

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



Decimoctava reunión de la Conferencia de las Partes  
Colombo (Sri Lanka), 23 de mayo – 3 de junio de 2019

EXAMEN DE LAS PROPUESTAS DE ENMIENDA A LOS APÉNDICES I Y II

A. PROPUESTA

Incluir *Cedrela odorata* en el Apéndice II de la CITES, de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 2(a) del Artículo II de la Convención y el párrafo B del Anexo a de la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP17).

Incluir todas las demás especies del género *Cedrela* en el Apéndice II de la CITES por motivos de semejanza de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 2(a) del Artículo II de la Convención y el párrafo A del Anexo 2 b de la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP17).

B. AUTOR DE LA PROPUESTA

Ecuador, Brasil

C. JUSTIFICACIÓN

1. Taxonomía

1.1. Clase Equisetopsida

1.2. Orden Sapindales

1.3. Familia Meliaceae

1.4. Género, especie o subespecie, incluido el autor y el año: *Cedrela odorata* L. (1759)  
(Veáse el Anexo 1 para otras especies de *Cedrela*)

1.5. Sinónimos Veáse el Anexo 2 para los sinónimos de *Cedrela odorata* L.

1.6. Nombres comunes:

Español: Cedro, cedro de castilla, cedro rojo, cedro amargo, cedro rosado

Inglés: Cedar

1.7. Número de código (FOTO)

2. Visión general

*Cedrela* es un género de árboles de la familia Meliaceae, muy relacionado al género *Toona* distribuido en Asia-Australia, y juntos forman un grupo monofilético de la subfamilia Cedreloideae (Pennigton & Muellner 2010). El género tiene una enorme importancia económica por la calidad de su madera y existe una alta presión sobre los mejores individuos presentes en bosque nativo, esto ha generado su reducción poblacional y pérdida de diversidad genética (Llerena 2012). No obstante, el conocimiento taxonómico, genético y a nivel de características físicas, mecánicas y anatómicas de la madera para diferenciar entre especies es aún limitado, lo que ha producido que se tome a todas las especies del género como una sola para su aprovechamiento forestal, lo cual dificulta el control y regulación forestal. Varios países han manifestado dificultades para diferenciar entre especies del género (PC24 Doc. 22 (Rev.1)).

Dentro de este género la especie de mayor importancia comercial y la más estudiada es *Cedrela odorata*. A partir del 2002 se aprecia un aumento sustancial de las exportaciones y precios de madera aserrada de cedro coincidiendo con su ingreso a la CITES en el Apéndice III y de la caoba (*Swietenia macrophylla* King.) al Apéndice II (Pérez 2011). Se tiene registros de más de 250 años, en los que *C. odorata* ha sido una de las maderas más importantes en América Latina y el mercado internacional. Su madera es reconocida por su belleza, durabilidad y resistencia al ataque de plagas. Muchos acabados de las construcciones coloniales de diferentes países de América del Sur, se han realizado con madera de *Cedrela* (Pennigton & Muellner 2010).

Según un análisis de la base de la CITES (<https://trade.cites.org/>, fecha de consulta: 13-nov-2018), en el período 2010 -2017 se exportaron 87 242.91 m<sup>3</sup> de madera (trozas, plywood, madera aserrada, madera y chapas), 99.67% corresponde a la especie *Cedrela odorata*. El objetivo de esta exportación fue comercio y como fuente: especímenes extraídos de la naturaleza; este valor cuenta por el 53.53 % de la madera comercializada a nivel global del género *Cedrela*. El 47,47 % del comercio de madera del género *Cedrela* incluye: 62 462.10 m<sup>3</sup> provenientes de plantas que se propagan artificialmente. Adicionalmente 12 975.03 m<sup>3</sup> de madera de especímenes pre convención y 290.92 m<sup>3</sup> de fuente desconocida. En este documento se sugiere, que *C. odorata* cumple los criterios para su inclusión en el Apéndice II de la CITES, de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 2 a) del Artículo II de la Convención y el párrafo B del Anexo 2 a de la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP17). Además, se propone incluir en el Apéndice II de la CITES todas las demás especies del género *Cedrela* por razones de semejanza, de conformidad con el Artículo II, párrafo 2 b), de la Convención y la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP17) Anexo 2 b, párrafo A.

### 3. Características de las especies

#### 3.1. Distribución

*Cedrela* presenta 17 especies y tiene una amplia distribución que se extiende desde los 24 grados al Norte en **México** hasta los 27 grados al Sur en **Argentina**. La mayoría de especies están restringidas a los bosques deciduos, pero el género es ampliamente distribuido en bosques montanos de los Andes y dos especies tienen una amplia distribución en los bosques lluviosos de tierras bajas (Lombardi *et al.* 2014, Pennigton & Mueller 2010) (Anexo 3). *C. odorata* es la especie del género más ampliamente distribuida, se la encuentra en **México**, América Central, las Grandes y Pequeñas Antillas, en Sudamérica a lo largo del Pacífico en **Colombia** y **Ecuador** y en toda la cuenca Amazónica y en la costa central y oriental de **Brasil**, **Paraguay** y el norte de **Argentina** (Pennigton & Muellner 2010) (Anexo 3). En Colombia se encuentra ampliamente distribuida a lo largo de todas las regiones bajas y piedemonte andino: ha sido registrada en casi todos departamentos del país, a excepción de Guyana, Norte de Santander, Vaupés y Vinchada, donde aún no ha sido confirmada su presencia (Cárdenas *et al.* 2015).

#### 3.2. Hábitat

Todas las especies de *Cedrela* son árboles que habitan una amplia variedad de ecosistemas a lo largo de su distribución desde las tierras bajas hasta los bosques montanos. Crecen en bosques siempreverdes, siempreverdes estacionales, deciduos y semideciduos (Anexo 3). *C. odorata* es una especie ecológicamente muy variable encontrándose sobre una vasta distribución geográfica hasta los 1200 msnm (1500 msnm), por lo cual ha sido considerada como generalista con respecto al clima (Cintron 1990, Pennigton & Muellner 2010). En bosques tropicales de tierras bajas y con lluvias estacionales los árboles son más grandes, mientras que en bosques secos son más pequeños y semi-deciduos. En América Central y **México** se desarrolla sólo en los sitios de tierra firme, a menudo sobre piedra caliza bien drenada, mientras que en la región amazónica es más común en los suelos más fértiles periódicamente inundados (Cárdenas *et al.* 2015, Pennigton & Muellner 2010). Es un árbol caducifolio (Muellner *et al.* 2010, Niembro 2010, CONABIO 2010), lo cual sugiere que su origen se dio en bosques secos con marcada estacionalidad (Muellner *et al.* 2010). En **Puerto Rico**, *C. odorata* crece sobre los suelos derivados de piedra caliza (Cintron 1990).

### 3.3. Características biológicas

Son árboles monoicos que tienen flores de ambos sexos en la misma inflorescencia (Cintron 1990, Niembro 2010). La estructura de las flores de la familia Meliaceae sugiere que son entomófilas (Styles 1972), los principales polinizadores son avispas, polillas y mariposas nocturnas (Varela 1998). Las flores son pequeñas, generalmente con pétalos blancos y probablemente polinizadas por polillas (van Dulmen 2001). Los árboles empiezan a fructificar a un rango de edad de 10 a 15 años (Cintron 1990, Orwa et al. 2009, Salazar et al. 2000,). El árbol pierde las hojas cuando empieza la fructificación (CONABIO 2010, Niembro 2010). Sus frutos son cápsulas que se abren cuando maduran para liberar 40 a 50 semillas aladas, dispersadas por el viento. Un kilogramo de semillas contiene de 20 a 50 mil semillas. La viabilidad de las semillas en vivero es hasta del 90%, la germinación es epígea rápida y usualmente se completa en un período de 2 a 4 semanas, no se conoce de la existencia de una etapa inactiva en la semilla (Cárdenas et al. 2015, Cintron 1990, Salazar et al. 2000).

**C. odorata** es considerada una especie pionera de larga vida, no obstante, existe una gran discusión sobre a qué gremio ecológico pertenece, lo que puede diferir con respecto al autor. Esto se debe a que es posible encontrar individuos adultos en zonas abiertas, también en bosques secundarios y márgenes de carreteras. Sin embargo, en las primeras etapas de vida, la especie puede soportar condiciones de sombra (Cintron 1990) y también se presenta intercalada en bosques maduros. En un estudio realizado para conocer el crecimiento y dendrocronología de la especie en un bosque maduro de la Amazonía en Ecuador, en el Parque Nacional Yasuní (Nacimba 2015), se determinó que el cedro en el área de estudio sí forma anillos de crecimiento anual y que en promedio el crecimiento histórico (1865–2012) fue de 6,27 mm al año; mientras que la tasa medida entre 2013 y 2015, años en los cuales se desarrolló la investigación, fue de apenas 4,7 mm. Además, en los individuos estudiados el tamaño de los anillos de un mismo año varió ampliamente, de tal manera que árboles de edad similar tuvieron diámetros muy distintos. Por ejemplo, los árboles de 600 mm de diámetro tuvieron edades comprendidas entre 48 y más de 140 años. Las tasas de crecimiento más altas se encontraron en individuos con diámetros entre 400 y 800 mm. En **Costa Rica**, De La Torre (2013), analizando la regeneración natural observó para **C. odorata** que un 5% son plántulas, 26% brinzales, 31% latizales y 38 % fustales. Los estadios latizal y fustal son los más importantes porque tiene mayor probabilidad de ser reciclados en clases diamétricas mayores. Sin embargo, el buen crecimiento es seguido a menudo de la muerte después de dos o tres años, lo cual se puede atribuirse a *Hypsipyla grandella* o a la escasez de suelos adecuados para el establecimiento de la especie.

### 3.4. Características morfológicas

El género *Cedrela* corresponde a árboles grandes, monoicos o dioicos caducifolios. Fuste recto, corteza fuertemente fisurada, rara vez desprendiéndose en láminas de diferente forma y tamaño; corteza interna rojiza, fibrosa, fragante. Ramitas lenticeladas, pardas o marrones. Yemas cubiertas con escamas de ápice truncado, que al caer dejan cicatrices. Hojas imparipinnadas rara vez pinnadas. Foliolos falcados-oblongos, 5 -18 pares, glabros o pubescentes, verdes claros, asimétricos en la base. Inflorescencia una panícula terminal. Flores unisexuales, cáliz cupuliformes o con 5 sépalos libres, pétalos 5, cremas, rosados o rojos. Fruto una cápsula semileñosa, oblonga, lenticelada, 5-valvada, dehiscente desde el ápice, con una columna interna semileñosa, 5 angulada, cada lado cóncavo, donde se ubican varias semillas aladas. Follaje a menudo con olor a ajo (Palacios 2016).

### 3.5. Función de la especie en su ecosistema

Las especies de este género prefieren suelos bien drenados, evitando áreas que se inundan o que están mal drenadas. Crece con frecuencia en asociación con árboles de leguminosas y otras especies de Meliaceae como *Swietenia* y *Guarea* (Cintron 1990, Valera 1998). **C. odorata** es una especie de dosel, considerada como pionera de larga vida demandante de luz (van Rheenen et al. 2004); presenta un relativo rápido crecimiento y es capaz de competir con vegetación secundaria una vez que se ha establecido. Sin embargo, en condiciones de bosques naturales con poco grado de intervención, los individuos se presentan dispersos y en bajas densidades (Pennington & Muellner 2010), condición atribuida a factores ecológicos que limitan el establecimiento de la regeneración natural (Cárdenas et al. 2015). En **Perú**, es común encontrar una alta densidad de plántulas de **C.**

**odorata** cerca de los árboles semilleros poco después del comienzo de la temporada lluviosa, pero la mayoría de estas plántulas desaparece a la mitad de la temporada lluviosa o poco después; esta alta mortalidad natural puede deberse a la sombra o la competencia (Lombardi *et al.* 2014, Ramirez-Garcia *et al.* 2008).

#### 4. Estado y tendencias

Analizando las categorías y criterios de la lista roja de la UICN, Penington & Muellner (2010) reportan 15 especies amenazadas de un total de 17: tres están En Peligro Crítico (CR); cuatro son especies En Peligro (EN) y ocho son Vulnerables (VU); mientras que **C. odorata** y **C. longipetiolum** son consideradas como especies de Preocupación Menor (LC) (Anexo 4). En el 2017 Mark & Rivers evalúan a **C. odorata** en todo su rango de distribución natural y la especie es considerada Vulnerable. Aunque es ampliamente distribuida las poblaciones de esta especie se han reducido por la tala selectiva sobre todo de los individuos más grandes durante al menos 250 años y ahora está en declive. Además su habitat está altamente fragmentado por la deforestación (Mark & Rivers 2017). Algunos países han evaluado la categoría de amenaza a nivel nacional, para varias especies de este género (Anexo 5).

##### 4.1. Tendencias de habitat

El rango total de distribución de **C. odorata** a causa de la deforestación ha disminuido en un 28.8% en los últimos 100 años (aproximadamente tres generaciones) y se estima que se reducirá en un 40.4% en los próximos 100 años (Mark, datos no publicados). En **Ecuador**, para el periodo 2014 – 2016 el valor de la deforestación neta presenta un incremento del 28.7%. Los ecosistemas boscosos con mayor superficie de deforestación bruta para este período son los bosques de la Amazonía norte, los bosques del Chocó ecuatoriano y los bosques deciduos de la costa (MAE 2017), ecosistemas donde habitan varias especies de este género. Específicamente, el país reporta que **C. angustifolia**, **C. kuelpensis**, **C. montana** han perdido el 50% de su habitat, mientras que **C. odorata** y **C. nebulosa** el 30% (Anexo 5) (Palacios *et al.* datos no publicados). En **Costa Rica**, el habitat de **C. odorata** se ha reducido en un 56.7% (COP14 Prop. 33). En **Colombia**, el 53.64 % de la superficie del país corresponde a bosques naturales, presentado entre los años 2005-2010 una superficie deforestada de 1 191 365 ha, lo que representa una pérdida anual de 238 273 ha de bosque natural (Cárdenas *et al.* 2015).

##### 4.2. Tamaño de la población

Se desconoce el tamaño de las poblaciones de todas las especie del género **Cedrela** a lo largo de su distribución natural, sin embargo existen algunos datos en los diferentes países. Según un estudio de la OIMT (Pérez 2011), en **Perú**, la población del género **Cedrela** es 1.1 millones de árboles, mientras que en el Grupo de Flora (2018) reportó 1 007 894 +/-8%. **C. odorata** la especie predominante presenta densidades de hasta 1.15 individuos/ha (Pérez 2011) con una población comercial de árboles entre los 261 159 y los 300 743 individuos. Las regiones Loreto, Ucayali y Madre de Dios que limitan con **Brasil** y **Bolivia** concentran ¾ partes de la población de cedro (Pérez 2011).

**Bolivia** y **Brasil** no cuentan con un estudio de distribución y densidad del género **Cedrela**, pero **C. odorata** es la especie predominante en ambos países. En Bolivia, se concentra en Pando, Beni y Santa Cruz formando un corredor entre **Perú** y **Brasil** donde se extiende a los estados Amazonas, Acre, Mato Grosso, Rondônia y Pará (Pérez 2011). En **Costa Rica**, el número de individuos de **C. odorata** estimado es de 12 110, lo que equivale a una densidad poblacional de 0.96 ind/Km, en su área de distribución natural. El área de mayor presencia de individuos está en la zona Caribe donde adicionalmente se encontraron las mayores agrupaciones de individuos de más de 50. En la zona del Pacífico Norte disminuyen los individuos de la especie, ya que predominan los bosques secos, y la especie se encuentra en pequeños grupos (Rivera *et al.* 2010).

En **México**, Romo-Lozano *et al.* (2017), sin diferenciar entre árboles silvestres o plantaciones, estiman la presencia de  $1.397 \pm 0.92$  millones de árboles en la región Pacífico;  $4.524 \pm 1.74$  millones de árboles en la región Sur-Sureste y  $9.057 \pm 2.84$  millones de árboles en la región Golfo de México.

En un estudio de Cárdenas et al. (2015) se menciona que **C. odorata** presenta en **Colombia** una amplia distribución y habita una gran variedad de ecosistemas reportando un promedio total de 0.39 ind/ha. Las zonas con más baja densidad se encuentran en la Amazonía, Reserva Forestal en Tarapacá, Resguardo UITIBOC y la zona Cahuinari-Predio Putumayo con densidades inferiores a 0.05 ind./ha. La baja densidad de individuos puede deberse a un comportamiento típico de una especie heliófita durable, donde se observa que la regeneración natural es dependiente de la apertura de claros grandes y la disponibilidad de fuentes semilleras viables. Además menciona que la extracción selectiva que ha sufrido esta especie por años ha afectado la presencia de árboles grandes y la disponibilidad de semilleros. En **Cuba**, **C. odorata** está distribuida en toda la isla pero con una baja densidad y se considera en la actualidad sus poblaciones deprimidas, mayormente con individuos aislados de menos de 1 m de diámetro (2018).

Datos de la ATDN (Amazon tree diversity network: ter Steege et al. 2013), obtenidos en un estudio a gran escala en toda la Amazonía, muestran que analizando datos de 1 346 parcelas, se encontraron 155 individuos de **Cedrela odorata**, los cuales estaban en 96 parcelas, con una abundancia máxima de 6 individuos. Esto, sugiere que la especie, en bosque maduro, tiene un rango de distribución geográfico amplio, pero que es escasa en unidades muestrales y no restringida a un solo ecosistema y que inventarios a gran escala no proveen datos suficientes para realizar análisis para el manejo local. Para **C. fissilis** se encontró 81 individuos en 41 parcelas, con una abundancia de 9 individuos. Debido a esto, es necesario la realización de estudios específicos, intensivos, dirigidos a obtener los datos de las poblaciones en cada país.

#### 4.3. Estructura de la población

Cavers et al. (2003), considerando a 23 poblaciones de 6 países, determinaron que posee tres linajes genéticos y que antiguos procesos de colonización y recolonización influyen fuertemente en la genética de poblaciones de la especie (Hernández 2008). Por otra parte, se ha determinado en Centro América, que el flujo de genes entre las poblaciones está limitado por barreras montañosas. En América del Sur, una división entre los Andes fue evidente en los datos genéticos con asociación entre árboles de **Costa Rica / Panamá** y el Pacífico ecuatoriano, en contraste con los del **Ecuador** amazónico, que se asociaron con poblaciones en el norte de América del Sur. Por otra parte el análisis genético indica haplotipos únicos para el género que solo se encuentran en Ecuador. Frecuentemente se le asocia con bosques deciduos y semideciduos, especialmente en México y Centro América (Cintron 1990, CONABIO 2010, Pennington & Muellner 2010, Salazar et al. 2000). Se han realizado en varios países estudios sobre la estructura de la población especialmente de **Cedrela odorata** en algunas localidades (Anexo 6).

#### 4.4. Tendencias de la población

La fragmentación del hábitat como consecuencia de la extracción forestal selectiva puede causar una pérdida en la diversidad genética poblacional. Si las poblaciones se mantienen pequeñas y aisladas, se perderán más alelos como consecuencia de la deriva genética. Varios estudios han revelado el impacto de la fragmentación en especies de Meliaceae como por ejemplo en poblaciones de **Carapa guianensis** (Dayanandan et al. 1999) y de **Swietenia macrophylla**, observándose susceptibilidad de las especies a la presión por extracción selectiva (Lowe et al. 2003). En la Amazonia de **Perú**, en un estudio en la zona de Manú y Los Amigos (De La Torre 2013), el impacto de la extracción selectiva es notable en la estructura poblacional (basadas en clases diamétricas) y en la densidad, más no en la diversidad genética. Sin embargo, se necesita hacer más estudios en otras regiones para conocer cuál es el verdadero efecto de la fragmentación y la tala selectiva de los individuos más grandes sobre la especie. En las zonas donde la extracción forestal ha sido más intensiva, pueden observarse poblaciones pequeñas, fragmentadas, conformadas por individuos jóvenes en su mayoría, en relación a las zonas donde no ha habido extracción, en las que puede encontrarse una mayor densidad de individuos y predominancia de las clases diamétricas mayores (De La Torre 2013).

En relación a la altura de los árboles, en **Costa Rica**, **C. odorata** alcanza hasta 40 m de altura y la mayor cantidad de individuos se encuentra en las clases diamétricas de 11.5 a 16.5 metros,

presentando un 41.41%. Las clases de altura que sigue son los individuos entre los 21.7 a 26.7 m con un 32.29%. Las clases que presentan menor cantidad de individuos es la comprendida entre 31.9 a 42 m de altura con un 1.51%. Esta disminución de individuos en las clases de altura puede deberse a una extracción selectiva en años anteriores, por lo que el 73.69% de individuos se encuentran en alturas comprendidas entre 11 a 26 m (Rivera et al. 2010) (Anexo 7)

En **Colombia**, *C. odorata* tiene una distribución muy amplia y habita varios ecosistemas. Sin embargo presenta en algunos sitios una baja densidad de individuos que puede deberse a un comportamiento típico de una especie heliófita durable, donde se observa que la regeneración natural es dependiente de la apertura de claros grandes y la disponibilidad de fuentes semilleras viables. Cabe mencionar que la extracción selectiva que ha sufrido esta especie por años ha afectado la presencia de árboles grandes y la disponibilidad de semilleros. La densidad de árboles de Cedro con DAP > a 80 cm (diámetro mínimo de corta propuesto por Castaño et al. 2007) fue cero o cercano a cero, lo que demuestra un claro agotamiento de árboles aprovechables en los bosques naturales a nivel nacional (Cárdenas et al. 2015) (Anexo 8). Se estima que la tendencia de la población en **México** es estable, y se observa un aumento de las plantaciones forestales comerciales. Asimismo, la especie se puede encontrar en bosques perturbados abiertos, pioneros y conservados. Sin embargo, a pesar de su amplia distribución, se ha reducido de manera selectiva durante al menos 250 años, tanto para uso doméstico como para exportación (CITES 2007) y ahora está en declive.

#### 4.5. Tendencias geográficas

La tala selectiva sobre todo de los individuos más grandes durante al menos 250 años, la deforestación y fragmentación han disminuido y alterado la estructura de las poblaciones de *Cedrela odorata*, por lo cual sus poblaciones se encuentran en declive (Mark & Rivers 2017). Para esta especie el rango de distribución ha disminuido en un 28.8% en los últimos 100 años (aproximadamente tres generaciones) y se estima que se reducirá en un 40.4% en los próximos 100 años (Mark, datos no publicados).

#### 5. Amenazas

La evaluación del estado de las especies del género *Cedrela* revelan preocupaciones en relación a su conservación, 16 de las 17 especies están amenazadas (Mark, J. & Rivers, M.C. 2017; Pennington & Muellner 2010). La FAO (2011) reportó que cada año se pierde más de 13 millones de hectáreas de bosque a nivel mundial (Cárdenas et al. 2015). La tala selectiva, el cambio de uso de suelo, la degradación del hábitat, las quemas y otros factores antrópicos han contribuido con la pérdida de cobertura boscosa a lo largo de la distribución natural de las especies de *Cedrela*, lo que ha dado como resultado poblaciones muy fragmentadas que pierden conectividad y diversidad genética, lo que afecta la regeneración natural (Rivera et. al 2013). La pérdida del hábitat por cambio de uso de suelo afecta directamente a especies endémicas (**México: C. dugesii, C. discolor, C. oaxacensis; El Salvador: C. monroensis; Perú: C. longipetiolulata, C. molinensis, C. weberbaueri**) o especies con rangos de distribución restringida. En cambio, la fragmentación del hábitat afecta a la reproducción y conectividad entre poblaciones, lo que es una preocupación para el mantenimiento de la diversidad genética a futuro.

La sobreexplotación y la tala ilegal, sobre todo de los mejores individuos, es una de las causas más importantes para cambios en la estructura de las poblaciones. Por lo tanto, si no existe un manejo sostenible y regulación del comercio, las poblaciones no pueden recuperarse lo suficientemente rápido y aumenta el riesgo de extinción. A nivel biológico, se ha reportado la presencia de *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera, Pyralidae) en casi todos los estadios de la planta, desde individuos jóvenes hasta adultos. Esta especie se considera una plaga económicamente importante para las Meliáceas ya que taladra los brotes de los árboles (Cintron 1990). El ataque de *Hypsipyla grandella* puede también contribuir a la mortalidad de las plántulas, especialmente en las poblaciones ya bajo estrés (Cintron 1990, Cordero & Boshier 2003).

## 6. Utilización y comercio

### 6.1. Utilización nacional

La madera de cedro es una de las más valiosas e importantes desde el punto de vista comercial, pues su calidad y fácil trabajo la ha convertido en una madera de alta demanda en los mercados de **Brasil, Bolivia, Perú y Ecuador**. En el caso de Ecuador se la utiliza principalmente para elaborar muebles finos, puertas, ventanas, contramarcos, chapas decorativas, piezas torneadas, artesanías, canoas, instrumentos musicales y domésticos en general (Aguirre et al 2015, Ecuador Forestal 2012, FAO 2018). Otros usos registrados para la especie están: apícola, alimenticio en especial para animales silvestres; y, medicinal (De la Torre et al, 2008). La madera de cedro sigue siendo altamente aceptada en los mercados nacionales, teniendo como origen los bosques nativos del que se extraen la madera en forma rolliza y aserrada, siendo esta última la de mayor frecuencia. Los reportes de plantaciones forestales indican que estas no han sido exitosas debido principalmente al ataque del barrenador del tallo. Por este motivo, se siembra básicamente en su área de distribución natural dentro de cultivos agroforestales. En el periodo 2010 – 2018, en **Ecuador** se aprovechó un volumen de madera en pie de 3 911.94 m<sup>3</sup>, de los que 86% correspondió a programas de manejo forestal para bosques cultivados (plantaciones) y el 14% restante a programas de corta para árboles relictos. Para el periodo 2000–2009 la producción promedio anual de madera rolliza de cedro en **Perú y Bolivia** fue de 98,4 mil m<sup>3</sup>, 29,3 mil m<sup>3</sup> respectivamente. En **Brasil**, en el 2007 la producción de madera rolliza fue de 140.1 mil m<sup>3</sup> con un progresivo descenso hasta 71,3 mil m<sup>3</sup> en el 2009 (Pérez, 2011).

### 6.2. Comercio lícito

Los datos de comercio internacional se obtuvieron de la base de la CITES (<https://trade.cites.org/>, fecha de consulta: 13-nov-2018). Esta base global es la más completa sobre el comercio de vida silvestre, abarcando todo el comercio internacional de las especies incluidas en los apéndices CITES desde 1975 (Sinovas et al. 2016). Para acceder a los datos de comercio, se realiza una búsqueda específica con el nombre del género: **Cedrela**, del período comprendido desde el año 2010 hasta el 2018. La búsqueda abarcó todos los países exportadores, todos los países importadores y todos los orígenes, objetivos y termino del comercio. Esto con el fin de tener una visión del comercio de las especies del género a nivel global. El archivo de datos que resulta de la búsqueda es un archivo \*.csv, con tabulaciones comparativas, conteniendo 749 registros del comercio del género **Cedrela**: **Cedrela odorata** (730), **Cedrela fissilis** (10) y **Cedrela** spp. (9). En la base no se observan datos para el año 2018.

Adicionalmente, se toma en cuenta que para el dato de madera (trozas, plywood, madera aserrada, madera y chapas) solo se contabiliza aquellos valores en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) y aquellos valores reportados en cm<sup>3</sup>, para los cuales se realizó una transformación a metros cúbicos. En total, a nivel mundial del 2010 al 2017 se exportaron 87 242.91 m<sup>3</sup> de madera (trozas, plywood, madera aserrada, madera y chapas), con el comercio como objetivo y fuente: especímenes extraídos de la naturaleza; este valor cuenta por el 53.53 % de la madera comercializada a nivel global del género **Cedrela**. Los países con mayor exportación son **Bolivia, Brasil, Perú y México**. El número de países exportadores es variable en cada año (Rango: 2-12), siendo el 2013 el año en el que se registra el mayor número (12), coincidiendo con el mayor volumen exportado, que corresponde al 49.5 % del volumen total exportado (87 242.91 m<sup>3</sup>) en este período. Cabe mencionar que ese año (2013), un solo país representó el 85.37% del total de exportaciones globales. Por otra parte, sin tomar en cuenta los valores extremos de los años 2012 (8350.23) y 2013 (36 867.86), del 2010 al 2017 las exportaciones anuales se mantienen por debajo de los 10 000 m<sup>3</sup>, observándose tendencia a la baja desde el 2010 al 2016. En el año 2017 solamente dos países reportan exportación de menos de 30 m<sup>3</sup> en total. En este tipo de comercio, cincuenta y cinco países son importadores de madera de cedro. El principal destino de la exportación es Estados Unidos; no obstante, también son destinos importantes **México, Canadá, República Dominicana, Haití, Chile y China**. Del comercio total de madera de especímenes extraídos de la naturaleza (87 242.91 m<sup>3</sup>), 99.67% corresponde a la especie **Cedrela odorata**. El porcentaje restante pertenece a **C. fissilis** (0.31%) y a **Cedrela** spp. (0.02%). Cabe anotar que en el comercio de "especímenes extraídos de la naturaleza", 105.24 m<sup>3</sup> de madera

del género **Cedrela** han sido exportados con objetivo "personal" (años 2011: 64.98 m<sup>3</sup> y 2012: 40.23 m<sup>3</sup>) y "científico" (0.03 m<sup>3</sup>). Además, en el comercio de especímenes extraídos de la naturaleza, también se registra exportación de "especímenes" y volumen de término "no especificado".

El 47.47 % del comercio de madera del género **Cedrela** incluye: 62 462.07 m<sup>3</sup> provenientes de plantas que se propagan artificialmente de conformidad con la Resolución Conf. 11.11 (Rev. CoP15), así como sus partes y derivados, exportados conforme a lo dispuesto en el párrafo 5 del Artículo VII de la Convención (especímenes de especies incluidas en el Apéndice I que se han propagado artificialmente con fines no comerciales y especímenes de Especies incluidas en los Apéndices II y III). Adicionalmente, 12 975.03 m<sup>3</sup> de madera de especímenes pre convención y 290.92 m<sup>3</sup> de fuente desconocida. Dentro del comercio de madera de cedro, de plantas que se propagan artificialmente de conformidad con la Resolución Conf. 11.11 (Rev. CoP15), así como sus partes y derivados, exportados conforme a lo dispuesto en el párrafo 5 del Artículo VII de la Convención (especímenes de especies incluidas en el Apéndice I que se han propagado artificialmente con fines no comerciales y especímenes de Especies incluidas en los Apéndices II y III), Costa de Marfil y Ghana son los países que más exportaciones presentan. Entre ambos países representan aproximadamente el 97% de estas exportaciones. Treinta y tres países son importadores, siendo el principal **Estados Unidos**, seguido de **México** y **República Dominicana**. El 100% de madera exportada en esta modalidad es de **Cedrela odorata**.

### 6.3. Partes y derivados en el comercio

Del total del comercio de madera de especímenes extraídos de la naturaleza (87 242.91 m<sup>3</sup>), el cual cuenta por el 53.53 % de la madera comercializada a nivel global del género **Cedrela**, el mayor porcentaje por partes y derivados en el comercio corresponde a madera aserrada (97.9 %) (Anexo 9). Dentro del comercio de madera de cedro, de plantas que se propagan artificialmente de conformidad con la Resolución Conf. 11.11 (Rev. CoP15), así como sus partes y derivados, exportados conforme a lo dispuesto en el párrafo 5 del Artículo VII de la Convención (especímenes de especies incluidas en el Apéndice I que se han propagado artificialmente con fines no comerciales y especímenes de Especies incluidas en los Apéndices II y III), que corresponde al 47.47 %, el mayor porcentaje por partes y derivados en el comercio corresponde a madera aserrada (80.76 %) (Anexo 9).

### 6.4. Comercio ilícito

En **Ecuador** desde el 2014 al 2017, se han retenido en total 236.8 m<sup>3</sup> de madera de "Cedro" (**Cedrela** spp). La mayor cantidad de retenciones 139.79 m<sup>3</sup> (59.03 %) corresponde a aquellas realizadas en centros de destino final. El 40.97 % restante corresponde a retenciones realizadas por las Unidades Móviles y Puestos Fijos de control forestal del Ministerio del Ambiente (Anexo 10).

### 6.5. Efectos reales o potenciales del comercio

Actualmente el comercio de madera del género **Cedrela** se encuentra en descenso, 47% del comercio de madera del género proviene de plantas que se propagan artificialmente. Varios países dentro de la distribución natural han desarrollado instrumentos jurídicos a nivel nacional, relacionados con legislación vinculada al aprovechamiento, manejo y conservación de los recursos forestales de forma sostenible, e instrumentos específicos para el género **Cedrela**. No obstante, es una realidad, que más de la mitad del comercio de madera del género **Cedrela**, en los años 2010 a 2017, provino de especímenes extraídos de la naturaleza. En el rango total de distribución de **C. odorata**, la especie que más se utiliza del género, a causa de la deforestación y de la extracción selectiva de individuos, ha disminuido en un 28.8% en los últimos 100 años (aproximadamente tres generaciones) y se estima que se reducirá en un 40.4% en los próximos 100 años. Además ha sido reportado que un gran número de especies del género se encuentran amenazadas.

Se ha planteado el efecto de sustitución que las especies del género **Cedrela** tendrían en cupos de exportación CITES que eran ocupados por (Pérez 2011). Las regulaciones del comercio internacional que son parte del Apéndice II de la CITES, son una oportunidad para reforzar y generar un impacto positivo, para una utilización de la madera del género con un comercio compatible con el manejo y la conservación. Sin embargo, para la aplicación del Apéndice II de la CITES se requiere reforzar los inventarios nacionales y aquellos que son dirigidos a la especies del género **Cedrela** y el sistema de estadísticas forestales, incluyendo el control y la producción de madera transformada. Países de Centro y Sur América llevan inventarios forestales, pero es necesario desarrollar inventarios forestales dirigidos a las especies del género **Cedrela**, incluyendo censos de plantaciones forestales que brinden datos sobre área y existencias. Actualmente existe una vasta cantidad de información sobre el género, pero es importante el monitoreo, seguimiento y trasladar estos conocimientos para generar ordenación y planes de manejo sostenible.

Adicionalmente, es indispensable buscar la aplicación eficiente de instrumentos regulatorios, asegurar el origen legal de la madera y trazabilidad forestal, y operaciones productivas y comerciales que se ajusten a compatibilizar el comercio con el manejo y la conservación. Se debe formar alianzas estratégicas y esfuerzos intergubernamentales para el mejor cumplimiento de las regulaciones de las especies CITES, para discutir, coordinar y compartir experiencias sobre manejo, control y conservación de las especies.

Hay que fortalecer la institucionalidad y la gobernanza forestal para evitar que la debilidad institucional o la informalidad y/o operaciones ilegales superen la efectividad del control y la regulación del comercio internacional previstos por la CITES. De ahí, que se debe capacitar a funcionarios de las AA-CITES y aduanas de los países exportadores e importadores en la identificación de productos maderables de **Cedrela odorata** y otras especies del género **Cedrela**. Es necesario la formación de alianzas estratégicas entre actores públicos y privados a partir de proyectos, experiencias, estudios y operación de sistemas relacionados a la gestión de especies listadas en la CITES. Existe la necesidad de evaluar las experiencias nacionales de certificación forestal voluntaria y de cadena de custodia sobre la aplicación de medidas correctivas para la protección de especies listadas en la CITES y, de ser pertinente, su incorporación en los sistemas de información y control forestal. Existen experiencias de manejo relacionadas a comunidades indígenas con bosques certificados, que deben ser compartidas y replicadas. Adicionalmente, existe información que muestra el potencial de la aplicación de instrumentos de regulación y que la transparencia en la entrega de información de permisos de exportación, mejora la imagen y el valor de la madera en mercados de alta demanda. Así, el informe de Pérez (2011) para la OIMT, sobre el estudio de mercado de **Cedrela odorata** en **Bolivia, Brasil y Perú**, muestra que el cumplimiento de lo anteriormente expuesto, llevó a que la madera de la especie de origen peruano, su precio FOB fuera superior en 45% al de **Brasil** y 40% al de **Bolivia**.

Promover el aumento del valor de los productos maderables de especies listadas en la CITES, a través de distintivos como sellos, huellas, marcas; que generen una relación justa entre productores y consumidores. En este contexto, se debe generar comercio inclusivo, con la incorporación de pequeños productores a la cadena de valor y un comercio que fomente el mejoramiento y desarrollo de la calidad de vida de productores primarios (propietarios de bosques). A la par, el desarrollo tecnológico, comercial y científico, debe buscar la integración de todos los actores del sector forestal, para la innovación continua que reduzca el desperdicio y busque obtener calidad en los productos deseados. Es necesario generar el marco para las sinergias y la integración. Existe la necesidad de buscar especies alternativas, nativas de alto valor comercial, al uso de las especies del género **Cedrela**, que permitan mitigar la presión sobre la utilización de estas especies. Adicionalmente, generar alternativas de apoyo económico para fomentar programas de restauración, actividades de plantación, enriquecimiento de bosques degradados, sistemas agroforestales o silvopastoriles, mediante la plantación de especies, para repoblar o aumentar su número, así como también para dar valor agregado económico al bosque.

## 7. Instrumentos jurídicos

### 7.1 Nacional

Los instrumentos jurídicos a nivel nacional están relacionados con legislación vinculada al aprovechamiento, manejo y conservación de los recursos forestales; sin embargo también se nota el desarrollo de regulaciones específicas para Cedro.

La especie está protegida en **Nicaragua** desde 1997 por el Decreto No. 30-97, pero la ley forestal de Nicaragua ha sido criticada por desalentar a los pequeños propietarios de permitir la regeneración natural de los cedros en sus granjas, debido a la burocracia que impone obtener un permiso para talarlos en una fase ulterior (Mendoza Vidaurre, 2002). **Brasil** informó que cuentan con normativa específica para la elaboración de los planes de manejo forestal para especies en general; En **Ecuador**, el 12 de abril de 2018 entra en vigencia el Código Orgánico del Ambiente, publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 983 de fecha 12 de abril de 2017, en este se promueve la conservación de la biodiversidad, el uso sostenible de sus componentes. Asimismo, regula la identificación, el acceso y la valoración de los bienes y los servicios ambientales. La conservación de la biodiversidad se realizará in situ o *ex situ*, en función de sus características ecológicas, niveles de endemismo, categoría de especies amenazadas de extinción. Además se cuenta con legislación vinculada al aprovechamiento, manejo y conservación de los recursos forestales, dentro de la cual las especies del género **Cedrela** se encuentran como especies de aprovechamiento condicionado, para las cuales existen requerimientos específicos con respecto a la aprobación de los planes de manejo; **El Salvador** aplica la legislación en materia forestal para la gestión de la especie; **México** informó que la legislación en general para las especies arbóreas incluye normativas específicas para la elaboración de los planes de manejo forestal y que en la normativa NOM-059- SEMARNAT-2010 la especie se encuentra clasificada bajo Protección especial (Pr); En **Perú**, la ley forestal persigue desde 2001 fomentar la explotación de madera sostenible, la Ley Forestal y de Fauna Silvestre y sus reglamentos regulan lo concerniente al manejo forestal en el país. Al respecto de las vedas para la especie, de los países que presentaron informe solo **Brasil** ha comunicado que aplica vedas parciales de corte y explotación para el período de lluvias. **Colombia** declaró esta especie como amenazada a nivel nacional mediante Resolución 1912 de 2017. A través de la legislación regional, en algunos casos se prohíbe el aprovechamiento de las especies del género **Cedrela**, sin embargo, si se permite el aprovechamiento en los sistemas agroforestales debidamente registrados (CITES PC24 Doc. 22 (Rev. 1)).

### 7.2 Internacional

Sobre la inclusión de las poblaciones de **Cedrela odorata**, en el Apéndice III y de otras especies del género **Cedrela**, **Brasil**, **El Salvador**, **Perú**, **Jamaica** y **Guatemala** consideraron la producción de materiales de identificación para estas especies y las similares, así como la cooperación con las organizaciones de expertos pertinentes. También, **El Salvador**, **Perú**, **Jamaica** y **Guatemala** reportaron haber promovido sinergias nacionales, mediante la constitución formal y específica de comités interinstitucionales integrados por organizaciones científicas competentes para apoyar a las Autoridades Científicas (CITES PC24 Doc. 22 (Rev. 1)).

## 8. Ordenación de la especie

### 8.1. Medidas de gestión

Durante la Vigésimo cuarta reunión del Comité de Flora en Ginebra (Suiza), en julio de 2018 se menciona: “Sobre la inclusión de las poblaciones de **Cedrela odorata**, en el Apéndice III y de otras especies del género **Cedrela**, **Brasil**, **El Salvador**, **Perú**, **Jamaica** y **Guatemala** consideraron la producción de materiales de identificación para estas especies y las similares, así como la cooperación con las organizaciones de expertos pertinentes. También, **El Salvador**, **Perú**, **Jamaica** y **Guatemala** reportaron haber promovido sinergias nacionales, mediante la constitución formal y específica de comités interinstitucionales integrados por organizaciones científicas competentes para

apoyar a las Autoridades Científicas. **Brasil, Perú, Guatemala y Colombia** han realizado estudios poblacionales de las especies de *Cedrela*, con la finalidad de conocer la situación actual de estas especies y adoptar medidas para promover su manejo forestal. Por su parte, **El Salvador** informó haber analizado la posibilidad de incluir en las normas técnicas un tratamiento específico para las especies CITES, con la finalidad de que en los planes de manejo forestal se contemplen censos a partir de los diámetros menores al mínimo de corta, para determinar stock de árboles remanentes, el porcentaje de árboles remanentes que deberían quedar y, las técnicas de aprovechamiento”.

## 8.2. Supervisión de la población

**Brasil, Perú, Guatemala y Colombia** han realizado estudios poblacionales de las especies de *Cedrela*, con la finalidad de conocer la situación actual de estas especies y adoptar medidas para promover su manejo forestal (Informe del Comité de Flora de la CITES 2018). **México, Guyana**, son países que cuentan con estimaciones de tamaño, cobertura, y densidad de poblaciones. **Cuba** ha reportado cobertura y densidad de poblaciones (Resultados "Plan de acción Para *Cedrela odorata*, *Dalbergia retusa*, *Dalbergia granadillo* y *Dalbergia stevensonii*"). Con relación a la evaluación de ***Cedrela***, **Brasil** informó que a nivel nacional la especie se encuentra en la Amazonía y en la Mata Atlántica (Informe del Comité de Flora de la CITES 2018). En **Perú**, el tamaño de la población total del género se estima en 1 077 894 +/- 8%, incluyendo áreas naturales protegidas (ANP). La población comercial de árboles (> DMC y fuera de ANP) se encuentra entre los 261 159 y los 300 743 individuos. **Perú** tiene amplia información sobre la distribución de las especies del género identificando para el país un total de 10 especies (Informe del Comité de Flora de la CITES 2018).

## 8.3. Medidas de control

### 8.3.1 Internacional

***Cedrela fissilis***: poblaciones de esta especie están incluidas en el apéndice III de la CITES, por el Estado Plurinacional de Bolivia desde el año 2010 y por Brasil desde el 2016. Se incluyen trozas, madera aserrada y chapas laminadas. ***Cedrela odorata***: El comercio de trozas registradas, madera aserrada y chapas laminadas, de las poblaciones de la especie se encuentran en el apéndice III de la CITES por **Perú y Colombia**, desde el año 2001. Trozas (logs), madera aserrada y chapas laminadas, se encuentran en el apéndice III de la CITES de las poblaciones de **Guatemala** (2008), Estado Plurinacional de **Bolivia** (2010) y **Brasil** (2011).

### 8.3.2 Nacional

Durante la Vigésimo cuarta reunión del Comité de Flora en Ginebra (Suiza), en julio de 2018 se menciona: “Al respecto de la existencia Planes de Manejo Forestal para *Cedrela*, **Brasil** informó que hay planes de manejo forestal dirigidos a la explotación de madera, los ciclos de corta van de 25 a 35 años, con un crecimiento promedio anual de  $0.86 \text{ m}^3/\text{ha/año}$  y un diámetro mínimo de corta de 50 centímetros, dejando el 15% de los árboles con diámetro mayor a 50 cm como árboles semilleros; **El Salvador** informó que en el País no hay planes de manejo para el Cedro; **México** informó que hay planes de manejo forestal con fines comerciales, proponen ciclos de corta de 25 años, con crecimientos promedio anual para la especie entre 0.4 y 0.6 cm, el diámetro mínimo de corta definido es de 55 cm y recomiendan dejar el 10% de los árboles como semilleros; **Perú** también tiene planes de manejo forestal para la especie, reportó incrementos medios anuales de 0.50 cm, con ciclos de corta de 20 años, un diámetro mínimo de corta de 65 centímetros para ***Cedrela odorata*** y de 41 cm para el resto de las especies del género ***Cedrela***, los planes de manejo consideran entre un 10% y 20% de árboles semilleros. También **Jamaica** informó que en su País se exigen planes de manejo forestal para gestionar sosteniblemente estas especies y que en su país para la especie se utiliza un diámetro mínimo de corta de 25 centímetros. En general, todos los Países que realizan manejo forestal informaron que validan y verifican los planes de manejo forestal que se ejecutan. En algunas regiones de **Colombia** cuyas poblaciones naturales se encuentran bien, las Autoridades Ambientales otorgan cupos de aprovechamiento sobre planes de manejo que no vayan a poner en riesgo la población que están aprovechando.” En la provincia de Misiones, donde existe la mayor proporción

de **C. fissilis**, **Argentina** estableció mediante normativa provincial la prohibición de corta para especímenes en estado natural, permitiendo la corta sólo en caso en que se demuestre que los individuos provienen de plantación. Además el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (MAyDS) y del Ministerio de Agroindustria, promueve el enriquecimiento de los bosques nativos con el fin de propiciar el manejo sustentable de estos por medio del aprovechamiento forestal de plantaciones de especies nativas, entre ellas **Cedrela** spp. (Autoridad Científica CITES, 2018).

#### 8.4. Cría en cautividad y reproducción artificial

Se han desarrollado varios intentos por llevar a cabo siembras masivas de Cedro en América Latina, con resultados poco exitosos. Dicho suceso ha sido atribuible en gran medida, a la mala selección de los sitios experimentales, al no cumplir éstos con los requerimientos propios de la especie, como por ejemplo contar con suelos bien drenados, profundos y húmedos (Fernández & Díaz 2010). Debe tenerse en cuenta que las condiciones de humedad no pueden ser muy altas, puesto que ello podría implicar un mayor riesgo de ataque por parte del barrenador de las Meliaceae *Hypsipyla grandella* Zeller (Lep., Pyralidae) (Cintron 1990, Toledo et al. 2008). Este insecto en su estado larval, ataca los cogollos del Cedro formando protuberancias en el tallo principal que generan la muerte apical de los individuos, especialmente en su estado juvenil (Pennington & Muellner 2010).

Según el Informe del Comité de Flora de la CITES (2018), al respecto de plantaciones forestales de Cedro, sólo **México** reportó la existencia de 31 176 ha de plantaciones con un rendimiento de 160 m<sup>3</sup>/ha, cuya finalidad es el comercio de madera en rollo. Colombia informó que se tienen registradas 8 021.10 ha de plantaciones con esta especie.

#### 8.5. Conservación de hábitat

Poblaciones de varias especies de *Cedrela* se encuentran dentro del Sistema de Áreas Protegidas de varios países, sin embargo son objeto de tala ilegal y existen problemas de control dentro de las áreas protegidas. Además, en varias reservas hay problemas con la tenencia de la tierra e invasiones y son objeto de cambio de uso de suelo que afecta directamente el hábitat de estas especies. En **Costa Rica**, **C. odorata** se encuentra en el Área de Conservación Guanacaste (Parques Nacionales Santa Rosa y Guanacaste), Área de Conservación Tempisque (Parque Nacional Palo Verde y Reserva Biológica Lomas de Barbudal), Área de Conservación Pacífico Central (Zona Protectora El Rodeo, Reserva Biológica Carara), Área de Conservación Osa (Reserva Forestal Golfo Dulce) (Rivera et al. 2010). En **Ecuador**, las seis especies registradas se encuentran en varias áreas protegidas como el Parque Nacional Yasuní, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Parque Nacional Podocarpus, Parque Nacional Sangay, entre otras (Palacios et al. datos no publicados).

#### 8.6. Salvaguardias

##### 8.6.1. Información sobre especies similares

Durante la Vigésimo cuarta reunión del Comité de Flora en Ginebra (Suiza), en julio de 2018 se menciona: “Sobre la existencia de problemas de identificación, solo **México** y **Guatemala** no reportaron problemas al identificar la madera de **Cedrela odorata**; **Brasil** informó que en general, es difícil la identificación de las especies del género **Cedrela**; **El Salvador** reportó que hay mayor experiencia en la identificación de **Cedrela odorata**, sin embargo, el poco conocimiento y alta similitud con la mayoría de las otras especies de **Cedrela**, vuelve confusa esta tarea; **Perú** informó que existen problemas para la identificación dendrológica y anatómica de las especies que conforman el género **Cedrela**, en el País se elaboró un manual para la identificación dendrológica y anatómica, se hicieron fichas descriptivas para cada una de las especies del género **Cedrela** que se distribuyen en **Perú**”. Para **Ecuador** es difícil diferenciar la madera entre especies del género, lo que dificulta el control forestal. En **Cuba** (2018), se consideran dos especies **C. odorata** y **C. cubensis**, endémica para la isla (Albert 2005), la cual es considerada por Pennington & Muellner (2010), como sinónimo de **C. odorata**, por lo que es necesario una evaluación más detallada por la discrepancia entre investigadores sobre la validez de **C. cubensis**.

9. Consultas  
Ver Anexo 11

10. Referencias

- Aguirre, Z., Loja, A., Solano, C., y Aguirre, N. (2015). Especies forestales más aprovechadas en la región sur del Ecuador. 127p.
- Albert, D. 2005. Meliaceae. En: Flora de la República de Cuba. Fascículo 10/5, Koeltz Scientific Books, Alemania, pp. 1-44.
- Cárdenas, D. & N. Salina. 2007. Libro Rojo de plantas de Colombia. Volumen 4. Especies maderables amenazadas. Primera parte. Serie de Libros Rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi, Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Cárdenas, L. D., Castaño, A. N., Sua, T. S., Quintero B. L. et. al. 2015. Planes de Manejo para la Conservación de Abarco, Caoba, Cedro, Palorosa, y Canelo de los Andaquíes. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – SINCHI.
- Cavers S., C. Navarro & A. J. Lowe. 2003. Chloroplast DNA phylogeography reveals colonization history of a Neotropical tree, *Cedrela odorata* L., in Mesoamerica. *Molecular Ecology*, Volume 12, Issue 6, pages 1451–1460.
- CoP14 Prop.33. 2007. Decimocuarta reunión de la Conferencia de las Partes La Haya (Países Bajos). Examen de las Propuestas de Enmienda a los Apéndices I y II.
- Cintron B., B. 1990. *Cedrela odorata* L. Cedro hembra, Spanish cedar. In: Burns, Russell M.; and B. H. Honkala, (Eds). *Silvics of North America: 2. Hardwoods*. Agriculture Handbook. Number 654. U.S. Department of Agriculture, Forest Service. Washington, DC. USA. pp 250-257
- CONABIO. 2010. *Cedrela odorata*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. [www.conabio.gob.mx/conocimiento/info\\_especies/arboles/doctos/36-melia2m.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/36-melia2m.pdf)
- Cordero, J. & DH. Boshier. 2003. Árboles de Centroamérica: un manual para extesionistas.
- Dayanandan S., Dole J., Bawa K., Kesseli R. 1999. Population structure delineated with microsatellite markers in fragmented populations of a tropical tree, *Carapa guianensis* (Meliaceae). *Molecular Ecology* 8: 1585-1592.
- de la Torre, L., H. Navarrete, P. Muriel M., M.J. Macía y H. Balslev (eds.). (2008). *Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador*. Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus. Quito y Aarhus.
- De La Torre, A. 2013. Estructura poblacional, diversidad y flujo genético en poblaciones ribereñas de cedro (*Cedrela odorata* L.). Reporte Manu, Perú.
- Ecuador Forestal (15 de agosto de 2012). Ecuador Forestal: Fichas técnicas de especies forestales, Ficha técnica N° 5 Cedro. Recuperado de <https://ecuadorforestal.org/fichas-tecnicas-de-especies-forestales/ficha-tecnica-no-5-cedro/>
- González-Torres L. R., Palmarola, A., Gonzalez-Oliva, L., Becquer, E. R., Testé, E. & Barrios, D. (Eds.). 2016. Lista roja de la Flora de Cuba. *Bissea* 10 (NE1): 1-352.
- Fernandez, M. & C. Diaz. 2010. Caracterización ecológica y de manejo del Cedro rojo (*Cedrela odorata*, Meliaceae) y su relación con la incidencia puntual del barrenador del tallo *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera: Pyralidae) en selvas y plantaciones del centro de Veracruz. Universidad Veracruzana.

- Hernández, L. 2008. Genetic diversity and mating system analysis of *Cedrela odorata* L. (Meliaceae) populations under different human dominated landscapes and primary forests. Tesis. CATIE. Costa Rica.
- Autoridad Científica CITES. 2018. Informe Género *Cedrela* (Apéndice III-CITES). Dirección Nacional Forestal de Bosques, Ministerio de Ambiente y desarrollo Sustentable. Buenos Aires-Argentina. IF-2018-21617861-APN-DNB#MAD
- Llerena, S. 2012. Filogeografía molecular de las especies *Cedrela odorta*, *Cedrela fissilis* y *Cedrela montana* (Meliaceae) del Ecuador, mediante el uso de Genes Cloroplastico cpADN y espaciadores internos transcritos (ITS), Tesis de Ingeniería en Biotecnología. Escuela Politécnica del Ejército. Quito-Ecuador.
- Lombardi, I., Garnica, C., Carranza, J., Barrena, Ortiz, H., Gamarra, J. & B. Ponce. 2014. Evaluación de la Recuperación de las Poblaciones de Cedro y Caoba en el Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Lowe AJ, Jourde B, Breyne P, Colpaert N, Navarro C, Wilson J Cavers S. 2003. Fine-scale genetic structure and gene flow within Costa Rican populations of mahogany (*Swietenia macrophylla*). *Heredity* 90: 268-275.
- Mark, J. & Rivers, M.C. 2017. *Cedrela odorata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T32292A68080590. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T32292A68080590.en>. Downloaded on 09 November 2018.
- Muellner, A.N., Pennington, T.D. Koecke, V. & S.S. Renner. 2010. Biogeography of *Cedrela* (Meliaceae, Sapindales) in Central and South America. *American Journal of Botany* 97(3):1-8.
- Nacimba, M. 2015. Crecimiento y Dendrocronología de *Cedrela Odorata* en un bosque de la Amazonía Ecuatoriana. Tesis de Licenciatura. PUCE. Quito.
- Niembro, A. 2010. *Cedrela odorata* L. En J.A. Vozzo (Ed.), Manual de semillas de árboles tropicales (pp.375-378). USDA-Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Missouri.
- Orwa C, A Mutua, Kindt R, Jamnadass R, S Anthony. 2009. Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0 (<http://www.worldagroforestry.org/sites/treedbs/treedatabases.asp>).
- Orozco L. & C. Brumér. 2002. Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central. Serie Técnica Manual Técnico No. 50. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 278 p.
- Palacios, W. 2016. Árboles del Ecuador. Especies representativas. Editorial UTN. Ecuador.
- Patiño, F. (1997). FAO: Departamento de Recursos Forestales, Departamento de Montes: Recursos genéticos de *Swietenia* y *Cedrela* en los neotrópicos: Propuestas para Acciones Coordinadas. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/006/ad111s/AD111S00.htm#TOC>
- PC24 Doc. 22 (Rev.1). 2018. Vigésimo cuarta reunión del Cómire de Flora. Cuestiones específicas sobre las especies. Especies de Árboles Neotropicales: Informe del Grupo de Trabajo entre Periodos de Sesiones. Ginebra, Suiza.
- Pennington, T. D. & Muellner, A. N. 2010. A monograph of *Cedrela* (Meliaceae). dh books. England.
- Pérez Contreras, O. 2011. Estudio de Mercado de *Cedrela odorata* en Bolivia, Brasil y Perú. Organización Internacional de Maderas Tropicales.
- Pérez, A.J., C. Hernández, H. Romero-Saltos & R. Valencia. 2014. Árboles emblemáticos de Yasuní, Ecuador. Publicaciones del Herbario QCA. Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

- Ramirez-Garcia C., G. Vera-Castillo, F. Carrillo-Anzures & O.S. Magana-Torres. 2008. El Cedro rojo (*Cedrela odorata* L.) como alternativa de reconversión de terrenos agrícolas en el sur de Tamaulipas. *Agric. Téc. Méx* [online] 34 (2): 243-250.
- Rivera, D.I., Vísquez, H.M., Castro del Valle, K. & C. Alvarez. 2010. Estado Poblacional y Comercio de *Cedrela odorata* L. y de *Dalbergia retusa* Hemsl. VIGAE, MINAET, SINAC, Costa Rica.
- Romo-Lozano, J. J. Vargas, J. López-Upton, M. L. Ávila-Angulo. 2017. Estimación del valor financiero de las existencias maderables de Cedro rojo (*Cedrela odorata* L.) en México. *Madera y Bosques* 23: 111-120.
- Salazar, R., Joker, D., & L. Schmidt. 2000. *Cedrela odorata*. Seed leaflet No. 20 September. CATIE. DANIDA Forest Seed Centre.
- Sinovas, P., Price, B., King, E., Hinsley, A. y Pavitt, A. 2017. Comercio de vida silvestre en los países amazónicos: análisis del comercio de especies listadas en CITES. Informe técnico preparado para el Programa Regional Amazonía (BMZ/DGIS/GIZ). UN Environment - World Conservation Monitoring Centre, Cambridge, Reino Unido.
- Sinovas, P., Pavitt, A., Williams, L., Proce, B., King E, Millard J. 2016. Análisis de datos de comercio de vida silvestre: Manual y Metodología. Informe técnico preparado para el Ministerio del Ambiente de Ecuador y el Programa ProCamBio GIZ. UNEP-WCMC, Cambridge, Reino Unido.
- Styles B.T. 1972. The Flower Biology of the Meliaceae and its Bearing on Tree Breeding. *Silvae Genetica* 21, 5.
- van Dulmen, A. 2001. Pollination and phenology of flowers in the canopy of two contrasting rainforest types in Amazonia, Colombia. *Plant Ecology* 153: 73-85.
- Van Rheenen H.M.P.J.B., R.G.A. Boot, M.J.A. Werger & M.U. Ulloa. 2004. Regeneration of timber trees in a logged tropical forest in North Bolivia. *Forest Ecology and Management* 200: 39-48.

## Anexo 1

### Especies del género *Cedrela* (Pennington & Muellner 2010)

- Cedrela angustifolia* Sessé & Moc. ex (1824)
- Cedrela balansae* C.DC. (1914)
- Cedrela discolor* S.F. Blake (1920)
- Cedrela dugesii* S. Watson (1883)
- Cedrela fissilis* Vell. (1829)
- Cedrela kuelapensis* T.D. Penn. & Daza (2010)
- Cedrela longipetiolum* Harm (1927)
- Cedrela molinensis* T.D. Penn. & Reynel (2010)
- Cedrela monroensis* T.D. Penn. (2010)
- Cedrela montana* Moritz ex Turcz. (1858)
- Cedrela nebulosa* T.D. Penn. & Daza (2010)
- Cedrela oaxacensis* C. DC. & Rose (1899)
- Cedrela odorata* L. (1759)
- Cedrela saltensis* M.A. Zapater & del Castillo (2004)
- Cedrela salvadorensis* Standl. (1929)
- Cedrela tonduzii* C. DC. (1905)
- Cedrela weberbaueri* Harms (1930)

## Anexo 2

Sinónimos de *Cedrela odorata* L. (Pennington & Muellner 2010)

*Cedrela adenophylla* Mart. (1878)  
*Cedrela brachystachya* (C.DC.) C.DC. (1907)  
*Cedrela brownii* Loefl. (1758)  
*Cedrela caldasana* C.DC. (1907)  
*Cedrela cubensis* Bisse (1974)  
*Cedrela glaziovii* C.DC. (1878)  
*Cedrela guianensis* A.Juss. (1830)  
*Cedrela hassleri* (C.DC.) C.DC. (1907)  
*Cedrela huberi* Ducke (1922)  
*Cedrela imparipinnata* C.DC. (1894)  
*Cedrela longipes* S.F.Blake (1922)  
*Cedrela mexicana* M. Roem. (1846)  
*Cedrela mexicana* var. *puberula* C.DC. (1905)  
*Cedrela mourae* C.DC. (1907)  
*Cedrela occidentalis* C.DC. & Rose (1899)  
*Cedrela odorata* var. *xerogeiton* Rizzini & Heringer (1966)  
*Cedrela palustris* Handro (1962)  
*Cedrela paraguariensis* Mart. (1837)  
*Cedrela paraguariensis* var. *brachystachya* C. DC. (1878)  
*Cedrela paraguariensis* var. *hassleri* C.DC. (1903)  
*Cedrela paraguariensis* var. *multijuga* C.DC. (1878)  
*Cedrela rotunda* S.F. Blake (1920)  
*Cedrela sintenisii* C.DC. (1907)  
*Cedrela velloziana* M.Roem. (1846)  
*Cedrela whitfordii* S.F.Blake (1920)  
*Cedrela yucatanana* S.F.Blake (1920)  
*Surenus brownii* (Loefl.) Kuntze (1891)  
*Surenus glaziovii* (C.DC.) Kuntze (1891)  
*Surenus guianensis* (A.Juss.) Kuntze (1891)

*Surenus mexicana* (M.Roem.) Kuntze (1891)

*Surenus paraguariensis* (Mart.) Kuntze (1891)

*Surenus vellozoana* (M.Roem.) Kuntze (1891)

### Anexo 3

Especies del género *Cedrela*, estatus, distribución por países, ecosistemas y rango altitudinal  
(Pennington & Muellner 2010)

Espece	Estatus	Distribución	Habitat	Altitud (msnm)
<i>C. angustifolia</i>	nativa	Argentina, Bolivia, Ecuador y Perú	Bosques montanos húmedos o bosques nublados	1800-3500
<i>C. balansae</i>	nativa	Argentina, Bolivia, Paraguay	Bosques semidecuidos	< 800
<i>C. discolor</i>	endémica	México	Bosques decuidos	1400-2000
<i>C. dugesii</i>	endémica	México	Bosques decuidos	1800-2200
<i>C. fissilis</i>	nativa	Argentina, Bolivia, Brazil, Colombia, Ecuador, El Salvador, Guyana, Paraguay, Perú, Venezuela	Bosques semidecuidos/Bosques húmedos de tierras bajas	< 1200 (1450)
<i>C. kuelapensis</i>	nativa	Perú, Ecuador <sup>1</sup>	Bosques decuidos y semidecuidos	900-2200
<i>C. longipetiolulata</i>	endémica	Perú	Bosques siempreverdes de tierras bajas	< 400
<i>C. molinensis</i>	endémica	Perú	Bosques decuidos	700-1600
<i>C. monroensis</i>	endémica	El Salvador	Bosques semidecuidos	800-1600
<i>C. montana</i>	nativa	Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela	Bosques montanos húmedos o bosques nublados	1300-3000
<i>C. nebulosa</i>	nativa	Colombia, Ecuador, Perú	Bosques montanos húmedos	1100-2400
<i>C. oaxacensis</i>	endémica	México	Bosques montanos húmedos	580-2200
<i>C. odorata</i>	nativa	México hasta Argentina y el Caribe	Bosques semidecuidos, decuidos y bosques húmedos de tierras bajas	< 800 (1500)

<i>C. saltensis</i>	nativa	Argentina, Bolivia y Perú	Bosques montanos húmedos y Bosques semidecuidos	700-1300/600-2500
<i>C. salvadorensis</i>	nativa	Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México	Bosques deciduos	350-1400
<i>C. tonduzii</i>	nativa	Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá	Bosques montanos húmedos	1000-2500
<i>C. weberbaueri</i>	endémica	Perú	Bosques deciduos	1700-2200

#### Anexo 4

Categorías de Amenaza de las especies del género *Cedrela* según categorías y criterios del UICN (Mark & Rivers 2017<sup>1</sup>, Pennington & Muellner 2010)

	Categoría UICN		Especie
AMENAZADA S	En Peligro Crítico	CR A2c	<i>Cedrela kuelapensis</i>
		CR A2c	<i>Cedrela molinensis</i>
		CR A2c; B2ab(iii)	<i>Cedrela discolor</i>
	En Peligro	EN A2c B1ab(iii)	<i>Cedrela monroensis</i>
		EN A2c	<i>Cedrela dugesii</i>
		EN A2c	<i>Cedrela oaxacensis</i>
		EN A2c; B1ab(iii)	<i>Cedrela weberbaueri</i>
	Vulnerable	VU A2c	<i>Cedrela salvadorensis</i>
		VU A2c	<i>Cedrela tonduzii</i>
		VU A2c	<i>Cedrela montana</i>
		VU A2c	<i>Cedrela angustifolia</i>
		VU A2c	<i>Cedrela fissilis</i>
		EN A2	<i>Cedrela balansae</i>
VU A2c		<i>Cedrela saltensis</i>	
VU A2c		<i>Cedrela nebulosa</i>	
LC/ VU A3bcd+4bcd <sup>1</sup>	<i>Cedrela odorata</i>		
Preocupación Menor	LC	<i>Cedrela longipetiolulata</i>	

## Anexo 5

### Estado y tendencias

**Perú** informó que el estatus de las especies del género *Cedrela* según la categorización de especies amenazadas de flora silvestre, es el siguiente: *C. lilloi* (*C. angustifolia*)– En Peligro; *C. fissilis* – Vulnerable; *C. montana* - Vulnerable; *C. odorata* – Vulnerable. Para **Ecuador**, cinco de las seis especies registradas para el país están amenazadas principalmente por la pérdida y degradación del habitat: *C. angustifolia*, *C. montana* y *C. kuelapensis*- En Peligro; *C. nebulosa* y *C. odorata*- Vulnerables (Tabla 1). *C. odorata* está En Peligro Crítico para la **Islas Caimán** (2008) y **República Dominicana** (2011); Vulnerable para **Brazil** (2012) y **Guatemala** (2006); Preocupación Menor para **Cuba** y **México** sugiere una protección especial (2010) (UICN 2017).

**Tabla 1.** Categorías de amenaza de las especies del género *Cedrela* para Ecuador (Palacios et al. datos no publicados)

Espece	% de habitat conservado	% de habitat perdido	EOO (Km2)	AOO (km2)	Categoría de Amenaza UICN para Ecuador
<i>Cedrela angustifolia</i>	44	56	1313	24	<b>En Peligro</b>
<i>Cedrela fissilis</i>	NA	NA	NA	NA	Datos Insuficientes
<i>Cedrela kuelapensis</i>	46	54	2830	28	<b>En Peligro</b>
<i>Cedrela montana</i>	48	52	29337	132	<b>En Peligro</b>
<i>Cedrela nebulosa</i>	69	31	29920	128	<b>Vulnerable</b>
<i>Cedrela odorata</i>	66	34	203822	320	<b>Vulnerable</b>

En **Colombia**, *C. odorata* es una especie En Peligro, ya que de acuerdo a los reportes de las corporaciones, cerca del 60% de sus poblaciones se encuentran en regiones explotación intensiva. Por lo cual Colombia incluyó a esta especie en el Apéndice II de la CITES, en el año 2001. Algunas Corporaciones Autónomas Regionales han prohibido su aprovechamiento (Cárdenas & Salinas 2007, Cárdenas et al. 2015). Posteriormente el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante la Resolución 192 de 2014 la declarada como especie amenazada a nivel nacional (MAVDT 2014) (Cárdenas et al. 2015). En **Costa Rica**, *C. odorata* es una especie con un alto riesgo de peligro de extinción pues sus poblaciones han disminuido drásticamente, por lo que se debe realizar programas de conservación "in situ" (Rivera et al. 2010). Esta especie se ha convertido en un foco de

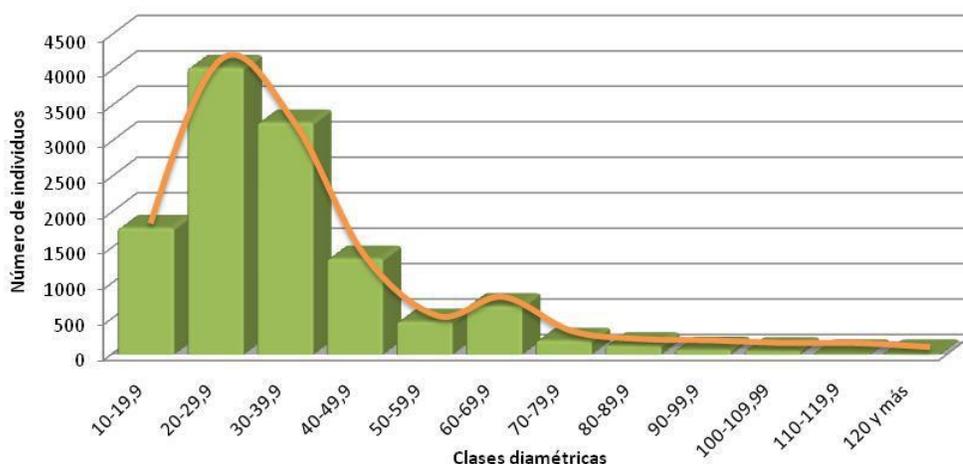
preocupación por parte de agencias de conservación y desarrollo como la FAO y algunos gobiernos porque se encuentra fuertemente afectada luego de más de 300 años de explotación (De La Torre 2013). En **Puerto Rico**, el Departamento de Recursos Naturales catalogó a *C. odorata* como elemento crítico / Especie de elemento crítico en 2007. En **Cuba**, *C. odorata* y *C. cubensis* fueron categorizadas como Preocupación Menor (LC) (González et al. 2009).

## Anexo 6

### Estudios sobre la estructura de la población de *Cedrela odorata* en los diferentes países de la región

En **Ecuador**, en la parcela permanente de 50 ha del Parque Nacional Yasuní, establecida en un bosque maduro de la Amazonía, se encontraron 120 individuos de *C. odorata* con un diámetro  $\geq 1$  cm; aproximadamente 35 son árboles con diámetro  $\geq 30$  cm (diámetro máximo 116.5 cm) y 15 individuos con diámetros entre 10 y 30 cm. Entre 1995 y 2002, la mortalidad fue de 6.8 % (CI: 4.8-9.2) y el reclutamiento 2.6% (CI: 1.5-4.5); mientras que entre 2002 y 2007: 4.8 (CI: 2.9-7.7) y 8.1 (CI: 5.6-11.4), para mortalidad y reclutamiento, respectivamente (Pérez et al. 2014).

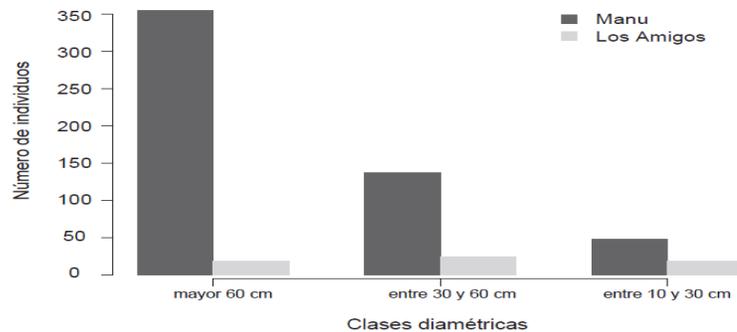
En **Costa Rica**, la estructura horizontal de las poblaciones de *C. odorata* no se ajusta al comportamiento típico de la J invertida, porque en la clase baja de 10-19.9 cm de DAP sólo presenta un 14.7% de individuos, en comparación con las clases que van de 20 a 49.9 cm de DAP que en total sobrepasa el 60.44%. Esto se debe a que la cantidad de individuos que está siendo reclutada en las clases diamétricas de 20 a 49.9 cm es muy alto, porque la especie presenta un rápido crecimiento en sus primeros años de vida. En otros estudios se encontró resultados similares, en la clase de  $10 < 20$  cm de DAP sólo se establece un 1%, en cambio en las clase de  $30 < 40$  y de  $50 < 60$  se establecen el 55%, debido a un rápido crecimiento. Además, se observa que en las clases mayores de 60 cm de DAP se encuentran solamente un 5.56%, siendo este el tamaño de corta en Costa Rica, lo cual podría ser el resultado de un fuerte aprovechamiento que se hizo de la especie hace varios años (Rivera et al. 2010) (Figura 1).



**Figura 1.** Distribución en clases diamétricas de los individuos de *C. odorata* L. en Costa Rica (Rivera et al. 2010).

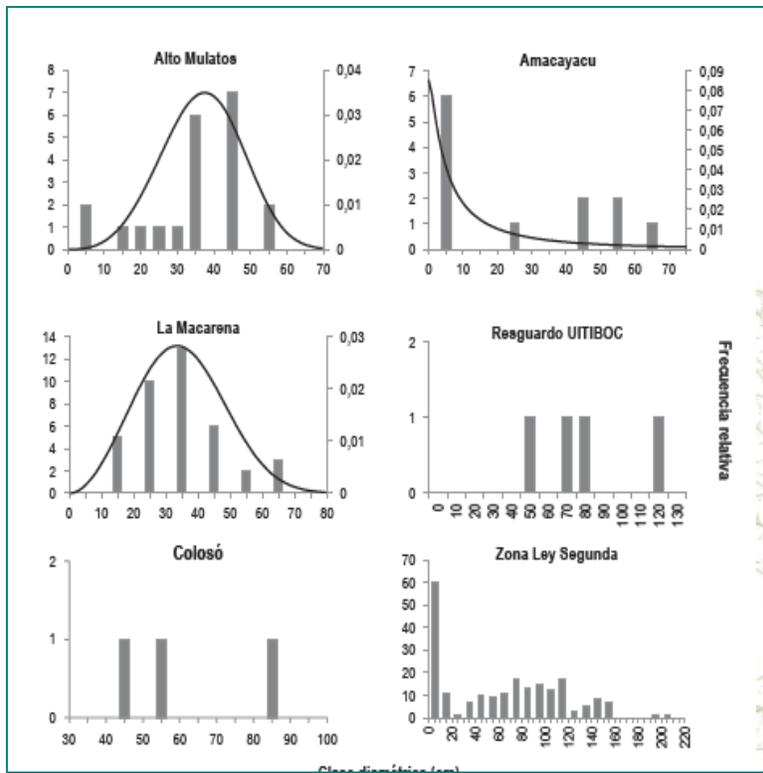
En la Amazonia de **Perú**, zona de Manú, al evaluar la estructura poblacional de los individuos se encontró una estructura diamétrica creciente, presentando un mayor número de individuos en la clase de más de 60 cm de DAP. En cambio en las poblaciones de Los Amigos, la distribución entre clases fue más pareja (Figura 2). En relación a la densidad, en un área de 632 774 ha en Manú se registraron

540 individuos lo que representa 0.85 ind/ha, mientras que en Los Amigos se censaron 60 individuos en 644 953 ha y esto equivale a 0.09 ind/ha (De La Torre 2013).



**Figura 2.** Diferencia entre clases diamétricas de las poblaciones de *C. odorata* L. en las zonas de Manú y Los Amigos en la Amazonia de Perú (De La Torre 2013)

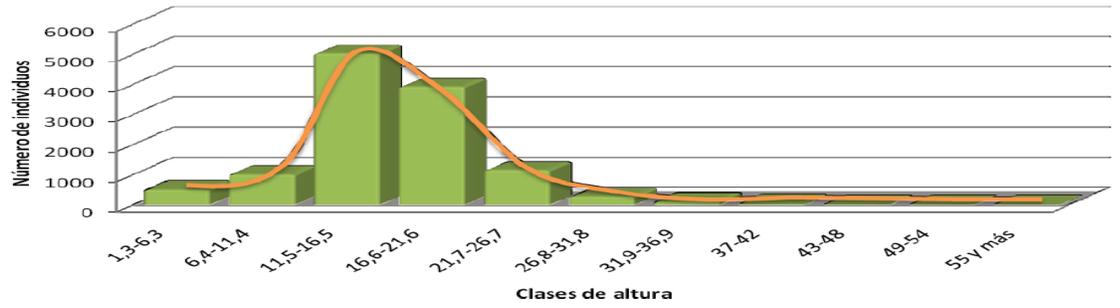
En **Colombia**, la estructura de la población varía dependiendo del sitio, en las localidades de Alto Mulatos y la Macarena, hay una mayor concentración de individuos en las clases diamétricas intermedias (20-40 cm) y presenta una distribución en campana que se observa en las especies heliofitas durables, donde el reclutamiento está asociado a disturbios en el bosque (Orozco & Brumér 2002, Penington & Muellner 2010). En cambio, en la zona de Amacayacu se observó que el 50% corresponde a regeneración con diámetro menor a 10 cm de DAP, mientras que el otro 50% son árboles mayores a 10 cm, pero inferiores a 70 cm de diámetro. Esta población muestra un comportamiento en J invertida que se relaciona con poblaciones en la fase inicial de desarrollo y que podría ser el resultado del aprovechamiento selectivo de madera en el pasado y dos episodios de reclutamiento puntuales (Cárdenas et al. 2015) (Figura 3).



**Figura 3.** Distribuciones diamétricas reales y ajustadas a una función teórica de poblaciones de Cedro en bosque primario poco intervenido en Colombia (Cárdenas et al. 2015)

## Anexo 7

Distribución por clases de altura de *C. odorata* L. para Costa Rica  
(Rivera et al. 2010)



## Anexo 8

Densidad de Cedro en las diferentes zonas de estudio en el territorio colombiano  
(Cárdenas et al. 2015)

Localidad	No. Individuos	Intensidad de muestreo Global	Densidad en bosque primario Ind./ha.	Densidad de individuos con DAP $\geq$ 80 cm Ind./ha.
Parcela Permanente de Tarapacá (Amazonas)	1	1 ha	1	0
La Macarena (Meta)	7	3.5 km	0.45 (0.11-0.82)	0
Colosó (Sucre)	3	11.4 km	0.41 (0.01 - 18.43)	0.14
Parcela Permanente PNN Amacayacu (Amazonas)	14	25 ha	0.48 (0.00 – 0.77)	0
Alto Mulatos (Antioquia)	22	10.75 km	0.40 (0.20 – 0.82)	0
Zona Ley 2da, Tarapacá* (Amazonas)	144	2819.7 ha	0.05	0.02
Resguardo UITIBOC, Tarapacá (Amazonas)	4	2.2 km	0.05 (0.01 – 0.39)	0.01
Cahuinari - Predio Putumayo (Amazonas)	2	12.7 km	0.25	0.13

## Anexo 9

### Partes y derivados en el comercio

#### Comercio de madera de especímenes extraídos de la naturaleza

Termino	Cantidad reportada por el exportador	%
trozas	165.91	0.19
plywood	46.48	0.05
madera aserrada	85412.65	97.90
madera	620.30	0.71
chapas	997.57	1.14
total	87242.91	100.00

#### Comercio de madera de cedro, de plantas que se propagan artificialmente

Termino	Cantidad reportada por el exportador	%
trozas	1710.76	2.74
plywood	97.43	0.16
madera aserrada	50442.87	80.76
madera	10208.37	16.34
chapas	2.63	0.00
total	62462.07	100.00

## Anexo 10

### Retenciones de madera de Cedrela en Ecuador

Fuente: Dirección Nacional de Biodiversidad

Año	Destino Final	Puestos Fijos	Unidades móviles	Total Resultado
2014	81.12	-	34.31	115.43
2015	21.39	-	31.48	52.87
2016	11.85	7.58	19.82	39.25
2017	25.43	-	3.82	29.25
<b>Total Resultado</b>	<b>139.79</b>	<b>7.58</b>	<b>89.43</b>	<b>236.80</b>

**Anexo 11**

**Estados del área de distribución de *Cedrela* spp. y respuestas a la consulta**

<b>País</b>	<b>Consulta</b>	<b>Respuesta (Si No/ Indeciso / No Objeción)</b>	<b>Resumen de la información proporcionada</b>
Argentina	Si	No	Informe Técnico
Belice	Si	Si	
Bolivia	Si		
Brasil	Si		
Colombia	Si		
Costa Rica	Si	Si	Estudio Poblacional y Datos de Comercio
Cuba	Si	Si	Informe Técnico
Curacao	Si		
El Salvador	Si		
Guatemala	Si		
Guyana	Si		
Guyana Francesa	Si		
Haití	Si		
Honduras	Si	Si	Datos de Comercio
Islas Caimán	Si		
Jamaica	Si		
Leeward Islands	Si		
México	Si	Si	Estudio Poblacional, Datos de Comercio
Nicaragua	Si		
Panamá	Si		
Paraguay	Si		
Perú	Si		
Puerto Rico	Si		
República Dominicana	Si		
Surinam	Si		
Tobago	Si		
Trinidad	Si		
Venezuela	Si		
Windward Islands	Si		
<b>Estados no rango de distribución</b>			
Estados Unidos	Si		
Netherlands	Si		