cinco brácteas; tres sépalos carnosos y seis o siete pétalos. El fruto es de forma elíptica y leñoso, cuando empieza a madurar se abre mostrando las semillas protegidas por una cubierta rojiza.

Ecología: árbol escaso, de interior de bosques y tierras altas, donde llega a formar parte del dosel.

Distribución geográfica: se distribuye en dos regiones del departamento de Antioquia: sobre la cordillera Central en bosques húmedos premontanos y montanos entre el sur del Valle de Aburrá y en el Valle de San Nicolás en los municipios de La Unión, El Retiro, Caldas, Envigado, Medellín y sobre la cordillera Occidental en bosques muy húmedos montanos; en la región de los farallones del Citará en los municipios de Betania y Jericó. Esta especie crece entre los 1.800 y 2.400 m (Serna y Velásquez, 2005).

Usos: desconocido.

Protocolo de propagación: No reportado.

Estado de conservación: en los valles de Aburrá y San Nicolás, solo se encuentran individuos de *Magnolia espinalii* de forma aislada, generalmente adultos, localizados en pequeños fragmentos de bosque muy deteriorados, como el resultado de procesos de urbanismo, construcción de vías, establecimiento de plantaciones forestales y apertura de tierras para la agricultura (Serna y Velásquez, 2005).

Categoría de conservación global: En Peligro Crítico (UICN), En Peligro (IAvH, 2006e).

Categoría de conservación local sugerida: En Peligro Crítico.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
El Retiro	Puente Peláez	9 km. del parque principal

Blakea princeps (Linden & Mast.) Cogn.

Familia botá nica: Melastomataceae.

Nombre vulgar: Marraboyo real, Miona.

Descripción taxonómica: árbol entre 7 y 15 m de altura y 15 cm de diámetro. Ramas cuadrangulares con nudos ensanchados. Hojas simples, opuestas, sin estípulas, glabras y coriáceas de margen entero con 3 nervios prominentes. Flores axilares, en inflorescencias muy cortas ubicadas en los nudos de las ramas superiores, con sépalos morados, pétalos blancos, proximalmente lilas, anteras amarillas y filamentos rojos. El fruto es una cápsula de color verde y rojos al madurar con numerosas semillas. Género en honor a Stephan Blake, jardinero de la Isla de Antigua en el siglo XVII (Andeantrees, 2006).

Ecología: su presencia al parecer está relacionada

con otras especies de la misma familia, como las del género *Tibouchina* spp, sobre quienes se recuesta y termina ahogando por estrangulamiento. En tierra fría no se desarrollan muy bien, además se ha observado que prefieren suelos muy aireados conformados por hojarasca de sietecueros. Su crecimiento es bastante lento, menos de 1 m de altura en cuatro años (Andeantrees, 2006).

Distribución geográfica: según Andeantrees (2006), se encuentra en pisos térmicos templados, entre los 1.200 y 1.500 m. Presente en la cordillera Central, donde se han observado pocos individuos en su medio natural. Según la base de datos W^3 Trópicos (2006), solo se ha reportado una colección a nivel global en Colombia en el departamento de Antioquia, entre los 1.800 y 1.900 m.

Usos: ornamental.

Protocolo de propagación:

Tipo de propagación	Tratamiento pregerminativo	Desinfección de semillas	Sustrato de siembra
Sexual	Ninguno	Ninguno	100% arena

Categoría de conservación global: No Evaluado.

Categoría de conservación local sugerida: En Peligro Crítico.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
El Retiro	Los Salados	Bosques de Fizebad
El Retiro	Pantanillo	Finca La Sierra
El Retiro	Puente Peláez	9 km. del parque principal

Cybianthus laurifolius (Mez) G. Agostini.

Familia botánica: Myrsinaceae.

Nombre vulgar: Espadero.

Descripción taxonómica: árbol. Hojas sésiles o pecioladas, alternas o pseudoverticiladas, semi-coriáceas, haz con puntuaciones oscuras en el envés. Inflorescencia axilar, en racimos o panículas. Flores 3-6-meras, funcionalmente unisexuales o bisexuales con pedicelos cortos. Flores masculinas con un pistilodio cónico; flores femeninas con estaminodios desarrollados; cáliz cupuliforme, sépalos basalmente connatos, corola campanulada. El fruto es una drupa conteniendo de 1 a 2 semillas (Agostini, 1980).

Ecología: las especies de este género se describen como propias de bosques primarios. Crecen en poblaciones poco densas y escasas.

Distribución geográfica: según la base de datos W^3 Trópicos (2006), solo se ha reportado a nivel global para Venezuela y en Colombia para el departamento de Antioquia entre los 1.300 y 2.400 m.

Usos: desconocido.

Protocolo de propagación: No reportado.

Categoría de conservación global: No Evaluado.

Categoría de conservación local sugerida: En Peligro.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
San Vicente	Corrientes	Los Cachos

Godoya antioquiensis Planch.

Familia botánica: Ochnaceae.

Nombre vulgar: Caunce.

Descripción taxonómica: árboles medianos hasta 12 metros de altura; hojas nuevas glabras y de color rosado brillante o granate, las yemas están protegidas por una sustancia gomosa que se cristaliza. Hojas simples alternas y espiraladas, con estípulas bien desarrolladas, hasta de 5 cm de longitud, que dejan cicatrices anilladas en las ramas; pecíolo grueso. Lámina foliar obovada de 8,5-18 cm de longitud por 4-9 cm de ancho, ápice obtuso, base aguda y borde dentado, consistencia coriácea; haz de color verde oscuro lustroso y envés verde pálido, glabro. Las inflorescencias se disponen en racimos terminales hasta de 15 cm de largo con ejes amarillos. Las flores son grandes, vistosas y amarillas. El fruto es una cápsula oblonga con 5 lóculos, dehiscente, café al madurar. Las semillas son diminutas y aladas (Toro, 2000).

Ecología: crece en bosques secundarios, rastrojos altos y áreas abiertas (Toro, 2000).

Distribución geográfica: especie endémica del departamento de Antioquia, se encuentra en las cordilleras Central y Occidental, entre 1.600 y 2.600 m.

Usos: su madera se utiliza como fuente dendroenergética y para la fabricación de cabos de herramientas. En el parque regional Arví, se utilizó ampliamente para leña, por sus facilidades para arder aún en estado verde, lo cual causó la casi desaparición de la especie en este territorio (Toro, 2000).

Protocolo de propagación:

Tipo de propagación	Tratamiento pregerminativo	Desinfección de semillas	Sustrato de siembra
Sexual	Ninguno	Ninguno	100% arena

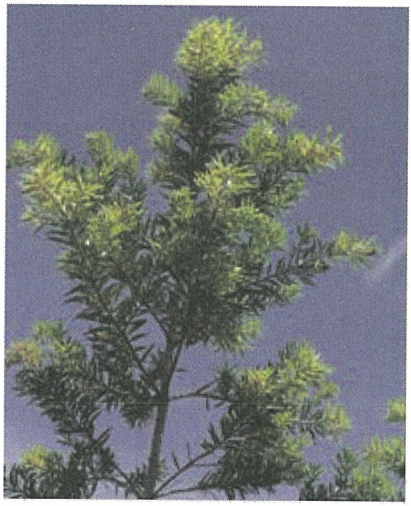
Categoría de conservación global: No Evaluado.

Categoría de conservación local sugerida: Vulnerable.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
San Vicente	Corrientes	Los Cachos
San Vicente	El Canelo	Finca Don Emilio

Podocarpus oleifolius D. Don ex Lamb.



Familia botánica: Podocarpaceae.

Nombre vulgar: Pino colombiano, Pino romerón.

Descripción taxonómica: árboles dioicos, hasta 20 m de altura y 60 cm de diámetro, usualmente monopódicos; yemas vegetativas cubiertas con escamas. Hojas simples alternas y espiraladas. La lámina foliar es lanceolada de 1,5-6 cm de longitud por 0,5-1,5 cm de ancho, la base es cuneada y el ápice acuminado, borde entero, coriácea; la nervadura central es prominente por el envés; el haz es de color verde oscuro lustroso y el envés pálido, glabros. Conos masculinos axilares, cilíndricos, con gran cantidad de esporófilos sobre un eje carnoso; conos femeninos solitarios, axilares. La semilla es de forma ovoide, apiculada y con cubierta coriácea.

Ecología: crece en paisajes de colina sobre suelos superficiales (DAMA, 1998). Sus frutos son consumidos por murciélagos y aves silvestres (Toro, 2000).

Distribución geográfica: desde México hasta Bolivia. Según la base de datos W^3 Trópicos, en Colombia se ha colectado en los departamentos de Antioquia, Chocó, Cundinamarca, Magdalena, Nariño, Norte de Santander, Santander y Valle del Cauca. Crece entre los 1.800 y 3.000 m.

Usos: su madera se utiliza para ebanistería, elaboración de muebles de lujo y construcción de viviendas; esta especie también se usa como ornamental (Toro, 2000).

Protocolo de propagación:

Tipo de propagación	Tratamiento pregerminativo	Desinfección de semillas	Sustrato de siembra
Sexual	Ninguno	Ninguno	100% arena

Categoría de conservación global: No Evaluado. Esta especie fue declarada como vedada según Resolución 316 de 1974 INDERENA y Resolución 177 de 1977 CARDER.

Categoría de conservación local sugerida: En Peligro.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
El Carmen de Viboral	El Cerro	Morro Bonifacio
San Vicente	Corrientes	Los Cachos
San Vicente	El Canelo	Finca Don Emilio

Panopsis metcalfii Killip y Cuatrec.

Familia botánica: Proteaceae.

Nombre vulgar: Yolombo.

Descripción taxonómica: árboles pequeños a medianos, hasta 10 m de alto y 25 cm de diámetro, la madera contiene radios muy marcados; las hojas nuevas son glabras y de color granate, las yemas se cubren de una pubescencia diminuta color café. Hojas simples, alternas y espiraladas, a veces subopuestas; el pecíolo es de color amarillo pálido. Lámina foliar oblonga de 12-24 cm de longitud por 4,5-9 cm de ancho, la base es cuneada, ápice agudo y borde entero, consistencia cartácea, tiesa y quebradiza; la nervadura principal es amarillenta por el envés; el haz de color verde lustroso y el envés verde amarillento, liso. Las hojas viejas se tornan amarillo ocre antes de caer. Las inflorescencias se disponen en racimos angostos axilares o terminales, dispuestos al final de las ramas semejando panículas, los ejes y botones florales cubiertos con pubescencia densa café dorada. Las flores son pequeñas, amarillentas, aromáticas y apétalas. El fruto es una drupa globosa apiculada, uniseminada y café al madurar, el pericarpio es duro y leñoso (Toro, 2000).

Ecología: crece en bosques mixtos, robledales y bosques secundarios, también en áreas abiertas (Toro, 2000).

Distribución geográfica: distribuida en los bosques hú-medos de los Andes de Colombia, se encuentra en las cordilleras Central y Occidental, entre los 1.900 y 2.800 m.

Usos: su madera se utiliza para la obtención de carbón y como recurso dendroenergético, también para estacones y cercas (Toro, 2000).

Protocolo de propagación: No reportado.

Categoría de conservación global: No Evaluado.

Categoría de conservación local sugerida: En Peligro.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
Rionegro	El Cerro	Alto de Santa Elena

Panopsis yolombo (Pos.-Arang.) Killip.

Familia botánica: Proteaceae.

Nombre vulgar: Yolombo.

Descripción taxonómica: árboles hasta 14 m de altura y 35 cm de diámetro, corteza rojiza con bandas oscuras, maderas con radios muy notorios; las yemas y hojas nuevas contienen un indumento café claro que les da esa coloración. Hojas simples, alternas, opuestas o subopuestas en el tallo. La lámina foliar es oblonga y muy variable en tamaño de 12-32 cm de longitud por 8-14 cm de ancho, base y ápice obtusos, borde entero, consistencia cartácea, tiesa y quebradiza; haz de color verde oscuro lustroso y envés verde amarillento o a veces azuloso. Las hojas viejas se tornan de color amarillo ocre o cobrizo antes de caer. Las flores se disponen en racimos angostos axilares o terminales. Flores pequeñas, amarillentas, aromáticas y apétalas. El fruto es una drupa globosa apiculada, con el pericarpio duro y leñoso, café al madurar, uniseminado (Toro, 2000).

Ecología: crece en bosques mixtos, robledales y bosques secundarios, también en áreas abiertas (Toro, 2000).

Distribución geográfica: distribuida en bosques húmedos en las cordilleras Central y Occidental en el departamento de Antioquia, entre los 2000 y 2800 m.

Usos: su madera se utiliza para la obtención de carbón y como recurso dendroenergético, también para estacones y cercas (Toro, 2000), las semillas se utilizan para el control de cucarachas.

Protocolo de propagación:

Tipo de propagación	Tratamiento pregerminativo	Desinfección de semillas	Sustrato de siembra
Sexual	Escarificación mecánica	Ninguno	100% arena

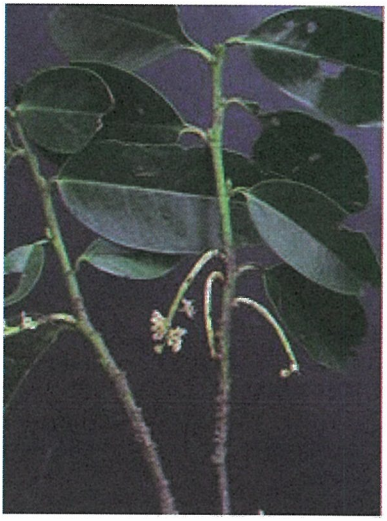
Categoría de conservación global: No Evaluado.

Categoría de conservación local sugerida: En Peligro.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
La Ceja	El Uchuval	Curva del Tabor
La Ceja	El Uchuval	Las Antenas

Prunus integrifolia (C. Presl) Walp.



Familia botánica: Rosaceae.

Nombre vulgar: Botundo, Trapichero, Cerezo.

Descripción taxonómica: árboles pequeños a medianos, hasta 13 m de altura y 20 cm de diámetro, usualmente monopódicos; corteza interna amarillenta, algo aromática; ramas y hojas nuevas lisas y de color verde pálido. Hojas simples, alternas y dísticas, con estípulas pareadas lineales, pecíolo ranurado en la parte superior. Lámina foliar oblongo lanceolada de 16,5-32 cm de longitud por 5-10,5 cm de ancho, la base es obtusa y con dos glándulas visibles por el envés, ápice agudo a acuminado, borde entero y consistencia coriácea; haz de color verde oscuro lustroso y envés verde pálido, glabro. Las inflorescencias se agrupan en racimos angostos axilares. Las flores son pequeñas y aromáticas, corola blanca y estambres numerosos. El fruto es una drupa ovoide, apiculada (Toro, 2000), con olor a almendra (DAMA, 1998).

Ecología: crece principalmente en bosques mixtos y robledales, también en bosques secundarios y áreas abiertas (Toro, 2000), donde los suelos son profundos y en zonas disectadas (DAMA, 1998).

Distribución geográfica: distribuida en los Andes de Colombia, Venezuela, Ecuador y Perú. En el país se encuentra en las tres cordilleras, entre los 1.600 y 3.100 m, es un árbol de las estribaciones subandinas en las tres cordilleras colombianas.

Usos: su madera se utiliza para estacones, cercas y construcciones rurales, también como recurso dendroenergético. Los frutos son consumidos por roedores y mamíferos pequeños (DAMA, 1998 y Toro, 2000). La madera es de alta durabilidad natural, se utiliza por su gran dureza para vigas de construcción y para carrocerías (DAMA, 1998).

Protocolo de propagación: No reportado.

Categoría de conservación global: No Evaluado.

Categoría de conservación local sugerida: En Peligro.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
La Ceja	El Uchuval	Curva del Tabor

Cinchona pubescens Vahl.

Familia botánica: Rubiaceae.

Nombre vulgar: Quina, Quino, Azuceno.

Descripción taxonómica: árboles de hasta 20 m de altura, de corteza gruesa y apariencia corchosa con la cara interna amarillenta, ramitas pubescentes; hojas ovadas u orbiculares, pubescentes por el envés, rojas al madurar, el ápice y base agudos, la margen es entera, con estípulas grandes. Las inflorescencias se agrupan en panículas terminales o subterminales, con pubescencia suave, flores aromáticas, con la corola rojiza a rosado claro. El fruto es una cápsula cilíndrica y de color rojizo, las semillas son aladas de color café.

Ecología: es común especialmente en sitios húmedos del interior de bosques y bordes de quebradas con rápido crecimiento. Crece en bosques secundarios, rastrojos altos, sucesiones boscosas tempranas y áreas abiertas (Toro, 2000).

Distribución geográfica: distribuida en los Andes de Venezuela hasta Perú y Bolivia. Es una especie originaria de las cordilleras colombianas; actualmente se encuentra en el norte de Suramérica. En Colombia se

ha observado entre los 1.900 y 2.900 m (Bartholomäus *et al.*, 1990).

Usos: la corteza del tronco es la base para la preparación de la quinina, sustancia mediante la cual se controla la fiebre. Es una especie melífera de floración llamativa. (Bartholomäus *et al.*, 1990). La madera es usada como postes para cercas y leña (Toro, 2000). A finales del siglo XIX y comienzos del siglo XX, la corteza de quina fue producto de exportación.

Protocolo de propagación: No reportado.

Categoría de conservación global: No Evaluado. Esta especie fue declarada como vedada según el Decreto 489 de 1929.

Categoría de conservación local sugerida: En Peligro Crítico.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
El Retiro	Los Salados	Bosques de Fizebad

Posoqueria coriacea M. Martens & Galeotti.

Familia botánica: Rubiaceae.

Nombre vulgar: Boca de vieja, Borojó, Fruta de mono (Costa Rica).

Descripción taxonómica: árbol que alcanza de 5 a 10 m de altura, hojas simples y opuestas, con nervaduras prominentes y a veces con el envés grisáceo. Las estípulas son deciduas, pero persistentes en los extremos apicales de las ramas a manera de una yema terminal aplanada. Las flores son tubulares, largas y de color blanco. Frutos globosos y con una estructura en forma de anillo en la punta de color verde, tornándose amarillos al madurar (Smithsonian Tropical Research Institute, 2006).

Ecología: árbol pequeño encontrado en bordes de bosque. Es una especie escasa creciendo en bosques conservados.

Distribución geográfica: en Mesoamérica se encuentra distribuida desde México hasta Panamá, y en Suramérica para Ecuador, Perú, Venezuela y Colombia. En el país se tienen registros para los departamentos de Antioquia, Magdalena, Nariño, Quindío, Risaralda y Valle del Cauca (W^3 Trópicos, 2006).

Usos: en Costa Rica la madera se emplea en la fabricación de mangos de herramientas y postes de cercas, la pulpa de los frutos maduros es comestible.

Protocolo de propagación: No reportado.

Categoría de conservación global: No Evaluado.

Categoría de conservación local sugerida: En Peligro Crítico.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
El Retiro	Los Salados	Bosques de Fizebad
San Vicente	Corrientes	Los Cachos

Pouteria torta (Mart.) Radlk.

Familia botánica: Sapotaceae.

Nombre vulgar: Caimo.

Descripción taxonómica: árboles medianos, hasta 14 m de altura y 30 cm de diámetro, corteza y ramas con exudado abundante blanco; ramas y hojas nuevas cubiertas con pubescencia densa café ferrugínea. Hojas simples alternas y espiraladas, agrupadas al final de las ramas, sin estípulas; pecíolo tomentoso y ferrugíneo. Lámina foliar obovada de 9-26 cm de longitud por 4,5-11 cm de ancho, base cuneada y ápice agudo, borde entero y coriácea; haz de color verde oscuro lustroso y envés verde pálido con pelos esparcidos ferrugíneos. Las inflorescencias se disponen en fascículos densos caulinares y cortos. Las flores son pequeñas y amarillentas, casi sésiles. El fruto es una baya globosa, totalmente cubierta con cerdas gruesas y flexibles de color café; semillas ovoides.

Ecología: crece al interior de bosques secundarios y robledales (Toro, 2000).

Distribución geográfica: distribuida en bosques húmedos de zonas bajas, valles interandinos, vertientes de los Andes, desde Venezuela hasta Perú y Brasil. En Colombia se encuentra en la Amazonía, Costa Pacífica, valles interandinos y en las vertientes de tres cordilleras, entre 200 y 2.300 m (Toro, 2000).

Usos: madera utilizada para estacones, cercas, construcciones rurales y fuente dendroenergética. Sus frutos son consumidos por fauna silvestre (Toro, 2000).

Protocolo de propagación: No reportado.

Categoría de conservación global: No Evaluado.

Categoría de conservación local sugerida: En Peligro Crítico.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
San Vicente	Corrientes	Los Cachos

Turpinia heterophylla (Ruiz & Pav.) Tul.

Familia botánica: Staphyleaceae.

Nombre vulgar: Mantequillo.

Descripción taxonómica: árboles pequeños a medianos, hasta 14 m de altura y 20 cm de diámetro; las ramas y hojas nuevas son glabras y de color verde pálido. Hojas compuestas, imparipinnadas y opuestas decusadas, con estípulas interpeciolares caedizas; estipulillas en la base de cada par de folíolos. Contiene de 5 a 7 folíolos por hoja opuestos en el raquis, aunque a veces puede contener 3, de 5,5-12 cm de longitud por 2,5-5 cm de ancho, ápice agudo y borde aserrado con consistencia coriácea; haz de color verde oscuro lustroso y envés verde amarillento, glabro. Las inflorescencias se agrupan en panículas terminales. Las flores son pequeñas y amarillentas. El fruto es una cápsula trilocular, achatada en el ápice, esta conserva restos del estigma en el ápice.

Ecología: se encuentra en bosques mixtos, robledales y bosques secundarios, donde llega a formar parte del dosel (Toro, 2000).

Distribución geográfica: distribuida desde Venezuela y Colombia hasta Perú. En el país se encuentra en las tres cordilleras, entre los 2.100 y 2.900 m (Toro, 2000).

Usos: su madera es utilizada para construcciones rurales y como insumo dendroenergético (Toro, 2000).

Protocolo de propagación:

Tipo de propagación	Tratamiento pregerminativo	Desinfección de semillas	Sustrato de siembra
Sexual	Ninguno	Ninguno	100% arena

Categoría de conservación global: No Evaluado.

Categoría de conservación local sugerida: En Peligro.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
El Retiro	Los Salados	Bosques de Fizebad
Rionegro	El Cerro	Alto de Santa Elena

Vochysia thyrsoidea Pohl.

Familia botánica: Vochysiaceae.

Nombre vulgar: Papelillo (Colombia), Gomeira (Brasil).

Descripción taxonómica: árbol que puede crecer hasta los 40 m de altura, y diámetro superior a 1 m, tronco recto, densamente cubierto de láminas delgadas de corteza muerta, aromático y con exudado oxidable. Hojas verticiladas, con estípulas pequeñas. Las flores se disponen en racimos de color amarillo y espolonadas. El fruto es una cápsula lucolicida o en sámara alada con los sépalos persistentes y semillas aladas.

Ecología: es una especie muy escasa, característica de bosques maduros donde llega a formar parte del dosel.

Distribución geográfica: se ha reportado para Suramérica sólo en Bolivia y Brasil desde tierras bajas hasta los 1.700 m. En el área de estudio se reporta para el municipio de San Vicente a 2.258 m (W^3 Trópicos, 2006).

Usos: en Brasil se utiliza como artesanal, la madera tiene utilidades similares a las del corcho, también se conserva como ornamental y el látex que desprende es de aprovechamiento (FAO, 2006). La madera es usada en ebanistería, construcción de viviendas y postes para cercas.

Protocolo de propagación: No reportado.

Categoría de conservación global: No Evaluado.

Categoría de conservación local sugerida: En Peligro Crítico.

Localidades de colección:

MUNICIPIO	VEREDA	LOCALIDAD
San Vicente	Corrientes	Los Cachos

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

La baja densidad poblacional local y la distribución global restringida de algunas especies evaluadas como *Ilex danielis, Licania cabrerae, Celastrus liebmannii, Ormosia antioquensis, Magnolia espinalii, Blakea princeps, Godoya antioquiensis* y *Vochysia thyrsoidea*, puede deberse a que estas se hallan naturalmente en rangos geográficos restringidos como lo propone IAvH (2006a), además para Kruckeberg (2002), la baja densidad en poblaciones de plantas es debido a que algunos taxones son especialistas de hábitats determinados y que se encuentran asociados a condiciones edáficas particulares. Asimismo se advierte que estas especies al tener bajas densidades poblacionales y posiblemente pobre dispersión, su capacidad para recolonizar nuevos sitios es menor, tal como lo proponen Gaston y Lawton (1990).

En la región, una de las causas de peligro de extinción que más se ha acentuado ha sido la fuerte presión que han sufrido las especies por sobreexplotación, extracción, reemplazo por especies introducidas y cambios en el uso del suelo para actividades agropecuarias y desarrollo urbanístico, lo que concuerda con lo postulado por Franco *et al.* (1999). Aunque para Nigel *et al.* (2002), el factor principal que aumenta la probabilidad de extinción es el endemismo, lo cual podría aplicarse a algunas especies como *Ilex danielis, Licania cabrerae, Ormosia antioquensis, Magnolia espinalii, Blakea princeps* y *Godoya antioquiensis.* Para Stein *et al.* (2000), Mills (2003)

y Lesica *et al.* (2006), la rareza juega un papel fundamental al hablar de plantas en peligro de extinción, esta rareza puede responder a una histórica distribución restringida o bien, que se trate de neoendemismos no investigados en la región como podría ser el caso de *Licania salicifolia*, la cual es una especie rara a nivel global.

Es posible que algunas de las especies endémicas y en peligro de extinción de la región se encuentren allí, porque responden a hábitats que difieren marcadamente del ambiente regional típico, tal como lo proponen Brown (1984), Gaston y Lawton (1990), lo cual se evidencia en la región Valles de San Nicolás, la cual tiene un origen y geología común, pero con vertientes y hábitats particulares. También estas especies podrían estar asociadas al aislamiento por la aparición de barreras geográficas como proponen Morrone (2004) y Williamson (1981), o por barreras creadas por el hombre como ocurre al fragmentar un bosque.

Si bien la Lista Roja de la UICN, es la guía de mayor autoridad sobre el estado de la diversidad biológica mundial, dentro de sus listados recientes sólo se han realizado evaluaciones de categorías para dos de las especies incluidas en la investigación (*Licania salicifolia* y *Magnolia espinalii*). Igualmente en Colombia existen calificaciones para especies vegetales en peligro de extinción realizadas por el Instituto Alexander von Humboldt, sin embargo, ciertas categorías no son las adecuadas para nuestra región, debido a que en ocasiones se les ha catalogado con una importancia innecesaria o se ha subestimando el grado de vulnerabilidad para algunas especies. Lo anterior da una visión sobre las necesidades urgentes de categorizar mediante los criterios UICN las especies vegetales en peligro de extinción de la región.

En total se evaluaron 39 especies vegetales en peligro de extinción dentro cuatro de las categorías establecidas por la UICN (EW: 1; CR: 19; EN: 15; VU: 4), sin utilizar los criterios para especies amenazadas propuestos por dicha institución.

El diagnóstico del estado poblacional, mostró estados críticos para algunas de las especies evaluadas, tales como *Licania salicifolia, Licania cabrerae, Magnolia espinalii, Blakea princeps, Celastrus liebmannii, Eschweilera panamensis, Ilex danielis, Vochysia thyrsoidea*. La gran cantidad de especies con densidades bajas e individuos únicos, obedecen a factores antrópicos como la tala intensiva para el establecimiento de cultivos, potreros, plantaciones y desarrollo urbanístico e industrial. De igual forma sobre la situación actual de las poblaciones podrían estar influyendo factores biológicos, uno de ellos podría ser, el planteado por Gaston y Lawton (1990) que consiste en que determinados grupos de plantas poseen una pobre dispersión natural. Si este fenómeno estuviese ocurriendo en algunos de los taxones estudiados, la baja eficiencia para dispersarse naturalmente, estaría ocasionando densidades poblacionales bajas para las especies a lo largo del tiempo, disminuyendo consecuentemente, la probabilidad de llegar a incrementar las poblaciones.

Los fragmentos boscosos se encontraron aislados y sin ningún tipo de conexión, salvo pocas excepciones. La gran separación entre los fragmentos de mayor número de especies vegetales en peligro de extinción, evidencia como las poblaciones vegetales de cada localidad podrían tener dificultad para realizar intercambio genético con las poblaciones de especies de otras localidades. Para Crawley (1997), Young y Clarke (2000) este efecto tiende a incrementar el grado de endogamia, dado que aumentan las autofecundaciones y los cruces

entre individuos emparentados, lo que traería como consecuencia directa una disminución del éxito y vigor de los individuos en términos de supervivencia, crecimiento y reproducción. Lo anterior podría afectar la dinámica de las poblaciones fragmentadas e incrementar la probabilidad de extinción.

Aunque la mayoría de los fragmentos visitados son pobres en especies en peligro de extinción y no proporcionarían una vasta fuente de germoplasma para realizar labores de repoblamiento, en las localidades Los Cachos, Finca don Emilio, Alto de Santa Elena, Curva del Tabor y Bosques de Fizebad (Mapa 2), se encontró un mayor número de especies vegetales amenazadas en comparación con los otros fragmentos visitados. Estas localidades podrían adoptarse como bancos para la obtención de germoplasma de especies vegetales en peligro de extinción, como una estrategia de conservación *ex situ.*

En las localidades Los Cachos y El Canelo del municipio de San Vicente, se encontraron densidades medias y abundantes de especies que están en alto peligro de extinción local y global como es el caso de *Godoya antioquiensis, Licania cabrerae* y *Podocarpus oleifolius,* entre los cuales se encuentran poblaciones de especies vegetales en peligro de extinción, puesto que la tala no se ha desarrollado de una manera tan intensiva como en los otros fragmentos visitados, además el difícil acceso a estos ha causado que la intervención antrópica se vea disminuida.

En las localidades Bosques de Fizebad, Alto de Santa Elena y Curva del Tabor pertenecientes a los municipios de El Retiro, Rionegro y La Ceja respectivamente, se encontraron poblaciones de especies de gran interés

para la investigación, aunque estas no se hallaron en densidades abundantes, también podrían denominarse como áreas o puntos clave de diversidad para especies vegetales en peligro de extinción local y global. Estos fragmentos poseen cierto nivel de conservación puesto que se ubican en zonas protegidas por iniciativa de parcelaciones y áreas que se han mantenido en menor grado de intervención por algún control que ha ejercido sobre ellas la autoridad ambiental, además, algunos propietarios han conservado estos relictos por ser protectores de cauces de agua que pasan por sus predios. Estas son entonces las localidades más claves para realizar inventarios completos de la flora y otras investigaciones que permitan entender mejor los patrones ecológicos y geográficos para la conservación de especies en peligro de extinción en la región Valles de San Nicolás.

Dentro de las labores de conservación *ex situ* realizadas para las especies evaluadas, se debe anotar que aunque los ensayos de propagación efectuados se realizaron con las condiciones técnicas requeridas, no se llevaron a cabo el número de ensayos suficientes para concluir con certeza modelos de propagación en vivero, puesto que al tratarse de especies en peligro de extinción, no se colectó material en grandes cantidades con el fin de no afectar las plantas y poblaciones progenitoras. Otro factor influyente en el bajo número de ensayos realizados fue la falta de semillas durante el tiempo de realización de la investigación, debido a que muchas de estas especies de plantas son de producción multianual o incluso no se les conoce producción de frutos en la región.

El éxito en los ensayos de propagación sexual logrados para *Alchornea sp., Blakea princeps, Billia rosea,*

Celastrus liebmannii, Chamaedorea pinnatifrons, Dussia macroprophyllata, Eschweilera antioquensis, Godoya antioquiensis, Licania cabrerae, Licania salicifolia, Mauria heterophylla, Ormosia antioquensis, Panopsis yolombo y Turpinia heterophylla, se debió a la adecuada selección de las semillas en campo, verificando que los frutos colectados estuvieran libres de ataques de patógenos y confirmando su óptima madurez fisiológica para ser sembradas. Así mismo, los procesos de escarificación mecánica y extracción de arilo efectuados en algunas especies, fueron cruciales para permitir su germinación; la desinfección de semillas, resultó importante para evitar problemas fitopatológicos y lograr que éstas se desarrollaran sin inconveniente. El sustrato utilizado fue otro de los parámetros que influyó en el éxito obtenido para la propagación sexual, pues como lo afirma Trujillo (1989), la arena es un sustrato muy efectivo debido a su buena aireación y drenaje lo que evitó excesos de humedad, aparición de enfermedades que atacaran y contaminaran las semillas; además facilitó la rápida emergencia de raíces sin problemas de compactación por ser este un sustrato suelto y ligero.

A pesar de la gran cantidad de semillas colectadas de *Mauria heterophylla,* muy pocas germinaron, con lo que se evidencia, la baja tasa germinativa del individuo evaluado, puesto que de 200 semillas colectadas sólo germinaron dos. Otro caso similar se observó en el individuo evaluado de *Alchornea sp.,* puesto que del número considerable de semillas colectadas en campo, la gran mayoría se encontraron contaminadas. El escaso conocimiento de la ecología y propagación de *Alchornea verticillata, Blakea quadrangularis, Cinchona pubescens, Gaiadendron punctatum, Inga archeri,* y *Weinmannia balbisiana,* incidió en que las labores de propagación no fueran exitosas.

En esta investigación se propagaron especies que hasta la fecha no habían sido reportadas, como es el caso de *Licania salicifolia,* la cual sólo cuenta con un individuo reportado en el mundo, esto es un logro importante en los procesos de propagación de especies vegetales con alto peligro de extinción global.

En los ensayos de propagación asexual, el porcentaje de éxito obtenido fue muy bajo, para este tipo de ensayo sólo se logró enraizamiento en *Podocarpus oleifolius,* en esta especie la aplicación de las auxinas estimuló el crecimiento y desarrollo de las raíces, puesto que las auxinas tal como lo proponen Hartmann y Kester (1971), regulan el crecimiento y formación de raíces en las estacas e incrementa y acelera el porcentaje y tiempo de enraizamiento. Aunque se utilizaron otros experimentos con cristales de penca sábila y agua de coco como posibles enraizadores, no se tuvo éxito con ellos.

Considerando el bajo porcentaje de enraizamiento obtenido en la propagación asexual, es probable que la aplicación de auxinas no haya sido eficiente en todas las especies de plantas estudiadas. Otro posible escenario como lo plantea Pidi (1981), es que el bajo éxito obtenido en los ensayos de propagación asexual se debe a que no todas las plantas tienen la facultad de multiplicarse por estacas o producen sus raíces con excesiva dificultad. Los árboles parentales podrían ser demasiado viejos o jóvenes, lo que ocasiona plantas poco vigorosas y de corta longevidad, el tamaño y grosor de las estacas pudo no haber sido el indicado, puesto que para la mayoría de estas especies no se conocen sus métodos de propagación asexual.

Aunque los esfuerzos de conservación *in situ* y *ex situ* son trascendentales en el manejo de plantas en peligro

de extinción, éstos deben gozar de soportes políticos que los respalden. Por ejemplo en Colombia uno de los mecanismos que se han venido realizando en el ámbito político, ha sido la Resolución No. 0584 de Junio 26 de 2002, "Por la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se adoptan otras disposiciones" y la Estrategia Nacional para la Conservación de Plantas, formulada por el Instituto Alexander von Humboldt y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, de esta estrategia ya se han llevado a cabo estudios pilotos de conservación para la familia Magnoliaceae y el género *Cattleya*, además de la publicación de 3 volúmenes de la serie Libros Rojos.

En el departamento de Antioquia igualmente las labores de conservación han cobrado gran interés para las autoridades ambientales y otros agentes relacionados en conservación de plantas, tal es el resultado de la Estrategia para la Conservación de Plantas Amenazadas en el Departamento de Antioquia (2005), con la cual se pretende aportar herramientas en materia de conocimiento y conservación, haciendo énfasis en aquellas especies vegetales que presentan algún grado de amenaza o peligro de extinción.

Esta investigación entonces, se enlaza con las estrategias para la conservación de plantas a nivel global, nacional y local; además de servir como soporte para otros mecanismos políticos establecidos en materia de conservación de plantas, haciendo aportes valiosos sobre el estado actual de algunas poblaciones vegetales en peligro de extinción en la región Valles de San Nicolás.

BIBLIOGRAFÍA

Agostini, G. *Una nueva clasificación del género Cybianthus* (Myrsinaceae). Acta Biol. Venez. No. 10. Vol. 2 (1980), pp. 129-185.

Alvarenga, K. 3rd UICN World Conservation Congress - Final Summary. Published By The International Institute For Sustainabledevelopment (IISD). [online]. November 28 de 2004. [citado 3 de junio de 2006]. http://www.iisd.ca/download/asc/sd/sdvol39num15e.txt.

Alzate, F. y Sierra, J. *Inventario de algunas fuentes semilleras de Bosques Montano Bajos en el Oriente Antioqueño.* Rionegro. 2000. 115 p.

Andean trees. Melastomataceas: *Blakea princeps* (Linden & Mast.) Cogn. [online]. [citado el 20 de Agosto de 2006]. http://www.andeantrees.org/es/melastomataceas/bprinceps.htm.

Andrade, G., Gómez, R. y Ruiz, J. *Biodiversidad, conservación, y uso de recursos naturales: Colombia en el contexto internacional.* Fundación Friedrick Ebeat de Colombia (FESCOL). Cerec: serie ecológica No. 3. Bogotá, 1992. 126 p. ISBN 958-9061-63-X.

Baillie, J., Hilton, C. y Stuart, S. Red list of threatened species: A global species assessment. UICN, Gland, Switzerland and Cambridge. UK. 2004. 217 p. ISBN: 2-8317-0826-5.

Bartholomäus, A., De la Rosa Cortés, A. *El Manto de la Tierra: Flora de los Andes.* Bogotá: Corporación Autónoma

Regional de las cuencas de los ríos Bogotá, Ubaté y Suárez (CAR), Detsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Kreditanstalt für Wiederaufbau, KFW. 1990. 332 p.

Bracho, M. *Aspectos generales de la propagación asexual.* [online]. [citado 10 de mayo de 2006]. http://www.monografias.com/trabajos11/semeruco /semeruco.shtml+propagacion+de+plantas%2Bsexual%2Basexual&hl=es&gl=co&ct=clnk&cd=5.html.

Brown, J. On the relationship between abundance and distribution of species. En: American Naturalist. No. 124 (1984), pp. 255 -279.

_____. Mammals on mountainsides: Elevational patterns of diversity. En: Global Ecology and Biogeography. No. 10 (2001), pp. 101-109.

Calderón, E., Galeano, G. y García, N. Libro Rojo de las Plantas Fanerógamas de Colombia: Chrysobalanaceae, Dichapetalaceae y Lecythidaceae. La serie Libros Rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. No. 1 (2002), 215 p. ISBN 958-8151-09-0.

Cavelier, J. y Etter, A. Deforestation of montane forest in Colombia as a result of illegal plantation of Opium (*Papaver somniferum).* En: Churchill, II. Balsev; Forero, E. & Luteyn J. L. (eds.). Biodiversity and conservation of neotropical montane forest. The New York Botanical Garden, Bronx, New York, 1995. pp. 125-137.

Cavelier, J., Lizcaíno, D. y Pulido, M. Bosques nublados de Colombia. Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de los Andes. En: Kappelle, M. & Brown, A. (eds.). Bosques Nublados del Neotrópico. Costa Rica: INBIO. 2001. pp. 443-496.

Centro Pronatura de Información para la Conservación (CPIC). Programa Centro Pronatura de Información para la Conservación [online]. [citado el 10 de Junio de 2006]. http://www.pronatura-ppy.org.mx/programas/programa.php?IdPrograma=48 - 22k.

Cerovich, M. y Miranda, F. *Almacenamiento de semillas: Estrategia básica para la seguridad alimentaria.* CENIAP hoy No. 4 (Enero-Abril. 2004). [online]. [citado el 30 de Julio de 2006]. Venezuela. http://:www.ceniap.gov.ve / ceniapho y/articulos/n4/texto/mcerovich.htm.

Chávez, M. y Arango, N. Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad. Tomo II: Causas de la pérdida de la biodiversidad. Villa de Leyva. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Colombia. 1997, pp. 134-140.

Chen, B. y LI, B. Quickli identifying tree species susceptible to extinction: a case study of seven tree species at Northeast China Transect. En: Journal for nature conservation. No. 12 (2004), pp. 205-211.

Conservación Internacional para la Naturaleza (UICN). Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. 2001. 33 p.

_____(a). La última evaluación global de especies 2006: Estadísticas para América del Sur: Nuestras especies amenazadas. Colombia. [online]. [citado 2 de Junio de 2006]. http://www.sur.iucn.org/listaroja/listaroja 2006/colombia.htm.

Crawley, M.J. Sex. En: Plant Ecology (ed. Crawley, M. J.). Blackwell Science, Oxford, UK. 1997, pp. 156-213.

Departamento Administrativo de Medio Ambiente (DAMA). *Manual guía de especies vegetales vedadas en*

vía de extinción y de frecuente comercialización. Bogotá, Colombia. 1998. 337 p.

Domínguez, F. y Schwartz, M. Patterns of rarity and taxonomic groups size in plants. En: Biological Conservation. No. 126 (2005), pp. 146-154.

Doumenge, C., *et al.* Tropical montane cloud forest: Conservation status and management issues. 1995. En: Hamilton, L.S.; Juvik, J.O.; Scatena, F. N. (eds.).Tropical Montane Cloud Forest. New York, Springer-Verlag, pp. 24-37.

Draper, D. Rosselló, A. García C, Tauleigne C y Sérgio C. Application of GIS in plant conservation programmes in Portugal. En: Biological Conservation. No. 113 (2003), pp. 337-349.

Draper, D. A translocation action in Portugal: Selecting a new location fro *Narcissus cavanillesii.* 2001. En: http://www.Plantaeuropa.org/html/confer ence_2001/conference_poster_pres.htm.

Fabricius, C. y Coetzee, K. Geographic information system and artificial intelligence for predicting the presence or absence of mountain reedbuck. En: South African Journal of Wildlife Research. No. 9 (1992), pp. 80-86.

Fiedler, P.L. y Ahouse. Hierarchies of cause: Toward an understanding of rarity in vascular plant species. 1992.

Food and Agriculture Organization of the United Nation (FAO). Estado actual de la informacion sobre productos forestales no madereros. [online]. [citado 2 de Junio de 2006]. http://www.fao.org/docrep/006/AD399S/AD399s11.htm

Gaston, K.J. y Lawton, J.H. Effects of scale and habitat on the relationship between regional distribution and local abundance. En: Oikos No. 58 (1990), pp. 329-335.

Gentry, A. Species richness and floristic composition of Choco region plant communities. En: Caldasia. No. 15 (1986), pp. 71-91.

_____ Tree species richness of upper Amazonian forest. En: Procedings of the National Academy of Sciences, US. No. 85 (1988), pp. 156-159.

_____Diversity and floristic composition of Andean forest of Perú and adjacent countries: Implications for their conservation. En: Memorias del Museo de Historia Natural, U. N.M.S.M No. 21 (1992), pp. 11-29.

Gobernación de Antioquia, Departamento Administrativo del Medio Ambiente (DAMA), Área Metropolitana del Valle de Aburrá, CORANTIOQUIA, CORNARE, Jardín Botánico de Medellín "Joaquín Antonio Uribe". 2005. Estrategia para la Conservación de Plantas Amenazadas en el Departamento de Antioquia. Medellín, Colombia. 60 p.

Hammel, B. E. 1986. New species of Clusiaceae from Central America with notes on Clusia and synonymy in the tribe Clusieae. Selbyana 9: 112–120.

Hansky, I., Kouki, J y Halkka, A. Three explanations of the positive relationship between distribution and abundance of species. 1993.

Hartmann, H. y Kester, D. *Propagación de plantas, principios y prácticas.* Prentice – may, Inc. Englewood Cliffs, N. J. 1971. 810 p.

Henderson, A., Churcill, S. y Luteyn, J. Neotropical Plant Diversity. En: Nature. Vol. 351 (1991), pp. 21-22.

Huston, M.A. Biological diversity: The coexistence of species on changing landscapes. Cambridge University Press, Cambridge. 1994.

INBIO. *Sistemas de información geográfica.* [online]. [citado 13 de Mayo de 2006]. www.inbio.ac.cr/es/inbio/

inbsig.htm+sistemas+de+informacion+geografi co%2 Bdistribucion+de+plantas&hl=es&gl=co&ct=clnk&cd=10.

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH) (a) *Los sistemas de información geográfica* [online]. [citado 25 de Marzo de 2006]. http://www.humboldt.org.co/humboldt/mostrarpagina.php?codpage = 70001#2.

_____(b) *Paisajes rurales.* [online]. [citado 25 de Marzo de 2006]. http://www. humboldt.org.co/humboldt/mostrarpagina.php?codpage=3 00001.

_____(c) *Especies focales.* [online]. [citado 25 de Marzo de 2006]. http://www.humboldt.org.co/humboldt/mostrarpagina.php?codpage=3000033.

Kinzig, A. y Harte, J. Implications of endemics – area relationships for estimates of species extinctions. Ecology. No. 81 (2000), pp. 3.305-3.311.

KruckeberG, A. R. Geology and plant life. University of Washington Press, Seattle, Washington, USA. 2002.

Labastille, A. Pool, D.J. 1978. On the need for a system of cloud-forest parks in Middle América and the Caribbean. En: Environmental Conservation. 5: 183-190.

Laguna, E *et al.* The role of small reserves in plant conservation in a region of high diversity in eastern Spain. En: Biological Conservation. No. 119 (2004), pp. 421-426.

Lesica, P., Yurkewycz, R. y Crone, E. Rare plants are common where you find them. En: American Journal of Botany. No. 93 (2006), pp. 454-459.

Mainka, S. *Boletín No. 6 de especies amenazadas: Las Especies son la Piedra Angular de la Vida.* [online]. Mayo de 2005. [citado 20 de Junio de 2006]. http://www.sur.iucn.org/listaroja/boletin/boletin06/index.htm.

Marcano, J.E. *Glosario de Términos: Especies endémicas.* [online]. [acceso 11 de Julio de 2006]. http://www.jmarcano.com/glosario/glosarioe.html.

May, R., Lawton, J. y Stork N. Assesing extinction rates. 1995, pp. 1-24. En: Lawton. J. y May, R. UK. Extinction rates. Oxford University Press, Oxford.

Mills, K.H. Correlates of rarity in the flora of North America: Life histories, habitats and geographic distributions. PhD dissertation. University of California, Davis. 2003. 149 p.

Mills, M.H. y Schwartz, M.W. Rare plants at the extremes of distribution: broadly and narrowly distributed rare species. En: Biodiversity and Conservation, en prep.

W³ Trópicos, Missouri Botanical Garden St. Louis, MO, USA. [online]. 5 de Diciembre de 2006. http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html.

Morrone, J. "Panbiogeografía, componentes bióticos y zonas de transición". En: *Revista Brasileira de Entomología.* Vol. 48. No. 2 (2004).

Montoya, L. M. Algunos Aspectos Relacionados con la Propagación de Plantas. Centro de publicaciones Universidad Nacional de Colombia. Medellín. 1985.

_____. *Cultivo de tejidos vegetales.* Universidad Nacional de Colombia. Editorial Lealon. Medellín. 1991. 75 p.

Nigel, C. Pitman, A y Jorgensen, M. Estimating the size of the world´s threatened flora. En: Science: No. 298 (2002).

Olson, D.M., Dinerstein, E. The Global 200: A representation approach to conserving the earth´s distinctive ecoregions. En: Conservation Biology. No. 12 (1998), pp. 502-515.

Organización de las Naciones Unidas División de Desarrollo Sostenible. ONU. Agenda 21: Capítulo 13 Ordenación de los ecosistemas frágiles: desarrollo sostenible de las zonas de montaña. [online]. 15 de Diciembre de 2004. [citado el 15 de Marzo de 2006]. http://64.233.161.104/sea rch?q=cache:wtv3k_lNta0J:www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/spspchapter13.htm+agenda+21%2Bcapitulo+13&hl=es&gl=co&ct=clnk&cd=1&lr=lang_es.

Perú Ecológico. *Diccionario ecológico. Sistemas de información geográfico.* [online]. [acceso 2 de Junio de 2006]. www.peruecologico.com.pe/ glosario_s.htm+SIG%2BCONSERVACION&hl=es&gl=co&ct=clnk&cd=75.

Pfab, M.F. y Witkowski, E.T. Use of geographic information system in the search for additional populations, or sites suitable for re-establishment, of the endangered northern province endemic *Euphorbia clivicola.* En: South African Journal of Botany. No. 63 (1997), pp. 351-355.

Pidi, N. *La multiplicación de las plantas.* Editorial De Vecchi. Barcelona, España. 1981. 221 p. ISBN: 84-315-7810-8.

Powell, M., Accad, A. y Shapcott, A. Geographic information system (GIS) predictions of past, present habitat distribution and areas for re-introduction of the endangered subtropical rainforest shrub *Triunia robusta* (Proteaceae) from south-east Queensland Australia. En: Biological Conservation. No. 123 (2005), pp. 165-175.

Prance, G. T. 1972. *Flora Neotrópica.* Monograph No. 9. Chrysobalanaceae. Hafner Publishing Company. New York, EUA.

Primack, R. Essentials of Conservation Biology. Third edition. Sinauer, Massachusetts, USA. [online]. 2002.

[citado 25 de Enero de 2006]. http://www. humboldt. org.co.

Renjifo, L. M., A. M. Franco-Maya, J. D. Amaya-Espinel, G. H. Kattan, y B. López-Lanús, editores. Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, D.C., Colombia. 2002.

Santamaría, H. *Descripción del Comino* (*Aniba perutilis*). Escuela de Ingeniería de Antioquia (EIA). [online]. [citado 24 de Agosto de 2006]. http://biologia.eia.edu.co/ecologia/estudiantes/comino.htm.

Sarukhán, J. *Las musas de Darwin: Una nueva síntesis.* [Online]. 1998. [citado 13 de de 2006]. México. Segunda edición. ISBN 968-16-5697-0 http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/070/htm/lcpt70.htm

Schemske, D.W., *et al.* Evaluating approaches to the conservation of rare and endangered plants. En: Ecology No. 75, Vol. 3 (1994), pp. 584-606.

Serna, M. y Velásquez, C. *Magnoliáceas de Antioquia.* 2a. ed. Medellín. Jardín Botánico, Joaquín Antonio Uribe. CORANTIOQUIA. 2005. 32 p.

Smithsonian Tropical Research Institute. Bocas del toro especies database. online]. [acceso 18 de Agosto de 2006]. http://striweb.si.edu/bocas_database/details.php%3Fid%3D2102+posoqueria+latifolia&hl=es&gl=co&ct=clnk&cd=4

Speduto, M.B. y Congalton, R.G., Predicting rare orchid (small whorled poligonia) habitat using GIS. Photogrammetric Engineering and Remote sensing 62 (1996), pp. 1.269-1.279.

Stadtmüller, T. Cloud Forest in the Humid Tropics. United Nations University, Tokio, CATIE, Turrialba, Costa Rica. 1987. En: Cavelier, J.; Lizcaíno, D. y Pulido, M.T. Bosques nublados de Colombia. Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de los Andes. En: KAPPELLE, M. & BROWN, A. (eds.). Bosques Nublados del Neotrópico. Costa Rica: Edit. INBIO, 2001, pp. 443-496.

Stebbins, G. L. and Major, J. Endemism and speciation in the California flora. *Ecol. Monogr.* 35, 1-35. 1965.

Stein, B.A., Kutner, L.S. y Adams, J.S. Precious Heritage: The Status of Biodiversity in the United States. Oxford University Press, Oxford. 2000.

The New York Botanical Garden. Taxonomy Details: *Eschweilera panamensis* Pittier. [online]. [citado 24 de Agosto de 2006]. http://207.156.24 3.8/emu/vh/taxon.php?irn=133546.

Toro, J. *Árboles y arbustos del Parque Regional Arví.* CORANTIOQUIA. Medellín. 2002. 281 p.

UNESCO. Vegetation map of South America: Explanatory notes. París, UNESCO. 1981.

Universidad Politécnica de Valencia (UPV). *Germinación de semillas.* [online]. [acceso 18 de Julio de 2006]. http://www.euita.upv.es/varios/biologia/Temas/tema_17.htm. 2006.

Vargas, W.G. *Guía ilustrada de las plantas de las montañas del Quindío y los Andes Centrales.* Manizales, Centro Editorial de la Universidad de Caldas, 2002, 814 p.

Vázquez, C., Orozco, A., Rojas, M., Sánchez, M. y Cervantes, V. *La reproducción de las plantas: Semillas y meristemos.* México, D.F. 1997. ISBN 968-16-5376-9.

Vetaas, O. y Grytnes, J. Distribution of vascular plant species richness and endemic richness along the

Himalayan elevation gradient in Nepal. En: Global Ecology y Biogeography. No. 11 (2002), pp. 291-301.

Whittaker, R.J., Willis, K.J. y Field, R. Scale and species richness: towards a general, hierarchical theory of specie diversity Journal of Biogeography. No. 28 (2001), pp. 453-470.

Williams, K., Norman, P. y Mengersen, K. Predicting the natural occurrence of blackbutt and Gympie messmate. En: Southeast Queensland. Australian Forestry. No. 63 (2000), pp. 199-210.

WIlliamson, M.H. Island populations. Oxford University Press, Oxford. 1981.

Wu, X.B. y Smeins, F.E. Multiple-scale habitat modelling approach for rare plant conservation. Landscape an Urban Planning 51 (2000), 11 p.

Young, A.G. y Clarke, G. M. Genetics, Demography and Viability of Fragmented Populations. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 2000.

EDITORIAL
LEALON

Carrera 54 Nro. 56-46
☎ 571 94 43 y 231 43 64
Medellín - Colombia
Enero de 2008

En este trabajo se diagnostica el estado poblacional de 52 especies vegetales en peligro de extinción (en 21 localidades de 19 veredas pertenecientes a la región Valles de San Nicolás en el Oriente de Antioquia), donde se encontró densidad baja para las poblaciones y un elevado número de taxones diagnosticados como "individuo único". La ubicación de las especies evaluadas y las localidades se mapearon mediante el Sistema de Información Geográfica (SIG), anexando los datos de densidad poblacional para cada taxón. Así mismo se evalúan los protocolos de propagación para las especies incluidas.

ISBN: 958-98514-0-1

9 789589 851401

ITTO

Libertad y Orden
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
República de Colombia

EL HOMBRE POR NATURALEZA
Cornare
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL RIONEGRO-NARE

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ORIENTE ANTIOQUIA

ESPECIES VEGETALES DEL ALTIPLANO DEL ORIENTE ANTIOQUEÑO EN PELIGRO DE EXTINCIÓN