

CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED SPECIES
OF WILD FAUNA AND FLORA

CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES
AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES

CONVENTION SUR LE COMMERCE INTERNATIONAL DES ESPECES
DE FAUNE ET DE FLORE SAUVAGES MENACEES D'EXTINCTION



Nineteenth meeting of the Plants Committee – Geneva (Switzerland), 18-21 April 2011
Decimonovena reunión del Comité de Flora – Ginebra (Suiza), 18-21 de abril de 2011
Dix-neuvième session du Comité pour les plantes – Genève (Suisse), 18 – 21 avril 2011

EVALUACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL ACTUAL EN COLOMBIA DEL CEDRO (*CEDRELA
ODORATA*) Y EL COCOBOLO (*DALBERGIA RETUSA*), ESPECIES INCLUIDAS EN APÉNDICES CITES Y
RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO *IN SITU* DE SUS POBLACIONES

The attached information document has been submitted by the CITES Secretariat¹.

El documento informativo adjunto ha sido presentado por la Secretaría CITES².

Le document d'information joint est soumis par le Secrétariat CITES³.

¹ The geographical designations employed in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the CITES Secretariat or the United Nations Environment Programme concerning the legal status of any country, territory, or area, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. The responsibility for the contents of the document rests exclusively with its author.

² Las denominaciones geográficas empleadas en este documento no implican juicio alguno por parte de la Secretaría CITES o del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente sobre la condición jurídica de ninguno de los países, zonas o territorios citados, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La responsabilidad sobre el contenido del documento incumbe exclusivamente a su autor.

³ Les appellations géographiques employées dans ce document n'impliquent de la part du Secrétariat CITES ou du Programme des Nations Unies pour l'environnement aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires ou zones, ni quant à leurs frontières ou limites. La responsabilité du contenu du document incombe exclusivement à son auteur.

**EVALUACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL ACTUAL EN COLOMBIA
DEL CEDRO (*Cedrela odorata*) Y EL COCOBOLO (*Dalbergia retusa*),
ESPECIES INCLUIDAS EN APÉNDICES CITES Y RECOMENDACIONES
PARA EL MANEJO IN SITU DE SUS POBLACIONES**

DAIRON CÁRDENAS LÓPEZ

NICOLÁS CASTAÑO ARBOLEDA

SONIA MIREYA SUA TUNJANO

MARTÍN IVÁN MONTERO GONZALEZ

LIZ KAREN RUIZ BOHÓRQUEZ



**Instituto
amazónico de
investigaciones científicas
SINCHI**



Convención sobre el
Comercio Internacional de
Especies Amenazadas de
Fauna y Flora Silvestres



Libertad y Orden

Ministerio de Ambiente,
Vivienda y Desarrollo Territorial
República de Colombia

Evaluación de la distribución potencial actual en Colombia del cedro (*Cedrela odorata*) y el cocobolo (*Dalbergia retusa*), especies incluidas en apéndices CITES y recomendaciones para el manejo in situ de sus poblaciones

El presente documento corresponde al informe final del proyecto “*Evaluación de la distribución potencial actual en Colombia del cedro (*Cedrela odorata*) y el cocobolo (*Dalbergia retusa*), especies incluidas en apéndices CITES y recomendaciones para el manejo in situ de sus poblaciones*”, desarrollado en el marco del Proyecto CITES No. S-342 y Memorándum de Entendimiento concertado entre la Secretaría de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES”) y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI.

1. INTRODUCCION

De acuerdo con el Centro para el Monitoreo de la Conservación Mundial (WCMC-UNEP) Colombia es uno de los países megadiversos del mundo. En solo el 0.7% de la superficie continental, Colombia posee aproximadamente el 10% de la biodiversidad mundial, convirtiéndolo en uno de los países con más alta diversidad de especies del planeta, y como tal un gran productor de recursos naturales.

Actualmente, cerca de 55 millones de hectáreas del territorio (48,71% del territorio nacional) están cubiertas por bosques nativos y alrededor del 34% de la superficie nacional se encuentra en áreas dominadas por agroecosistemas. Aunque los patrones y procesos de transformación difieren entre las regiones del país, los bosques nativos se han reducido en los últimos años (1994 - 2001) a una tasa anual del 0,18% (promedio nacional), correspondiente a unas 101.303 ha, por causas asociadas a los procesos de ocupación del territorio, la expansión de la frontera agrícola, el uso de leña, explotación maderera y la ocurrencia de incendios forestales. Estas circunstancias han ocasionado que muchas de las poblaciones silvestres de especies maderables finas, se hayan reducido dramáticamente, lo cual amenaza su conservación local y nacional y sus poblaciones naturales se hayan reducido, en muchos casos, a paisajes fragmentados y predios privados.

El comercio de especies nativas y sus productos derivados ha sido una actividad económica de gran importancia a lo largo de la historia del país y, la extracción masiva con fines comerciales ha puesto en peligro la supervivencia de poblaciones silvestres de algunas especies de fauna y flora que se encuentran hoy seriamente amenazadas. Con miras a garantizar que el comercio a gran escala no sea perjudicial para las especies amenazadas de fauna y flora silvestres Colombia adoptó en 1981, la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, CITES.

En el país, la responsabilidad directa de la implementación de la Convención, recae sobre el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, quien actúa como

Autoridad Administrativa CITES. En materia científica, cuenta con el apoyo de los Institutos adscritos y/o vinculados al Ministerio, como son: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - SINCHI, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt", Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, Instituto de Investigaciones del Pacífico - IIAP, así como del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, quienes actúan como Autoridades Científicas CITES.

En desarrollo de las políticas ambientales relacionadas con el uso y la conservación de la biodiversidad en Colombia, el Ministerio del Medio Ambiente, como Autoridad Administrativa CITES, ha considerado prioritario dentro del marco nacional de implementación de la Convención, la evaluación del estado actual de las poblaciones naturales de las especies listadas en los diferentes Apéndices de CITES.

Colombia como país miembro de las convenciones de Diversidad Biológica (CBD, Ley 164 de 1994) y CITES (Ley 17 de 1981), ha asumido el reto de la conservación *in situ* de su biodiversidad y la reducción de la tasa de pérdida de hábitat y especies en el territorio nacional, entre otros instrumentos, mediante la implementación de estas dos convenciones. La nueva visión estratégica de la convención CITES 2008 – 2013, aprobada durante la CoP14, resalta la necesidad de los países firmantes a reducir las tasas de pérdida de biodiversidad y fomentar la conservación de la biodiversidad como una parte fundamental de los ecosistemas. Además, durante la CoP14 se recomendó a los países complementar y actualizar la información disponible; evaluar las poblaciones, considerando al menos distribución, cobertura, densidad, estructura de tamaños, dinámica de regeneración y cambios de uso del suelo, de especies incluidas en los apéndices CITES entre las que se encuentran el cedro (*Cedrela odorata*) (Anexo 1) y el cocobolo o cocobolo (*Dalbergia retusa*) (Anexo 2).

Actualmente, Colombia carece de información básica sobre la distribución actual y abundancia de éstas especies, la cual es primordial para generar herramientas suficientes para formular las estrategias de manejo e identificar los procedimientos necesarios para asegurar la conservación *in situ* de poblaciones viables de estas especies en el país.

Modelos de distribución. Los modelos de distribución de especies y sus diferentes aplicaciones han mostrado ser un aporte valioso para la toma de decisiones y el manejo de especies de interés (Sua et al. 2009). Con el apoyo de las herramientas SIG se ha avanzado en la definición de áreas de distribución de especies, a través del uso de criterios de análisis y diferentes algoritmos se logra una escogencia más objetiva, así como mayor robustez en la explicación de los resultados obtenidos.

Una nutrida serie de publicaciones científicas en diferentes aspectos ecológicos y sobre diferentes tipos de especies y ecosistemas han contribuido al desarrollo de estas "herramientas capaces de modelar la distribución potencial de las especies biológicas" (Martínez-Meyer et al. 2004, Huntley et al. 1989). Estas herramientas son conocidas como *modelos de distribución de especies* (SDMs por sus siglas en inglés), "modelos predictivos de distribución del hábitat", "modelos de idoneidad del hábitat" (HSMs por sus siglas en inglés) o "modelos de nicho ecológico" (Benito de Pando 2007).

Así como se han generado grandes aportes y desarrollos conceptuales para los modelos de distribución de especies, se han desarrollado herramientas que facilitan los procesos matemáticos para la obtención de mapas y análisis de los modelos, tales como algoritmos matemáticos y estadísticos; los cuales se combinan para predecir la distribución espacial de una especie representada en un mapa, con base en registros de presencia de la especie y la combinación de variables ambientales.

Dentro de la amplia gama de herramientas desarrolladas para este fin se tienen programas como: GARP (Algoritmo genético) (Stockwell & Peters 1999), FloraMap™ (Componentes principales)(Jones 2000), Maxent (Maxima entropía)(Phillips et al. 2004), Biomaper (Ecological Niche Factor Analysis- ENFA) (Nix 1986), Redes neuronales-ANN (Avilla et al. 2008), BIOMOD (Árboles de clasificación y regresión)(Thuiller 2003), DOMAIN (Parametros de Gower) (Carpenter et al.1993), openModeller (Muñoz et al 2009), entre los más relevantes.

El programa openModeller (Muñoz et al. 2009), desarrollado por el Centro de Referência em Informação Ambiental (CRIA) de Brasil, se destaca por ser una herramienta de código abierto, que usa una interfaz gráfica de usuario y reúne una colección de diferentes algoritmos sobre generación de modelos de distribución de especie, tales como: ANN-Artificial Neural Networks, AquaMaps, Bioclim, CSM-Climate Space Model, Envelope Score, Environmental Distance, GARP-Genetic Algorithm for Rule-set Production, GARP Best Subsets, SVM-Support Vector Machines, ENFA y MAXENT1.

Por otro lado, openModeller presenta estadísticas útiles para la evaluación de los modelos lo cual facilita la selección final, para lo cual se tiene en cuenta los valores de sensibilidad, de error de omisión, porcentaje de celdas aptas y los valores de curva ROC. La sensibilidad es la medida del número de presencias acertadas sobre número total de presencias, el error de omisión son los puntos que quedan por fuera del área de presencia de un modelo, el porcentaje de celdas aptas es el total de celdas sobre el número de presencias detectadas, la curva ROC una función de la especificidad y la sensibilidad del modelo contra los valores de presencia ausencia (Hanley & McNeil 1982).

¹ La descripción y los algoritmos usados por cada tipo de modelación se encuentran documentados en <http://openmodeller.sourceforge.net/>.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Evaluar la distribución potencial actual en Colombia del cedro (*Cedrela odorata*) y el cocobolo (*Dalbergia retusa*), especies incluidas en apéndices CITES.

2.2. Objetivos Específicos

-Elaborar un modelo espacial que permita identificar potenciales áreas de distribución del cedro (*Cedrela odorata*) y el cocobolo (*Dalbergia retusa*) en Colombia.

-Realizar una revisión de información sobre localidades de distribución comprobada de cedro (*Cedrela odorata*) y el cocobolo (*Dalbergia retusa*).

-Identificar y marcar al menos una población de cedro (*Cedrela odorata*) dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

-Verificar, identificar y marcar en campo al menos una población dentro de la distribución propuesta de cocobolo (*Dalbergia retusa*).

3. AREA DE ESTUDIO

Colombia está localizada en el extremo noroccidental de Suramérica. Por su localización ecuatorial y a la presencia de un complejo sistema montañoso, el país posee una gran diversidad climática, ecosistémica y biótica (Figura 1). El país posee dos zonas costeras, una correspondiente al Océano Pacífico y la otra con el Océano Atlántico.

La costa atlántica hace parte de una zona seca con ecosistemas naturales muy transformados por acción del hombre; presenta topografía plana de la cual sobresale la Sierra Nevada de Santa Marta, con altitudes de hasta 5000 m. de alt. La costa pacífica se caracteriza por ser una zona con elevada pluviosidad, gran cantidad de sistemas hidrográficos; a diferencia de la región atlántica, la región pacífica está cubierta por una gran cantidad de bosques tropicales muy diversos, los cuales se encuentran relativamente bien conservados, con excepción de las poblaciones naturales de especies de interés comercial, como el cedro.

En la parte central del país se encuentra la cordillera de los Andes que presenta una gran variedad de climas y ecosistemas, en donde se encuentra la gran mayoría de la población humana; razón por la cual los ecosistemas originales han sufrido un acelerado proceso de deterioro. Desde el sur del país la cordillera de los Andes se divide en tres cordilleras, diferenciándose dos importantes cuencas hidrográficas que corren de sur a norte: la cuenca del río Cauca y la del río Magdalena.

La región suroriental de Colombia es predominantemente plana y bien conservada, esta constituida por grandes sabanas al norte en lo que se identifica como la región de la Orinoquía, y grandes extensiones de bosques al sur que corresponden a la región amazónica. A pesar de la apariencia plana de la región amazónica existen numerosos afloramientos rocosos a lo largo de toda su extensión, provenientes de la antigua formación del Escudo Guayanés, en la cual las formaciones vegetales son mucho más bajas, formando incluso sabanas naturales de arenas blancas y enclaves de sabanas orinocenses con flora muy particular.

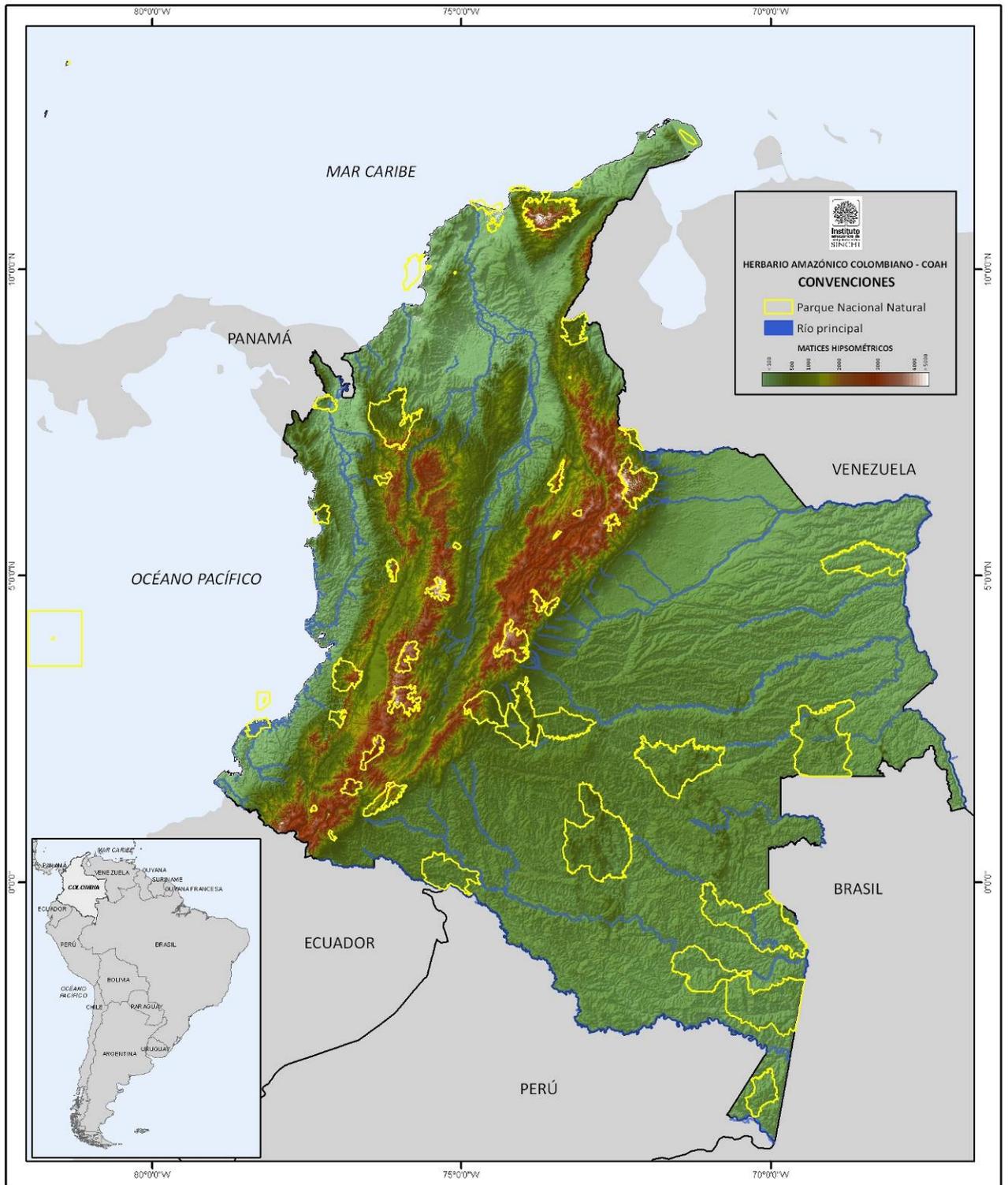


Figura 1. Mapa físico de Colombia

Evaluación de la distribución potencial actual en Colombia del cedro (*Cedrela odorata*) y el cocobolo (*Dalbergia retusa*)

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI

4. METODOLOGÍA

4.1. Recolección de información sobre distribución de las especies

Se realizaron visitas a los principales herbarios del país con el fin de recopilar información de las localidades de distribución de cedro (*Cedrela odorata*) y cocobolo (*Dalbergia retusa* y *Dalbergia stevensonii*) a partir de colecciones botánicas.

A su vez, se realizó una búsqueda de información secundaria del cedro y el cocobolo, así como un análisis de las características biofísicas de las localidades comprobadas de ambas especies. Se realizaron además entrevistas a diferentes centros de acopio de madera, universidades y autoridades ambientales en las principales ciudades del noroccidente del país.

4.2. Modelación de la distribución potencial de las especies

A partir de las colecciones de los herbarios visitados y las bases de datos de colecciones en Internet en el portal del Sistema de Información en Biodiversidad en Colombia (SIB) (www.siac.net.co) se realizó la caracterización biofísica (altura sobre el nivel del mar, clima, humedad, precipitación y temperatura) de las condiciones de presencia de cada una de las especies.

Elaboración de mapas predictivos

Para la elaboración de los mapas de distribución, los registros encontrados fueron espacializados en un mapa utilizando ArcGis 9. Las variables ambientales utilizadas fueron las generadas por WorldClim - Global Climate Data (Hijmans et al. 2005), en donde las características del hábitat de la especie toman en cuenta las siguientes capas:

Variable	Descripción
bio_2	Media del rango de Temperatura diaria
bio_3	Isotermalidad (P2/P7) (* 100)
bio_4	Temperatura media de las mínimas del mes más frío
bio_5	Rango anual calculado como (Temperatura media de las máxima del mes más cálido - Temperatura media de las mínima del mes más frío)
bio_6	Temperatura mínima del mes más frío
bio_9	Temperatura media del cuatrimestre más seco
bio_13	Precipitación media del mes más húmedo
bio_14	Precipitación media del mes más seco
bio_16	Precipitación total media del cuatrimestre más húmedo
bio_17	Precipitación total media del cuatrimestre más seco
bio_18	Precipitación total media del cuatrimestre más cálido
bio_19	Precipitación total media del cuatrimestre más frío

Por otro lado, se utilizó la siguiente información de relieve y humedad:

Aspect	Aspecto del relieve generado de STRM
Clima	Unidades climáticas (IDEAM 2007)
Tpind	Índice de humedad generada por Global 30 Arc-Second Elevation Data Set (GTOPO30)
Mdt	Modelo digital de elevación (STRM)
Slope	Pendiente generada de STRM
b_nb1	Cobertura natural vegetal actual (IDEAM 2007)

Con esta información se procedió a generar un modelo de distribución histórica, usando openModeller (vs. 1.1), a partir de los registros históricos, para lo cual se tomó una partición aleatoria de los datos (registros) en dos grupos, así: uno para calibración de los modelos correspondiente al 70% y otro para evaluación del modelo correspondiente al 30% restante.

La evaluación y selección de los mejores modelos de openModeller, se realizó con base en cinco criterios: sensibilidad, error de omisión, el porcentaje de celdas clasificadas como aptas, valores de curva ROC² y valor de Kappa³ de cada uno. Con los siguientes criterios: sensibilidad con valores cercanos a 1, menor error de omisión, menor porcentaje de celdas clasificadas como aptas, valores de curva ROC mayores a 75% y valor Kappa mayor a 75%. Estos dos últimos son los más utilizados en la evaluación de modelos (Muñoz & Felicísimo 2004, Benito de Pando & de Giles 2008).

Para la obtención de un modelo único, una vez se tuvieron los modelos que mejor representan la distribución de la especie (los algoritmos con mayores valores en cada criterio definido), se realizó una sobreposición de los mapas, sobre el cual se procedió a definir tres categorías de probabilidad de presencia (alto, medio y bajo) para cada uno dentro del rango de mayor probabilidad; para lo cual, sobre cada modelo, se superpusieron los registros de evaluación y se calculó la media aritmética y desviación estándar de los valores de los píxeles donde cayeron cada uno de los registros de acuerdo con Martínez (2005); con estos datos se designaron las siguientes categorías:

-Categoría Bajo para valores menores a media aritmética – 0.5 *desviación estándar.

-Categoría Media para valores entre media aritmética – 0.5 *desviación estándar y media aritmética + 0.5 *desviación estándar.

-Categoría Alta para valores mayores a media aritmética + 0.5 *desviación estándar.

² La curva ROC, es la representación de los valores de omisión y comisión de los puntos de presencia sobre el modelos generado, en donde se calculan la fracción de presencias correctamente clasificadas y la fracción de presencias erróneamente clasificadas. Una explicación detallada de este análisis se encuentra en Hanley & McNeil (1982).

³ Kappa = K, representa la probabilidad de que el modelo se ajuste a la muestra de evaluación más allá de lo esperado por azar. Sus valores están en el rango [-1, 1]. La descripción de esta metodología se encuentra en http://www2.cs.uregina.ca/~dbd/cs831/notes/confusion_matrix/confusion_matrix.html (Benito de Pando et al. 2008).

Para la definición de la distribución actual de la especie se aplicó una máscara con valores booleanos (cero o uno) sobre los datos en el mapa, que corresponde a la información de cobertura natural actual, tomado del Mapa de Ecosistemas Nacional (IDEAM 2007). Posteriormente se corrieron los modelos con los registros más recientes y que correspondían a coberturas boscosas actuales y se procedió a generar los modelos siguiendo la misma metodología que para la obtención del modelo de distribución histórica. Para validar la distribución potencial actual se realizó una corroboración de campo de la existencia de la especie.

4.3 Verificación e identificación en campo de localidades de poblaciones naturales

A partir de los resultados de los modelos generados se adelantó trabajo de campo para corroborar el modelo e identificar y marcar una población de cada especie dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

5. RESULTADOS

5.1. RECOLECCION DE INFORMACION SOBRE DISTRIBUCION DE ESPECIES

Considerando que en el Apéndice III de CITES se encuentran dos especies del género *Dalbergia* (*D. retusa* y *D. stevensonii*), conocidas como cocobolo, se procedió a determinar en las diferentes bases de datos sobre especímenes de flora, la distribución natural de estas especies; así se determinó que su área natural de distribución es Centroamérica (Figura 2). Por otro lado, bajo el nombre común de cocobolo se han reportado algunos usos por parte de indígenas que viven en la zona limítrofe entre Panamá y Colombia y además, en una zona cercana a la frontera con Colombia donde crece el Cocobolo, en la Provincia de Los Santos en Panamá, se reportan especies que crecen en el territorio colombiano como: *Cedrela odorata* (cedro amargo), *Cordia alliodora* (laurel), *Guazuma ulmifolia* (guácimo), *Platymiscium pinnatum* (quira), *Tabebuia rosea* (roble) y *Tabebuia guayacan* (Figura 2).



Figura 2. Colecciones de *Dalbergia retusa* y *D. stevensonii* y área donde se realizaron las entrevistas

Las anteriores consideraciones indican dos cosas: 1) *Dalbergia stevensonii* crece muy al norte de Centroamérica, y 2) *Dalbergia retusa* por ser geográficamente la especie más afín al territorio colombiano requiere ser evaluada en Colombia para determinar su presencia o ausencia en el territorio nacional (Figura 2).

5.1.1. Recolección de información sobre distribución de cocobolo (*Dalbergia retusa*).

Durante la revisión del género *Dalbergia* se examinaron 328 especímenes en los siguientes herbarios, donde se presumía podría existir colecciones del *Dalbergia retusa*: Herbario de la Universidad de Antioquia (HUA) –Medellín, Herbario del Jardín Botánico de Medellín (JAUM) –Medellín, Herbario de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín-Facultad de Agronomía-Gabriel Gutiérrez Villegas (MEDEL)-Medellín, Herbario Nacional Colombiano-Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá-Instituto de Ciencias Naturales (COL)-Bogotá, Herbario Universidad Distrital (UDBC)-Bogotá, Herbario de la Universidad de Córdoba (HUC)-Córdoba, Herbario de la Universidad del Atlántico (DUGAND)-Barranquilla, Herbario de la Universidad del Magdalena (UTMC)-Santa Martha, Fundación Jardín Botánico Guillermo Piñerez-Herbario María Jiménez de Piñerez (HMJP)-Cartagena (Anexo 4); adicionalmente, se consultó la colección del Herbario del Missouri Botanical Garden (MO).

En los herbarios COL (Herbario Nacional Colombiano), JAUM (Herbario del Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe de Medellín) y MO (Herbario del Missouri Botanical Garden) se encontró un ejemplar determinado como *Dalbergia retusa* (colección Rentería 3555), sin embargo después de estudiar el ejemplar, se determinó con absoluta certeza que no corresponde a *Dalbergia retusa* (siendo una mala determinación taxonómica), ya que las características morfológicas no coincidían con la descripción de la especie. De lo anterior se puede concluir que no se encontró ningún registro botánico de *Dalbergia retusa* en el territorio colombiano. Dicha aclaración taxonómica fue aceptada por los editores de “Flora de Antioquia”, editada conjuntamente entre Universidad de Antioquia y Missouri Botanical Garden.

Divergencias entre *Dalbergia retusa* y el ejemplar 3555 colectado por Enrique Rentería, J. Brand & A. Cogollo. Fecha: 7 de febrero de 1985, y que en las bases de datos aparecía como *Dalbergia retusa*.

Dalbergia retusa Hemsli	Ejemplar 3555 Enrique Renteria
Foliolos: 7-20, ovados	Foliolos: 1-3, ovado-elíptico
Tamaño:(2-) 4-5 (12) cm de largo	Tamaño: 3-12 cm de largo
Textura: coriácea	Textura: cartácea
Pubescencia envés :seríceos o subseríceos	Pubescencia envés: glabra, pubescencia casi inospicua
Estípulas: oblicuamente ovadas a deltoides, hasta 2 cm de largo, caducas	Estípulas: no vistas
Frutos: Frutos oblongos a elíptico-oblongo, semi-aplanados	Frutos: sub-orbiculares, voluminosos.
Semillas: 1-5	Semillas: no observadas pero por el tipo de fruto no pueden ser varias.

Adicionalmente al trabajo de herbario se adelantó una evaluación y búsqueda de la especie en la región colombiana de Uraba antioqueño hasta el norte de la Costa Atlántica colombiana con el propósito de recopilar de información secundaria de la especie y se realizaron entrevistas (Anexo 3 y 6) en los centros de acopio, centros de investigación y transformación de la madera, y algunos centros administrativos del control y manejo del mercadeo de la madera en la ciudades de Bogota, Medellín, Apartado, Turbo, Montería, Sincelejo, San Púes y Cartagena, para lo cual se utilizó una muestra de

madera de *Dalbergia retusa*, proveniente de Costa Rica, con el fin indagar a los conocedores de madera si conocían Cocolobo (Figura 2).

En la ciudad de Bogotá se visitó la xiloteca y el laboratorio de las propiedades físicas y mecánicas de la madera de la Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”; el Departamento Técnico administrativo del medio ambiente DAMA, y al Escuela de Artes y Oficios Tradicionales en la Ciudad de Bogotá. En la ciudad de Medellín además de los grandes depósitos de madera se visitaron: el Laboratorio de Productos Forestales de La Universidad Nacional de Colombia (seccional Medellín) y Centro Nacional de la Madera del SENA. En las principales ciudades se visitaron las carpinterías donde se presumía que trabajaban las especies maderables raras o escasas en el mercado.

En total adelantaron 51 encuestas en centros de acopio de maderas, Universidades y Corporaciones regionales, la gran mayoría (92.2%) no reconocieron la madera. Solamente 4 personas reconocieron la madera, dos profesores de ingeniería forestal (Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín y Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”), los cuales la identificaron como cocobolo proveniente de Centroamérica. Otros dos conocedores de madera (de centros de acopio en la ciudad de Cartagena) reconocieron la madera como una especie que se aprovecha de Panamá (Anexo 6).

Las principales especies que fueron asociadas, por su similitud, a la muestra de *Dalbergia retusa* en los centros de acopio de madera fueron: *Hymenaea courbaril* (Algarrobo), *Platymiscium pinnatum* (Granadillo), *Myroxylon balsamum* (Bálsamo), *Astronium graveolens* (Santa cruz), *Brosimum rubescens* (Palisangre), sin embargo existen características claras que las diferencian (Anexo 7).

Finalmente, se puede concluir que **en Colombia no existen poblaciones naturales de *Dalbergia retusa* (cocobolo)**. Por lo anterior no se obtuvo información secundaria, que incluyera las características biofísicas de estas especies en Colombia, así como tampoco se generó ningún mapa de distribución en Colombia.

5.1.2. Recolección de información sobre distribución de cedro (*Cedrela odorata*)

Para adelantar el levantamiento de la información del cedro se realizó una visita a los siguientes herbarios donde se examinaron los especímenes de la especie: Herbario Nacional Colombiano (COL) del Instituto de Ciencias Naturales de Colombia, Herbario de la Universidad del Valle (CUVC), Herbario de la Universidad de Córdoba (HUC); Herbario de la Universidad del Quindío (HUQ), Herbario Joaquín Antonio Uribe (JAUM), del Jardín Botánico de Medellín; Herbario de la Universidad de Nariño (PSO); Herbario de la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira (VALLE); Herbario de la Universidad de Antioquia (HUA); Herbario Gilberto Mahecha (UDBC) de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas; Herbario de la Universidad de Magdalena (UTMC) y Herbario de la Fundación Jardín Botánico “Guillermo Piñeres” de Cartagena, Herbario de la Universidad de la Amazonía en Florencia y el Herbario de la Universidad del Cauca en Popayán.

En total se examinaron 153 ejemplares de herbario pertenecientes a *Cedrela odorata* (Cedro) (Anexo 5), adicionalmente se contó con 225 individuos de Cedro detectados en

relictos de poblaciones naturales para un total de 378 localidades (Figura 3) con las que se desarrollo el modelo de distribución.

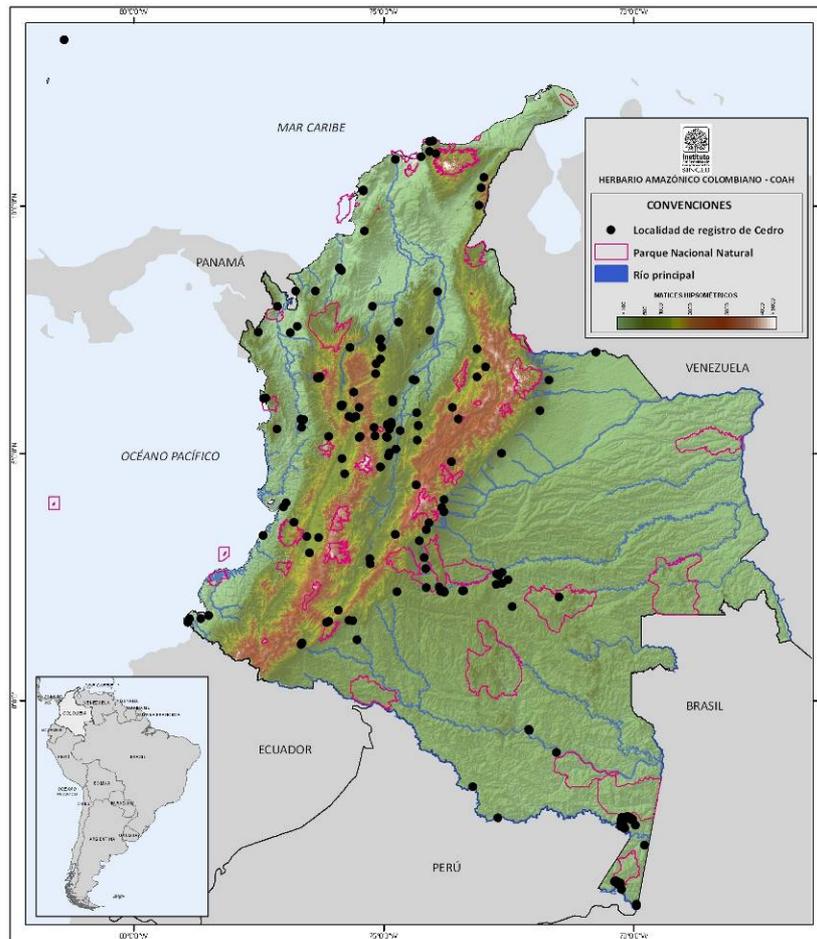


Figura 3. Registros de *Cedrela odorata* reportados en Colombia

5.1.3. Características biofísicas del área de distribución natural de Cedro

Las variables bioclimáticas fueron obtenidos a partir de la base de datos de WorldClim, que son un desarrollado de la interpolación de datos climáticos con una resolución espacial de 1km, en donde se consideraron el clima, la media de precipitación mensual, mínimos y máximos de temperatura. Los datos de entrada fueron obtenidos de 46000 estaciones meteorológicas a nivel mundial y de gran variedad de fuentes, se restringió a registros del período 1950-2000 (Hijmans et al. 2005).

Se utilizaron algoritmos para la interpolación de esta información, con latitud, longitud y elevación como variables independientes. Todo esto con el fin de generar variables biológicamente más significativas y representar las tendencias anuales de temperatura y precipitación, la estacionalidad, así como las condiciones extremas de los factores ambientales, en periodos anuales, mensuales o trimestrales (Hijmans et al. 2005).

De acuerdo con esta información, las condiciones bioclimáticas de *Cedrela odorata* con respecto a estas variables ambientales, corresponden a clima cálido, templado y frío con humedad desde muy húmedo a muy seco, alturas sobre el nivel del mar hasta de 2000 m. de alt., temperatura promedio anual de 25°C, variando entre 9°C y 18°C para el periodo más frío y entre 20°C y 40°C para el periodo más cálido del año y una precipitación promedio durante todo el año que varía entre 500 y 3200 mm, variando entre 250 y 3200mm para el periodo más húmedo y 0 y 1500 mm para el periodo más seco.

5.2. Modelación de la distribución potencial

A partir de los registros de Cedro encontrados (Figura 3) se corrió el programa y para el modelo de distribución histórica del en Colombia, se seleccionaron siete algoritmos de openModeller (Tabla 1) con base en la evaluación de los criterios seleccionados.

Tabla 1. Algoritmos de openModeller con los valores de los criterios evaluados para el mapa de distribución histórica de Cedro (*Cedrela odorata*) en Colombia.

Algoritmo	Sensibilidad	Error de Omisión	Porcentaje de celdas aptas	Curva ROC %	Kappa
Climate Space Model	0.750663	0.249337	26.47%	79.231	0.76
Environmental Distance	1	0	24.33%	99.965	0.77
GARP - new openModeller implementation	0.708223	0.291777	11.66%	79.7711	0.72
GARP with best subsets - DesktopGARP implementation	0.915119	0.0848806	44.64%	81.5934	0.73
GARP with Best Subsets - new openModeller implementation	0.737401	0.262599	15.63%	81.7776	0.69
Maximum Entropy	0.819629	0.180371	21.73%	76.3031	0.77
SVM (Support Vector Machines)	0.885942	0.114058	18.38%	91.3876	0.78

Con estos algoritmos se realizó la superposición de los modelos para obtener un modelo que determina cuales son las áreas en donde mejor se distribuyó el cedro históricamente, como resultado de este análisis se obtuvo el mapa de la Figura 4.

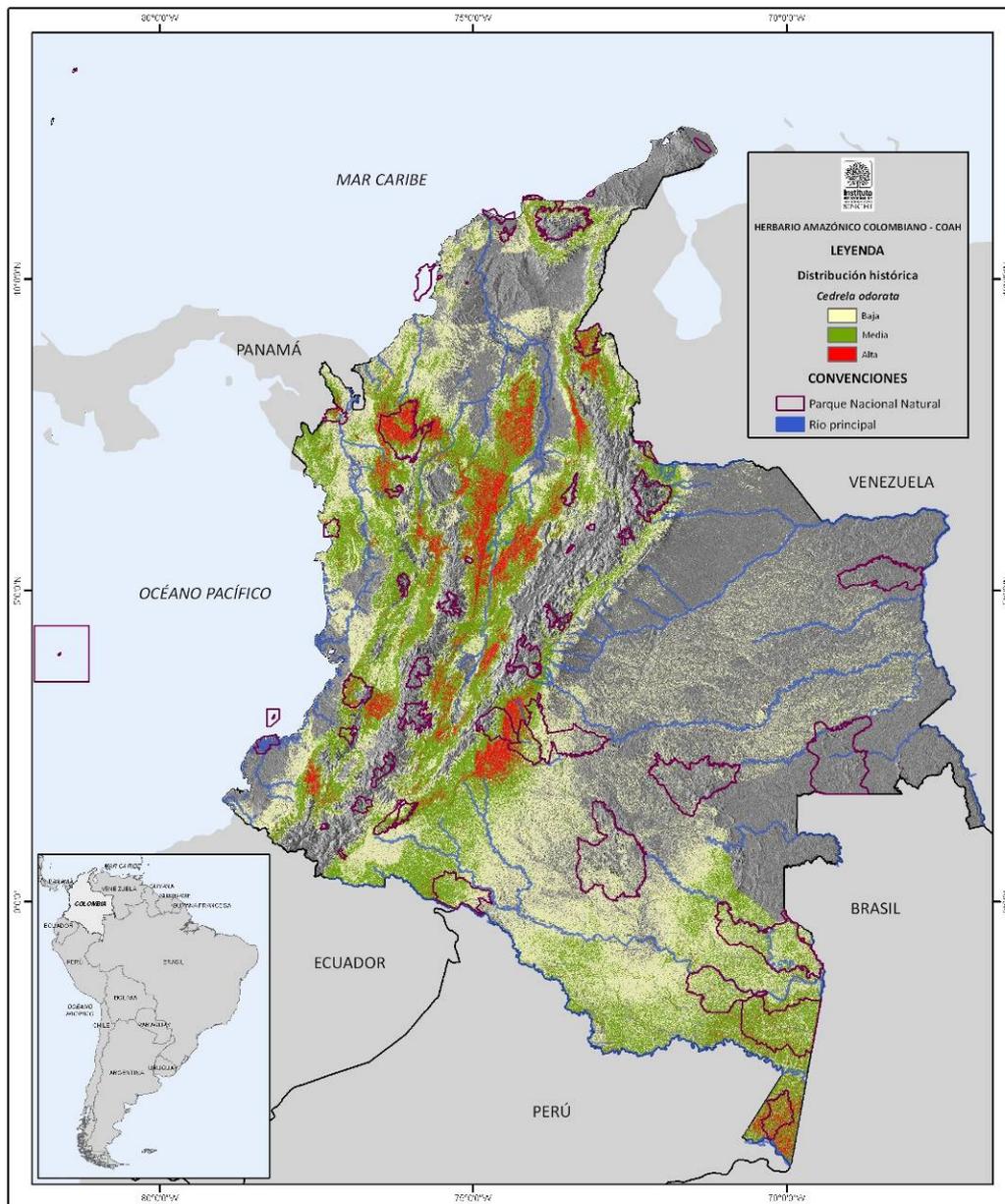


Figura 4. Modelo de distribución histórica de *Cedrela odorata*

Para la elaboración del mapa de distribución potencial actual se utilizó una máscara de la capa de coberturas boscosas actuales y se seleccionaron seis algoritmos que presentaron los valores más altos en los criterios seleccionados (Tabla 2).

Tabla 2. Algoritmos con valores más altos en los criterios seleccionados para la distribución potencial actual de *Cedrela odorata* en Colombia.

Algoritmo	Sensibilidad	Error de Omisión	Porcentaje de celdas aptas	Curva ROC %	Kappa
Bioclim	1	0	20.44%	0.8997	0.3021264
GARP (single run) - DesktopGARP implementation	1	0	31.89%	0.8411	0.3550078
GARP with best subsets - DesktopGARP implementation	0.93	0.07	25.41%	0.8595	1.0393842
GARP with Best Subsets - new openModeller implementation	0.7	0.3	15.45%	0.817662	0.9189713
Maximum Entropy	0.6	0.4	9.27%	0.808997	0.6805566
SVM (Support Vector Machines)	0.93	0.07	26.11%	0.881193	0.8770883

Con estos algoritmos se realizó la superposición de los modelos para obtener un modelo único que determina cuales son las áreas en donde mejor se distribuye actualmente el cedro, como resultado de este análisis se obtuvo el mapa de la Figura 5.

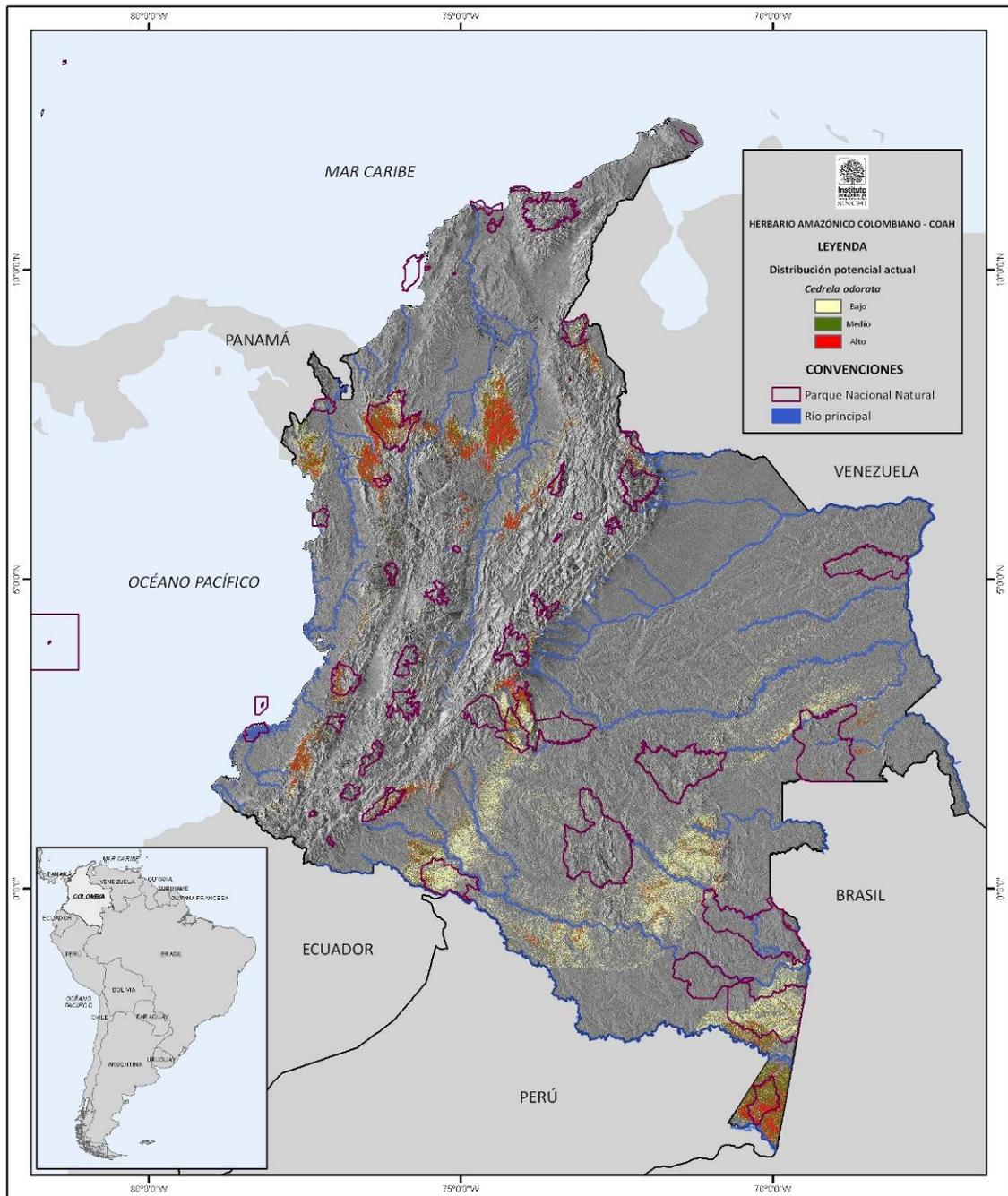


Figura 5. Mapa de de distribución potencial actual de *Cedrela odorata* en Colombia

Este modelo fue corroborado en campo con 19 localidades visitadas donde se determino la presencia efectiva del cedro en relictos de poblaciones naturales (con el 89% de confiabilidad), la gran mayoría al interior del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

5.3 Verificación e identificación en campo de localidades de poblaciones naturales

Aunque la información sobre cocobolo (*Dalbergia retusa* o *D. stevensonii*), indicó que no existían poblaciones naturales en Colombia, el equipo técnico del proyecto (como se

manifestó anteriormente) visitó las zonas de mayor afinidad ecosistémica y ambiental de la distribución natural del cocolobo en Colombia, correspondiente a la región del Turbo en el Uraba antioqueño (departamento de Antioquia), hasta Santa Marta (departamento del Magdalena), donde se constató en campo que ninguna de éstas especies crece en la región.

-Para el caso de *Cedrela odorata*, se identificó y marcó en campo una población de cedro en el suroccidente del Parque Nacional Natural Amacayacu, puntualmente en los ríos Agua Blanca, Agua Pudre y Cabimas. En éste ejercicio se verificaron, identificaron y midieron 82 individuos adultos de Cedro (DAP mayor a 80cm) (Figura 6)(Tabla 3).

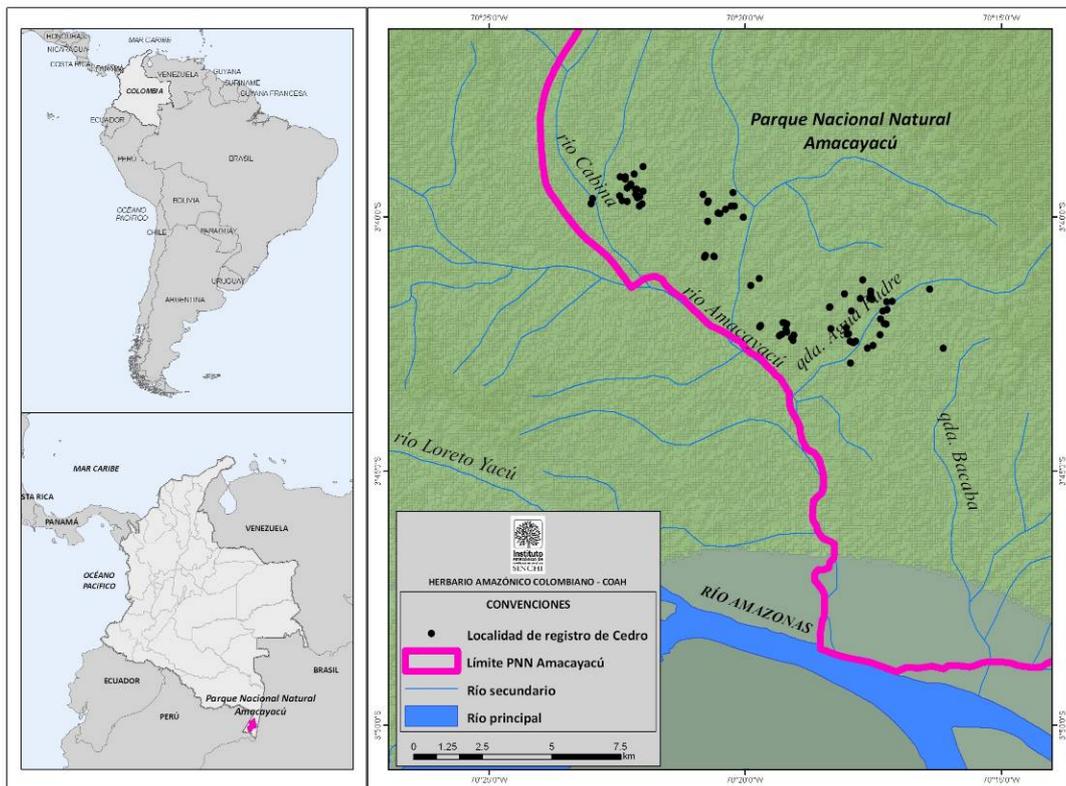


Figura 6. Localización de individuos de *Cedrela odorata* marcados en el Parque Nacional Natural Amacayacu

Tabla 3. Relación de individuos de *Cedrela odorata* marcados en el Parque Nacional Natural Amacayacu

Número de Individuos	PNN Amacayacu	Departamento	Municipio	Localidad
30	Comunidad San Martín	Amazonas	Leticia	caño Agua Blanca
30	Comunidad San Martín	Amazonas	Leticia	caño Agua Pudre
22	Comunidad San Martín	Amazonas	Puerto Nariño	sector del caño

Evaluación de la distribución potencial actual en Colombia del cedro (*Cedrela odorata*) y el cocolobo (*Dalbergia retusa*)

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI

6. RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO *IN SITU* DE LAS POBLACIONES DE CEDRO EN COLOMBIA

A nivel nacional el Cedro (*Cedrela odorata*) ha sido incluido dentro de la categoría de la UICN En Peligro (EN A2cd), ya que de acuerdo a los reportes de las Corporaciones Autónomas y de Desarrollo Sostenible (autoridades ambientales regionales), cerca del 60% de sus poblaciones se localizan en regiones de explotación intensiva (Cárdenas & Salinas 2007). Este precedente de explotación ha conllevado a que Colombia la haya incluido en el Apéndice III de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora –CITES-, a partir del 30 de octubre de 2001. En principio las medidas consideradas al momento de categorizar la especie como En Peligro, están orientadas a identificar poblaciones naturales de la especie. Realizar estudios autoecológicos para proponer planes de manejo que sean desarrollados conjuntamente por las corporaciones autónomas regionales, la academia y los institutos de investigación. Incentivar el enriquecimiento con plántulas de la especie en áreas degradadas de su hábitat natural y desarrollar programas de propagación en jardines botánicos (Cárdenas & Salinas 2007).

Otros aspectos de particular importancia en el manejo de las poblaciones naturales de Cedro se presentan a continuación (adaptado de Castaño et al. 2007).

- Debido a la fuerte presión sobre el Cedro (*C. odorata*), por la demanda en los mercados nacionales y extranjeros, y debido a la baja oferta registrada en diferentes trabajos relacionados con las existencias del Cedro (*C. odorata*) en Colombia; es fundamental dar un status especial a la especie por parte del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y las Corporaciones.
- Es muy importante corroborar los inventarios y hacer seguimiento a los permisos de aprovechamiento de la especie y así confirmar que la oferta real del recurso es consecuente con los volúmenes solicitados. En este aspecto es prioritario procurar la participación de ingenieros idóneos en el desarrollo de los inventarios y en la aplicación de fórmulas adecuadas para el cálculo de los volúmenes de madera existentes.
- Es necesario aumentar esfuerzos para garantizar que los aprovechamientos se realicen sólo en los sitios permitidos y según lo establecido en los respectivos permisos otorgados por las Autoridades Ambientales, conforme a lo establecido en el decreto 1791 de 1996 del Ministerio del Medio Ambiente de Colombia
- Considerando que los individuos más gruesos presentan desperdicios muy altos en el aprovechamiento y pueden ser utilizados como árboles semilleros, se recomienda mantener el diámetro de corte del Cedro (*C. odorata*) máximo de 150cm de DAP y mínimo 80 cm de DAP.
- Se requiere reducir los desperdicios de madera en las labores de aprovechamiento, para lo cual se deben aplicar técnicas adecuadas sobre producción limpia y reducción de desperdicios en el aprovechamiento.
- Debido a la escasa regeneración natural del Cedro (*C. odorata*), es necesario que antes de realizar el aprovechamiento de un individuo, se realice un barrido en un radio de 50 m alrededor del árbol seleccionado, con el fin de ubicar las plántulas y los

individuos juveniles que se pudieran ver afectados por la caída del árbol, los cuales deben ser removidos y sembrados a 10 m aproximadamente del borde del claro que se forma.

- Luego del aprovechamiento se deberá implementar en los claros la reposición de los árboles tumbados, para lo cual es necesario hacer una siembra de 10 individuos de Cedro (*C. odorata*) (separados no menos de 25m entre si) a partir de semillas o de individuos juveniles provenientes de vivero.
- La zona donde se realice un aprovechamiento de Cedro (*C. odorata*), la cual debe conservar algunos árboles semilleros en pie y tener un repoblamiento con plántulas, podrá ser aprovechada mínimo 40 años después.

A partir de la información biológica que se obtuvo, se exponen los siguientes parámetros de uso y manejo para el Cedro (*Cedrela odorata*):

- Con el fin de asegurar la permanencia del recurso en el futuro, es necesario implementar un programa de enriquecimiento forestal con Cedro (*C. odorata*) en conjunto con los pobladores locales en las zonas donde se ha aprovechado en el pasado. Es muy importante hacer un seguimiento al programa con el fin de evaluar los resultados a corto y mediano plazo.
- Se requiere establecer un estudio de monitoreo a largo plazo de la autoecología de Cedro (*Cedrela odorata*), haciendo énfasis en la demografía de las poblaciones, en el que se determine tasas de crecimiento, tasas de mortalidad, polinización, dispersión de semillas, producción de frutos, dinámica de plántulas, entre otras. Para esto, lo más aconsejable es concertar y delimitar un área con la comunidad, con el fin de asegurar la permanencia de los individuos para evaluar las dinámicas naturales de la especie y disminuir al mínimo la intervención antrópica. De esta manera también se logrará conservar remanentes de la población de Cedro (*Cedrela odorata*) en condiciones naturales. En esta zona se requiere marcar, mapear, proteger y hacer seguimiento de grupos de árboles semilleros en buen estado. Para el éxito de este tipo de estudios, es muy importante que se realice en forma participativa, con la vinculación activa de la comunidad al proceso investigativo.
- Realizar talleres con los madereros, sobre la importancia de respetar los diámetros mínimos de corte para el aprovechamiento de la especie, indicando a los aserradores, la importancia de mantener individuos de los diferentes diámetros para mantener la estructura de la población de Cedro (*C. odorata*). En los talleres es importante recalcar que los diámetros menores y mayores a los establecidos para el aprovechamiento generan mayores costos y mayores desperdicios.

Finalmente, es fundamental que el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, incorpore las poblaciones naturales detectadas en el presente estudio, al Programa de Monitoreo de cada área protegida a fin de garantizar a media y largo plazo, la suficiente información de la especie requerida en los planes de manejo y conservación de la misma.

BIBLIOGRAFÍA

Avilla, A., F. Rodrigues, P. Corrêa. 2008. Desenvolvimento de um algoritmo baseado em redes neurais para a modelagem de distribuição de espécies Biológicas. In: Simpósio Internacional de Iniciação Científica da Universidade de São Paulo., São Paulo. 16 SIICUSP: anais.. São Paulo : Universidade de São Paulo, 2008. Res.720.

Benito de Pando, B. 2007. Modelos de distribución de especies (i): Introducción. <http://siguiendoelcamBio.blogspot.com/2007/10/modelos-de-distribucion-de-especies-i.html>

Benito de Pando, P.& Peñas de Giles, j., 2008. Modelos predictivos aplicados a la conservación de flora amenazada: invernaderos vs. *Linaria nigricans* en el sureste árido ibérico. http://age.ieg.csic.es/metodos/docs/XII_1/003 - 20Benito y Penas.pdf

Cárdenas, D., J. & N. Salinas. 2007. Libro Rojo de Plantas de Colombia. Vol. 4. Especies Maderables Amenazadas de Colombia. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Bogotá. 232 p.

Castaño, A. N, D Cárdenas L. & E. Otavo R. (eds.). 2007. Ecología, manejo y aprovechamiento sostenible de nueve especies de plantas del departamento del Amazonas generadoras de productos maderables y no maderables. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI- Corpoamazonía. Bogotá.

Carpenter G, A.N. Gillison, J. Winter. 1993. DOMAIN: A flexible modeling procedure for mapping potential distributions of animals and plants. *Biodiversity and Conservation* 2: 667-680.

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE.1999. Guía técnica para el Cedro Manual de consulta, Turrialba, Costa Rica. 112-119.

Chaplin, G.E. 1980. Progress with provenance exploration and seed collection of *Cedrela* spp. En: Proceedings, Commonwealth Forestry Conference; 1980 September; Port-of-Spain, Trinidad.

Guevara, M.G. 1988. Experiencias Colombianas con Cedro (*Cedrela odorata*). Convenio CONIF-HOLANDA. Bogotá. Serie Documentación No. 12. 86 p.

Escobar-C.,O & J.R. Rodriguez. 1994. Las maderas en Colombia, fascículo 32: Caoba – Palo Santo. Sena Regional Antioquia-Chocó. Medellín. 6pp.

Hanley, J. A. & B. J. McNeil. 1982. "The meaning and use of the area under a receiver operating characteristic (ROC) curve", *Radiology*, 143, pp. 29-36.

Hijmans, R.J., S.E. Cameron, J.L. Parra, P.G. Jones & A. Jarvis. 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 25: 1965-1978.

Huntley, B., P. J. Bartlein & I. C. Prentice. 1989. Climatic control of the distribution and abundance of beech (*Fagus L.*) in Europe and North America. *J. Biogeogr.* 16, 551–560.

IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP. 2007. Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon von Neumann, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andrés e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, D.C.

Jones, P.G. and A. Gladkov, edited by Annie L. Jones. 2000. FloraMap: A computer tool for predicting the distribution of plants and other organisms in the Wild; CD-ROM Series, Version 1, Centro Internacional de Agricultura, Tropical (CIAT), Cali, Columbia, 1999, 99 pp. In Agricultural and Forest Meteorology. Volume 104, Issue 4, 15 September 2000, Page 329.

Lamb, A.F.A. 1968. *Cedrela odorata*. Fast growing timber trees of the lowland tropics 2. Commonwealth Forestry Institute. Oxford. 46 p.

López, C.R. & M.I. Montero G. 2005. Manual de identificación de especies forestales en bosques naturales con manejo certificable por comunidades. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Bogotá.

Martínez-Meyer, E., A. T. Peterson & A. G. Navarro. 2004. Directionality of evolution of seasonal ecological niches in the Passerina buntings (Aves: Cardinalidae). Proceedings of the Royal Society B 271:1151-1157.

Martínez, B.C. 2005. Estadística y muestreo. ECOE Ediciones, décimo segunda edición. Bogotá

Morales, M.E. 1997. Estudio de la Familia Meliaceae y su potencial de uso para Colombia. Tesis Magíster en Biología – Sistemática. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 301 p.

Muñoz, M.E.S., R. Giovanni, M.F. Siqueira, T. Sutton, P. Brewer, R.S. Pereira, D.A.L. Canhos & V.P. Canhos. 2009. OpenModeller: a generic approach to species' potential distribution modelling. Geoinformatica. DOI: 10.1007/s10707-009-0090-7.

Muñoz, J. and A.M. Felicísimo. 2004. Comparison of statistical methods commonly used in predictive modelling. Journal of Vegetation Science 15: 285-292.

Nix H.A. 1986. A Biogeographic analysis of Australian elapid snakes. In: Longmore R (ed) Atlas of Australian elapid snakes. Australian Flora and Fauna Series 8:4–15.

Phillips, S.J., M. Dudík, & R.E. Schapire. 2004. A maximum entropy approach to species distribution modeling. Proceedings of the Twenty-First International Conference on Machine Learning, pp 655-662.

Sua, S.T., N. Castaño A. & D. Cárdenas L. 2009. Modelo predictivo de la distribución de flor de Inírida de invierno *Guacamaya superba*. Revista Colombia Amazónica Nueva Época 2: 145-154.

Stockwell, D. R. B. & D. P. Peters. 1999. The GARP modelling system: Problems and solutions to automated spatial prediction. International Journal of Geographic Information Systems 13:143-158.

Thuiller, W., 2003. BIOMOD – optimizing predictions of species distributions and projecting potential future shifts under global change. *Global Change Biology* 9: 1353–1362.

Anexo 1. Ficha técnica de Cedro (*Cedrela odorata*)

Cedrela odorata L. (Cedro)

Nombres comunes:

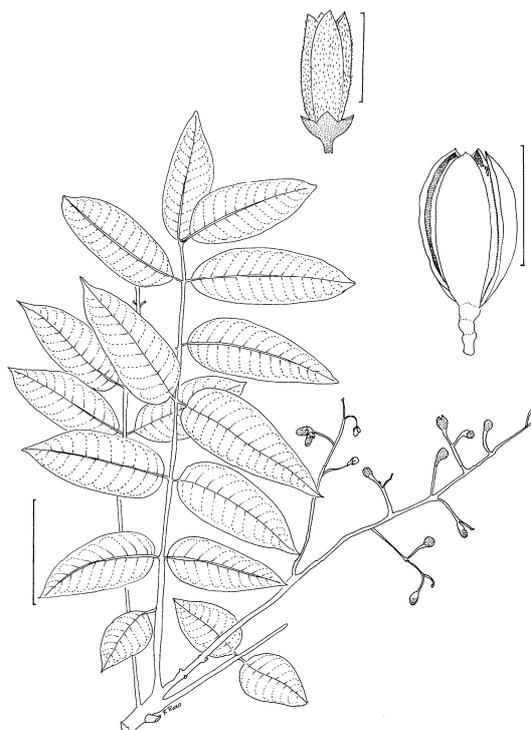
Cedro, Cedro Caoba, Cedro amargo (Colombia), Cedro amargo (Ecuador); Cedro colorado (Perú, Ecuador).

Categoría global:

Vulnerable (VU), criterio A1cd + 2cd, ver. 2.3 1994 (Americas Regional Workshop 1998b). Categoría nacional: En Peligro (EN).

Descripción:

Árbol de fuste largo y recto, ramas ascendentes y gruesas que dan una copa robusta y extendida. Corteza muerta pardo oscura, fisurada con piezas desprendibles a manera de placas grandes. Corteza interna rosada-castaño clara y de tipo fibroso, de sabor amargo. Hojas compuestas, alternas, decíduas, paripinnadas. Pecíolos 2,5 - 7,5 cm de largo, 6 - 12 pares de folíolos. Folíolos subopuestos, opuestos, cartáceos hasta subcoriáceos, lanceolados u oblongos, margen entero, más verdes por la haz. Inflorescencias en panículas, terminales o subterminales, 20 - 31 cm de largo, generalmente pubescentes. Flores aromáticas, 8 - 12 mm de largo, sépalos membranosos, pétalos libres, oblongos, 5 - 7 mm de largo. Fruto leñoso, péndulo, en cápsulas pequeñas con 4 a 5 valvas de forma elíptica y color pardo oscuro. con numerosas semillas aladas. oblongas a elíptico-oblongas (Morales,



Evaluación de la distribución potencial actual en Colombia del cedro (*Cedrela odorata*) y el cocobolo (*Dalbergia retusa*)

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI

Distribución geográfica:

El Cedro se distribuye por toda América tropical, desde el norte de México hasta el norte de Argentina y las antillas del Caribe (Chaplin 1980). En Colombia se halla ampliamente distribuida a lo largo de todas las regiones baja y piedemonte andinos por debajo de los 2000 m de altitud. Ha sido registrada prácticamente en todos los departamentos del país.

Ecología:

Cedrela odorata ha sido registrada principalmente en bosques secundarios secos y húmedos, tanto de tierras bajas como de montaña, prefiriendo los suelos bien drenados. En el Chocó biogeográfico crece asociada a *Calophyllum* sp. (Aceite maría), *Ceiba pentandra* (Ceiba), *Terminalia* sp. (Guayabo), *Carapa guianensis* (Güino) y *Cordia alliodora* (Molinillo). La regeneración natural es generalmente buena, sin embargo no forma asociaciones puras. La floración se presenta entre abril y junio, con un segundo periodo entre septiembre y noviembre, la fructificación ocurre durante casi todo el año, con mayor frecuencia en los períodos de enero a marzo y de junio a noviembre. En el pacífico colombiano CONIF ha registrado la ausencia de frutos en los primeros meses del año y la pérdida del follaje entre septiembre y diciembre. En el departamento del Chocó se ha registrado la sincronía de la apertura de los frutos en los meses de bajas precipitaciones.

Descripción de la madera:

La albura es de color gris marrón claro y el duramen rosado cremoso y rojo pálido con matiz naranja. La madera seca al aire se torna de color blanco rosado. La madera presenta una tonalidad crema rosada en la albura y el duramen es pardo rojizo, brillo o lustre es alto y de olor fragante. El grano de la madera es recto y el veteado presenta arcos superpuestos, producidos por la porosidad semicircular y líneas de parénquima marginal de los anillos de crecimiento.

Según Escobar-C. & Rodríguez, 1994, las propiedades físico-mecánicas del Cedro son:

- Peso específico seca al aire 0,5 g/cm³.
- Módulo de Elasticidad (M.E.) (71 Ton/cm²).
- Dureza lateral 697 Kg/cm².
- Contracción tangencial 2,61% radial 1,61% y volumétrica 4,22%.

Usos e importancia:

El Cedro es apropiado para chapa plana y desenrollado. Es empleado en la elaboración de viviendas, tableros, marcos, paneles, muebles finos, contrachapados, elaboración de caras, chapas decorativas, torneado, adornos,

instrumentos musicales (guitarras), artesanías, puertas, tallas y empaques finos. Es una de las maderas más importantes del mundo y ha sido explotada a gran escala en los últimos 200 años (López & Montero 2005).



Situación actual:

El Cedro ha sido incluido dentro de la categoría En Peligro (EN A2cd), ya que de acuerdo a los reportes de las corporaciones, cerca del 60% de sus poblaciones se localizan en regiones de explotación intensiva. Este precedente de explotación ha conllevado a que Colombia la haya incluido en el Apéndice III de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora –CITES–, a partir del 30 de octubre de 2001. El Cedro ha sido registrado en los parques nacionales naturales Amacayacú, Cueva de Los Guácharos, La Macarena, Las Orquídeas y Tinigua.

Anexo 2. Ficha técnica de cocobolo (*Dalbergia retusa*)

Dalbergia retusa (cocobolo)

Nombres comunes:

Cocobolo (CR, PA); cocobolo prieto (PA); funera (ES); granadillo (GU); granadillo negro (HO); ñambar (NI, CR); palo negro (HO); rosul (GU). El nombre que se da internacionalmente a esta madera es el de "rosewood". Sin embargo, este nombre es común para más de 100 maderas finas de árboles y arbustos de todo el mundo, por lo que es en realidad un término muy genérico.



Dibujo: Alvaro Fernández 1992
Fuente: INBio.
© Derechos Reservados.

Descripción:

Árbol de tamaño medio que alcanza los 15 y 20 m de altura y diámetros entre 40 y 70 cm. Copa umbelada muy abierta, ramas gruesas oblicuamente ascendentes. Tronco irregular que se divide a poca altura. Corteza de color gris claro a oscuro, gruesa y de textura muy áspera, con un grosor de 1 a 2 cm, fisurada longitudinalmente, desprendiéndose en piezas gruesas grandes e irregulares. Hojas alternas, compuestas, imparipinnadas. Pecíolo de 4 a 6 cm de largo, con 7 a 15 folíolos alternos en el raquis.

Los folíolos son oblongos a ovado oblongos, obtusos en la base, ápice obtuso-retuso, de 2.5 a 12 cm de largo y de 2 a 5 cm de ancho; con haz verde oscuro y lustroso y el envés verde pálido y opaco, ambas superficies glabras. Flores blancas dispuestas en panículas terminales de 4 a 18 cm de largo y pétalos de 12 mm de largo. Fruto son legumbres de 5-10 cm de largo y de 1.5-2.5 cm de ancho, en

grupos de 4 a 5, en un tallito delgado, leñoso; son glabras y café oscuras al madurar, contienen de 1 a 5 semillas planas.



Distribución y hábitat:

Se ha registrado en el pacífico de Centroamérica y se extiende desde Panamá hasta el suroeste de México. Se presenta en México, Guatemala y El Salvador en bosques secos y bosque seco premontano, desde 250 hasta 1100-1200 msnm. Es una especie naturalmente escasa. Es una especie heliófila, que no alcanza gran altura, por lo que llega al estrato medio del bosque; crece bien en sitios abiertos en bosque poco denso. Su regeneración dentro del bosque es escasa, pero en sitios que se queman periódicamente, se observa aglomeración de regeneración natural; se observan brinzales y latizales de hasta 4 m de altura,

Descripción de la Madera:

La madera presenta diferencia de coloración entre la albura y el duramen, la albura es de color blancuzco a amarillento y el duramen de color pardo-rojizo a pardo-claro. La madera posee bandas negras irregulares, es dura y extremadamente pesada, con un peso específico de 0.96-1.23 (Creemers & Lemckert, 1981). La madera posee una sustancia aceitosa que la conserva y le da un hermoso pulimento, por lo que se utiliza principalmente en artesanía. Presenta buena trabajabilidad, aunque debido a la abundancia de aceites naturales, tiende a atascar abrasivos y los cuchillos de dientes finos. El cocobolo es además bastante denso. Debido a su densidad y dureza, el cocobolo puede pulirse para quedar lustroso con

un acabado cristalino.



Artesanía y madera de *Dalbergia retusa*

Anexo 3.

Encuesta para la obtención de la información de la presencia de especies similares al cocobolo (*Dalbergia retusa*).

Encuesta No: _____

Fecha de la encuesta: día _____, mes _____, año _____

Ciudad: _____

Sector: _____

Deposito: _____

Datos del encuestado.

Cargo: _____

Ocupación: _____

I) Conoce la especie de Cocobolo : SI _____ NO _____

II) En caso de afirmativo. Que procedencia tiene la madera _____

III) Mencione las especies maderables que usted conoce como maderas rojas, pardo rojizas o pardo claras o similares a la muestra observada.

Nombre común	Procedencia	*Abundancia
1.		
2.		
3.		
4.		

* escaso, abundante, muy abundante,

Evaluación de la distribución potencial actual en Colombia del cedro (*Cedrela odorata*) y el cocobolo (*Dalbergia retusa*)

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI

Anexo 4. Colecciones de herbario de *Dalbergia* sp. en los principales herbarios de Colombia

Colector	Número	Determinación taxonómica	Herbarios
van Dulmen, A.	435	<i>Dalbergia amazonica</i> (Radlk. ex Köpff) Ducke	COAH
Rudas, A.	1512	<i>Dalbergia amazonica</i> (Radlk. ex Köpff) Ducke	COL
Rudas, A.	1463	<i>Dalbergia amazonica</i> (Radlk. ex Köpff) Ducke	COL
Rudas	1463	<i>Dalbergia amazonica</i> (Radlk. ex Köpff) Ducke	MO
Bernal, R.	514	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	COL
Cuadros, H.	1350	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	COL
Dugand, A.	6726	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	COL
Dugand, A.	6227	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	COL
Dugand, A.	3492	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	COL
Dugand, A.	3492	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	COL
Fernandez, A.	383	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	COL
Forero, E.	1997	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	COL
Forero, E.	4401	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	COL
Genntry, A.	40713	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	COL
Gentry, A.	40934	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	COL
León, He.	672	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	COL
León, He.	691	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	COL
López, N. de	20	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	COL
Lozano, G.	5408	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	COL
Lozano, G.	5408	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	COL
Lozano, G.	5408	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	COL
Lozano, G.	5408	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	COL
Lozano, G.	5408	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	COL
Lozano, G.	5408	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	COL
Lozano, G.	5408	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	COL
Romero C., R.	6333	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	COL
Romero C., R.	7568	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	COL
Romero C., R.	3158	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	COL
Schnetter, M. L.	26	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	COL
Smith, H. H.	1750	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	COL
Torres R., J. H.	267	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	COL
Idrobo, J. M.	11338	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	COL, HUA
Haught, O.	4536	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	COL, MEDEL
Romero C., R.	971	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	COL, MEDEL
Forero, E.	10002	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	COL, UTMC
Forero, E.	9895	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	COL. JBGP
Rentería, E.	3959	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	HUA
Vargas, W.	4680	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	HUA
Correa E.	1895	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	JAUM
Renteria, E.	4281	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	JAUM
Renteria, E.	3959	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	JAUM

Evaluación de la distribución potencial actual en Colombia del cedro (*Cedrela odorata*) y el cocobolo (*Dalbergia retusa*)

Cuadros, V., H.	1350	Dalbergia brownei (Jacq.) Schinz	JBGP
Cuadros, V., H.	1825	Dalbergia brownei (Jacq.) Schinz	JBGP
Cuadros, V., H.	2608	Dalbergia brownei (Jacq.) Schinz	JBGP
Gentry, Al.	47411	Dalbergia brownei (Jacq.) Schinz	JBGP
Lasfloro	1299	Dalbergia brownei (Jacq.) Schinz	MEDEL
Pérez, A.	1621	Dalbergia brownei (Jacq.) Schinz	MEDEL
Gentry	40713	Dalbergia brownei (Jacq.) Schinz	MO
Zarucchi	1663	Dalbergia brownei (Jacq.) Schinz	MO
E. Forero	1997	Dalbergia brownei (Jacq.) Schinz	MO, COL
E. Forero	4401	Dalbergia brownei (Jacq.) Schinz	MO, COL
León	672	Dalbergia brownei (Jacq.) Schinz	MO, COL
León	691	Dalbergia brownei (Jacq.) Schinz	MO, COL
Ordoñez	68	Dalbergia brownei (Jacq.) Schinz	MO, COL
Romero-Castañeda	6333	Dalbergia brownei (Jacq.) Schinz	MO, COL
Gentry	40934	Dalbergia brownei (Jacq.) Schinz	MO, JAUM
Carbonó, E.	775	Dalbergia brownei (Jacq.) Schinz	UTMC
Granados, J.C.	376	Dalbergia brownei (Jacq.) Schinz	UTMC
Jhon Daniel	302	Dalbergia brownei (Jacq.) Schinz	UTMC
Galeano, G.	5965	Dalbergia brownei (Jacq.) Urb.	COAH
Idrobo, J.M.	11338	Dalbergia brownei (Jacq.) Urb.	COAH
Stevens, W.	19713	Dalbergia cubilquitzensis (Donn. Sm) Pittier	JAUM
Gentry, Al.	57336	Dalbergia darienensis Rudd	JBGP
Gentry	57336	Dalbergia darienensis Rudd	MO
Callejas, Ri.	5031	Dalbergia ecastaphyllum (L.) Taub.	COL
Duke	11559	Dalbergia ecastaphyllum (L.) Taub.	COL
Forero, E.	1045	Dalbergia ecastaphyllum (L.) Taub.	COL
González, F.	2261	Dalbergia ecastaphyllum (L.) Taub.	COL
Olaya, H.	76	Dalbergia ecastaphyllum (L.) Taub.	COL
Palacios, P.	2818	Dalbergia ecastaphyllum (L.) Taub.	COL
Palacios, P.	2838	Dalbergia ecastaphyllum (L.) Taub.	COL
Palacios, P.	2598	Dalbergia ecastaphyllum (L.) Taub.	COL
Roldán, F. J.	523	Dalbergia ecastaphyllum (L.) Taub.	COL
Roldán, F. J.	523	Dalbergia ecastaphyllum (L.) Taub.	COL
Schultes, R. E.	19287	Dalbergia ecastaphyllum (L.) Taub.	COL
West, R. C.	12	Dalbergia ecastaphyllum (L.) Taub.	COL
Rueda, J. V.	11	Dalbergia ecastaphyllum (L.) Taub.	COL, UDBC
Arias, J.C.	29	Dalbergia ecastaphyllum (L.) Taub.	HUA
J.C. Arias	29	Dalbergia ecastaphyllum (L.) Taub.	HUA
Callejas	5031	Dalbergia ecastaphyllum (L.) Taub.	HUA, MO, NY
Olaya, H.	76	Dalbergia ecastaphyllum (L.) Taub.	HUC
Hoyos, S.	275	Dalbergia ecastaphyllum (L.) Taub.	JAUM
Marquez, S.	261	Dalbergia ecastaphyllum (L.) Taub.	JAUM
Miller, J.	5956	Dalbergia ecastaphyllum (L.) Taub.	JAUM
Pérez, J.	1228	Dalbergia ecastaphyllum (L.) Taub.	MEDEL
E. Forero	1045	Dalbergia ecastaphyllum (L.) Taub.	MO, COL
F.J. Roldán	523	Dalbergia ecastaphyllum (L.) Taub.	MO, HUA

Evaluación de la distribución potencial actual en Colombia del cedro (*Cedrela odorata*) y el cocobolo (*Dalbergia retusa*)

Murillo, J.	1063	Dalbergia foliosa (Benth.) A.M.Carvalho	COAH
Rudas, A.	7294	Dalbergia foliosa (Benth.) A.M.Carvalho	COAH
G. Galeano	5965	Dalbergia foliosa (Benth.) A.M.V. de Carvalho	COL, MO
J. Murillo	1063	Dalbergia foliosa (Benth.) A.M.V. de Carvalho	COL, MO
García B., H.	11780	Dalbergia frutescens (Vell.) Britton	COL
García B., H.	12337	Dalbergia frutescens (Vell.) Britton	COL
Rangel Ch., O.	3237	Dalbergia frutescens (Vell.) Britton	COL
Rudas, A.	2142	Dalbergia frutescens (Vell.) Britton	COL
Uribe U., L.	2581	Dalbergia frutescens (Vell.) Britton	COL
Cogollo, A.	917	Dalbergia frutescens (Vell.) Britton	COL, HUA
Gentry	63862	Dalbergia frutescens (Vell.) Britton	MO
Rudas	1512	Dalbergia frutescens (Vell.) Britton	MO
Rudas	2142	Dalbergia frutescens (Vell.) Britton	MO
Rudas	2565	Dalbergia frutescens (Vell.) Britton	MO
Cogollo	917	Dalbergia frutescens (Vell.) Britton	MO, JAUM
Gentry, Al.	63862	Dalbergia frutescens Vell.) Britton	JBGP
A. Rudas, <i>et al.</i>	2565	Dalbergia frutescens Vell.) Britton	MO
Cabrera, E.	4634	Dalbergia glabra (Miller) Standl.	HUA
Neill, D.	5770	Dalbergia glabra (Miller) Standl.	HUA
Cirilo, N	6798	Dalbergia glabra (Miller) Standl.	JBGP
Schultes, R. E.	17906	Dalbergia glauca (Desv.) Amshoff	COL
Soto, J.	2525	Dalbergia aff. glometata Hemsl.	JAUM
Cárdenas, D.	20368	Dalbergia hygrophila (Mart. ex Benth.) Hoehne	COAH
Cárdenas, D.	20612	Dalbergia hygrophila (Mart. ex Benth.) Hoehne	COAH
Cárdenas, D.	21563	Dalbergia hygrophila (Mart. ex Benth.) Hoehne	COAH
Cárdenas, D.	21580	Dalbergia hygrophila (Mart. ex Benth.) Hoehne	COAH
Cárdenas, D.	21621	Dalbergia hygrophila (Mart. ex Benth.) Hoehne	COAH
Cortés, R.	280	Dalbergia hygrophila (Mart. ex Benth.) Hoehne	COAH
Ramírez, J.G.	8914	Dalbergia hygrophila (Mart. ex Benth.) Hoehne	COAH
Ramírez, J.G.	9350	Dalbergia hygrophila (Mart. ex Benth.) Hoehne	COAH
Zarucchi, J.L.	1663	Dalbergia hygrophila (Mart. ex Benth.) Hoehne	COAH
Hermann, F. J.	11068	Dalbergia hygrophila (Mart. ex Benth.) Hoehne	COL
Zarucchi, J. L.	1663	Dalbergia hygrophila (Mart. ex Benth.) Hoehne	COL
Cortés, R.	1094	Dalbergia hygrophila (Mart. ex Benth.) Hoehne	COL, UDBC
Davidse	28003	Dalbergia hygrophila (Mart. ex Benth.) Hoehne	MO
Mahecha, G.	4399	Dalbergia hygrophila (Mart. ex Benth.) Hoehne	UDBC
Stevenson, P.	695	Dalbergia hygrophila (Mart. ex Benth.) Hoehne	UDBC
Cárdenas L., D.	14690	Dalbergia intermedia A.M. Carvalho	COL
López, R.	8227	Dalbergia intermedia A.M. Carvalho	UDBC
Cárdenas, D.	14690	Dalbergia intermedia A.M.Carvalho	COAH
López, R.	8227	Dalbergia intermedia A.M.Carvalho	COAH
Arias, J.C.	1931	Dalbergia inundata Spruce ex Benth.	COAH
Córdoba, M.	1699	Dalbergia inundata Spruce ex Benth.	COAH
Galeano, G.	5970	Dalbergia inundata Spruce ex Benth.	COAH
Navarro, J.	1224	Dalbergia inundata Spruce ex Benth.	COAH
Zarucchi, J.L.	3391	Dalbergia inundata Spruce ex Benth.	COAH

Evaluación de la distribución potencial actual en Colombia del cedro (*Cedrela odorata*) y el cocobolo (*Dalbergia retusa*)

Duque J., J. M.	2078A	Dalbergia inundata Spruce ex Benth.	COL
Duque J., J. M.	2078A	Dalbergia inundata Spruce ex Benth.	COL
Duque J., J. M.	2078A	Dalbergia inundata Spruce ex Benth.	COL
Davidse	26573	Dalbergia inundata Spruce ex Benth.	MO
Zarucchi	3391A	Dalbergia inundata Spruce ex Benth.	MO
Navarro, J.	1224	Dalbergia inundata Spruce ex Benth.	UDBC
Callejas, Ri.	5045	Dalbergia monetaria L. f.	COL
Córdoba, M. P.	775	Dalbergia monetaria L. f.	COL
Fernández, A.	2112	Dalbergia monetaria L. f.	COL
Forero, E.	4872	Dalbergia monetaria L. f.	COL
Forero, E.	4439	Dalbergia monetaria L. f.	COL
Fuchs, H. P.	22366	Dalbergia monetaria L. f.	COL
García B., H.	17245	Dalbergia monetaria L. f.	COL
Haught, O.	4842	Dalbergia monetaria L. f.	COL
Idrobo, J. M.	1122	Dalbergia monetaria L. f.	COL
Pérez A., E.	691	Dalbergia monetaria L. f.	COL
Pérez A., E.	691	Dalbergia monetaria L. f.	COL
Rentería A., E.	3580	Dalbergia monetaria L. f.	COL
Rudas, A.	2261	Dalbergia monetaria L. f.	COL
Rudas, A.	2229	Dalbergia monetaria L. f.	COL
Triana, J. J.	1714	Dalbergia monetaria L. f.	COL
Zarucchi, J. L.	1217	Dalbergia monetaria L. f.	COL
Zarucchi, J. L.	1217	Dalbergia monetaria L. f.	COL
Bahamon, M.	1675	Dalbergia monetaria L. f.	COL, HUA, MEDEL, JBGP
Rentería A., E.	3555	Dalbergia monetaria L. f.	COL, JAUM
A. Prieto	616	Dalbergia monetaria L. f.	COL, MO
Cardona, F.	1489	Dalbergia monetaria L. f.	HUA
Cardona, F.	1183	Dalbergia monetaria L. f.	HUA
Fonnegra, F.J.	2964	Dalbergia monetaria L. f.	HUA
Gillespie, L.J.	2425	Dalbergia monetaria L. f.	HUA
Idarraga, A.	1391	Dalbergia monetaria L. f.	HUA
J.G. Vélez	4401	Dalbergia monetaria L. f.	HUA
Rentería, E.	5266	Dalbergia monetaria L. f.	HUA
Rentería, E.	53	Dalbergia monetaria L. f.	HUA
Rentería, E.	3952	Dalbergia monetaria L. f.	HUA
Rentería, E.	3948	Dalbergia monetaria L. f.	HUA, JAUM
Callejas	5045	Dalbergia monetaria L. f.	HUA, MO
Pipoly, J.	14850	Dalbergia monetaria L. f.	JAUM
Rentería, E.	3580	Dalbergia monetaria L. f.	JAUM
Taylor, M.C.	9891	Dalbergia monetaria L. f.	JAUM
Vásquez R.	14547	Dalbergia monetaria L. f.	JAUM
D. Sánchez	1675	Dalbergia monetaria L. f.	MEDEL, MO, HUA
Fuchs	22366	Dalbergia monetaria L. f.	MO
Gentry	63773	Dalbergia monetaria L. f.	MO
Gentry	68116	Dalbergia monetaria L. f.	MO
Gentry	71890	Dalbergia monetaria L. f.	MO

Evaluación de la distribución potencial actual en Colombia del cedro (*Cedrela odorata*) y el cocobolo (*Dalbergia retusa*)

Rudas	2229	Dalbergia monetaria L. f.	MO
Rudas	2261	Dalbergia monetaria L. f.	MO
Rudas	5237	Dalbergia monetaria L. f.	MO
Rudas	5935	Dalbergia monetaria L. f.	MO
E. Forero	4872	Dalbergia monetaria L. f.	MO, COL
Haught	4842	Dalbergia monetaria L. f.	MO, MEDEL
Mahecha, G.	s.n.	Dalbergia monetaria L. f.	UDBC
Cárdenas, D.	11405	Dalbergia monetaria L.f.	COAH
Defler, S.	721	Dalbergia monetaria L.f.	COAH
Franco, P.	5842	Dalbergia monetaria L.f.	COAH
Quiceno, M.P.	71	Dalbergia monetaria L.f.	COAH
Ramírez, J.G.	8947	Dalbergia monetaria L.f.	COAH
Sánchez, M.	5339	Dalbergia monetaria L.f.	COAH
Zarucchi, J.L.	3686	Dalbergia monetaria L.f.	COAH
Gentry, Al.	63773	Dalbergia monetaria L.f.	JBGP
Castaño, W.	65	Dalbergia cf. monetaria L. F	HUA
Castaño, W.	77	Dalbergia cf. monetaria L. f.	HUA
Idarraga, A.	3025	Dalbergia cf. monetaria L. f.	HUA
Mutchnick, P.	482	Dalbergia riedelii	HUA
Mahecha, G.	5671	Dalbergia riedelii	UDBC
Gutiérrez, M.	211	Dalbergia riedelii (Benth.) Sandwith	COAH
Hernández, N.	89	Dalbergia riedelii (Benth.) Sandwith	COAH
Leal, M.	3	Dalbergia riedelii (Benth.) Sandwith	COAH
Mahecha, G.	5671	Dalbergia riedelii (Benth.) Sandwith	COAH
Sánchez, M.	3670	Dalbergia riedelii (Benth.) Sandwith	COAH
Sánchez, M.	6625	Dalbergia riedelii (Benth.) Sandwith	COAH
van Dulmen, A.	334	Dalbergia riedelii (Benth.) Sandwith	COAH
Zarucchi, J.L.	1877	Dalbergia riedelii (Benth.) Sandwith	COAH
Solomon, J.	3526	Dalbergia riedelii (Benth.) Sandwith (PERU)	JBGP
Arias, J.C.	1907	Dalbergia riparia (Mart.) Benth.	COAH
Castro, S.	1573	Dalbergia riparia (Mart.) Benth.	COAH
Rudas, A.	7293	Dalbergia riparia (Mart.) Benth.	COAH
Urrego, L.	1623	Dalbergia riparia (Mart.) Benth.	COAH
Urrego, L.	1851	Dalbergia riparia (Mart.) Benth.	COAH
Arias, J.C.	1907	Dalbergia cf. riparia	UDBC

Anexo 5. Colecciones de Cedro (*Cedrela odorata*) en los principales herbarios de Colombia

Herbario	Colector	Numero de colector	Fecha de colección	Departamento	Municipio	Localidad
A, GH, K, NY, P, US	Whitford	7		Boyacá		Río Negro, Guaguaquí
COAH	Castro, F.	5686	05/08/2008			San Juan del Losada.
COAH	Navarro, J.	673	05/07/2006			Río Alegría, cñ. Mery.
COAH	López, R.	73 registros		Amazonas	Tarapacá	Río Porvenir pequeño
COAH	Montero, I.	44 registros		Amazonas	Tarapacá	
COAH	Navarro, J	27 registros		Amazonas	Tarapacá	Tarapacá, Caño Alegría
COAH	Arias, J. C.	528	20/07/1996	Amazonas	Leticia	Parque Amacayacu.
COAH	Restrepo, D.	1047	04/08/1995	Meta	Guamal	Vda. Sierra Morena, 8 km desde la vía principal.
COAH	Sánchez, M.	7100	22/05/1998	Amazonas	Mirití-Paraná	Río Caquetá, frente al Quebradón del Sábalo.
COAH	Cárdenas, D.	11348	17/03/1999	Amazonas	Tarapacá	Río Putumayo, caño Porvenir.
COAH	Stevenson, P.	1286	01/06/1994	Meta	La Uribe	PNN Tinigua, Serranía Chamusa.
COAH	van Dulmen, A.	305	27/12/1994	Amazonas	Puerto Santander	Río Caquetá, entre Villazul y Peña Roja.
COAH	Cárdenas, D.	13581	07/10/2002	Meta	Mesetas	Vda. Villa Lucia, Resguardo de Villa Lucia. Finca " El Limón".
COAH	Cárdenas, D.	9849	12/12/1998	Amazonas	Tarapacá	Caño Porvenir, bosque maduro en buen estado de conservación.
COAH	Correa, J.	416	11/11/1997	Casanare	Tauramena	Vereda Cagü Milagros. Finca Las Delicias.
COAH	Díaz, J.	433	14/02/2000	Caquetá	Florencia	Vereda Damas Arriba, Finca El

Evaluación de la distribución potencial actual en Colombia del cedro (*Cedrela odorata*) y el cocobolo (*Dalbergia retusa*)

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI

			2			Mirador.
COAH	López, R.	1904	19/11/1996	Guaviare	San José del Guaviare	Caño Cachicamo,.
COAH	López, R.	2783	26/04/1997	Putumayo	Mocoa	vda. Villa Nueva, rastrojos altos
COAH	López, R.	8131	23/06/2003	Guaviare	El Retorno	Vereda Cerritos,
COAH	Marín, C.	2287	13/11/2001	Putumayo	Mocoa	Serranía del Churumbelo.
COAH	Ramírez, J.G.	7523	06/03/2002	Guaviare	San José del Guaviare	Caño la María, finca el Morichal.
COAH	Cárdenas, D.	11348	17/03/1999	Amazonas		
COAH	Cárdenas, D.	9849	12/12/1998	Amazonas		
COAH	Cárdenas, D.	9941	15/12/1998	Amazonas		
COAH	Cárdenas, D.			Guaviare		
COAH	Cárdenas, D.			Guaviare		
COAH	Cárdenas, D.	19260		Guaviare		
COAH	Cárdenas, D.			Meta		
COAH, COL	Cárdenas, D.	13840	31/10/2002	Meta	La Macarena	Serranía de La Macarena
COAH, COL	Celis, M.	225	11/09/1998	Arauca	Tame	Caño Gualabao
COAH, HUA	López, R.	5955	06/01/2000	Guaviare	El Retorno	Vereda Agua Bonita Baja.
COL	Araque-Molina, J.	75	10/01/1949	Córdoba	Montería	
COL	Barrera, E.	111	23/06/1983	Magdalena	Santa Marta	Parque Tayrona,
COL	Restrepo, D.	811	21/05/1993	Meta	Acacias	vereda El Pañuelo
COL	Romero-Castañeda,	541	01/09/1947	Magdalena		Ciénaga, Jolonuras

Evaluación de la distribución potencial actual en Colombia del cedro (*Cedrela odorata*) y el cocobolo (*Dalbergia retusa*)

	R.					
COL	Stevenson, P.	2101	01/07/1997	Meta		Parque Tinigua.,
COL	Suárez, R.	36	05/05/2000	Valle	Cali	Pance
COL	Duque-Jaramillo, J.	2583		Caldas	La Dorada	Valle del Magdalena, LA Dorada
COL	Duque-Jaramillo, J.	3992	24/04/1905	Tolima	Armero	
COL	Espinal, S.	847	01/12/1962	Antioquia		Río Porce
COL	Fernández-P., A.	7099	08/08/1965	Antioquia		Río La Miel, desembocadura del río Salazar
COL	Forero, E.	9707	30/06/1983	Chocó		Yutó
COL	Forero, L. E.	613	10/07/1976	Chocó	Unguía	Reserva indígena Cuna de Arquía
COL	García-Barriga, H.	12454		Cundinamarca		El Peñón, hacienda Curiche.
COL	García-Barriga, H.	18199	21/03/1965	Caquetá	Florencia	Río Orteguzaza
COL	García-Barriga, H.	19650	15/05/1969	Santander	San Gil	
COL	Henao, J. E.	24	01/03/1979	Huila	Acevedo	PNN Cueva de Los Guácharos
COL	Idrobo, J. M.	10336	31/07/1980	Tolima	Santa Isabel	Las Bodegas, Alto La Esperanza
COL	Idrobo, J. M.	8505	19/06/1975	Meta		Sierra de La Macarena.
COL	Jaramillo-Mejía, R.	2130	05/03/1959	Meta		Parque La Macarena.
COL	La Rotta, C.	710	10/06/1985	Chocó	Alto Baudó	Alto Río Baudó, Resguardo indígena Emberá.
COL	Little, E. L.	8477	15/08/1944	Huila	Acevedo	Quebrada Guache, a 3 km SW de Acevedo
COL	López, R.	4102	21/07/1998	Meta	Lejanías	vereda el triunfo

Evaluación de la distribución potencial actual en Colombia del cedro (*Cedrela odorata*) y el cocobolo (*Dalbergia retusa*)

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI

COL	Lowy, P.	82	16/07/1996	San Andrés y Providencia		Arroyo Bowden Gully, entre Tadee Hill y Burn Hill
COL	Lozano C., G.	1100	14/09/1969	Magdalena	Santa Marta	San Lorenzo
COL	Lozano C., G.	3884	29/06/1983	Magdalena	Santa Marta	PNN Tayrona, cerro El Cielo
COL	Mendoza-C., H.	1054	19/11/1995	Tolima	Mendez	Finca Bremen
COL	Montes, G.	1	01/04/2001	Sucre	Colosó	Reserva Experimental de primates
COL	Morales P., M.E.	421	11/07/1995	Amazonas	Leticia	km 11
COL	Pardo, M.	322	14/11/1993	Cesar	Manaure	Serranía del Perijá,
COL	Pérez-Z., J.A.	1729	06/08/2001	Antioquia		La Pintada, hacienda Monte Negro
COL	Pinto, P.	90	27/06/1958	Chocó	Bahía Solano	Río El Valle, boca del río Nimiquía
COL	Rangel-Ch., J.O.	12879	04/06/1994	Cesar	Agustín Codazzi	Serranía del Perijá
COL, CUVC	Espinal, S.	219	01/08/1960	Antioquia		Porce
COL, F, VALLE	Cuatrecasas, J.	21261	23/05/1946	Valle	Buenaventura	Río Calima, entre El Pailón y El Coco
COL, HUA	Shepherd, J. D.	923	06/08/1977	Antioquia	Anorí	Planta Providencia, entre dos bocas y Anorí
COL, HUA	Soejarto, D. D.	3466	23/10/1972	Antioquia	Anorí	Tirana creek
COL, HUA, JAUM, MO	Brand, J.	82	09/07/1981	Antioquia	Turbo	2 km después de Barranquillita
COL, JAUM	Lozano C., G.	7326	03/11/1995	Cundinamarca	Yacopí	Inspección de Policía Guadualito
COL, JAUM	Monsalve-B., M.	573	28/11/1984	Valle	Buenaventura	Bajo Calima, concesión Pulpapel Buenaventura
COL, JAUM, MO	Cogollo, A.	3594	29/07/1998	Antioquia		PNN Las Orquídeas, sector Venados arriba, río Venados

Evaluación de la distribución potencial actual en Colombia del cedro (*Cedrela odorata*) y el cocobolo (*Dalbergia retusa*)

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI

COL, JAUM, MO	Cogollo, A.	4591	24/05/1990	Antioquia	San Luis	
COL, MO	Romero-Castañeda, R.	5358	12/10/1955	Nariño	Tumaco	El Congal
COL, MO	Galeano, M. P.	2028	26/10/1995	Cundinamarca	Yacopí	Inspección de policía Guadualito, vía a El Gramal
COL, MO	Gentry, A.	40664	24/02/1983	Valle	Buenaventura	Manglares entre las bocas de los ríos Naya y Yurumanguí
CUVC	Espinal, S.	1830	13/10/1966	Antioquia	Santa Bárbara	
CUVC	Espinal, S.	2822	26/09/1968	Cauca	Santander de Quilich	
CUVC, MO	Silverstone-S., P. A	7573	26/05/1995	Risaralda	Pereira	Río Cauca, desembocadura río Otén
F	Espina Z., J.	45		Magdalena		Cincinati
F, NY, S, US	Killip, E. P.	14348		Bolívar	Turbaco	
HUA	Alzate, F.	322	05/09/1997	Antioquia	Venecia	Corregimiento Bolombolo, vereda Peña lisa
HUA	Betancur, J.	1338	11/08/1989	Meta	Mesetas	La Uribe, Vereda Brisas del Duda
HUA	Rentería, E.	47	09/09/1973	Chocó	Quibdó	Cabí
HUA	Rivas, A.	228	29/09/2002	Santander	Cimitarra	Puerto Olaya.
HUA	Sánchez-S., D.	121	07/06/1980	Antioquia	Ituango	Recorrido desde La Mayoría hasta el Río Ituango, potrero La Brasilia
HUA	Torres H.	1	11/04/1981	Antioquia	Nariño	Corregimiento de Samaná
HUA	Castaño, L.	183		Antioquia	Necoclí	Reserva indígena Caimán Nuevo
HUA	Correa, E.	1069	29/06/2002	Antioquia	Caucasia	Hacienda La Leyenda, fragmento El Bizcocho, borde
HUA	López, R.	3980	06/06/1998	Guaviare	El Retorno	Vereda El Trueno, Centro Experimental El Trueno, Granja del SINCHI, por la trocha San Antonio y Trocha Cerritos,

Evaluación de la distribución potencial actual en Colombia del cedro (*Cedrela odorata*) y el cocobolo (*Dalbergia retusa*)

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI

						Nuevo Tolima
HUA	Marulanda, O.	1473	15/08/1989	Guaviare	San José del Guaviare	Vegetación alrededor del Triunfo II
HUA	Vélez J.	5794	06/08/2007	Antioquia	Támesis	Vereda La Virgen, Finca La Virgen #1
HUA	Madrigal B.	597	15/03/1993	Nariño	Tumaco	Río Chag ³ í, Vereda La Honda
HUA	Vélez J.	6894	03/12/2009	Antioquia	Medellín	Barrio Alameda, Diagonal 75B con Carrera 76
HUA	Rivas A.	775	01/07/2005	Caldas	Samaná	Margen derecha del Río Moro, sector La Mula
HUA	David H.	1104	01/07/2005	Caldas	La Victoria	Sector del bosque El Tigre
HUA	Gentry A.	23683	07/01/1983	Antioquia	Venecia	Corregimiento Bolombolo, Cauca Valley, 1-3 Km E of Bolombolo
HUA, MO	Espina Z., J.	2743	19/04/1989	Chocó	Bahía Solano	Corregimiento El Valle, a lo largo del Río Valle en la orilla
HUA, MO	Fonnegra, R.	2310	16/01/1988	Antioquia	Amalfi	Cañón del Río Porce entre Quebrada San Benigno y desembocadura del Río Riachón, Hacienda Primavera
HUQ	Duque, A.	3069	26/07/1997	Risaralda	Pueblo Rico	Microcuenca Honda
HUQ	Gómez, G.	374	26/04/2001	Quindío	Quimbaya	Selva El Ocaso, río Roble
JAUM	Ramírez, J.G.	4267	07/07/1991	Antioquia	Urrao	PNN Las Orquídeas, sector Calles, quebrada La Agudelo
JAUM, COAH	Álvarez, E.	88	27/09/1990	Amazonas	Puerto Santander	Río Caquetá, 3 km arriba de Isla Sumaeta
JAUM, MO	Cárdenas, D.	2152	25/06/1988	Chocó	Riosucio	Zona de Urabá, cerros de Cuchillo, camino Cidón-Cumbre sureste
JAUM, MO	Cárdenas, D.	2827	23/06/1990	Antioquia	San Luis	
MO	Cogollo, A.	6247	10/05/1993	Antioquia	Urrao	PNN Las Orquídeas
MO	Gentry, A.	48181	16/07/198	Valle		

Evaluación de la distribución potencial actual en Colombia del cedro (*Cedrela odorata*) y el cocobolo (*Dalbergia retusa*)

			4			
MO	Llanos H., F.	1591		Huila	Colombia	Cerca a la Quebrada San Roque.
MO	Cogollo, A.	6248	10/05/1993	Antioquia	Urao	
MO, HUA	Fonnegra, R.	4564	03/10/1992	Antioquia	Amalfi	
NY	Grant	9503		Cundinamarca	Gachetá	1.6 Km al NW de Gachetá (por altitud no es posible 16km)
PSO	Zambrano-P., L.	462	28/10/1995	Caquetá	San Vicente del Caguan	Mina Blanca
SIB	Córdoba, W. A.	256		Chocó	Quibdó	Barrio García Gómez.
SIB	Espina Z., J.	1014		Bolívar	Turbaco	Jardin Botanico Guillermo Peñeres.
SIB	Gentry, A.	12454		Antioquia	Rionegro	Cauca Valle, 1-3 Km E de Bolombolo.
SIB	Morales P., M.E.	0616(2)		Meta		Vda. Aguasclaras, alrededores de la escuela Aguas Claras, 855 msnm.
SIB	Mendoza-C., H.	541		Tolima	Armero	Bosque seco del norte del Tolima, finca Bremen.
SIB	Romero-Castañeda, R.	3957		Nariño	Tumaco	Alrededores de Santa María. (loc. Aprox)
SIB	Araque-Molina, J.	19		Bolívar	Cartagena	Cerca a Montería (Loc. Aprox)
SIB	Torres S., C.	120		Amazonas	Leticia	Resguardo Huitoto km 11, costado este, chagra Pablo Morales..
SIB	Isagen		01/07/1999	Caldas	Norcasia	La Victoria, Samaná (Loc. Aprox)
SIB	Isagen		01/08/2002	Caldas	Samaná	Berlín (Sitio en el mapa)
SIB	Isagen		01/08/2005	Caldas	Norcasia	El Horno-206
SIB	Isagen		28/07/2002	Caldas	Victoria	Zona aledaña Hidroeléctrica Miel (cerca del río la miel)

Evaluación de la distribución potencial actual en Colombia del cedro (*Cedrela odorata*) y el cocobolo (*Dalbergia retusa*)

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI

SIB	Isagen		01/07/2005	Caldas	Samaná	La Mula
SIB	Isagen		04/07/2002	Caldas	Norcasia	Campamento El Diamante, Arboretum (Loc. Aprox, centro del municipio)
SIB	Isagen		01/07/2005	Caldas	Victoria	El Tigre
SIB	Isagen		01/09/2005	Caldas	Victoria	Carrizales
SIB	Isagen		10/08/2002	Caldas	Victoria	Isaza
SIB	Isagen		28/07/2002	Caldas	Victoria	Puerto Peña
SIB	Isagen		14/08/2002	Caldas	Norcasia	Vereda Monte Bello (Loc. Aprox 500 msnm sobre el municipio)
SIB	Barragán, A.	9	30/05/2001	Santander	Bucaramanga	Vivero forestal de Bucaramanga
SIB	Barbosa, C.	15435	28/08/1993	Huila	Palestina	P.N.N. Cueva de los Guacharos, cerca alto el Consuelo, cabaña las Brisas (Loc. aprox sobre 1000 msnm)
SIB	López, R.	10734	05/11/2005	Amazonas	Tarapacá	Kilómetro 6 al 9, carretera Leticia –Tarapacá
SIB	López, R.	10026	04/03/2005	Nariño	Tumaco	En terrenos del Consejo Comunitario del Bajo Mira
SIB	Beltrán, J.	124	29/09/2005	Guaviare	El Retorno	Buenavista II, Finca Los Gabanes
UDBG	Acero, E.		01/04/1977	Chocó	Quibdó	
UDBG	Acero, E.	17	17/04/1997	Casanare	Paz de Ariporo	(localizado cerca de la cabecera municipal)
UDBG	Roncancio, D.	113	01/01/1990	Santander	Cepitá	El centro salida hacia el río. Parte superior
UDBG	Delgado, H.	18	18/11/1976	Guaviare	San José del Guaviare	Río Guaviare. Arrecifal.
UDBG	Durán, A.		01/06/1968	Huila	Rivera	
UDBG	Goitia, D.		15/06/196	Arauca	Arauca	(Localizado cerca de la cabecera municipal de

Evaluación de la distribución potencial actual en Colombia del cedro (*Cedrela odorata*) y el cocobolo (*Dalbergia retusa*)

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI

			2			Araucaria)
UDBG	Jiménez-Saa, H.		20/01/1968	Antioquia	El Bagre	Serranía de San Lucas
UDBG	Jiménez-Saa, H.	241	01/01/1968	Bolívar	Morales	Serranía de San Lucas
UDBG	Jiménez-Saa, H.	41	01/08/1968	Bolívar	San Pablo	Serranía de San Lucas. Campamento C.V.M.
UDBG	Mahecha, G.			Santander	Barbosa	
UDBG	Mahecha, G.		01/08/1983	Antioquia	San Pedro de Uraba	
UDBG	Mahecha, G.		15/02/1990	Antioquia	Puerto Berrio	
UDBG	Mahecha, G.	1506	01/06/1974	Caquetá	Florencia	
UDBG	Mahecha, G.	174		Huila	Neiva	Carretera Neiva-Rivera
UDBG	Mahecha, G.	4946	18/10/1987	La Guajira	Villanueva	Camino marquesote
UDBG	Mahecha, G.	5984	01/10/1989	Chocó	Riosucio	Río Salaquí-medio
US	Elías	586		Atlántico	Barranquilla	
VALLE	Cabrera, I.	6242	23/11/1980	Cauca		Vía Corinto-Cali

Evaluación de la distribución potencial actual en Colombia del cedro (*Cedrela odorata*) y el cocobolo (*Dalbergia retusa*)

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI

Anexo 6. Entrevistas Estructuradas para evaluar la presencia de *Dalbergia retusa* en Colombia

Ciudad	Sector/ Institución	Deposito/ Dependencia.	Ocupación del entrevistado	Conoce la especie de Cocobolo (a partir de la muestra de madera)	Especies de maderas mencionadas como similares a la muestra observada	Procedencia de la madera similar a la muestra
Bogotá	La Playa	Maderas Pto López	Maquinista	NO	Grandillo, Algarrobo, Incienso	Magdalena Medio, Putumayo.
Bogotá	La Playa	Maderas Bolivianas Pisos y techos.	Propietario, Exportador	NO	Grandillo miel de abeja, Algarrobo, Incienso, Granadillo.	Cimitarra, Putumayo, Magdalena Medio.
Bogotá	La Playa	Maderas Valderrama	Maquinista, cargador.	NO	Grandillo, Sapan, Incienso, Guaimaro.	Caquetá, Putumayo, Pto Leguizamo, Pto Boyacá,
Bogotá	Autopista Norte	Amaranto Muebles y Diseño	Propietario Exportador	NO	Incienso, Algarrobo, Cedro, Chanul, Sapan.	Magdalena Medio Choco, Caquetá, Putumayo.
Bogotá	Av Boyacá	Central de Maderas	Maquinista	NO	Algarrobo, Incienso Volador, Grandillo	Pto López, Putumayo, Magdalena Medio.
Bogotá	Av Boyacá	Cedros y Maderas del Huila.	Maquinista	NO	Granadillo, Sapan, Cedro macho, Miel de abeja, Incienso.	Magdalena Medio Putumayo, Turbo, Pto Boyacá.
Bogotá	Av 68	Maderas Aponte.	Propietario Exportador	NO	Incienso, Algarrobo, Grandillo, Guaimaro, Chanul.	Caquetá, Pto Asís, Putumayo, Santander, Choco.
Bogotá	Secretaria Distrital de Ambiente.	Área de flora e industria de la madera.	Ingeniero Forestal	NO	Palisangre, Corazón fino, Bálsamo, Algarrobo,	Amazonas, Magdalena Medio, Urabá, Putumayo,

Evaluación de la distribución potencial actual en Colombia del cedro (*Cedrela odorata*) y el cocobolo (*Dalbergia retusa*)

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI

					Granadillo, Abarco	Sur de Bolívar, Choco.
Bogotá	Universidad Distrital "Francisco Jose de Caldas".	Laboratorio de Tecnología de la madera - Xiloteca".	Auxiliar, maneja la colección de anatomía de maderas.	NO	<i>Dalbergia spruncea</i> , <i>Dalbergia glauca</i> , <i>Brosimum rubescens</i> , <i>Caririana Myroxylon balsamum</i>	Brasil, Caqueta, Amazonas.
Bogotá	Universidad Distrital "Francisco José de Caldas".	Laboratorio de Tecnología de la madera - Xiloteca".	Coordinadora Laboratorio de Tecnología de Maderas. Docencia e investigación.	SI. Reconocida como madera de Centroamérica	Palisangre, Granadillo, Guayacan pui, Guayacan negro, Granadillo negro	Caquetá, Guajira, Magdalena Medio, Urabá, Choco
Bogotá	Escuela de artes y oficio Santo Domingo	Programa Madera	Artesano – Docente	NO	Incienso, Algarrobo.	Choco, Magdalena medio
Bogotá	Universidad Distrital "Francisco José de Caldas".	Facultad de Ingeniería Forestal.	Tesista en el proceso industrial de la madera.	NO	Saladillo, Abarco, Algarrobo, Palisangre.	Amazonas, llanos orientales, Magdalena medio
Medellín	Itagui – Centro.	Maderas del Bosque.	Cortador, monterero y propietario.	NO	Zaino, Pui, Guayacán bola, Canalete.	Serranía de San Lucas, Costa Atlántica.
Medellín	Cisneros.	Maderas WUG.	Vendedor	NO	Sapan, Almendro, Amargo	Magdalena medio, Choco.
Medellín	Cisneros.	Santa Lucia Muebles y Pisos	Administrador – Vendedor.	NO	Granadillo	Choco.
Medellín	Cisneros.	Sapan	Propietario Vendedor.	NO	Sapan	Urabá.
Medellín	Cisneros.	Maderas Andrade.	Propietario Vendedor.	NO	Sapan, Cedro, Algarrobo.	
Medellín	SENA	Centro Tecnológico del Mobiliario.	Instructor – Arquitecto Constructor.	NO	Algarrobo.	Pacifico
Medellín	Cisneros.	Orito	Conocedor - Vendedor.	NO	Santa Cruz, Guayacán, Algarrobo, Piñón de oreja.	Montería, Bajo Bolívar, Choco.

Evaluación de la distribución potencial actual en Colombia del cedro (*Cedrela odorata*) y el cocobolo (*Dalbergia retusa*)

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI

Medellín	Cisneros.	Maderas Canelito.	Administrador – vendedor.	NO	Sapan, Algarrobo.	Magdalena medio, Urabá.
Medellín	Cisneros.	Maderas Buritica.	Propietario Vendedor.	NO	Santa Cruz, Sapan.	Magdalena medio, Urabá.
Medellín	SENA	Centro Tecnológico del Mobiliario.	Instructor en procesos de la madera.	NO	Nato, Bálsamo, Algarrobo, Granadillo.	Desconoce la procedencia.
Medellín	Universidad Nacional de Colombia	Laboratorio de Productos Forestales.	Auxiliar	NO	Balásamo, Algarrobo, <i>Astronium graveolens</i> , Saino, <i>Goupia glabra</i> , Abarco, <i>Tabebuia crisanta</i> , <i>Tabebuia serratifolia</i> , Oquendo, Balaustre, Granadillo.	Choco, Sur-Oeste y Sur-occidente Antioqueño, Segovia, Magdalena Medio, Sierra Nevada de Santa Marta, Choco.
Medellín	Universidad Nacional de Colombia	Laboratorio de Productos Forestales.	Profesor asociada, Autor del libro: Maderas comerciales del Valle de Aburra	SI. Reconocida como madera de Centroamérica	La especie presenta características muy singulares que la destacan de otras especies.	Muestra en la Xilotaca, Proveniente de Costa Rica.
Medellín	Parque Bolívar.	Tienda de artesanía	Artesano	NO	–	La especie la ha visto en ferias artesanales.
Apartado	Limite del casco Urbano	Aserrio Molduras y Estructuras.	Propietario Vendedor.	NO	Santa Cruz	Choco.
Apartado	Vía salida a Turbo	La Chinita	Propietario Vendedor.	NO	Piñón de oreja, Santa cruz.	Zona cafetera, Jardín , Andes, Antioquia.
Apartado	Barrio obrero	Aserrio Servimaderas.	Conocedor de maderas, motosierrista con experiencia.	NO	Amarillo, Balaustre.	-
Apartado	Barrio obrero	Aserrio E,C.	Propietario Conocedor	NO	Tamarindo.	-

Evaluación de la distribución potencial actual en Colombia del cedro (*Cedrela odorata*) y el cocobolo (*Dalbergia retusa*)

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI

Turbo	El Wafe- Puerto	Comercializadora de madera, Machihembré. y	Propietario, comprador y vendedor de madera.	NO	Piñón de oreja, Santa cruz, Granadillo.	Serranía de Abibe
Turbo	Puerto de descarga.	Comercializadora de madera.	Propietario, vendedor reconocedor de madera.	NO	Piñón de oreja, Santa cruz, Granadillo, Choiba, Bálsamo, Anime.	Bajo Atrato, Magdalena Medio.
Turbo	Puerto de descarga.	En el puerto cargando un camión	Cargadores y cortadores en la montaña de madera.	NO	Arroz con coco, Algarrobo, Santa cruz, Amargo, Choiba,	Choco Bajo Atrato.
Apartado	Casco Urbano	Carpintería que trabaja maderas duras.	Propietario y varios carpinteros de experiencia.	NO	Trébol,	Antioquia.
Turbo	Perímetro de Turbo, vía hacia Montería.	Carpintería que realiza trabajos con especies de los alrededores.	Propietario y varios carpinteros de experiencia.	NO	Arroz con coco, (para esta especie se consiguió una muestra vegetativa) y Trébol.	Bosque de los alrededores de Turbo.
Montería	El Puente	Maderas el Puente.	Propietarios, Compradores y vendedores de madera.	NO	Carbonero, Santa Cruz y Polvillo.	Tierra alta, Serranía de Abibe.
Montería	El Puente	Machihembra y Molduras.	Propietario, vendedor	NO	Abarco	Choco
Montería	Casco Urbano	Madera Dorada	Conocedor de maderas (40 años de experiencia)	NO	Carbonero, Santa Cruz	Serranía de Abibe
Montería	Vía a Rancho Grande	La Cosecha.	Propietario, amplia experiencia	NO	Sapan, Hoja menuda, Amargo y Santa cruz.	Serranía de Abibe
Sincelejo	Casco urbano	Maderas del Bosque	Maquinista, cortador, conocedor.	NO	Carreto	-

Evaluación de la distribución potencial actual en Colombia del cedro (*Cedrela odorata*) y el cocobolo (*Dalbergia retusa*)

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI

Sincelejo	Casco urbano	Maderas Sincelejo.	Maquinista, cortador, conocedor.	NO	Algarrobo, Teca, Santa Cruz, Trebol	-
Sincelejo	Casco urbano	Maderas Nicol.	Maquinista, cortador, conocedor	No	Carretillo	Choco
Sincelejo	Casco urbano	Maderas Manque	Administrador Vendedor	NO	-	-
San Pues	Vía Sincelejo.	Tienda de Artesanía	Artesano.	NO	Carretillo, Polvillo, Carreto, Trébol, Guayacán Piedra.	Serranía de Abibe, Bosques aledaños, al taller del trabajo.
San Pues	Vía Sincelejo.	Carpintería	Carpintero, Artesano	NO	Santa Cruz, Trébol, Aceituno, Carreto, Barrilete, Guayacán Piedra.	Bosques aledaños, , Guajira, Choco.
Cartagena	Alcibia	Maderas Carrillo	Conocedor (40 años de expe)	NO	Choiba	Choco.
Cartagena	Alcibia	Maderas Atrato	Propietario (66 años de expe)	NO	Carreto	Choco
Cartagena	Alcibia	Machihombre y mas	Propietario Vendedor.	NO	Carreto	Choco
Cartagena	Getsemani	Albeiro Decoarcciones	Propietario, restaurador de muebles.	NO	Carreto Guayacan pui.	Guajira, Antioquia.
Cartagena	Av Lago.	Maderas Danes	Conocedor y cortador de motosierra.	SI. Extraída de Panamá		Choco, frente a la frontera con Panamá.
Cartagena	El Bosque	Maderas Karlas.	Comprador de madera en la selva	SI. Extraída de Panamá	.	Urabá, río Salaqui.
Cartagena	CARDIQUE	Medio Ambiente	Ingeniero Forestal	NO	Guayacán, Pui, Polvillo, Carreto.	Serranía de Abibe, Serranía de San Lucas.

Evaluación de la distribución potencial actual en Colombia del cedro (*Cedrela odorata*) y el cocobolo (*Dalbergia retusa*)

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI

Anexo 7. Descripción de la madera de las cinco especies más afines al cocobolo (*Dalbergia retusa*)

Descripción de la madera de las cinco especies más afines al cocobolo (*Dalbergia retusa*) que los entrevistados asociaron en la entrevistas. Se presentan las similitudes y diferencias.

Nombre común: **Algarrobo**

Nombre científico: *Hymenaea courbaril*



Es una madera pesada y dura, la albura (capas externas de la madera) es bien diferenciada de color marrón muy pálido; con transición abrupta a duramen (capas internas) de color pardo rosado a pardo rojo; textura fina homogénea y suave, brillo moderado. Olor no distintivo. El duramen, posee un característico color a miel, con bandas estrechas del mismo color pero en diferentes tonalidades claras y oscuras, característica muy determinante de la madera de Algarrobo, carece de las bandas negras irregulares y de la textura aceitosa que se observa en cocobolo. La madera con el tiempo se va tornada amarilla oscura diferente al color rojo oscuro que se observa en la madera de cocobolo.

Nombre común: **Granadillo**

Nombre científico: *Platymiscium pinnatum*



Descripción de la Madera.

La madera presenta un color rojizo (rojo anaranjado brillante, rojo o marrón morado), de color uniforme. Peso específico básico: 0,75–0,9 g/cm³. Presenta unas trazas amarillentas. Se distingue de cocobolo por la ausencia de las bandas negras irregulares, y carece del color inicial naranja que se da cuando se cepilla o se lija la madera y la oxidación rápida a rojo oscuro.

Nombre común: **Incienso, Bálsamo**

Nombre científico: *Myroxylon balsamum*



La madera es marrón oscuro con un duramen de color rojo oscuro. Los aceites naturales que presenta le conceden una excelente resistencia a la pudrición, con fuerte aroma incluso después de un buen tiempo de cortada. Tiene un parecido superficial con el cocobolo, pero carece de las vetas naranjas, las bandas negras irregulares, el cocobolo presenta diferencia entre albura y duramen, en el Bálsamo no hay distinción

Nombre común: **Santa cruz**

Nombre científico: *Astronium graveolens*



La madera es de color pardo rojizo con bandas negruzcas, excelente pulimento, alta durabilidad natural y moderadamente fácil de preservar y trabajar; es una de las especie con mayores similitudes, sin embargo no presentaba la textura aceitosa, el color de la madera al oxidarse se tronaba en un amarillo oscuro diferente al rojo muy oscuro del cocobolo; prestaba bandas negras dispuesta uniforme mente como una veta mas y no de forma irregular como se observa en el cocobolo.

Nombre común: **Palisangre**

Nombre científico: *Brosimum rubescens*



La madera es de color rojizo uniforme; el color de la albura distinto del color del duramen. Olor indistinto o ausente, carece de las bandas negras irregulares, la textura aceitosa y las bandas pardo amarillentas que se observan en cocobolo.

Aunque también se establecieron afinidades con maderas que regionalmente se citaban como: Granadillo miel de abeja, Piñón de oreja, Tamarindo, Balaustre del rojo, Anime, Choiba, Sapan; eran muy claras las diferencias y en la mayoría de los casos, escasamente las maderas citadas compartían el color rojizo o la dureza de la madera de cocobolo.