

2. Vue d'ensemble

Cedrela est un genre d'arbres de la famille Meliaceae, très apparenté au genre *Toona* que l'on trouve en Asie-Australie, avec lequel il forme un groupe monophylétique de la sous-famille Cedreloideae (Pennigton & Muellner 2010). Vu la qualité du bois, le genre a une énorme importance économique et une forte pression s'exerce sur les meilleurs spécimens présents dans les forêts naturelles, expliquant la réduction de la population et la perte de diversité génétique (Llerena 2012). Néanmoins, les connaissances taxinomiques, génétiques et relatives aux caractéristiques physiques, mécaniques et anatomiques du bois permettant de différencier les espèces, sont encore limitées de sorte que, pour l'exploitation forestière, toutes les espèces du genre sont considérées comme une seule espèce, ce qui entrave le contrôle et la réglementation forestière. Différents pays ont exprimé des difficultés à différencier les espèces du genre [PC24 Doc. 22 (Rev.1)].

Dans ce genre, l'espèce la plus importante au plan commercial et la plus étudiée est *Cedrela odorata*. Depuis 2002, on observe une augmentation substantielle des exportations et des prix des bois sciés de *Cedrela odorata* coïncidant avec son inscription à l'Annexe III de la CITES et avec l'inscription de l'acajou (*Swietenia macrophylla* King.) à l'Annexe II (Pérez 2011). Depuis plus de 250 ans, les registres montrent que *C. odorata* est un des bois les plus importants d'Amérique latine et du marché international, apprécié pour sa beauté, sa durabilité et sa résistance à l'attaque de ravageurs. Dans les constructions coloniales de différents pays d'Amérique du Sud, beaucoup de finitions ont été faites avec le bois de *Cedrela* (Pennigton & Muellner 2010).

Selon une analyse de la base de données sur le commerce CITES (<https://trade.cites.org/>, date de consultation : 13 novembre 2018), entre 2010 et 2017, 87 242,91 m³ de bois (grumes, contreplaqués, bois sciés, bois et placages) ont été exportés, dont 99,67 % pour l'espèce *Cedrela odorata*. Il s'agit d'exportations à des fins commerciales avec, pour source, des spécimens prélevés dans la nature ; ces chiffres correspondent à 53,53 % du bois commercialisé au niveau mondial pour le genre *Cedrela*. Les 47,47 % du commerce de bois du genre *Cedrela* comprennent 62 462,10 m³ provenant de plantes reproduites artificiellement, 12 975,03 m³ de bois de spécimens pré-Convention et 290,92 m³ de source inconnue. Dans le présent document, il est estimé que *C. odorata* remplit les critères d'inscription à l'Annexe II de la CITES, conformément au paragraphe 2 a) de l'Article II de la Convention et au paragraphe B de l'annexe 2 a de la résolution Conf. 9.24 (Rev. CoP17). En outre, il est proposé d'inscrire à l'Annexe II de la CITES toutes les autres espèces du genre *Cedrela* pour des raisons de ressemblance, conformément à l'Article II, paragraphe 2 b), de la Convention et à l'annexe 2 b, paragraphe A, de la résolution Conf. 9.24 (Rev. CoP17).

3. Caractéristiques de l'espèce

3.1 Répartition géographique

Cedrela comprend 17 espèces et a une vaste aire de répartition qui s'étend depuis 24 °N au **Mexique** jusqu'à 27 °S en **Argentine**. La majorité des espèces sont limitées aux forêts décidues mais le genre est largement réparti dans les forêts de montagne des Andes et deux espèces ont une vaste aire de répartition dans les forêts pluviales de plaine (Lombardi *et al.*, 2014, Pennigton & Mueller 2010) (annexe 3). *C. odorata* est l'espèce du genre qui a l'aire de répartition la plus étendue ; on la trouve au **Mexique**, en Amérique centrale, dans les Grandes et les Petites Antilles, en Amérique du Sud le long du Pacifique en **Colombie** et en **Équateur** et dans tout le bassin Amazonien ainsi que sur la côte centrale et orientale du **Brésil**, du **Paraguay** et au nord de l'**Argentine** (Pennigton & Muellner 2010) (annexe 3). En Colombie, l'espèce est présente dans toutes les régions basses et de piedmont andin : on l'a répertoriée dans presque tous les départements du pays, à l'exception de Guainía, Norte de Santander, Vaupés et Vichada, où sa présence n'a pas été confirmée (Cárdenas *et al.*, 2015).

3.2 Habitat

Toutes les espèces de *Cedrela* qui vivent dans une grande diversité d'écosystèmes, dans toute l'aire de répartition, depuis les basses terres jusqu'aux forêts de montagne. Ces arbres poussent dans des forêts sempervirentes, sempervirentes saisonnières, décidues et semi-décidues (annexe 3). *C. odorata* est écologiquement très variable, présent sur une vaste aire de répartition géographique jusqu'à 1200 m d'altitude (voire 1500 m), de sorte qu'on le considère comme un généraliste du point de vue du climat (Cintron 1990, Pennigton & Muellner 2010). Dans les forêts tropicales des basses terres où il y a une saison des pluies, les arbres sont plus grands tandis que dans les forêts sèches

ils sont plus petits et semi-décidus. En Amérique centrale et au **Mexique**, ces arbres ne poussent que sur terre ferme, parfois sur le calcaire bien drainé, tandis que dans la région amazonienne, ils sont plus communs sur des sols plus fertiles périodiquement inondés (Cárdenas *et al.*, 2015, Pennington & Muellner 2010). C'est un arbre caducifolié (Muellner *et al.*, 2010, Niembro 2010, CONABIO 2010), ce qui suggère qu'il a son origine dans les forêts sèches où les saisons sont marquées (Muellner *et al.*, 2010). À **Porto Rico**, *C. odorata* pousse sur des sols de dérivés de calcaire (Cintron 1990).

3.3 Caractéristiques biologiques

Ce sont des arbres monoïques qui portent des fleurs des deux sexes sur la même inflorescence (Cintron 1990, Niembro 2010). La structure des fleurs de la famille Meliaceae suggère qu'elles sont entomophiles (Styles 1972), les principaux pollinisateurs étant les guêpes, les mites et les papillons de nuit (Varela 1998). Les fleurs sont petites, elles ont généralement des pétales blancs et sont probablement pollinisées par les mites (van Dulmen 2001). Les arbres commencent à fructifier entre 10 et 15 ans d'âge (Cintron 1990, Orwa *et al.*, 2009, Salazar *et al.*, 2000,). L'arbre perd ses feuilles quand commence la fructification (CONABIO 2010, Niembro 2010). Les fruits sont des capsules qui s'ouvrent à maturité pour libérer 40 à 50 graines ailées, dispersées par le vent. Un kilo de graines contient 20 000 à 50 000 graines. La viabilité des graines en pépinière est de l'ordre de 90 %, la germination est épigée, rapide et généralement terminée en 2 à 4 semaines ; on ne connaît pas d'étape inactive de la graine (Cárdenas *et al.*, 2015, Cintron 1990, Salazar *et al.*, 2000).

On considère que *C. odorata* est une espèce pionnière à vie longue, mais la discussion est animée entre les auteurs pour déterminer la guildes écologique à laquelle il appartient. Cela s'explique par le fait qu'il est possible de trouver des individus adultes dans les zones ouvertes mais aussi dans les forêts secondaires et en bordure des routes. Néanmoins, aux premières étapes de la vie, l'espèce peut supporter des conditions d'ombre (Cintron 1990) et pousse également intercalée dans des forêts adultes. Lors d'une étude réalisée pour connaître la croissance et la dendrochronologie de l'espèce dans une forêt adulte de l'Amazonie, en Équateur, dans le Parc national Yasuní (Nacimba 2015), on a déterminé que *C. odorata*, dans la zone d'étude, forme des anneaux de croissance annuelle et qu'en moyenne la croissance historique (1865–2012) était de 6,27 mm par an. Cependant, le taux moyen de croissance, entre 2013 et 2015 (la durée de l'étude), était à peine de 4,7 mm. En outre, chez les individus étudiés, la taille des anneaux d'une même année varie énormément de sorte que des arbres d'âge semblable ont des diamètres très différents. Par exemple, l'âge des arbres de 600 mm de diamètre était compris entre 48 et plus de 140 ans. Les taux de croissance les plus élevés ont été trouvés chez des individus aux diamètres de 400 à 800 mm. Au **Costa Rica**, De La Torre (2013), analysant la régénération naturelle, a observé pour *C. odorata* que 5 % sont des plantules, 26 % des gaules, 31 % des perches et 38 % des fûts. Les stades perche et fût sont les plus importants parce qu'ils ont la plus grande chance d'atteindre les plus grandes classes de diamètre. Néanmoins, une bonne croissance est parfois suivie par la mort après deux à trois ans, ce qui peut être attribué à *Hypsipyla grandella* ou à la rareté de sols adaptés pour l'établissement de l'espèce.

3.4 Caractéristiques morphologiques

Le genre *Cedrela* comprend des arbres de grande taille, monoïques ou dioïques, caducifoliés. Fût droit, écorce très fissurée, parfois se détachant en lames de différentes formes et tailles ; écorce interne rougeâtre, fibreuse, odorante ; petites branches en lenticelles, brun foncé ou marron ; bourgeons couverts d'écailles à l'apex tronqué qui, en tombant, laissent des cicatrices ; feuilles imparipennées et très rarement pennées ; folioles falciformes-oblongues, 5 à 18 paires, glabres ou pubescentes, vert clair, asymétriques à la base. L'inflorescence est une panicule terminale. Les fleurs unisexuées ont un calice cupuliforme ou avec 5 sépales libres, 5 pétales crème, rosés ou rouges. Le fruit est une capsule semi-ligneuse, oblongue, lenticellée, à 5 valves, déhiscente à partir de l'apex, avec une colonne interne semi-ligneuse, à 5 angles et chaque côté concave, où sont nichées plusieurs graines ailées. Le feuillage a parfois une odeur d'ail (Palacios 2016).

3.5 Rôle de l'espèce dans son écosystème

Les espèces de ce genre préfèrent les sols bien drainés, évitant les zones qui s'inondent ou sont mal drainées. Elles poussent fréquemment en association avec des arbres de légumineuses et d'autres espèces de Meliaceae comme *Swietenia* et *Guarea* (Cintron 1990, Valera 1998). *C. odorata* est une espèce de la canopée, considérée comme pionnière, à longue vie et cherchant la lumière

(van Rheenen *et al.*, 2004) ; elle présente une croissance relativement rapide et elle est capable de concurrencer la végétation secondaire une fois qu'elle est établie. Néanmoins, dans les forêts naturelles où il y a peu d'interventions, les individus sont dispersés et apparaissent en faibles densités (Pennington & Muellner 2010), condition attribuée aux facteurs écologiques qui limitent l'établissement de la régénération naturelle (Cárdenas *et al.*, 2015). Au **Pérou**, il est commun de rencontrer une forte densité de plantules de *C. odorata* près des arbres semenciers, peu après le début de la saison des pluies, mais la majorité de ces plantules disparaissent vers le milieu de la saison des pluies ou peu après ; cette forte mortalité naturelle pourrait être attribuée à l'ombre et à la concurrence (Lombardi *et al.*, 2014, Ramirez-Garcia *et al.*, 2008).

4. État et tendances

En analysant les catégories et critères de la Liste rouge de l'UICN, Pennington & Muellner (2010) indiquent la présence de 15 espèces menacées sur un total de 17 : trois sont En danger critique (CR) ; quatre En danger (EN) et huit Vulnérables (VU) ; tandis que *C. odorata* et *C. longipetiolulata* sont considérées comme des espèces de Préoccupation mineure (LC) (annexe 4). En 2017, Mark & Rivers ont évalué *C. odorata* dans toute son aire de répartition naturelle et l'espèce est considérée Vulnérable. Bien que les populations de cette espèce aient une vaste aire de répartition, elles ont été réduites par la coupe sélective, surtout des individus les plus grands, pendant au moins 250 ans et, aujourd'hui, elles sont en déclin. En outre, l'habitat est extrêmement fragmenté par le déboisement (Mark & Rivers 2017). Certains pays ont évalué la catégorie de menace au niveau national pour différentes espèces de ce genre (annexe 5).

4.1 Tendances de l'habitat

Avec le déboisement, l'aire de répartition totale de *C. odorata* a diminué de 28,8 % depuis 100 ans (environ trois générations) et on estime qu'elle se réduira encore de 40,4 % dans les 100 prochaines années (Mark, données non publiées). En **Équateur**, entre 2014 et 2016, le taux de déboisement net présente une croissance de 28,7 %. Les écosystèmes forestiers où il y a le plus de déforestation brute pour cette période sont les forêts du nord de l'Amazonie, les forêts du Chocó équatorien et les forêts décidues du littoral (MAE 2017), des écosystèmes où vivent différentes espèces de ce genre. Plus précisément, le pays signale que *C. angustifolia*, *C. kuelapensis* et *C. montana* ont perdu 50 % de leur habitat, tandis que *C. odorata* et *C. nebulosa* en ont perdu 30 % (annexe 5) (Palacios *et al.*, données non publiées). Au **Costa Rica**, l'habitat de *C. odorata* a été réduit de 56,7 % (CoP14 Prop. 33). En **Colombie**, 53,64 % de la superficie du pays correspond à des forêts naturelles et a subi entre 2005 et 2010 une déforestation de 1 191 365 ha, ce qui représente une perte annuelle de 238 273 ha de forêt naturelle (Cárdenas *et al.*, 2015).

4.2 Taille de la population

On ignore la taille des populations de toutes les espèces du genre *Cedrela* dans leur aire de répartition naturelle, mais il existe quelques données pour les différents pays. Selon une étude de l'OIMT (Pérez 2011), au **Pérou**, la population du genre *Cedrela* serait de 1,1 million d'arbres, tandis qu'au Comité pour les plantes (2018), on a signalé 1 007 894 +/- 8 %. *C. odorata*, l'espèce prédominante, présente des densités de l'ordre de 1,15 individu/hectare (Pérez 2011) avec une population commerciale d'arbres entre 261 159 et 300 743 individus. Les régions Loreto, Ucayali et Madre de Dios, à la frontière du **Brésil** et de la **Bolivie**, concentrent les trois quarts de la population de *C. odorata* (Pérez 2011).

La **Bolivie** et le **Brésil** n'ont pas fait d'étude de l'aire de répartition et de la densité du genre *Cedrela*, mais *C. odorata* est l'espèce prédominante dans les deux pays. En **Bolivie**, elle est concentrée à Pando, Beni et Santa Cruz, formant un corridor entre le **Pérou** et le **Brésil** où elle s'étend aux États d'Amazonas, Acre, Mato Grosso, Rondônia et Pará (Pérez 2011). Au **Costa Rica**, le nombre d'individus de *C. odorata* est estimé à 12 110, ce qui équivaut à une densité de population de 0,96 ind./km, dans son aire de répartition naturelle. La zone de présence principale de ces arbres est la zone caraïbe où l'on rencontre, en outre, les principaux groupes de plus de 50 individus. Dans la zone du Pacifique Nord, les populations de l'espèce diminuent parce que ce sont les forêts sèches qui prédominent et l'on trouve l'espèce en petits groupes (Rivera *et al.*, 2010).

Au **Mexique**, Romo-Lozano *et al.* (2017), sans faire la différence entre les arbres sauvages et les plantations, estiment la présence de 1,397 ± 0,92 million d'arbres dans la zone Pacifique ;

4,524 ± 1,74 millions d'arbres dans la région Sud-Sud-Est et 9,057 ± 2,84 millions d'arbres dans la région du golfe du Mexique.

Dans une étude, Cárdenas *et al.* (2015) signalent que l'aire de répartition de *C. odorata* en **Colombie** est vaste et que l'on trouve l'espèce dans une grande diversité d'écosystèmes avec une moyenne totale de 0,39 ind./ha. Les zones où la densité est la plus faible se trouvent en Amazonie, Réserve forestière de Tarapacá, Refuge UITIBOC et la zone Cahuinari-Predio Putumayo avec des densités inférieures à 0,05 ind./ha. La basse densité d'individus peut être due à un comportement typique d'une espèce héliophile durable, où l'on observe que la régénération naturelle dépend de l'ouverture de grandes clairières et de la disponibilité de sources de graines viables. En outre, l'extraction sélective dont a souffert cette espèce pendant des années a affecté la présence d'arbres de grande taille et la disponibilité de semenciers. À **Cuba**, *C. odorata* est présent dans toute l'île, mais à faible densité et on considère actuellement que ses populations sont en déclin, et qu'il s'agit essentiellement d'individus isolés de moins de 1 m de diamètre (2018).

Les données de l'ATDN (Amazon tree diversity network : ter Steege *et al.*, 2013), obtenues dans une étude à grande échelle de toute l'Amazonie, montrent que sur 1346 parcelles étudiées, on a trouvé 155 individus de *Cedrela odorata*, tous sur 96 parcelles, avec une abondance maximum de 6 individus. Cela suggère que l'espèce, dans une forêt adulte, a une aire de répartition géographique vaste, mais qu'elle est rare dans les unités échantillonnées, n'est pas restreinte à un seul écosystème et que les inventaires à grande échelle ne fournissent pas les données suffisantes pour une analyse à des fins de gestion locale. Pour *C. fissilis*, on a trouvé 81 individus en 41 parcelles, avec une abondance de 9 individus. En conséquence, il est nécessaire de mener des études spécifiques, intensives, visant à obtenir des données sur les populations de chaque pays.

4.3 Structure de la population

Cavers *et al.* (2003) ont étudié 23 populations de six pays et ont déterminé qu'il y a trois lignées génétiques et que les anciens processus de colonisation et recolonisation influent fortement sur la génétique des populations de l'espèce (Hernández 2008). Par ailleurs, en Amérique centrale, le flux de gènes entre les populations est limité par les barrières montagneuses. En Amérique du Sud, la division par les Andes était évidente dans les données génétiques avec des associations entre les arbres du **Costa Rica / Panama** et du Pacifique équatorien, tandis que ceux de l'Amazonie équatorienne étaient associés avec des populations du nord de l'Amérique du Sud. Par ailleurs, l'analyse génétique indique des haplotypes uniques pour le genre que l'on ne trouve qu'en Équateur. Fréquemment, on les associe à des forêts décidues et semi-décidues, en particulier au Mexique et en Amérique centrale (Cintron 1990, CONABIO 2010, Pennington & Muellner 2010, Salazar *et al.*, 2000). Dans plusieurs pays, des études ont été réalisées sur la structure de la population, en particulier de *Cedrela odorata*, dans quelques localités (annexe 6).

4.4 Tendances de la population

La fragmentation de l'habitat par suite de l'exploitation forestière sélective peut entraîner une perte de diversité génétique de la population. Si les populations restent petites et isolées, on perdra plus d'allèles à cause de la dérive génétique. Différentes études ont révélé l'impact de la fragmentation sur les espèces de Meliaceae, comme par exemple dans les populations de *Carapa guianensis* (Dayanandan *et al.*, 1999) et de *Swietenia macrophylla*, et l'on observe une sensibilité des espèces à la pression de l'exploitation sélective (Lowe *et al.*, 2003). Dans l'Amazonie **péruvienne**, dans une étude de la zone du Manú y Los Amigos (De La Torre 2013), l'impact de l'exploitation sélective est à noter dans la structure de la population (selon les classes de diamètres) et dans la densité mais pas dans la diversité génétique. Néanmoins, il est nécessaire de faire de nouvelles études dans d'autres régions pour savoir quel est l'effet véritable sur l'espèce de la fragmentation et de la coupe sélective des individus les plus grands. Dans les zones où l'exploitation forestière a été la plus intense, on peut observer des populations petites, fragmentées, composées d'individus majoritairement jeunes et, dans le cas de zones où il n'y a pas eu d'extraction, on peut trouver une plus grande densité d'individus et une prédominance de classes de diamètres supérieures (De La Torre 2013).

En ce qui concerne la hauteur des arbres, au **Costa Rica**, *C. odorata* atteint 40 m de haut et la plupart des individus se trouvent dans des classes de diamètres de 11,5 à 16,5 m, soit 41,41 %. Les classes de hauteur qui suivent sont celles d'individus entre 21,7 et 26,7 m, soit 32,29 %. Les classes qui présentent la plus faible quantité d'individus sont celles situées entre 31,9 et 42 m de haut, soit 1,51 %. Cette diminution d'individus dans les classes de hauteur peut être due à une exploitation

sélective les années précédentes, ce qui explique que la hauteur de 73,69 % des spécimens soit comprise entre 11 et 26 m (Rivera *et al.*, 2010) (annexe 7).

En **Colombie**, *C. odorata* a une aire de répartition très vaste et il est présent dans différents écosystèmes. Néanmoins, dans quelques sites, la densité des individus est faible, ce qui peut être dû à un comportement typique d'une espèce héliophile durable qui veut que la régénération naturelle dépende de l'ouverture de grandes clairières et de la disponibilité de sources de graines viables. Il convient de mentionner que l'exploitation sélective dont a souffert cette espèce pendant des années a eu une incidence sur la présence d'arbres de grande taille et la disponibilité de semenciers. La densité d'arbres de *Cedrela* avec un diamètre à hauteur d'homme (DHH) > à 80 cm (diamètre minimum de coupe proposé par Castaño *et al.*, 2007) est de zéro ou proche de zéro, ce qui démontre une disparition claire des arbres exploitables dans les forêts naturelles au niveau national (Cárdenas *et al.*, 2015) (annexe 8). On estime que la tendance de la population au **Mexique** est stable, et on observe une augmentation des plantations forestières commerciales. De même, l'espèce peut être présente dans des forêts perturbées ouvertes, pionnières et conservées. Néanmoins, malgré sa vaste aire de répartition, l'espèce a été réduite de manière sélective pendant au moins 250 ans, soit pour une utilisation au niveau national, soit pour l'exportation (CITES 2007) et, aujourd'hui, elle est en déclin.

4.5 Tendances géographiques

La coupe sélective, en particulier des individus les plus grands, pendant au moins 250 ans, le déboisement et la fragmentation ont affaibli et altéré la structure des populations de ***Cedrela odorata***, de sorte que celles-ci sont en déclin (Mark & Rivers 2017). Pour cette espèce, l'aire de répartition a diminué de 28,8 % depuis 100 ans (environ trois générations) et on estime qu'elle se réduira de 40,4 % dans les 100 prochaines années (Mark, données non publiées).

5. Menaces

L'évaluation de l'état des espèces du genre *Cedrela* se révèle préoccupante du point de vue de la conservation, 16 des 17 espèces étant menacées (Mark, J. & Rivers, M.C. 2017 ; Pennington & Muellner 2010). La FAO (2011) indique que chaque année, plus de 13 millions d'hectares de forêts disparaissent à l'échelon mondial (Cárdenas *et al.*, 2015). La coupe sélective, les changements d'affectation des sols, la dégradation de l'habitat, les feux et d'autres facteurs anthropiques ont contribué à la perte de la couverture forestière dans toute l'aire de répartition naturelle des espèces *Cedrela*, avec pour résultat une importante fragmentation des populations qui perdent leur connectivité et leur diversité génétique, ce qui a des incidences sur la régénération naturelle (Rivera *et al.*, 2013). La perte de l'habitat par changement dans l'affectation des sols touche directement les espèces endémiques (**Mexique** : *C. dugesii*, *C. discolor*, *C. oaxacensis* ; **El Salvador** : *C. monroensis* ; **Pérou** : *C. longipetiolulata*, *C. molinensis*, *C. weberbaueri*) ou les espèces dont l'aire de répartition est limitée. En revanche, la fragmentation de l'habitat a des incidences sur la reproduction et la connectivité entre les populations, ce qui est préoccupant pour le maintien de la diversité génétique à l'avenir.

La surexploitation et la coupe illégale, en particulier des meilleurs spécimens, sont parmi les principales causes des changements dans la structure des populations. En conséquence, s'il n'y a pas de gestion durable et de réglementation du commerce, les populations ne peuvent pas se rétablir assez vite et le risque d'extinction est augmenté. Au niveau biologique, on a signalé la présence d'*Hypsipyla grandella* (Lepidoptera, Pyralidae) à presque tous les stades de croissance de la plante, depuis les jeunes individus jusqu'aux adultes. Cette espèce est considérée comme un ravageur économiquement important pour les Meliaceae car elle perce les pousses (Cintron 1990). Une attaque d'*Hypsipyla grandella* peut aussi contribuer à la mortalité des plantules, en particulier dans les populations qui subissent déjà un stress (Cintron 1990, Cordero & Boshier 2003).

6. Utilisation et commerce

6.1 Utilisation au plan national

Le bois de *C. odorata* est un des plus précieux et des plus importants du point de vue commercial car sa qualité et le fait qu'il soit facile à travailler l'ont converti en un bois extrêmement demandé sur les marchés du Brésil, de Bolivie, du Pérou et de l'Équateur. En Équateur, il est principalement utilisé pour faire des meubles fins, des portes, des fenêtres, des chambranles, des placages décoratifs, des pièces tournées, des objets d'artisanat, des canoës, des instruments de musique et à usage

domestique en général (Aguirre *et al.*, 2015, Ecuador Forestal 2012, FAO 2018). Autres utilisations connues de l'espèce : apicole, aliment pour les animaux sauvages et usage médicinal (De La Torre *et al.*, 2008). Le bois est très présent sur les marchés nationaux et provient des forêts indigènes dont on l'extrait sous forme de grumes et de bois sciés, ce dernier cas étant le plus fréquent. Les rapports des plantations forestières indiquent qu'elles n'ont pas eu beaucoup de succès en raison en particulier des attaques de la mineuse. Pour cette raison, on sème surtout dans l'aire de répartition naturelle, au milieu de cultures agroforestières. Entre 2010 et 2018, en Équateur, on a exploité un volume de bois sur pied de 3911,94 m³, dont 86 % correspondait à des programmes de gestion forestière pour les forêts cultivées (plantations) et le 14 % restant à des programmes de coupe d'arbres reliques. Entre 2000 et 2009, la production moyenne annuelle de grumes d'acajou amer au Pérou et en Bolivie a été de 98 400 m³, et 29 300 m³, respectivement. Au Brésil, en 2007, la production de grumes a été de 140 100 m³ avec une baisse progressive jusqu'à 71 300 m³ en 2009 (Pérez, 2011).

6.2 Commerce légal

Les données du commerce international sont issues de la base de données CITES (<https://trade.cites.org/>, date de consultation : 13 novembre 2018). Cette base de données mondiale sur le commerce des espèces sauvages est la plus complète car elle répertorie tout le commerce international des espèces inscrites aux annexes CITES depuis 1975 (Sinovas *et al.*, 2016). Pour accéder aux données sur le commerce, il faut faire une recherche spécifique avec le nom du genre : *Cedrela*, de la période comprise entre 2010 et 2018. La recherche englobait tous les pays exportateurs, tous les pays importateurs et toutes les origines, tous les objectifs et termes du commerce. Il s'agissait d'avoir une vision du commerce des espèces du genre au niveau mondial. Les données qui résultent de la recherche sont contenues dans une archive *.csv, avec des tableaux comparatifs, contenant 749 déclarations de commerce du genre *Cedrela* : *Cedrela odorata* (730), *Cedrela fissilis* (10) et *Cedrela* spp. (9). Il n'y a pas de données pour l'année 2018 dans la base de données.

En outre, il convient de tenir compte du fait que pour les données sur le bois (grumes, contreplaqués, bois sciés, bois et placages) ne sont comptabilisés que les mètres cubes (m³) et les volumes déclarés en cm³ qui sont convertis en mètres cubes. Au total, au niveau mondial, entre 2010 et 2017, 87 242,91 m³ de bois ont été exportés (grumes, contreplaqués, bois sciés, bois et placages), à des fins commerciales et la source était : spécimens prélevés dans la nature ; une catégorie qui comptait 53,53 % du bois commercialisé au niveau mondial pour le genre *Cedrela*. Les pays qui ont fait le plus d'exportations sont la **Bolivie**, le **Brésil**, le **Pérou** et le **Mexique**. Le nombre de pays d'exportation varie chaque année (Intervalle : 2-12), l'année 2013 enregistrant le plus grand nombre (12), ce qui coïncide avec le plus grand volume exporté, soit 49,5 % du volume total exporté (87 242,91 m³) pour cette période. Il convient de mentionner que cette année-là (2013), un seul pays comptait 85,37 % du total des exportations mondiales. Par ailleurs, sans tenir compte des valeurs extrêmes pour les années 2012 (8350,23) et 2013 (36 867,86), de 2010 à 2017, les exportations annuelles se maintiennent en dessous de 10 000 m³, et l'on observe une tendance à la baisse de 2010 à 2016. En 2017, deux pays seulement déclarent des exportations de moins de 30 m³ au total. Dans ce type de commerce, 55 pays sont des importateurs de bois de *C. odorata*. La destination principale des exportations est les États-Unis ; néanmoins, il y a d'autres destinations importantes comme le **Mexique**, le **Canada**, la **République dominicaine**, **Haïti**, le **Chili** et la **Chine**. Sur le commerce total de bois de spécimens prélevés dans la nature (87 242,91 m³), 99,67 % concerne l'espèce *Cedrela odorata*. Le pourcentage restant concerne *C. fissilis* (0,31 %) et *Cedrela* spp. (0,02 %). Il convient de noter que, dans le commerce de « spécimens prélevés dans la nature », 105,24 m³ de bois du genre *Cedrela* ont été exportés à des fins « personnelles » (années 2011 : 64,98 m³ et 2012 : 40,23 m³) et « scientifiques » (0,03 m³). En outre, le commerce de spécimens prélevés dans la nature enregistre aussi l'exportation de « spécimens » et d'un volume de source « non spécifiée ».

47,47 % du commerce de bois du genre *Cedrela* comprend : 62 462,07 m³ provenant de plantes reproduites artificiellement, conformément à la résolution Conf. 11.11 (Rev. CoP15), ainsi que leurs parties et produits, exportés conformément au paragraphe 5 de l'Article VII de la Convention (spécimens d'espèces inscrites à l'Annexe I reproduites artificiellement à des fins commerciales et spécimens d'espèces inscrites aux Annexes II et III), 12 975,03 m³ de bois de spécimens pré-Convention et 290,92 m³ de source inconnue. Dans le commerce du bois de *Cedrela*, pour les plantes reproduites artificiellement conformément à la résolution Conf. 11.11 (Rev. CoP15), ainsi que pour leurs parties et produits, exportés conformément au paragraphe 5 de l'Article VII de la Convention (spécimens d'espèces inscrites à l'Annexe I reproduites artificiellement à des fins commerciales et spécimens d'espèces inscrites aux Annexes II et III), la Côte d'Ivoire et le Ghana

sont les principaux pays d'exportation. Ensemble, ces deux pays représentent approximativement 97 % des exportations. Trente-trois pays sont importateurs, le principal étant les **États-Unis**, puis le **Mexique** et la **République dominicaine**. 100 % des bois exportés ainsi sont de l'espèce *Cedrela odorata*.

6.3 Parties et produits commercialisés

Sur la totalité du commerce de bois de spécimens prélevés dans la nature (87 242,91 m³), c'est-à-dire 53,53 % du bois commercialisé au niveau mondial pour le genre *Cedrela*, le principal pourcentage pour les parties et produits dans le commerce correspond aux bois sciés (97,9 %) (annexe 9). Pour le commerce de bois d'acajou amer, et les plantes qui sont reproduites artificiellement, conformément à la résolution Conf. 11.11 (Rev. CoP15), ainsi que leurs parties et produits, exportés conformément au paragraphe 5 de l'Article VII de la Convention (spécimens d'espèces inscrites à l'Annexe I reproduites artificiellement à des fins commerciales et spécimens d'espèces inscrites aux Annexes II et III), c'est-à-dire 47,47 %, le principal pourcentage pour les parties et produits dans le commerce correspond aux bois sciés (80,76 %) (annexe 9).

6.4 Commerce illégal

En **Équateur**, entre 2014 et 2017, un total de 236,8 m³ de bois de *Cedrela* spp. a été saisi. La plus grande quantité de saisies 139,79 m³ (59,03 %) sont celles qui ont été faites dans les centres de destination finale. Les 40,97 % restants sont des saisies réalisées par les Unités mobiles et postes fixes de contrôle forestier du Ministère de l'environnement (annexe 10).

6.5 Effets réels ou potentiels du commerce

Actuellement, le commerce de bois du genre *Cedrela* est en diminution, 47 % du commerce de bois de ce genre provient de plantes reproduites artificiellement. Différents pays dans l'aire de répartition naturelle ont adopté des instruments juridiques au niveau national, notamment des lois liées à l'utilisation, la gestion et la conservation des ressources forestières de manière durable et des instruments spécifiques pour le genre *Cedrela*. Néanmoins, on ne peut nier que plus de la moitié du commerce de bois du genre *Cedrela*, entre 2010 et 2017, provenait de spécimens prélevés dans la nature. Dans l'aire totale de répartition de *C. odorata*, l'espèce la plus utilisée du genre, a diminué de 28,8 % depuis 100 ans (environ trois générations) en raison du déboisement et de l'exploitation sélective des spécimens, et on estime qu'elle se réduira de 40,4 % dans les 100 prochaines années. Il a également été dit qu'un grand nombre d'espèces du genre sont menacées.

On a déjà évoqué plus haut l'effet de substitution que les espèces du genre *Cedrela* auraient dans les quotas d'exportation CITES qui étaient occupés par l'acajou (Pérez 2011). Les règlements du commerce international pour les espèces de l'Annexe II de la CITES constituent une occasion de renforcer et générer un impact positif pour un commerce du bois de ce genre compatible avec la gestion et la conservation. Néanmoins, concernant l'application de l'Annexe II de la CITES, il convient de renforcer les inventaires nationaux ainsi que ceux qui concernent les espèces du genre *Cedrela* et le système de statistiques forestières, notamment le contrôle et la production de bois transformé. Les pays d'Amérique centrale et du Sud ont des inventaires forestiers mais il convient d'élaborer des inventaires forestiers pour les espèces du genre *Cedrela*, y compris des recensements de plantations forestières pour obtenir des données sur la superficie et les stocks. Actuellement, il y a beaucoup d'informations sur le genre, mais il importe d'assurer le suivi et de communiquer ces connaissances pour générer une administration et des plans de gestion durable.

Il faut en outre chercher à appliquer efficacement les instruments réglementaires, garantir l'origine légale du bois et la traçabilité forestière ainsi que les opérations productives et commerciales qui permettent d'harmoniser le commerce avec la gestion et la conservation. Il convient de former des alliances stratégiques et intergouvernementales pour mieux assurer l'application des règlements pour les espèces CITES, débattre, coordonner et partager l'expérience sur la gestion, le contrôle et la conservation des espèces.

Il convient de renforcer les institutions et la gouvernance forestière pour éviter que la faiblesse institutionnelle ou l'informalité et/ou les opérations illégales n'entravent l'efficacité du contrôle et de la réglementation du commerce international prévus par la CITES. À partir de là, il convient de former les fonctionnaires de l'organe de gestion CITES et des douanes des pays d'exportation et d'importation à identifier les produits de *Cedrela odorata* et autres espèces du genre *Cedrela*. Il est

nécessaire de former des alliances stratégiques entre les acteurs publics et privés à partir de projets, expériences, études et application de systèmes liés à la gestion des espèces inscrites à la CITES. Il importe également d'évaluer les expériences nationales de certification forestière volontaire et de chaîne de responsabilité sur l'application de mesures correctives pour la protection des espèces inscrites à la CITES et, s'il y a lieu, leur intégration dans les systèmes d'information et contrôle forestier. Il existe des expériences de gestion de forêts certifiées en collaboration avec les communautés autochtones, qui doivent être partagées et reproduites. En outre, il existe des informations qui montrent le potentiel de l'application des instruments de réglementation et de la transparence dans la délivrance d'informations sur les permis d'exportation, pour améliorer l'image et la valeur du bois sur les principaux marchés. Ainsi, le rapport de Pérez (2011) pour l'OIMT, sur l'étude du marché de *Cedrela odorata* en **Bolivie**, au **Brésil** et au **Pérou**, montre que le respect de ce qui précède a conduit à ce que le bois de l'espèce originaire du Pérou atteigne un prix FOB supérieur de 45 % à celui du **Brésil** et de 40 % à celui de la **Bolivie**.

Il convient de promouvoir l'augmentation de la valeur des produits ligneux d'espèces inscrites à la CITES, au moyen de différents sceaux, empreintes, marques, afin qu'ils génèrent une relation juste entre le producteur et les consommateurs. Dans ce contexte, il serait bon de favoriser un commerce inclusif en intégrant les petits producteurs à la chaîne de valeur, et un commerce qui encourage l'amélioration et le développement de la qualité de vie des producteurs primaires (propriétaires de forêts). Simultanément, le développement technologique, commercial et scientifique doit chercher l'intégration de tous les acteurs du secteur forestier pour que l'innovation continue de réduire le gaspillage et cherche à obtenir la qualité dans les produits désirés. Il convient de planter le cadre des synergies et de l'intégration. Il importe de rechercher des espèces de substitution, indigènes et de grande valeur commerciale, pour les espèces du genre *Cedrela*, afin d'atténuer la pression sur ces dernières. En outre, favoriser les solutions de soutien économique pour encourager des programmes de restauration, des activités de plantation, d'enrichissement des forêts dégradées, des systèmes agroforestiers et sylvopastoraux, par la plantation d'espèces, pour repeupler et augmenter les populations ainsi que pour donner une valeur ajoutée économique à la forêt.

7. Instruments juridiques

7.1 Au plan national

Au niveau national, les instruments juridiques sont liés à la législation relative à l'utilisation, à la gestion et à la conservation des ressources forestières ; on note cependant l'élaboration de règlements spécifiques pour l'acajou amère.

L'espèce est protégée au **Nicaragua** depuis 1997 par le décret n° 30-97, mais la loi forestière du Nicaragua a été critiquée. En effet, elle n'incite pas les petits propriétaires à autoriser la régénération naturelle de *Cedrela* sur leurs propriétés car la bureaucratie les oblige à obtenir un permis pour les couper ultérieurement (Mendoza Vidaurre, 2002). Le **Brésil** indique avoir des lois spécifiques pour l'élaboration de plans de gestion forestière pour les espèces en général ; en **Équateur**, le 12 avril 2018 entrera en vigueur le Code organique de l'environnement, publié au Supplément n° 983 du Registre officiel, en date du 12 avril 2017, et qui encourage la conservation de la biodiversité et l'utilisation durable de ses éléments. En outre, il réglemente l'identification, l'accès et la valorisation des biens et des services environnementaux. La conservation de la biodiversité sera réalisée *in situ* ou *ex situ*, en fonction des caractéristiques écologiques, des taux d'endémisme, de la catégorie des espèces menacées d'extinction. Il y a en outre une législation concernant l'utilisation, la gestion et la conservation des ressources forestières dans laquelle l'utilisation des espèces du genre *Cedrela* est soumise à condition et qui énonce des obligations spécifiques concernant l'approbation des plans de gestion ; **El Salvador** applique la législation forestière pour la gestion de la ressource ; le **Mexique** indique que la législation en général pour les espèces d'arbres comprend des lois spécifiques pour l'élaboration de plans de gestion forestière et que dans la loi NOM-059-SEMARNAT-2010 l'espèce est classée sous Protection spéciale (Pr) ; au **Pérou**, la loi sur les forêts vise depuis 2001 à encourager l'exploitation durable du bois ; la loi sur les forêts et les espèces sauvages et ses règlements régissent la gestion forestière dans le pays. Concernant les interdictions pour les espèces, parmi les pays qui ont présenté un rapport, seul le **Brésil** a indiqué appliquer des interdictions partielles de coupe et d'exploitation pendant la période des pluies. La **Colombie** a déclaré cette espèce menacée au niveau national dans la résolution 1912 de 2017. Dans la législation régionale, il est interdit dans quelques cas d'utiliser les espèces du genre *Cedrela*, mais l'utilisation est autorisée dans les systèmes agroforestiers dûment enregistrés [CITES PC24 Doc. 22 (Rev. 1)].

7.2 Au plan international

Concernant l'intégration des populations de *Cedrela odorata* à l'Annexe III et des autres espèces du genre *Cedrela*, le **Brésil**, **El Salvador**, le **Pérou**, la **Jamaïque** et le **Guatemala** ont envisagé la production de matériel d'identification pour ces espèces et leurs semblables, ainsi que la coopération avec les organisations d'experts compétentes. De même, **El Salvador**, le **Pérou**, la **Jamaïque** et le **Guatemala** ont indiqué avoir encouragé des synergies nationales par la création officielle et spécifique de comités interinstitutionnels comprenant les organisations scientifiques compétentes pour aider les autorités scientifiques [CITES PC24 Doc. 22 (Rev. 1)].

8. Gestion de l'espèce

8.1 Mesures de gestion

Au cours de la 24^e session du Comité pour les plantes, à Genève (Suisse), en juillet 2018, il a été déclaré : « Concernant l'inscription des populations de *Cedrela odorata* et des autres espèces du genre *Cedrela* à l'Annexe III, le **Brésil**, **El Salvador**, le **Pérou**, la **Jamaïque** et le **Guatemala** ont envisagé de produire du matériel d'identification pour ces espèces et pour les espèces semblables, et de coopérer avec les organisations spécialisées pertinentes. **El Salvador**, le **Pérou**, la **Jamaïque** et le **Guatemala** ont aussi affirmé avoir encouragé les synergies au niveau national en créant officiellement et spécifiquement des comités interinstitutionnels, auxquels participent des organisations scientifiques compétentes pour soutenir les autorités scientifiques. Le **Brésil**, le **Pérou** et le **Guatemala** ont mené des études sur l'état des populations des espèces de *Cedrela* afin de connaître leur situation actuelle et d'adopter des mesures visant à promouvoir leur gestion forestière. **El Salvador** a fait savoir qu'il a étudié la possibilité d'accorder aux espèces CITES un traitement particulier afin que les plans de gestion des forêts prévoient de recenser les arbres à partir d'un diamètre inférieur à la taille de coupe minimale, de déterminer les stocks d'arbres restant, et de déterminer le pourcentage d'arbres restant qui devraient être laissés et les techniques d'utilisation ».

8.2 Surveillance continue de la population

Le **Brésil**, le **Pérou**, le **Guatemala** et la **Colombie** ont mené des études sur les populations des espèces de *Cedrela*, dans le but de connaître leur situation actuelle et d'adopter des mesures pour promouvoir leur gestion forestière (Rapport du Comité pour les plantes de la CITES 2018). Le **Mexique** et le **Guyana** sont des pays qui ont des estimations de taille, couverture et densité de populations. **Cuba** a signalé la couverture et la densité de ses populations (Résultats « Plan d'action pour *Cedrela odorata*, *Dalbergia retusa*, *Dalbergia granadillo* et *Dalbergia stevensonii* »). Concernant l'évaluation de *Cedrela*, le **Brésil** a indiqué qu'au niveau national, l'espèce est présente en Amazonie et dans la Mata Atlántica (Rapport du Comité pour les plantes de la CITES 2018). Au **Pérou**, la taille de la population totale du genre est estimée à 1 077 894 +/- 8 %, y compris dans les aires naturelles protégées (ANP). La population commerciale d'arbres (> DMC et en dehors des ANP) se situe entre 261 159 et 300 743 individus. Le **Pérou** a beaucoup d'informations sur la répartition des espèces du genre et a identifié pour le pays un total de 10 espèces (Rapport du Comité pour les plantes de la CITES 2018).

8.3 Mesures de contrôle

8.3.1 Au plan international

Cedrela fissilis : les populations de cette espèce sont inscrites à l'Annexe III de la CITES par l'État plurinational de **Bolivie** depuis 2010 et par le **Brésil** depuis 2016. L'inscription comprend les grumes, les bois sciés et les placages. *Cedrela odorata* : Le commerce de grumes, de bois sciés et de placages des populations de cette espèce est régi par l'Annexe III de la CITES pour le **Pérou** et la **Colombie**, depuis 2001. Les grumes, les bois sciés et les placages sont régis par l'Annexe III de la CITES où sont inscrites les populations du **Guatemala** (2008), de l'État plurinational de **Bolivie** (2010) et du **Brésil** (2011).

8.3.1 Au plan interne

Au cours de la 24^e session du Comité pour les plantes, à Genève (Suisse), en juillet 2018, il a été mentionné : « S'agissant de plans de gestion des forêts pour cette espèce, le **Brésil** a confirmé qu'il dispose de plans d'exploitation du bois, lesquels font état de cycles de coupe

allant de 25 à 35 ans, d'une croissance moyenne annuelle de 0.86 m³ /ha/an, et d'un diamètre minimum de coupe de 60 cm ; ces plans réservent 20 % des arbres dont le diamètre est supérieur à 60 cm en tant que semenciers. **El Salvador** a fait savoir qu'il n'a pas de plans de gestion pour cette espèce. Le **Mexique** a indiqué qu'il dispose de plans de gestion des forêts visant à utiliser durablement le bois, prévoyant en général des cycles de coupe de 25 ans, et une croissance moyenne annuelle de 0,5 à 0,8 cm. Le diamètre minimum de coupe pour cette espèce est de 55 cm et les plans de gestion recommandent de réserver 10 % des arbres comme semenciers ; le **Pérou** dispose également de plans de gestion des forêts pour cette espèce, qui ont enregistré des croissances moyennes annuelles allant de 0,5 à 0,53 cm, avec des cycles de coupe de 20 ans, un diamètre minimum de coupe de 75 centimètres, et une réserve de 10 et 20 % de semenciers. La **Jamaïque** a également signalé que des plans de gestion des forêts sont requis sur son territoire, afin de gérer ces espèces durablement, et qu'un diamètre minimum de coupe de 25 centimètres est utilisé pour cette espèce au niveau national. Tous les pays menant des activités de gestion forestière ont indiqué qu'ils valident et contrôlent les plans de gestion des forêts en cours. Dans certaines régions colombiennes, où les populations naturelles se portent bien, les autorités environnementales accordent des quotas d'exploitation sur la base de plans de gestion qui ne vont pas compromettre la population qui est utilisée ». Dans la province de Misiones, où l'on trouve la plus grande proportion de *C. fissilis*, l'**Argentine** a établi, par loi provinciale, l'interdiction de coupe pour les spécimens naturels, n'autorisant la coupe que lorsqu'il est démontré que les individus proviennent de plantations. En outre, le Ministère de l'environnement et du développement durable et le Ministère de l'agro-industrie encouragent l'enrichissement des forêts naturelles afin de faciliter la gestion durable au moyen d'une utilisation forestière de plantations d'espèces indigènes, parmi elles *Cedrela* spp. (Autorité scientifique CITES, 2018).

8.4 Élevage en captivité et reproduction artificielle

Différentes tentatives ont été faites pour réaliser des semis massifs de *Cedrela* en Amérique latine sans grande réussite. Cet échec est attribuable en grande partie au mauvais choix des sites expérimentaux, au fait que les semis n'ont pas été réalisés en tenant compte des exigences propres à l'espèce, comme par exemple des sols bien drainés, profonds et humides (Fernández & Díaz 2010). Il importe de ne pas oublier que l'humidité ne peut être très élevée car cela pourrait conduire à un risque majeur d'attaque de la mineuse des Meliaceae *Hypsipyla grandella* Zeller (Lep., Pyralidae) (Cintron 1990, Toledo *et al.*, 2008). À l'état larvaire, cet insecte attaque les bourgeons, formant des protubérances sur la tige principale qui génèrent la mort des bourgeons apicaux, en particulier chez les individus juvéniles (Pennington & Muellner 2010).

Selon le rapport du Comité pour les plantes de la CITES (2018), concernant les plantations forestières, seul le **Mexique** a indiqué l'existence de 31 176 ha de plantations avec un rendement de 160 m³/ha, dont la finalité est le commerce des grumes. La Colombie a indiqué avoir enregistré 8021,10 ha de plantations pour cette espèce.

8.5 Conservation de l'habitat

On trouve des populations de différentes espèces de *Cedrela* dans les réseaux d'aires protégées de différents pays, mais ils font l'objet de coupe illégale et il existe des problèmes de contrôle dans les aires protégées. En outre, dans différentes réserves, il y a des problèmes de propriété des terres et d'empiétement ainsi que de changements d'affectation des sols qui touchent directement l'habitat de ces espèces. Au **Costa Rica**, *C. odorata* est présent dans l'Aire de conservation du Guanacaste (Parcs nationaux de Santa Rosa et Guanacaste), dans l'Aire de conservation du Tempisque (Parc national de Palo Verde et Réserve biologique Lomas de Barbudal), dans l'Aire de conservation du Pacifique central (Zone protégée El Rodeo, Réserve biologique de Carara), dans l'Aire de conservation d'Osa (Réserve forestière du Golfo Dulce) (Rivera *et al.*, 2010). En **Équateur**, les six espèces enregistrées se trouvent dans différentes aires protégées, comme le Parc national Yasuní, la Réserve de Cuyabeno, le Parc national Podocarpus, le Parc national Sangay, entre autres (Palacios *et al.*, données non publiées).

9. Information sur les espèces semblables

Au cours de la 24^e session du Comité pour les plantes, à Genève (Suisse), en juillet 2018, il a été mentionné : « En ce qui concerne les problèmes d'identification, seuls le **Mexique** et le **Guatemala** n'ont pas signalé de problèmes d'identification du bois de cette espèce. Le **Brésil** a fait savoir qu'il est généralement difficile d'identifier les espèces du genre *Cedrela*. **El Salvador** a communiqué qu'il a acquis une plus grande expérience dans l'identification de *Cedrela odorata*, mais que le faible niveau de connaissances sur cette espèce et sa grande ressemblance avec la majorité des autres espèces de *Cedrela* rendent néanmoins la tâche plus laborieuse. Quant au **Pérou**, le pays a fait savoir que l'identification dendrologique et anatomique des espèces du genre *Cedrela* pose problème, mais qu'un manuel a été élaboré à cette fin, ainsi que des fiches descriptives pour chaque espèce du genre *Cedrela* présente sur son territoire ». Pour l'**Équateur**, il est difficile de faire la différence entre le bois des espèces du genre, ce qui rend difficile le contrôle forestier. À **Cuba** (2018), on considère deux espèces : *C. odorata* et *C. cubensis* endémique de l'île (Albert 2005). Pennington & Muellner (2010) considèrent que *C. cubensis* est synonyme de *C. odorata* ; il est donc nécessaire de faire une évaluation plus détaillée des divergences entre les chercheurs quant à la validité de *C. cubensis*.

10. Consultations

Voir annexe 11.

12. Références

- 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
- Cordero, J. & DH. Boshier. 2003. Árboles de Centroamérica: un manual para extensionistas.
- 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 odorata*, *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., Barrera, 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 Cómite 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 longipetiolulata* 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 yucatana 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 deciduos | 1400-2000 |
| <i>C. dugesii</i> | endémica | México | Bosques deciduos | 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 ¹ | Bosques deciduos y semidecuidos | 900-2200 |
| <i>C. longipetiolulata</i> | endémica | Perú | Bosques siempreverdes de tierras bajas | < 400 |
| <i>C. molinensis</i> | endémica | Perú | Bosques deciduos | 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, deciduos 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 decuidos | 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 decuidos | 1700-2200 |

Anexo 4

Categorías de Amenaza de las especies del género *Cedrela* según categorías y criterios del UICN (Mark & Rivers 2017¹, Pennington & Muellner 2010)

| | Categoría UICN | | Especie |
|--------------------------------|--------------------|---------------------------------|------------------------------|
| AMENAZADAS | 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 ¹ | | <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 hábitat: *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 (Km ²) | AOO (km ²) | Categoría de Amenaza UICN para Ecuador |
|-----------------------------|-------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|--|
| <i>Cedrela angustifolia</i> | 44 | 56 | 1313 | 24 | En Peligro |
| <i>Cedrela fissilis</i> | NA | NA | NA | NA | Datos Insuficientes |
| <i>Cedrela kuelapensis</i> | 46 | 54 | 2830 | 28 | En Peligro |
| <i>Cedrela montana</i> | 48 | 52 | 29337 | 132 | En Peligro |
| <i>Cedrela nebulosa</i> | 69 | 31 | 29920 | 128 | Vulnerable |
| <i>Cedrela odorata</i> | 66 | 34 | 203822 | 320 | Vulnerable |

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 ≥ 1 cm; aproximadamente 35 son árboles con diámetro ≥ 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).

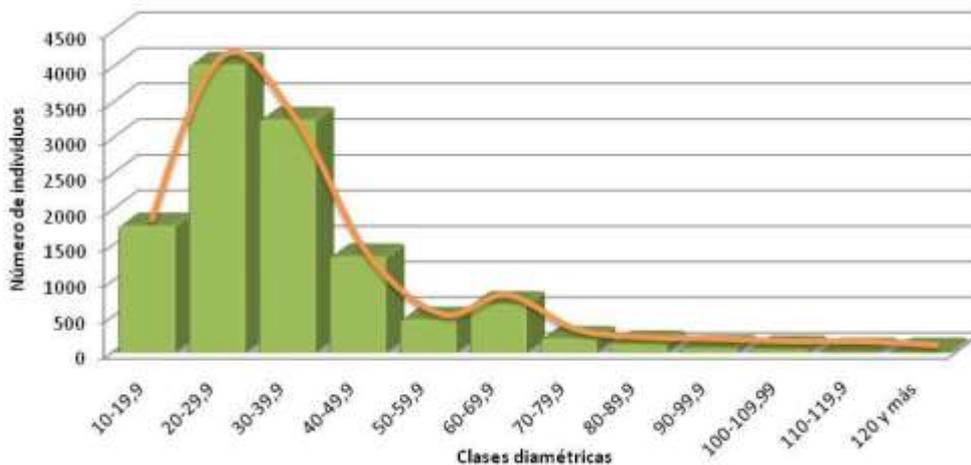


Figura 1. Distribución en clases diamétricas de los individuos de *C. odorata* L. en Costa Rica (Rivera et al. 2010).

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).

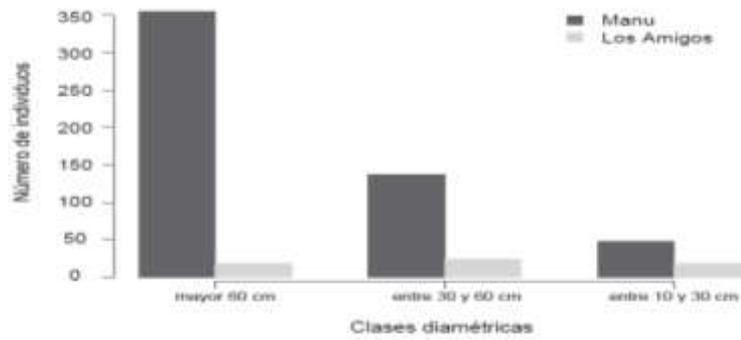


Figura 2. Diferencia entre clases diamétricas de las poblaciones de *C. odorata* L. en las zonas de Manú y Los Amigos en la Amazonia de Perú (De La Torre 2013)

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).

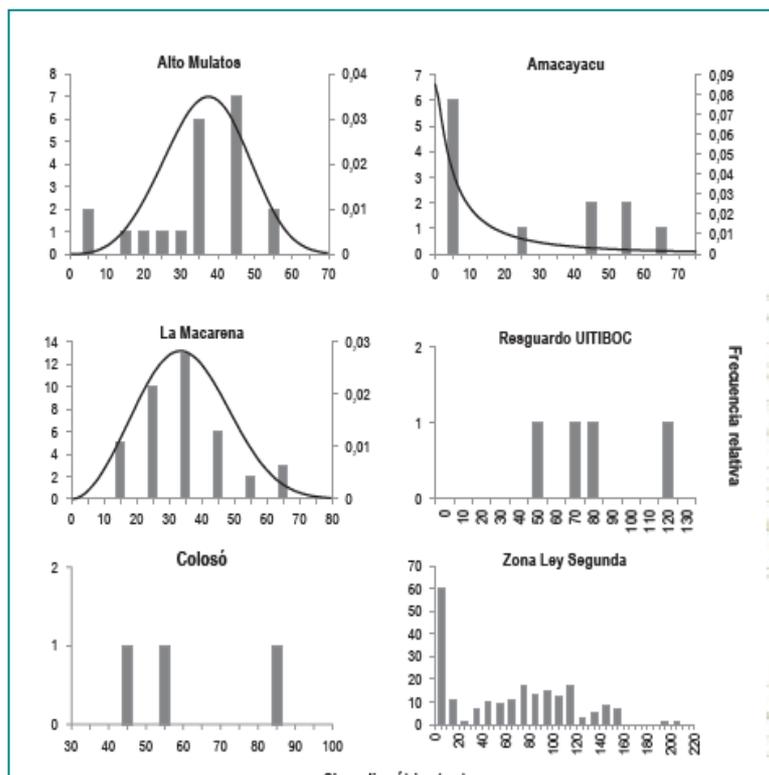
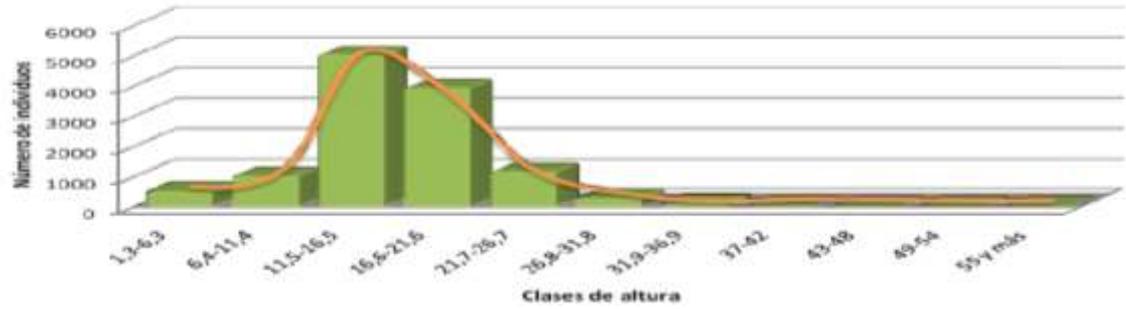


Figura 3. Distribuciones diamétricas reales y ajustadas a una función teórica de poblaciones de Cedro en bosque primario poco intervenido en Colombia (Cárdenas et al. 2015)

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 |
| Coloso (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 UTTIBOC, 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 |
| Total Resultado | 139.79 | 7.58 | 89.43 | 236.80 |

Anexo 11

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

| País | Consulta | Respuesta (Si No/ Indeciso / No Objeción) | Resumen de la información proporcionada |
|----------------------|-----------------|--|--|
| 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 | | |
| Estados no rango de distribución | | | |
| Estados Unidos | Si | | |
| Netherlands | Si | | |