

Estado situacional del género *Cedrela* en el Perú

PROYECTO REGIONAL PARA LA GESTIÓN, MONITOREO Y
CONTROL DE ESPECIES DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES
AMENAZADAS POR EL COMERCIO



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

SERFOR Servicio
Nacional
Forestal y
de Fauna
Silvestre



BICENTENARIO
PERÚ 2021





PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

SERFOR Servicio
Nacional
Forestal y
de Fauna
Silvestre

Estado situacional del género *Cedrela* en el Perú

La presente publicación ha sido elaborada con el apoyo del Proyecto Regional para la Gestión, Monitoreo y Control de Especies de Fauna y Flora Silvestres Amenazadas por el Comercio (Bioamazonía), proyecto de desarrollo de la OTCA, cofinanciado por la República Federal de Alemania a través de KfW.





Estado situacional del género *Cedrela* en el Perú

MINISTERIO DE DESARROLLO AGRARIO Y RIEGO

Ministro de Desarrollo Agrario y Riego

Federico Bernardo Tenorio Calderón

Viceministra de Políticas y Supervisión del Desarrollo Agrario

María Isabel Remy Simatovic

Viceministro de Desarrollo de Agricultura Familiar e Infraestructura Agraria y Riego

José Alberto Muro Ventura

SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR)

Director Ejecutivo (e)

José Alberto Muro Ventura

Directora General de la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre

Miriam Mercedes Cerdán Quiliano

Director de la Dirección de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal

Mauro Ríos Torres

Elaboración

Roger Tarazona Reyes (Consultor Proyecto BIOAMAZONÍA)

Diseño y diagramación

Karen Talledo Franco • Expresate - Impresiones Graficas SAC

Primera edición, enero 2021

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú: 2020-09802.

Tiraje: 500 ejemplares

Impreso en Expresate - Impresiones Graficas SAC

Av. Bolivia 148, Ofic. 244, 2do. Nivel, Cercado de Lima - Lima

© Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (Serfor)

Av. Javier Prado Oeste N° 2442, Urb. Orrantía, Magdalena del Mar, Lima - Perú.

Teléfono: (511) 225-9005

www.gob.pe/serfor

informes@serfor.gob.pe

La elaboración de este documento fue posible gracias al apoyo de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA) y de la Cooperación Alemana KfW - Proyecto Bioamazonía

Todos los derechos reservados. Prohibida la reproducción de este documento por cualquier medio, total o parcialmente, sin permiso expreso.

Cita sugerida

SERFOR 2020. Estado situacional del género *Cedrela* en Perú. Lima, Perú. 130 pp.

Foto Carátula: SERFOR

Foto Contracarátula: SERFOR / Rudy Tapia

Contenido

I.	INTRODUCCIÓN	13
II.	ENFOQUE TÉCNICO	15
III.	MÉTODOS APLICADOS	16
IV.	RESULTADOS	18
4.1.	Distribución geográfica y estado situacional del género <i>Cedrela</i>	18
4.2.	Ubicación de poblaciones de especies del género <i>Cedrela</i>	28
4.3.	El género <i>Cedrela</i> en el Perú	40
4.4.	Reconocimiento y diferenciación de las especies del género <i>Cedrela</i> en base a caracteres vegetativos	47
4.5.	Reconocimiento y diferenciación de las especies del género <i>Cedrela</i> en base a caracteres anatómicos	53
4.6.	Estructura poblacional	55
4.7.	Descripción de las especies del género <i>Cedrela</i>	55
4.7.1.	<i>Cedrela odorata</i> L.	55
4.7.2.	<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	66
4.7.3.	<i>Cedrela fissilis</i> Vell	74
4.7.4.	<i>Cedrela longipetiululata</i> Harms.	81
4.7.5.	<i>Cedrela angustifolia</i> Sessé & Moc. ex DC.	88
4.7.6.	<i>Cedrela nebulosa</i> T.D. Penn. & Daza	97
4.7.7.	<i>Cedrela kuelapensis</i> T.D. Penn. & Daza	103
4.7.8.	<i>Cedrela saltensis</i> Zapater & del Castillo	109
4.7.9.	<i>Cedrela weberbaueri</i> Harms	115
4.7.10.	<i>Cedrela molinensis</i> T.D. Pennington & Reynel	121
V.	RECOMENDACIONES	126
	Referencias bibliográficas	127

Abreviaturas

ADEX	Asociación de Exportadores del Perú
ADN	Ácido Desoxirribonucleico
APG	Angiosperm Phylogeny Group
Blgo.	Biólogo
Ca.	Alrededor de o cerca de
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CTFS – STRI	Center for Tropical Forest Science of the Smithsonian Tropical Research Institute
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
DAP	Diámetro a la altura del pecho
EE.UU.	Estados Unidos de América
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FSC	Consejo de Manejo Forestal
IIAP	Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana
IMA	Incremento medio anual de Volumen (m ³ /ha /año)
INABIO	Instituto Nacional de Biodiversidad
Ing.	Ingeniero
INRENA	Instituto Nacional de Recursos Naturales
IUCN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
l/m²	Litros por metro cuadrado (riego)
MAXENT	Software for modeling species niches and distributions
MINAGRI	Ministerio de Agricultura y Riego
MINAM	Ministerio del Ambiente
Op. Cit.	Opere citato (en la obra citada)
OSINFOR	Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre

OTCA	Organización del Tratado de Cooperación Amazónica
POA	Plan Operativo Anual
SDM	Species Distribution Modeling
SERFOR	Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre
TNRS	Servicio de Resolución de Nombres Taxonómicos
µm	Micrón o micra
UNALM	Universidad Nacional Agraria La Molina
v.g.	Verbi gratia (por ejemplo en latín)

Índice de cuadros

Cuadro N° 1. Madera rolliza de especies del género <i>Cedrela</i> en el periodo 2009 - 2016	19
Cuadro N° 2. Principales productos de exportación con madera de cedro	21
Cuadro N° 3. Madera rolliza por especies y región en el periodo 2009 - 2016	23
Cuadro N° 4. Madera rolliza de especies del género <i>Cedrela</i> por año y región	24
Cuadro N° 5. Individuos del género <i>Cedrela</i> , por región y especie- OSINFOR	25
Cuadro N° 6. Nombres comunes asignados a las especies de <i>Cedrela</i>	27
Cuadro N° 7. Superficie potencial de distribución para cinco especies de <i>Cedrela</i>	40
Cuadro N° 8. Información y referencia de la colecta y fecha de descripción de la especie	42
Cuadro N° 9. Especies del género <i>Cedrela</i> reportadas para el Perú	44
Cuadro N° 10. Distribución de especies del género <i>Cedrela</i> , por regiones y ecorregiones	46
Cuadro N° 11. Características para la identificación de especies del género <i>Cedrela</i> .	48
Cuadro N° 12. Caracteres de especies de <i>Cedrela</i> (hojas y corteza externa)	50

Índice de figuras

Figura N° 1. Clave de identificación para especies del género <i>Cedrela</i> con caracteres de campo	51
Figura N° 2. Porosidad circular, semicircular y difusa (MINAM, 2017)	53
Figura N° 3. Parénquimas vasicéntrico, aliforme y marginal (MINAM, 2017)	53
Figura N° 4. Características de la especie	58
Figura N° 5. Vista de la hoja	59
Figura N° 6. Vista del foliolo	59
Figura N° 7. Características de la especie	60
Figura N° 8. Detalle de flor y fruto	62
Figura N° 9. Estructura poblacional de <i>Cedrela odorata</i>	63
Figura N° 10. Características macroscópicas y microscópicas de <i>C. odorata</i>	65
Figura N° 11. Características de la especie	68
Figura N° 12. Vista de la hoja	69
Figura N° 13. Vista de foliolo	69
Figura N° 14. Detalle de yema terminal	70
Figura N° 15. Vista del fruto	70
Figura N° 16. Características macroscópicas y microscópicas de <i>C. montana</i>	73
Figura N° 17. Vista de la hoja	76
Figura N° 18. Vista del foliolo	76
Figura N° 19. Características de la especie	77
Figura N° 20. Vista del fruto	79
Figura N° 21. Corte tangencial y radial de madera de <i>Cedrela fissilis</i>	80
Figura N° 22. Corte transversal y radial de <i>Cedrela fissilis</i>	81
Figura N° 23. Sección transversal y corte tangencial <i>Cedrela fissilis</i>	81
Figura N° 24. Vista del árbol	83
Figura N° 25. Característica de la especie	84
Figura N° 26. Vista de la hoja	85
Figura N° 27. Vista del foliolo	85

Figura N° 28. Características macroscópicas y microscópicas de <i>C. longipetiululata</i>	87
Figura N° 29. Vista de corteza	90
Figura N° 30. Características de la especie	90
Figura N° 31. Vista de foliolos y frutos	91
Figura N° 32. Características macroscópicas y microscópicas de <i>C. angustifolia</i>	96
Figura N° 33. Vista del peciolo	99
Figura N° 34. Vista de la hoja	100
Figura N° 35. Vista de la flor	100
Figura N° 36. Vista de hojas, flores y frutos	100
Figura N° 37. Características macroscópicas y microscópicas de <i>C. nebulosa</i>	102
Figura N° 38. Vista del árbol	105
Figura N° 39. Vista de la hoja	105
Figura N° 40. Características de la especie	105
Figura N° 41. Vista de flores y hojas	106
Figura N° 42. Características macroscópicas y microscópicas de <i>C. kuelapensis</i>	108
Figura N° 43. Vista de la hoja y foliolos	111
Figura N° 44. Características de la especie	112
Figura N° 45. Vista de hojas y frutos	113
Figura N° 46. Vista del fruto	114
Figura N° 47. Características de la especie	117
Figura N° 48. Vista de la hoja	118
Figura N° 49. Vista del foliolo	118
Figura N° 50. Características macroscópicas y microscópicas de <i>C. weberbaueri</i>	120
Figura N° 51. Corteza externa	123
Figura N° 52. Corteza interna	123
Figura N° 53. Características de la especie	123
Figura N° 54. Vista de la hoja y yema terminal	124

Índice de mapas

Mapa N° 1. Distribución de especies del género <i>Cedrela</i> - OSINFOR	29
Mapa N° 2. Distribución de especies del género <i>Cedrela</i> - UNALM	30
Mapa N° 3. Distribución de especies del género <i>Cedrela</i> - MINAM	31
Mapa N° 4. Distribución de especies del género <i>Cedrela</i> - OSINFOR-UNALM-MINAM	32
Mapa N° 5. Áreas con idoneidad probable para <i>Cedrela angustifolia</i>	35
Mapa N° 6. Áreas con idoneidad probable para <i>Cedrela fissilis</i>	36
Mapa N° 7. Áreas con idoneidad probable para <i>Cedrela longipetiolulata</i>	37
Mapa N° 8. Áreas con idoneidad probable para <i>Cedrela montana</i>	38
Mapa N° 9. Áreas con idoneidad probable para <i>Cedrela odorata</i>	39
Mapa N° 10. Distribución de <i>Cedrela odorata</i> L.	57
Mapa N° 11. Distribución de <i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	67
Mapa N° 12. Distribución de <i>Cedrela fissilis</i> Vell	75
Mapa N° 13. Distribución de <i>Cedrela longipetiolulata</i> Harms	82
Mapa N° 14. Distribución de <i>Cedrela angustifolia</i> Sessé & Moc. ex DC.	89
Mapa N° 15. Distribución de <i>Cedrela nebulosa</i> T.D. Penn. & Daza	98
Mapa N° 16. Distribución de <i>Cedrela kuelapensis</i> T.D. Penn. & Daza	104
Mapa N° 17. Distribución de <i>Cedrela saltensis</i> Zapater & del Castillo	110
Mapa N° 18. Distribución de <i>Cedrela weberbaueri</i> Harms	116
Mapa N° 19. Distribución de <i>Cedrela molinensis</i> T.D. Pennington & Reynel	122

Introducción

La complejidad y heterogeneidad en su composición florística caracterizan a los bosques tropicales. Se estima que en la Amazonía peruana existen alrededor de 2,500 especies forestales, de las que solo han sido estudiadas aproximadamente 250 y el comercio nacional de maderas se limita a 120 especies, de las que sólo 20 están debidamente estudiadas e identificadas.

La situación descrita ha ido modificándose en los últimos veinte años con la aparición de nuevas herramientas de estudio taxonómico (v.g. estudio genómico de las especies y taxones por medio de la secuenciación de ADN), dando forma a mejores condiciones para la investigación botánica y permitiendo el descubrimiento de nuevas especies. No obstante, subsisten vacíos de conocimiento botánico (Honorio y Reynel, 2003).

El conocimiento de muchos grupos arbóreos de gran importancia (v.g. las especies de *Cedrela*) se ha profundizado con la identificación de nuevas especies y la ampliación en el conocimiento de sus rangos de distribución. Estos avances plantean la necesidad de actualizar los conocimientos y la información en el sector forestal. La identificación de las nuevas especies se hace crítica para comprender la situación poblacional y definir pautas apropiadas de manejo. En la década de 1980 el número de especies reportadas de *Cedrela* en el país era de solamente cuatro (Pennington & Styles, 1981). Revisiones más recientes, basadas en extensos recorridos y estudios en el territorio peruano, han añadido seis especies que no estaban descritas o reportadas (Pennington & Muellner, 2010; MINAM, 2017; MINAM, 2018).

Cedrela, es un género de la familia Meliaceae, que ha sido incluida en el Apéndice II de la Convención CITES, desde el 28 de agosto del 2020. En el Perú, algunas especies de este género se encuentran en las siguientes categorías de amenaza. En Peligro (EN) esta *Cedrela angustifolia* Sessé & Moc. ex DC. (la que con frecuencia es denominada *C. lilloi*); como vulnerables *Cedrela fissilis* Vell., *Cedrela montana* Moritz ex Turcz. y *Cedrela odorata* L.; todas las nombradas se encuentran incluidas en el Decreto Supremo N° 043-2006-AG, que aprueba la Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre.

El objetivo general del estudio “Estado situacional del género *Cedrela* en el Perú”, es contribuir a la conservación de la biodiversidad amazónica y en especial de las especies de este género incluidas en CITES, mediante la profundización de los conocimientos, el aumento de la eficiencia y efectividad de la gestión, y el monitoreo y control de especies de flora silvestres amenazadas por el comercio en los países miembros de la OTCA.

Este estudio está incluido en el marco del Acuerdo de Cooperación firmado entre la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA) y los países amazónicos para implementación del Proyecto Regional para la Gestión, Monitoreo y Control de las Especies de Fauna y Flora Silvestres Amenazadas por el Comercio con financiamiento del Banco Alemán de Desarrollo a través del KfW.

El presente documento se sustenta en la recopilación de información de diversas fuentes secundarias, contrastandola con la información de cuatro fuentes principales: (i) la plataforma Trópicos.org, (ii) el estudio de Pennington y Muellner (2010) titulado “A monograph of *Cedrela* (Meliaceae)”; (iii) “Evaluación dendrológica y anatómica de las especies del género *Cedrela*”, MINAM (2017) y (iv) “Evaluación dendrológica y anatómica de las especies del género *Cedrela*”, MINAM (2018). Con lo cual se contribuirá a generar una visión mas clara sobre el género *Cedrela*, el estado de las diversas especies, su distribución, las características que las definen y que permitan su identificación, las regiones donde se ubican y las zonas de procedencia, entre otra información relevante.

Cabe mencionar que el trabajo más reciente y completo es el desarrollado por MINAM (2017), con información primaria para cinco especies de *Cedrela*: *Cedrela angustifolia*, *Cedrela fissilis*, *Cedrela longipetiolulata*, *Cedrela montana* y *Cedrela odorata*, no habiendo trabajos similares para las otras cinco especies descritas o reportadas para Perú, y en tanto no se desarrolle información primaria para las cinco especies faltantes de *Cedrela*: *Cedrela nebulosa*, *Cedrela kuelapensis*, *Cedrela saltensis*, *Cedrela weberbaueri* y *Cedrela molinensis*.

II. ENFOQUE TÉCNICO

Considerando la dispersión de la información sobre flora que caracteriza al país, un primer escollo consistió en superar esta situación a partir de trabajos de investigación recientes que han avanzado en la sistematización de la información acerca del género *Cedrela* en el Perú y de los antecedentes de avances en el descubrimiento y conocimiento de especies arbóreas, sobre la base de un exhaustivo trabajo de búsqueda en fuentes secundarias y de trabajo de campo. Asimismo, era necesario recurrir a bases de datos referenciadas como proveedoras de valiosa información sobre flora a nivel mundial y regional.

De la comparación y cruce de información resultante, se obtuvo un listado de especies del género mencionado, sobre las que existe suficiente información que permite su identificación y sobre las que se puede emprender proyectos de gestión y manejo. Adicionalmente, se ha incluido información sobre algunas especies que aparecen mencionadas en ciertas fuentes consultadas y que no habría que desechar hasta ampliar el alcance de futuros trabajo de investigación.

Toda esta información fue sistematizada, procesada y analizada para proceder a su presentación, en función a los alcances planteados en el presente documento.

III. MÉTODOS APLICADOS

El trabajo de base consistió en la recopilación de información a partir de diversas fuentes secundarias, siendo contrastadas con la información contenida en cuatro fuentes principales: (i) la plataforma Trópicos.org, que es el sistema de información botánica del Missouri Botanical Garden, considerada la base de datos más grande del mundo; ii) el estudio ahora clásico de Pennington y Muellner (2010) titulado “A monograph of *Cedrela* (Meliaceae)”; iii) la publicación del MINAM (2017) titulada “Evaluación dendrológica y anatómica de las especies del género *Cedrela*, y iv) la publicación del MINAM (2018) titulada “Evaluación dendrológica y anatómica de las especies del género *Cedrela*”, sistematiza la información existente acerca de este género en el Perú, así como, los antecedentes de los avances en el descubrimiento y conocimiento de especies arbóreas, sobre todo basados en los trabajos del Herbario MOL de la Facultad de Ciencias Forestales de la UNALM, y de un importante trabajo de campo, que permite adicionar la distribución de las especies por ecorregión, así como las características anatómicas de cada especie.

También se recurrió a la revisión de páginas web y sus aplicaciones para verificar los nombres científicos y las actualizaciones de los mismos en los siguientes portales: Trópicos.org, el Servicio de Resolución de Nombres Taxonómicos (TNRS, por sus siglas en inglés), el Sistema de Información sobre Biodiversidad - Atrium, plataforma desarrollada por el Instituto de Investigación Botánica de Texas.

La información sobre cada especie es presentada en una sección, que contiene el nombre científico, el nombre común, principales características organolépticas, la distribución de las especies, sus principales usos e imágenes de muestras naturales y/o herborizadas. La descripción técnica de la morfología de las partes vegetativas y reproductivas que son visibles a simple vista o con la ayuda de una lupa común, así como la ilustración mediante imágenes apropiadas, que permiten distinguir las características que hacen posible diferenciar e identificar inequívocamente a cada una de las especies.

La información para cada especie incluye lo siguiente:

- **Identidad de la especie:** nombre científico, nombre común y sinónimos botánicos.
- **El estado de conservación.**
- **Caracteres vegetativos:** Descripción breve del fuste, corteza interna, corteza externa, detalle de hojas y ramitas.
- **Caracteres foliares:** Descripción breve de las hojas: láminas, peciolo y peciólulo.

- **Caracteres de las inflorescencias:** Descripción breve de las inflorescencias de la especie, incluyendo ilustraciones e imágenes.
- **Caracteres de los frutos:** Descripción breve de los frutos de cada especie, incluyendo ilustraciones e imágenes.

Asimismo, en relación con la distribución, el OSINFOR (2013) ha contribuido en alcanzar una nueva aproximación a la distribución real de las especies forestales, a partir de la sistematización de las supervisiones de campo, basándose en el sistema de clasificación APG III (Angiosperm Phylogeny Group)¹.

Buscando una mayor actualización de la información recabada de fuentes secundarias, se procedió a solicitar información por el procedimiento de transparencia a los organismos públicos correspondientes (OSINFOR, MINAM, UNALM, SERFOR), los mismos que procedieron a remitir la información solicitada, aunque en sí misma no ha contribuido a precisar la información sobre distribución de las especies de *Cedrela*.

Por último, se sistematizó, procesó y analizó la información recabada para cumplir con los objetivos establecidos.

¹ Sistema para la clasificación de las angiospermas según criterios filogenéticos. En el año 2016 fue reemplazada por la última versión (APG IV).

IV. RESULTADOS

4.1. Distribución geográfica y estado situacional del género *Cedrela*

Para establecer la distribución de las especies del género *Cedrela* reportadas para el Perú, se han tomado dos tipos de datos, el primero es la que representa las colectas botánicas, tanto del herbario de la Universidad Nacional Agraria La Molina - UNALM y de la base de datos del Ministerio del Ambiente - MINAM, y la segunda es la base de datos de los reportes de las supervisiones realizadas por el Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre - OSINFOR.

Según los reportes de los anuarios estadísticos del INRENA y SERFOR, hasta el año 2016, el aprovechamiento del cedro se realizó en 10 regiones: Amazonas, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, Loreto, Madre de Dios, Pasco, San Martín y Ucayali.

Sin embargo, la base de datos del MINAM, reporta cedros en 17 regiones: Amazonas, Ancash, Apurímac, Cajamarca, Cusco, Huancavelica, Huánuco, Junín, La Libertad, Loreto, Madre de Dios, Pasco, Piura, Puno, San Martín, Tumbes y Ucayali, la diferencia reside en que hay regiones en donde no se han otorgado títulos habilitantes, en consecuencia, no se autorizó el aprovechamiento de estas especies; por lo tanto, no han sido supervisados por el OSINFOR.

La base de datos de la UNALM reporta existencia de las especies *Cedrela lilloi* (*C. angustifolia*) en Apurímac y Cusco, *Cedrela fissilis* y *Cedrela odorata* en Ucayali, *Cedrela odorata* y *Cedrela* sp. en Madre de Dios y *Cedrela nebulosa* en Pasco.

Un indicador de la presión sobre las especies es el volumen que anualmente se autoriza para aprovecharla. En el Cuadro N° 1 se puede observar el comportamiento en cuanto a producción de madera rolliza por especies del género *Cedrela* durante el periodo 2009 - 2016, las estadísticas del aprovechamiento de madera, se reportan como m³ de madera aserrada, esta información se ha llevado a madera rolliza, para lo cual se ha convertido la madera aserrada en rolliza utilizando el factor de conversión de 1.92.

Como se puede apreciar, los años 2009 y 2010 presentan los mayores volúmenes de producción con 90,872.58 m³ y 111,144.07 m³, respectivamente, disminuyendo paulatinamente hasta 34,209.18 m³ el año 2016. Cabe mencionar que en los Anuarios revisados, no todos los nombres comunes están asociados a nombres científicos, por lo que se ha incorporado el nombre del género en esos casos.

Durante ese periodo, los mayores volúmenes aprovechados corresponden a la *Cedrela odorata* ("cedro"), *Cedrela montana* ("cedro virgen"), *Cedrela* sp. ("cedro huasca"), *Cedrela* sp. ("cedro lila") y *Cedrela fissilis* ("cedro de bajeal") con 299,731.02 m³, 71,893.05 m³, 19,092.96 m³, 14,273.49 m³ y 11,452.29 m³, respectivamente; y los que presentan menor aprovechamiento son *Cedrela* sp. ("cedro pashaco"), *Cedrela* sp. ("cedro macho") y *Cedrela* sp. ("cedro quero"), con volúmenes de 125.90 m³, 117.19 m³ y 104.34 m³, respectivamente, lo que indica claramente

la presión que hay sobre estas especies nominadas por sus nombres comunes, pero no se conoce el nombre científico de las especies de *Cedrela* sobre las que hay mayor presión de extracción.

Los anuarios estadísticos, reportan la producción de madera en rollo y aserrada de la especie conocida como cedrillo, del mismo modo, el OSINFOR identifica esta especie como *Cedrela* sp. con verificación de 53 árboles.

Cuadro N° 1. Madera rolliza de especies del género *Cedrela* en el periodo 2009 - 2016

Nombre común	Nombre científico	Volumen de madera rolliza por especie por año (m ³) para el periodo 2009 - 2016								Volumen total (m ³)
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Atoc cedro		2,362.49	546.84	1,061.55	-	311.35	-	503.69	-	4,785.93
Cedrillo		730.16	857.07	1,557.68	-	818.11	-	960.49	491.32	5,414.83
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	72,575.56	69,934.34	39,637.76	-	53,773.96	-	35,027.13	28,782.28	299,731.02
Cedro blanco		-	-	-	-	-	-	100.68	121.59	222.27
Cedro cotrino		-	-	-	-	116.77	-	-	40.92	157.68
Cedro de agua		-	-	185.71	-	98.57	-	-	-	284.28
Cedro de bajeal	<i>Cedrela fissilis</i>	6,956.38	4,103.66	374.19	-	18.06	-	-	-	11,452.29
Cedro huasca	<i>Cedrela</i> sp.	518.81	4,032.42	5,537.67	-	4,661.25	-	2,465.73	1,877.08	19,092.96
Cedro lagarto		-	73.38	63.58	-	-	-	59.59	-	196.55
Cedro lila		-	3,778.23	5,346.98	-	2,820.96	-	2,053.23	274.09	14,273.49
Cedro macho		-	37.22	79.97	-	-	-	-	-	117.19
Cedro pashaco		-	-	100.00	-	-	-	-	25.90	125.90
Cedro perejil		-	268.31	207.34	-	489.53	-	-	-	965.19
Cedro quero		-	-	-	-	104.34	-	-	-	104.34
Cedro rojo		-	-	963.01	-	-	-	-	-	963.01
Cedro rosado		-	-	63.57	-	94.84	-	-	-	158.41
Cedro virgen	<i>Cedrela montana</i>	7,729.16	27,512.60	18,820.34	-	10,747.44	-	4,487.52	2,595.99	71,893.05
TOTAL GENERAL		90,872.58	111,144.07	73,999.35	-	74,055.17	-	45,658.06	34,209.18	429,938.40

Fuente: Anuarios estadísticos de Flora y Fauna Silvestre. 2009 - 2016. SERFOR

De la producción nacional de madera de cedro, una parte se queda en Perú para atender la demanda de fabricación de mobiliario de calidad, carpintería de interiores como puertas, molduras, rodapiés; muebles rústicos y de calidad, como mesas, sillas, taburetes, camas y roperos. Se utiliza también para elaborar instrumentos musicales, artesanía como cajas de puros, juguetes, empaques de lujo, tallas, entre otros, así como, para la fabricación de embarcaciones y ataúdes de alta calidad.

El uso de esta especie, no está limitado al aprovechamiento de su madera, también se usa como ambientador, en infusiones, como inciensos y en medicina tradicional, entre otros usos que le dan las poblaciones locales.

La otra parte de la producción se exporta, es una de las maderas más utilizadas en Norte América para la construcción de exteriores de casas. La línea de exportación corresponde a 10 partidas arancelarias que comprende madera aserrada, productos semi manufacturados, madera chapada y contrachapada, cuya especificación de producto está en la descripción arancelaria y la descripción comercial 1. Cuadro N° 2.

Cuadro N° 2. Principales productos de exportación con madera de cedro

N°	Sector	Subsector	Partida	Descripción Arancelaria	Descripción Comercial 1
1	Maderas	Madera aserrada	4407290000	Maderas aserradas de las maderas tropicales de la nota de subp. 1 de este cap.	"cedro odorata" (<i>Cedrela odorata</i>), seco al horno
2	Maderas	Madera aserrada	4407299000	Las demás maderas tropicales	Fsc Controlled Wood, tablas de "cedro odorata"
3	Maderas	Madera aserrada	4407990000	Demás maderas aserradas o desbastada longitudinalmente, cortada o desenrollada.	Madera aserrada de "cedro huasca"
4	Maderas	Productos semi manufacturados	4409291000	Las demás maderas perfiladas longitudinalmente distinta de coníferas tablillas y frisos para parqués, sin ensamblar.	Madera en tablillas
5	Maderas	Productos semi manufacturados	4409299000	Las demás madera perfilada longitudinalmente en una o varias caras.	Láminas de piso
6	Maderas	Madera chapada y contrachapada	4412310000	Madera contrachapada, madera chapada y madera estratificada similar que tengan, por lo menos, una externa de las maderas tropicales citadas en la nota de subpartida 1 de este capítulo.	Tableros contrachapados
7	Maderas	Madera chapada y contrachapada	4412320000	Madera contrachapada, madera chapada y madera estratificada similar que tengan, por lo menos, una hoja externa de madera distinta de las coníferas.	Planchas de triplay, calidad b, lijado dos caras, tratado antipolilla
8	Maderas	Madera chapada y contrachapada	4412340000	Las demás, que contengan por lo menos, una hoja externa de madera distinta de la de coníferas, no mencionadas en la subpartida 4412.33	Triplay de "cedro virgen"
9	Maderas	Madera chapada y contrachapada	4412940000	Demás madera contrachapada, madera chapada y madera estratificada similar, de alma constituida por planchas, listones o tablillas.	Tableros enlistonados
10	Maderas	Madera chapada y contrachapada	4412990000	Demás madera estratificada similar.	Triplay enchapado de "cedro" 18mm 1220 x 2440

Fuente: Tomada de la Data trade. ADEX. 2020

En la información que se presenta en el Cuadro N° 3, se aprecia que Loreto reporta la extracción de dos especies, *C. odorata* y *C. montana* con 221,932.80 m³ y 49.11 m³, respectivamente, en tanto que en Junín se aprovechan seis especies de cedro, *C. odorata*, *C. montana* “cedro virgen”, *Cedrela* sp. “cedro huasca”, *C. fissilis* “cedro de bajeal”, *Cedrela* sp. “cedrillo” y *Cedrela* sp. “cedro lagarto” con 690.21 m³, 58,037.64 m³, 9,939.73 m³, 4,203.62 m³ y 196.55 m³ de madera rolliza cada uno.

Para Ucayali se reporta el aprovechamiento de siete especies de cedro, *C. odorata* “cedro”, *C. montana*, “cedro virgen”, *Cedrela* sp. “cedro huasca”, *Cedrela* sp. “cedro lila”, *C. fissilis* “cedro de bajeal”, *Cedrela* sp. “cedrillo” y *Cedrela* sp. “cedro pashaco” con 25,079.96 m³, 11,982.90 m³, 2,096.29 m³, 1,112.98 m³, 3,756.93 m³, 248.91 m³ y 100.00 m³ de madera rolliza, respectivamente. De igual forma, en la región San Martín se reporta el aprovechamiento de siete especies, *C. odorata* “cedro”, *Cedrela* sp. “cedro huasca”, *Cedrela* sp. “cedro lila”, *C. fissilis* “cedro de bajeal”, *Cedrela* sp. “cedrillo”, *Cedrela* sp. “cedro blanco” y *Cedrela* sp. “cedro pashaco” con volúmenes de 25,236.66 m³, 359.71 m³, 6,244.42 m³, 3,491.74 m³, 69.98 m³, 222.27 m³ y 25.90 m³, respectivamente.

Como se puede apreciar, la mayoría de especies están identificadas hasta nivel de género y esta información es confusa y vaga, al igual que en los casos anteriores, la presión sobre determinadas especies de cedro puede estar encubierta bajo un solo nombre, ya que normalmente no se verifica su identificación botánica.

En cuanto al volumen aprovechable por regiones durante el periodo 2009 - 2016, la región Loreto reporta el mayor aprovechamiento durante todo el periodo con 221,981.19 m³, presentando los valores más altos los años 2009 y 2010, con tendencia a la disminución hacia los siguientes años, los valores de los años 2013 y 2015 se ven incrementados por la falta de reportes de los años 2012 y 2014, respectivamente. Las regiones Junín, Ucayali y San Martín reportan 76,408.67 m³, 44,377.97 m³ y 35,650.68 m³ de madera rolliza cada una. En todas las regiones se presenta la misma tendencia, sus valores más altos se registran en los años 2009 y 2010 y van disminuyendo sensiblemente hasta el año 2016. Ver Cuadro N° 4.

Cuadro N° 3. Madera rolliza por especies y región en el periodo 2009 - 2016

Especies		Volumen de madera rolliza por especie y por región (m³)										Total madera aserrada m³		
Nombre científico	Nombre común	Amazonas	Ayacucho	Cajamarca	Cusco	Huánuco	Junín	Loreto	Madre de Dios	Pasco	Piura		San Martín	Ucayali
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	6173.06	1,007.72	350.15	2,471.44	2,282.36	690.21	221,932.08	13,990.99	379.55	136.84	25,236.66	25,079.96	299,731.02
<i>Cedrela montana</i>	Cedro virgen	-	-	-	787.72	-	58,037.64	49.11	-	1,035.68	-	-	11,982.90	71,893.05
<i>Cedrela sp</i>	Cedro huasca	453.15	-	-	68.51	5,467.22	9,939.73	-	-	708.36	-	359.71	2,096.29	19,092.96
<i>Cedrela sp</i>	Cedro lilia	377.92	-	-	-	6,538.18	-	-	-	-	-	6,244.42	1,112.98	14,273.49
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro de bajal	-	-	-	-	-	4,203.62	-	-	-	-	3,491.74	3,756.93	11,452.29
<i>Cedrela sp.</i>	Cedrilla	414.23	-	631.85	494.37	-	3,340.92	-	-	214.58	-	69.98	248.91	5,414.83
<i>Cedrela sp.</i>	Atoc cedro	-	-	-	4,785.93	-	-	-	-	-	-	-	-	4,785.93
<i>Cedrela sp.</i>	Cedro perejil	-	-	-	-	-	-	-	-	965.19	-	-	-	965.19
<i>Cedrela sp.</i>	Cedro rojo	429.77	-	-	533.24	-	-	-	-	-	-	-	-	963.01
<i>Cedrela sp.</i>	Cedro de agua	-	-	-	-	-	-	-	-	284.28	-	-	-	284.28
<i>Cedrela sp.</i>	Cedro blanco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	222.27	-	222.27
<i>Cedrela sp.</i>	Cedro lagarto	-	-	-	-	-	196.55	-	-	-	-	-	-	196.55
<i>Cedrela sp.</i>	Cedro rosado	-	-	158.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	158.41
<i>Cedrela sp.</i>	Cedro cotrino	-	-	-	-	-	-	-	-	157.68	-	-	-	157.68
<i>Cedrela sp.</i>	Cedro pashaco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.90	100.00	125.90
<i>Cedrela sp.</i>	Cedro macho	-	-	-	-	-	-	-	-	117.19	-	-	-	117.19
<i>Cedrela sp.</i>	Cedro quero	-	-	104.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	104.34
Total		7,848.13	1,007.72	1,244.74	9,141.20	14,287.76	76,408.67	221,981.19	13,990.99	3,862.50	136.84	35,650.68	44,377.97	429,938.40

Fuente: Perú Forestal en Números. 2009 -2013. Anuario Forestal 2015. SERFOR. Anuario Forestal y de Fauna Silvestre. SERFOR. 2016.

Cuadro N° 4. Madera rolliza de especies del género *Cedrela* por año y región

Región	Volumen de madera rolliza por especie por año (m³) para el periodo 2009 - 2016								Volumen total (m³)
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Amazonas	1,032.72	591.87	3,039.30	-	1,760.27	-	1,071.97	352.00	7,848.13
Ayacucho	-	-	-	-	98.60	-	852.83	56.30	1,007.72
Cajamarca	223.14	277.26	295.71	-	430.47	-	18.16	-	1,244.74
Cusco	2,712.79	1,029.70	2,642.57	-	2,038.17	-	717.97	-	9,141.20
Huánuco	2,119.50	5,158.18	4,698.96	-	540.70	-	1,655.59	114.83	14,287.76
Junín	11,076.78	23,613.34	22,003.77	-	10,805.04	-	4,714.02	4,195.74	76,408.67
Loreto	39,728.18	49,667.80	27,712.10	-	46,643.68	-	31,391.08	26,838.35	221,981.19
Madre de Dios	5,281.68	4,144.52	2,382.52	-	968.16	-	728.37	485.75	13,990.99
Pasco	85.20	623.84	726.23	-	1,423.96	-	867.59	135.68	3,862.50
Piura	136.84	-	-	-	-	-	-	-	136.84
San Martín	8,361.98	13,609.51	5,358.74	-	4,831.55	-	2,379.75	1,109.15	35,650.68
Ucayali	20,113.77	12,428.06	5,139.44	-	4,514.58	-	1,260.74	921.39	44,377.97
TOTAL GENERAL	90,872.58	111,144.07	73,999.35	-	74,055.17	-	45,658.06	34,209.18	429,938.40

Fuente: Perú Forestal en Números. 2009 -2013. Anuario Forestal 2015. SERFOR.

Elaboración: El consultor

Con relación a la identificación de los cedros evaluados por el OSINFOR, el reporte de los nombres científicos se refiere a cinco especies y un gran grupo con el nombre del género, los nombres científicos que se consignan en los reportes son: *Cedrela angustifolia*, *Cedrela dugesii*, *Cedrela fissilis*, *Cedrela montana*, *Cedrela odorata* y *Cedrela* sp. En el Cuadro N° 5, se aprecia que la mayor cantidad de individuos identificados hasta nivel de especie se presenta en la región Madre de Dios con 240 individuos de *Cedrela odorata*, siendo la gran mayoría identificada solo hasta nivel de género.

Cabe mencionar que en la región Madre de Dios, se han reportado cinco individuos como *Cedrela dugesii*; sin embargo, los especialistas² refieren que esta especie solo se distribuye en México y no está reportada para el Perú. Lo cual refuerza la necesidad de darle mayor importancia a la identificación de las especies en campo.

Cuadro N° 5. Individuos del género *Cedrela*, por región y especie - OSINFOR

Departamento	Especies de <i>Cedrela</i>						Volumen total (m³)
	<i>C. angustifolia</i>	<i>C. dugesii</i>	<i>C. fissilis</i>	<i>C. montana</i>	<i>C. odorata</i>	<i>Cedrela</i> sp.	
Amazonas				18	7	57	82
Cajamarca						20	20
Cusco						5	5
Huánuco				10		54	64
Junín	4		2	16		259	281
Loreto					6	3,300	3,306
Madre de Dios		5			235	4,332	4,572
Pasco						6	6
San Martín	3		17	27		146	193
Ucayali			1	8	2	766	777
TOTAL GENERAL	7	5	20	79	250	8,945	9,306

Fuente: Tomada de OSINFOR

² Pennington y Muellner 2010.

La identificación con nombre científico de las especies aprovechadas no es del todo confiable, dado que la identificación del género se utiliza indistintamente para nombrar a cualquier especie reportada con su nombre vulgar. En el Cuadro N° 6 se presenta individuos cuyos nombres científicos guardan correspondencia con sus nombres comunes, y se puede apreciar que en total son 25 formas diferentes de llamar a los cedros además de dos individuos que no registran nombre común. Asimismo, se puede observar que hay 8,245 individuos que solo tienen clasificación hasta el nivel de género y 361 individuos tienen identificación hasta nivel de especie.

Es importante tener en cuenta este aspecto, ya que el no poder identificar a los individuos que son aprovechados, no se sabe a ciencia cierta si se está poniendo en riesgo a una especie en particular o a todo el grupo de cedrelas reportadas para el Perú por sobreexplotación de sus poblaciones.

En el mencionado cuadro se puede apreciar que hay un grupo de individuos que está catalogado con el nombre científico a nivel de género, como *Cedrela* sp. con el nombre común de “cedrillo”, denominación que también se utiliza para nombrar a la especie *Vochysia vismiifolia* (Warming) Spruce³, pero en la medida que es reportada por el OSINFOR como *Cedrela* sp., se ha tomado en cuenta para la presente evaluación. El número de individuos registrados con el nombre de “cedrillo” son 53.

Es importante mencionar que la información del Cuadro N° 6, refleja los reportes de la base de datos del OSINFOR y difiere significativamente con los nombres de los Anuarios Forestales y de Fauna Silvestre.

En este aspecto, aún subsisten una serie de vacíos e información poco clara, que solo podrá superarse con más investigación, basada ya no solamente en el trabajo de campo, sino en el uso de los más avanzados adelantos tecnológicos, como los que de alguna manera contienen los estudios de MINAM (2017) y del MINAM (2018).

³ Lesser used species. <http://www.tropicaltimber.info/es/specie/cedrillo-vochysia-vismiifolia/>

4.2. Ubicación de poblaciones de especies del género *Cedrela*.

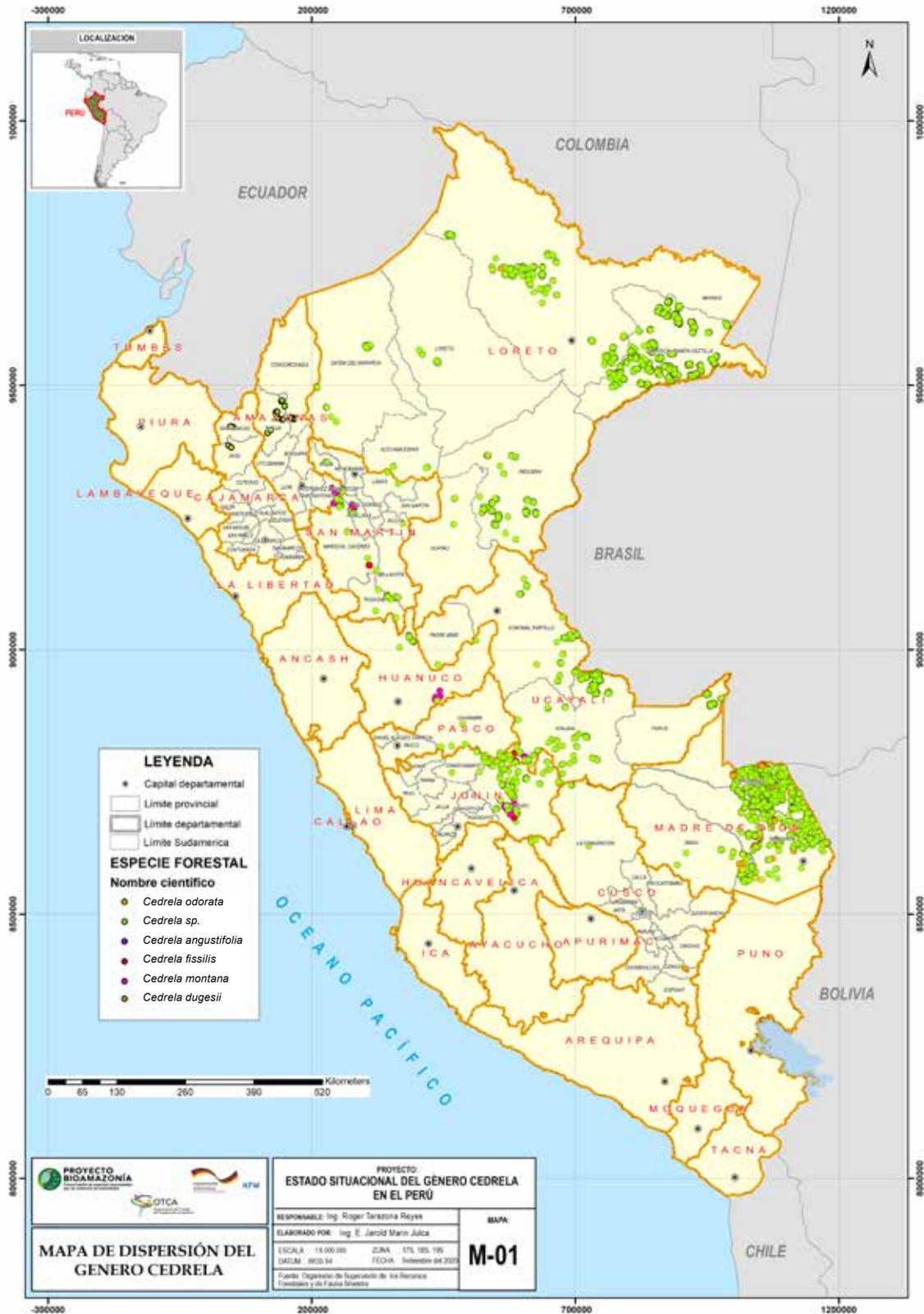
En esta sección se presentan las bases de datos utilizadas para elaborar el material cartográfico de la información de distribución de las especies del género *Cedrela*, esta información corresponde al Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre-OSINFOR que reporta 9,306 registros de árboles supervisados en diferentes títulos habilitantes en 10 regiones del Perú, a la Universidad Nacional Agraria La Molina - UNALM que reporta nueve registros de colectas botánicas y al Ministerio del Ambiente - MINAM con 483 registros también de colectas botánicas.

Con las bases de datos procesadas, se elaboraron los mapas correspondientes a cada una de ellas, tal es así que se elaboró el Mapa N° 1 con la información del OSINFOR con el reporte de 9,306 registros de individuos supervisados, de igual manera, se procedió con la información de la UNALM que se plasma en el Mapa N° 2 con nueve registros y la información del MINAM que se presenta en el Mapa N° 3 con 483 registros. Finalmente, el Mapa N° 4 se elaboró con la información de las tres bases de datos y refleja una mejor distribución de las especies del género *Cedrela* a nivel nacional.

La información de las bases de datos de la UNALM y del MINAM fue actualizada con motivo del estudio desarrollado para el MINAM en el año 2018, sobre evaluación dendrológica y anatómica de las especies del género *Cedrela*, elaborándose en esa oportunidad mapas con superficies potencialmente idóneas para cinco especies de dicho género.

El Mapa N°1, muestra la distribución a nivel nacional de las especies del género *Cedrela*, tomando en cuenta la información brindada por el OSINFOR, las que corresponden a las supervisiones efectuadas a los títulos habilitantes, como parte del volumen de aprovechamiento autorizado en su POA. El mapa muestra la distribución del hallazgo realizado por el OSINFOR de las diferentes especies del género *Cedrela*, su ubicación registrada con coordenadas y que corresponden a individuos que fueron aprovechados o son semilleros o aún no han sido talados. La distribución refleja la ubicación geográfica de las mismas.

Mapa N° 1. Distribución de especies del género *Cedrela* - OSINFOR



Fuente: Base de datos OSINFOR (2009 - 2019)
Elaboración: SERFOR

Mapa N° 2. Distribución de especies del género *Cedrela* - UNALM



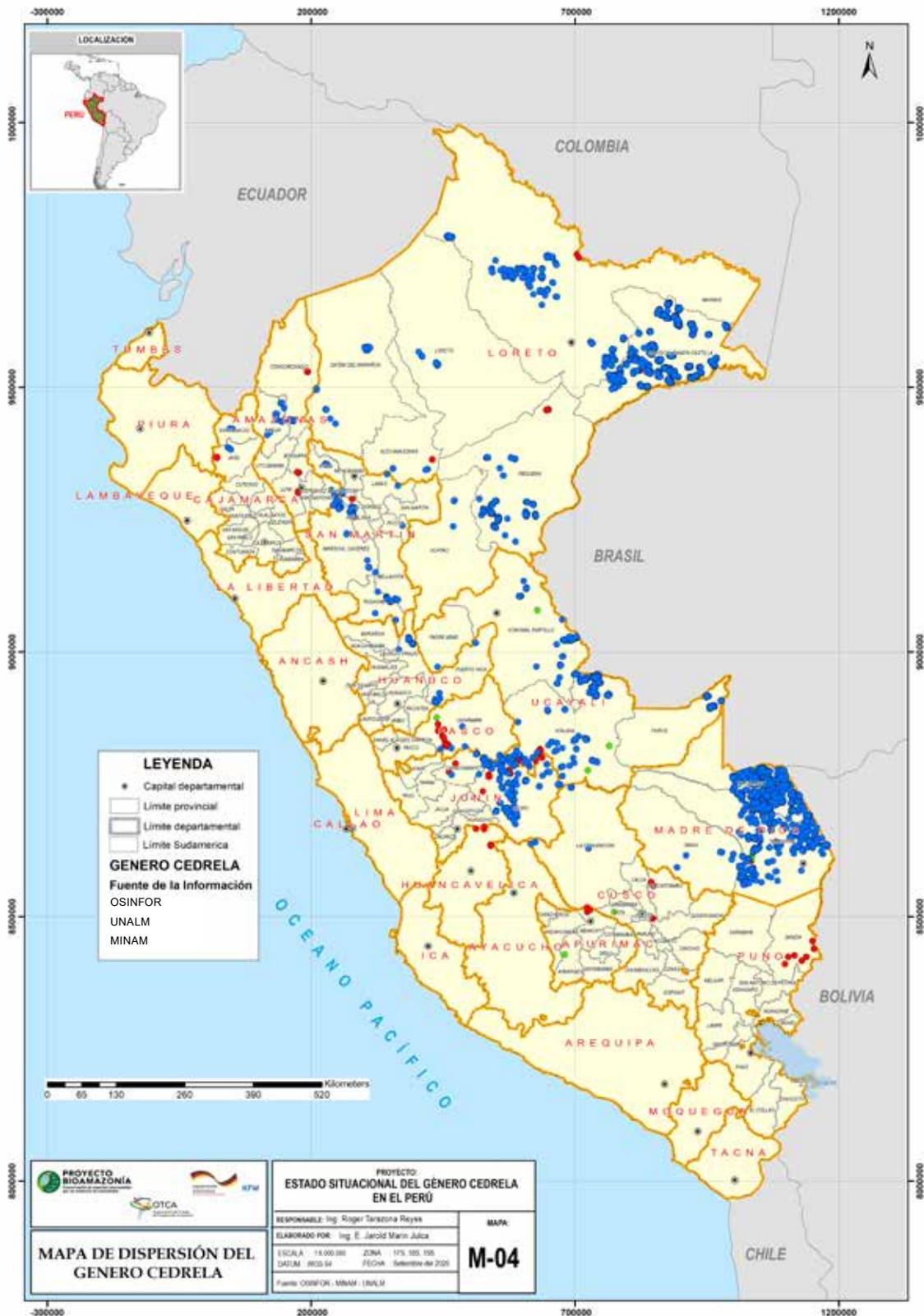
Fuente: Base de datos UNALM (Colectas 2001 - 2016)
Elaboración: SERFOR

Mapa N° 3. Distribución de especies del género *Cedrela* - MINAM



Fuente: Base de datos MINAM (1981 - 2016)
 Elaboración: SERFOR

Mapa N° 4. Distribución de especies del género *Cedrela* - OSINFOR-UNALM-MINAM



Fuente: Base de datos OSINFOR-UNALM-MINAM
Elaboración: SERFOR

En el estudio realizado por el MINAM (2017), se empleó la metodología de modelamiento “SDM” (del término en inglés “Species Distribution Modeling”) conjuntamente con la herramienta MAXENT y utilizando 348 registros de colectas, elaboraron los mapas de distribución probables para poblaciones naturales de las especies de *Cedrela*: *C. angustifolia*, *C. fissilis*, *C. longipetiolulata*, *C. montana* y *C. odorata*.

El modelamiento SDM se basa en la asunción de que los individuos de la especie de interés ocurren en forma natural en sitios ecológicamente idóneos, condicionados por diversas variables ambientales concurrente en tales sitios, y esta condición es aplicable a todos los otros espacios geográficos ambientalmente iguales. (MINAM (2017).

Inicialmente, se pensó en elaborar los mapas para establecer las superficies potencialmente idóneas para las especies de *C. kuelapensis*, *C. nebulosa*, *C. weberbaueri*, *C. saltensis* y *C. molinensis*, pero realizada la consulta a los autores del estudio “Evaluación dendrológica y anatómica de las especies del género *Cedrela*”⁴⁵, refirieron que la información disponible no permite tener el grado de confiabilidad y consistencia de la distribución que se obtenga, en consecuencia, no es posible elaborar los mapas y establecer la superficie de distribución para cada una de las cinco especies de *Cedrela* restantes a los mapas elaborados y descritos para el Perú.

Antes de presentar los mapas del estudio de MINAM (2017), es necesario precisar que desde el momento de ejecución del estudio a la actualidad no se tiene conocimiento de nuevas colectas botánicas del género *Cedrela*, en consecuencia la vigencia de dicha información subsiste hasta la fecha.

La representación de la distribución geográfica realizada por MINAM (2017)⁵, es como sigue:

Áreas con idoneidad probable para ***Cedrela angustifolia***

Para esta especie, el modelo establece una superficie potencialmente idónea de 123,630.3 km², equivalente al 9.53% del territorio continental del Perú. Las áreas potencialmente idóneas se localizan sobre el flanco oriental de la cordillera andina, aproximadamente entre los 14° y los 6° de latitud sur. Está presente en la sierra como en selva alta. Ver Mapa N° 5.

Áreas con idoneidad probable para ***Cedrela fissilis***

La superficie potencialmente idónea para la especie es 359,180.0 km², equivalente al 27.69% del territorio continental del Perú, y se localiza entre la parte central y sur de la selva baja; también cubre algunos sectores de selva alta de San Martín, selva central y en el Parque Nacional del Manu. También se encuentra en parte de la cuenca del Aguaytía y en la cuenca media del río Tambopata. Ver Mapa N° 6.

Áreas con idoneidad probable para ***Cedrela longipetiolulata***

⁴⁵ MINAM, 2017. Evaluación dendrológica y anatómica de las especies del género *Cedrela*. Servicio de consultoría ejecutada por BioModus Tropical. 108 p.

Esta especie se encuentra en una superficie potencialmente idónea de 524,484.6 km², equivalente al 40.43% del territorio continental del Perú. Es una especie de selva baja y se extiende hasta la mitad noroeste de Madre de Dios. Las áreas de mayor potencial se ubican en Loreto (sectores de Morona-Pastaza, Napo-Nauta-J. Herrera) y Ucayali (San Alejandro-Aguaytía). Ver Mapa N° 7.

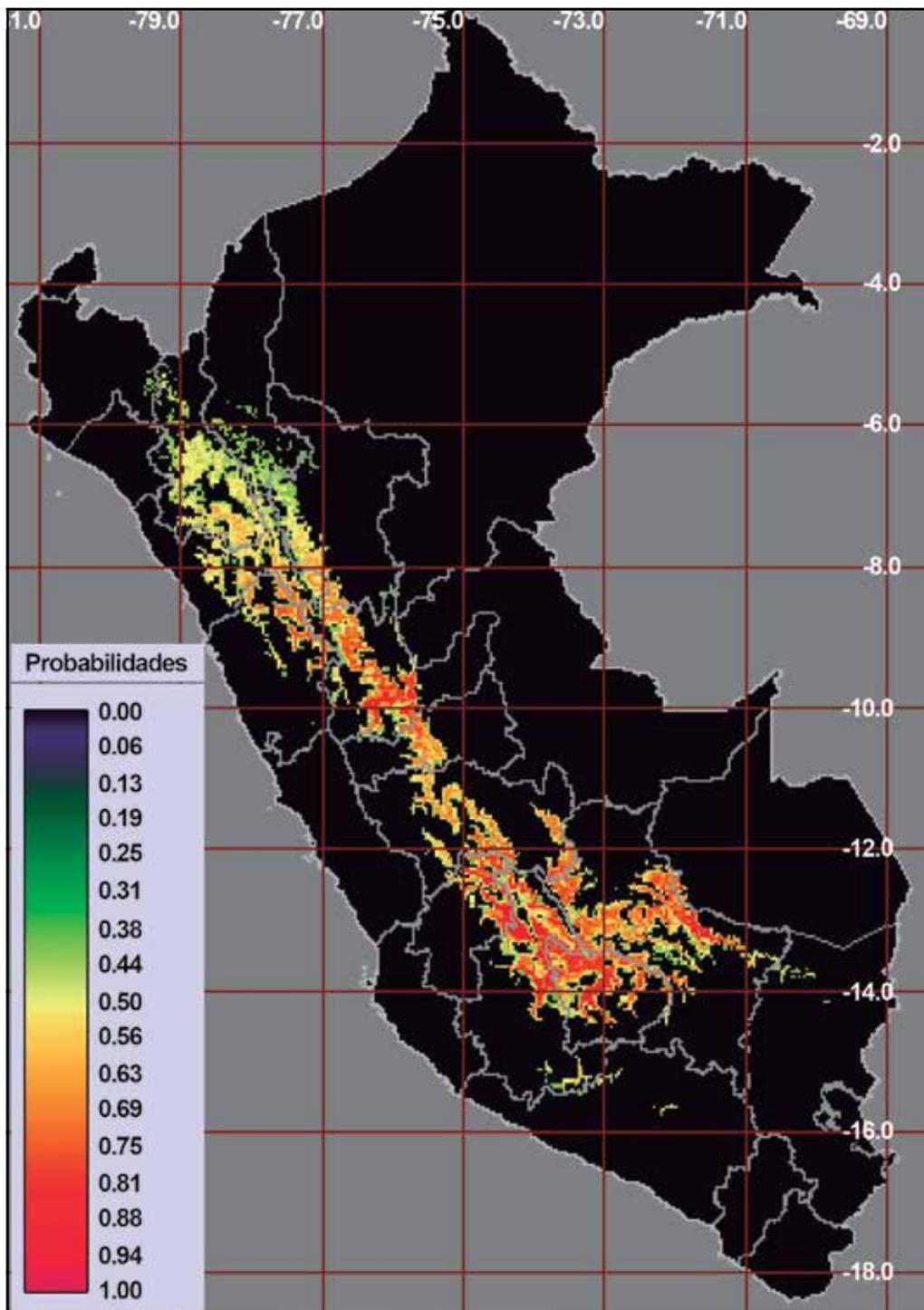
Áreas con idoneidad probable para ***Cedrela montana***

Su superficie potencialmente idónea es 53,237.6 km², equivalente al 4.10% del territorio continental del Perú. Presenta el potencial de área más reducida de las cinco especies analizadas, sobre una franja de laderas orientales de la cordillera andina entre Huánuco y San Martín, prolongándose hacia el Cerro Escalera-Cordillera Oriental, extendiéndose hasta la mitad sur del departamento de Amazonas y la parte selvática de Cajamarca. El mayor potencial rodea el eje Pedro-Ruiz Bagua, depresión del río Utcubamba. Ver Mapa N° 8.

Áreas con idoneidad probable para ***Cedrela odorata***

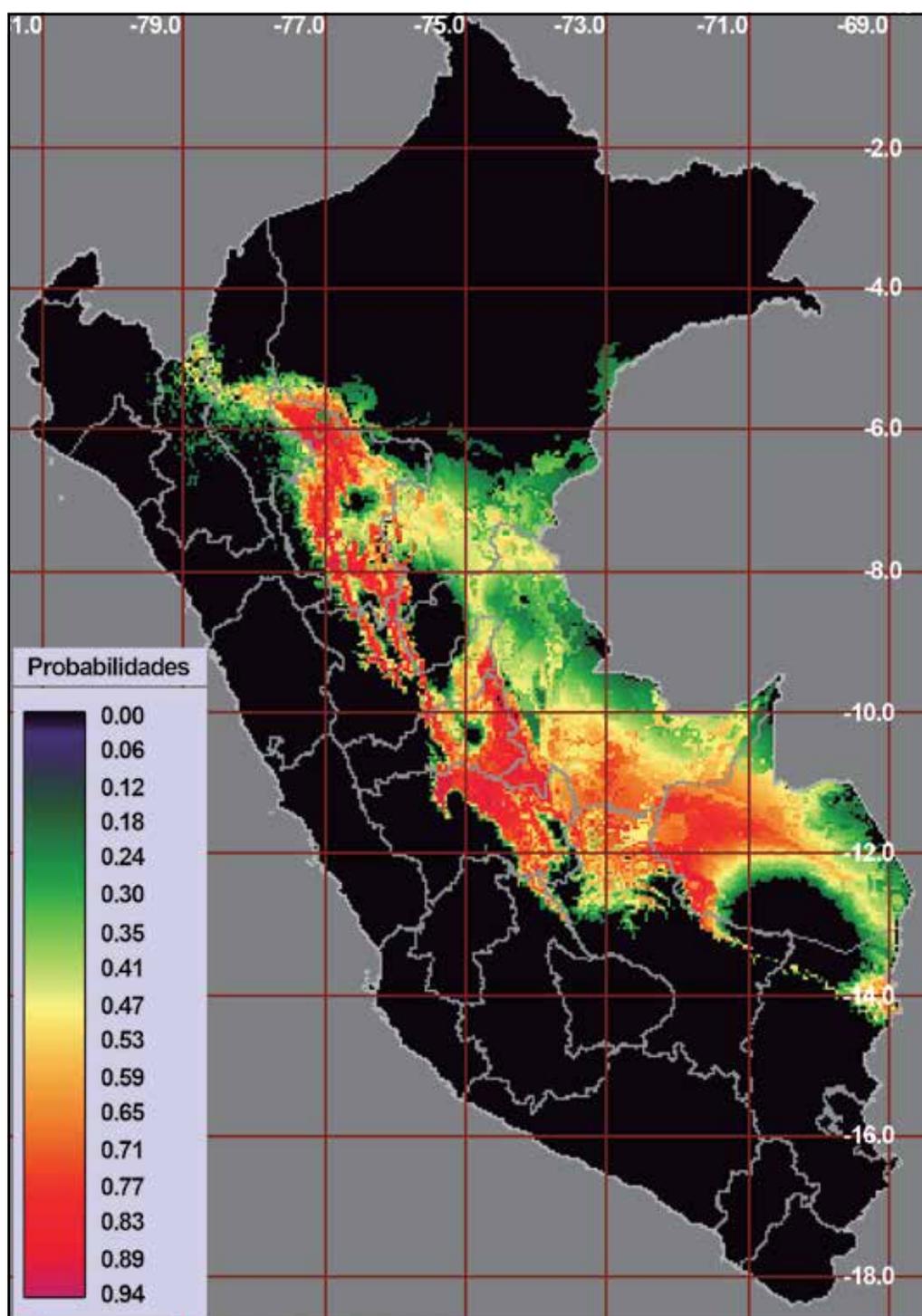
Se estima una superficie potencialmente idónea para la especie de 668,498.5 km², equivalente al 51.53% del territorio continental del Perú, selva alta y selva baja, exceptuando la zona meridional de Loreto en el curso superior de los ríos Napo y Putumayo. Las zonas de mayor potencial se extienden desde la reserva territorial de Madre de Dios al sur y continúa sobre las márgenes del río Ucayali y sus tributarios, hasta su confluencia con el Marañón. Otra zona importante se ubica al noroeste de Iquitos, entre los ríos Tigre y Pastaza. Ver Mapa N° 9.

Mapa N° 5. Áreas con idoneidad probable para *C. angustifolia*



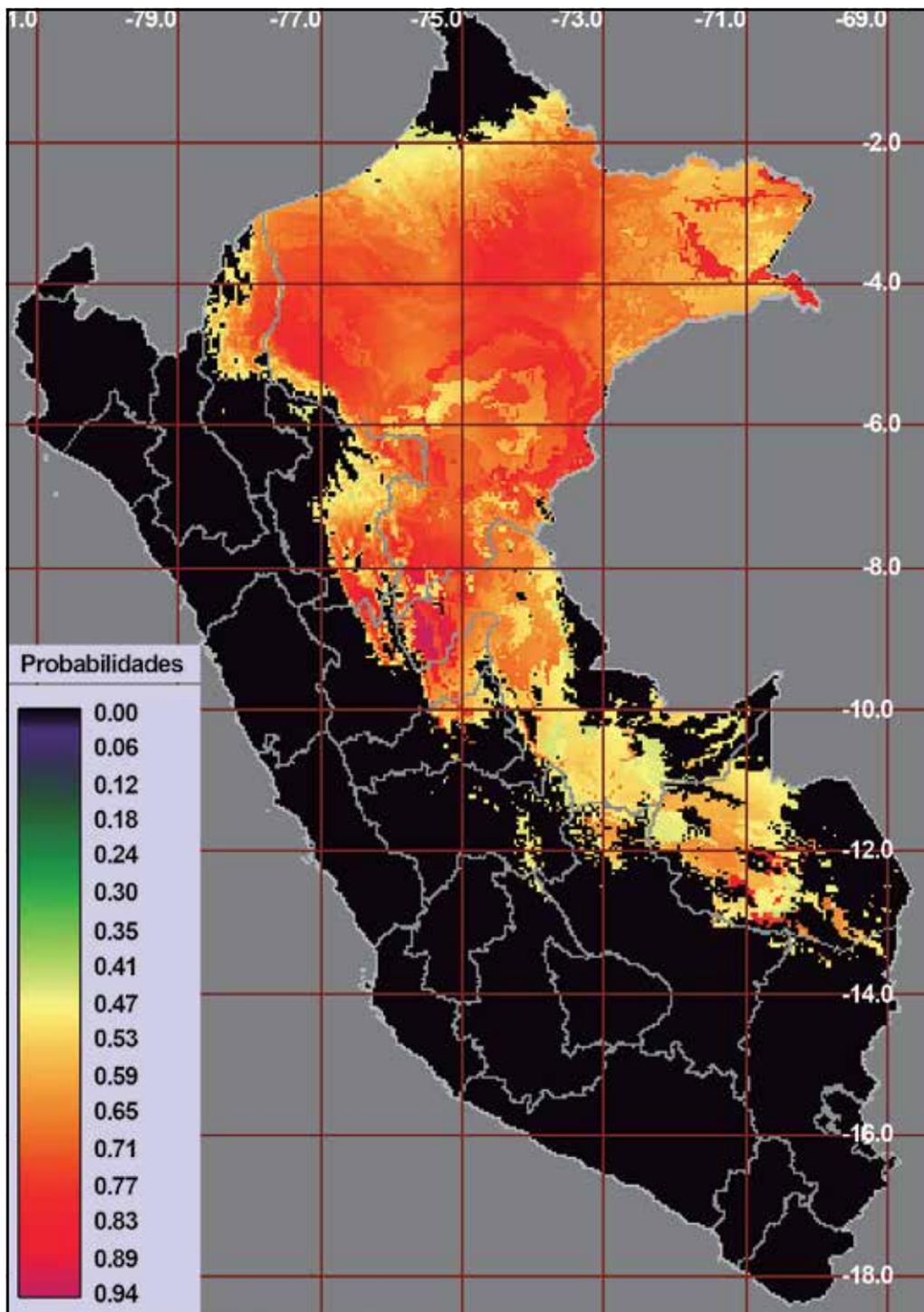
Fuente: MINAM (2017).

Mapa N° 6. Áreas con idoneidad probable para *C. fissilis*



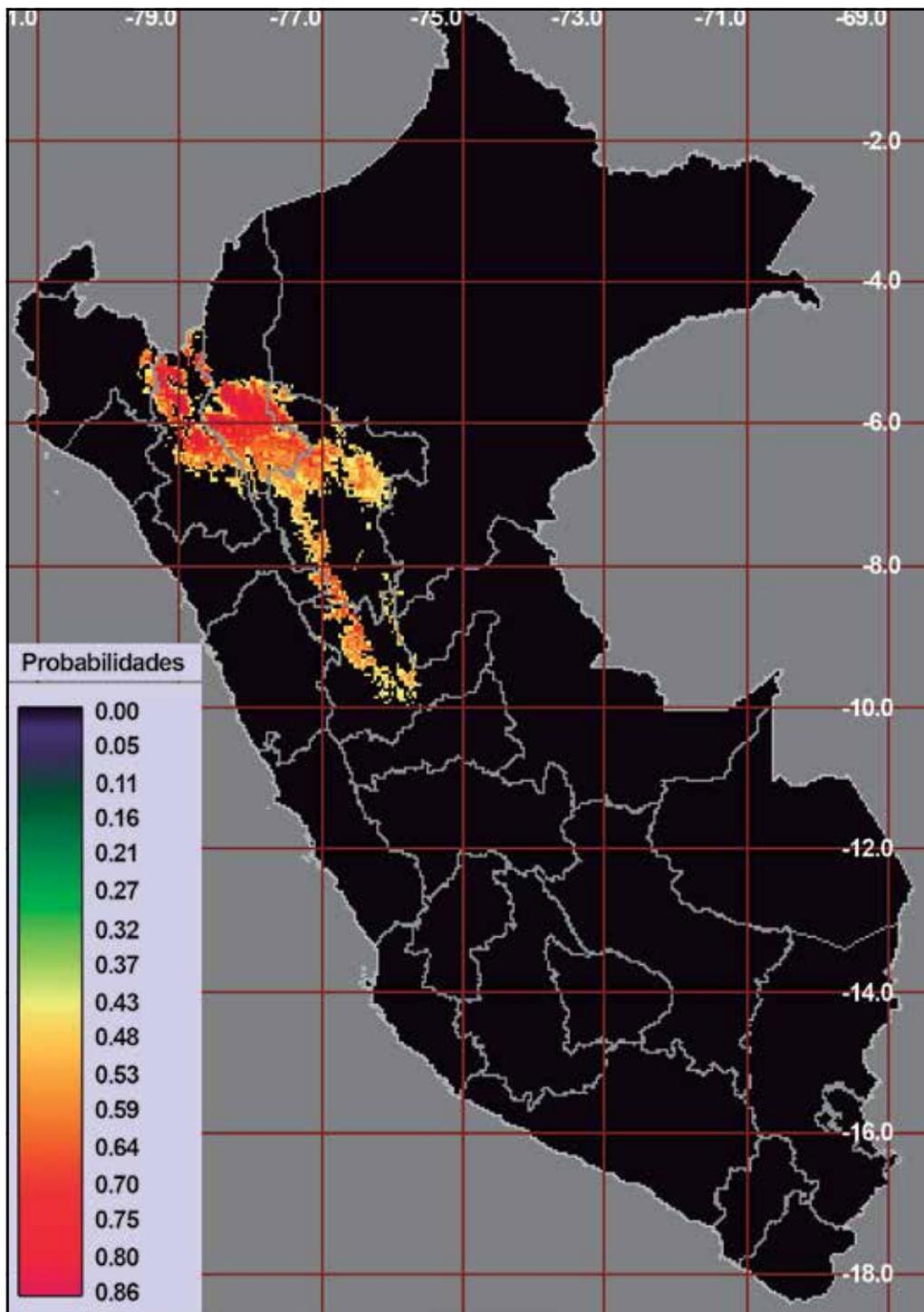
Fuente: MINAM (2017).

Mapa N° 7. Áreas con idoneidad probable para *C. v vv*



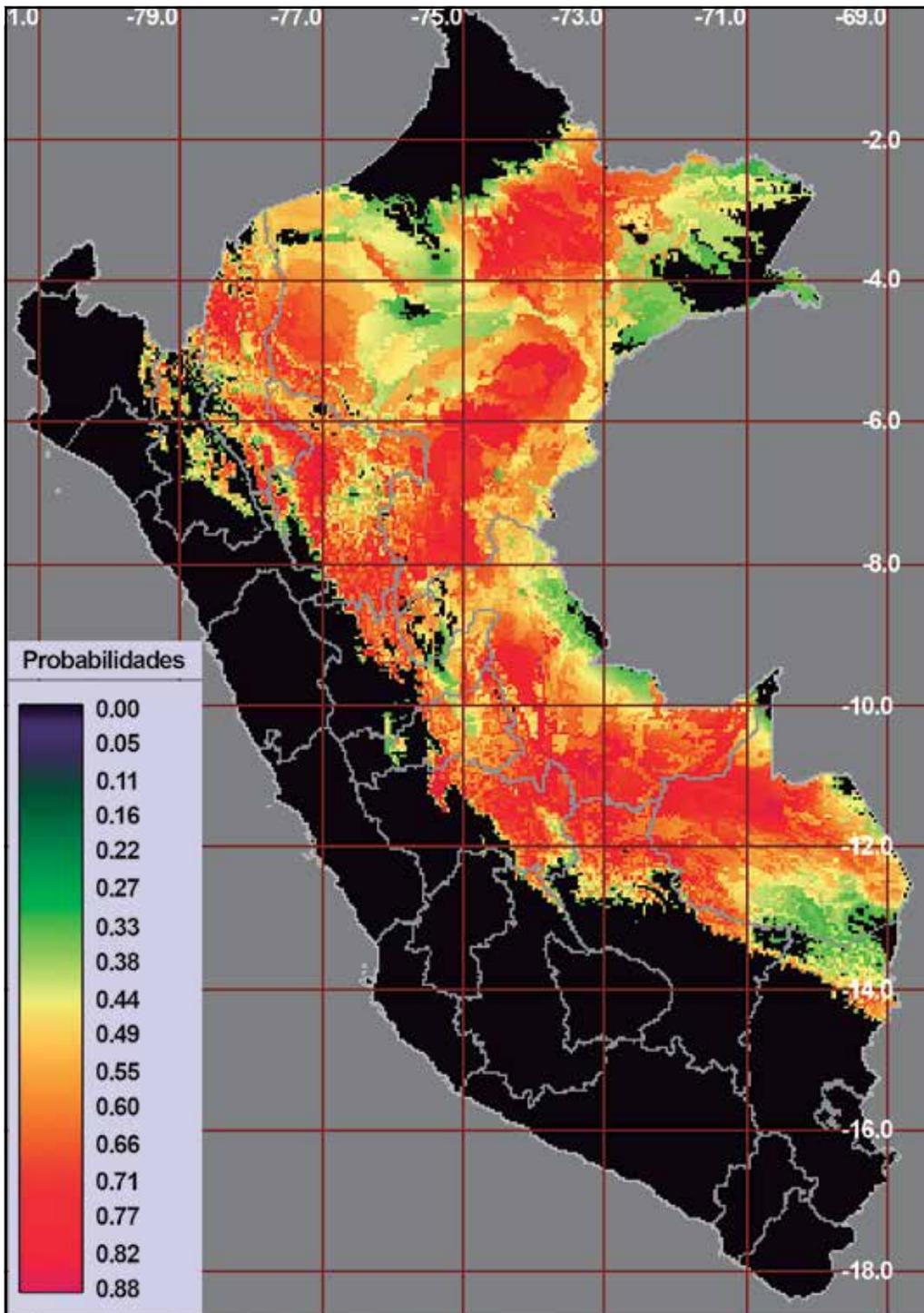
Fuente: MINAM (2017).

Mapa N° 8. Áreas con idoneidad probable para *C. montana*



Fuente: MINAM (2017).

Mapa N° 9. Áreas con idoneidad probable para *C. odorata*



Fuente: MINAM (2017).

De la información reseñada, se puede colegir que en función al área de distribución natural de las cinco especies, debe mantenerse especial cuidado con *C. montana* y *C. angustifolia*, considerando que tienen una reducida superficie de distribución natural y las poblaciones pueden ser rápidamente diezgadas (Ver Cuadro N° 7). Estas especies deben ser monitoreadas de manera permanente para evitar que la presión por acceder a estas maderas valiosas las vuelva vulnerables.

Cuadro N° 7. Superficie potencial de distribución para cinco especies de *Cedrela*

Especie	Área potencial (km ²)	Porcentaje
<i>Cedrela angustifolia</i>	123,630.3	9.53%
<i>Cedrela fissilis</i>	359,180.0	27.69%
<i>Cedrela longipetiolulata</i>	524,484.6	40.43%
<i>Cedrela montana</i>	53,237.6	4.10%
<i>Cedrela odorata</i>	668,498.5	51.53%

Fuente: MINAM (2017)

4.3. El género *Cedrela* en el Perú

El género *Cedrela* fue identificado por P. Browne en 1756, solo que, al incluir árboles de América, India, Sudeste Asiático y Australasia, se listaban como 69 especies. Tras una revisión en 1960, las especies de Asia y Australia se colocaron en el género *Toona*, quedando el género *Cedrela* en América con solamente nueve especies (Patiño, 1997). Revisiones posteriores de Styles y Germán, en 1981, reconocen siete especies (*Cedrela fissilis* Vellozo; *C. lilloi* C. de Candolle; *C. montana* Moritz ex Turczaninov; *C. oaxacensis* C. de Candolle & Rose; *C. odorata* Linnaeus; *C. salvadorensis* Standley y *C. tonduzii* C. de Candolle) y cuatro especies más como imperfectamente conocidas: *C. angustifolia* Moçño y Sessé ex P. de Candolle; *C. discolor* S.F. Blake; *C. imparipinnata* C. de Candolle y *C. weberbaueri* Harms (Op. Cit.). Finalmente, en la misma investigación desarrollada para la FAO, se reseña la distribución de las principales especies de *Cedrela* en los Neotrópicos, indicando que en el Perú se distribuyen: *C. odorata*; *C. lilloi*; *C. montana* y *C. fissilis* (Op. Cit.).

Para Groves & Rutherford (2017), el género *Cedrela* incluye 21 especies, tres de las cuales estaban incluidas en el Apéndice III/Anexo C de la CITES (*C. fissilis*, *C. lilloi* y *C. odorata*); otras cuatro están reguladas, pero sólo en virtud del Anexo D (*C. montana*, *C. oaxacensis*, *C. salvadorensis* y *C. tonduzii*). Esas especies son nativas de América Central y del Sur y del Caribe,

incluidos los siguientes países: Argentina, Barbados, Belice, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Santo Domingo, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guyana Francesa, Granada, Guadalupe, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, Martinica, México, Antillas Neerlandesas, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Puerto Rico, San Cristóbal-y-Nieves, Santa Lucía, Surinam, Trinidad y Tobago, Venezuela, los Territorios británicos de ultramar (islas Caimán, Montserrat), y los EE.UU. (islas Vírgenes).

El estudio de Pennington y Muellner, titulado “A monograph of *Cedrela* (Meliaceae)” constituye la referencia más completa y exhaustiva acerca de las especies de dicho género, y desde entonces se empieza a considerar al Perú como centro de diversidad de especies de *Cedrela* (desplazando a México), por la presencia en su territorio de 10 de las 17 especies de dicho género (MINAM, 2018), incluyendo a cuatro especies endémicas con distribución restringida en el Perú: *C. kuelapensis*, *C. molinensis*, *C. longipetiolum* y *C. weberbaueri*.

Toda la investigación posterior no ha hecho sino confirmar lo avanzado por estos dos autores, y los estudios recientes (MINAM, 2017; MINAM, 2018), reafirman la distribución en el Perú de 10 especies del género *Cedrela*, y mencionan que cuatro son endémicas del Perú; sin embargo, en la base de datos de Tropicos se registra un nuevo reporte de distribución para la especie *C. kuelapensis*, colectada en el año 2017, en la provincia de Loja en Ecuador. Con ello se actualiza lo referente a las especies endémicas de nuestro país, siendo estas: *C. weberbaueri*, *C. molinensis* y *C. longipetiolum*.

A nivel mundial, este género cuenta con 18 especies reconocidas (Pennington & Muellner, 2010; Palacios *et al.* 2019; The Plant List, 2020), donde la especie *C. domatifolia*⁶ ha sido descrita y publicada como una nueva especie para Ecuador en el año 2019; además, existen algunas especies aún no descritas⁷, y que son consideradas nuevas para la ciencia, siendo un ejemplo de ello, la especie *C. pichinchensis*⁸, la cual se encuentra en proceso de descripción y publicación, con el fin de dar a conocer a la comunidad científica. Ver Cuadro N° 8.

⁶ Palacios, W. A., Santiana, J., & Iglesias, J. (2019). A new species of *Cedrela* (Meliaceae) from the eastern flanks of Ecuador. *Phytotaxa*, 393(1), 84-88.

⁷ <http://inabio.biodiversidad.gob.ec/2020/08/28/entra-en-vigor-propuesta-de-ecuador-de-incluir-a-todas-las-especies-de-cedros-para-mejorar-su-proteccion-y-regular-el-comercio-de-la-madera/>

⁸ <http://inabio.biodiversidad.gob.ec/2020/08/28/entra-en-vigor-propuesta-de-ecuador-de-incluir-a-todas-las-especies-de-cedros-para-mejorar-su-proteccion-y-regular-el-comercio-de-la-madera/>

Cuadro N° 8. Distribución de las especies del género *Cedrela*

N°	Nombre científico	Distribución geográfica	Referencia	Fecha de descripción de la especie
1	<i>Cedrela angustifolia</i>	Bolivia, Ecuador, Perú, Argentina	Prodr. 1: 624	1824
2	<i>Cedrela balansae</i>	Bolivia, Paraguay, Argentina	Bull. Soc. Bot. Genève 6: 119-121, f. 3	1914
3	<i>Cedrela discolor</i>	México	Proc. Biol. Soc. Washington 33(24): 108	1920
4	<i>Cedrela domatifolia</i>	Ecuador	Phytotaxa, 393(1), 84-88.	2019
5	<i>Cedrela duguesii</i>	México	Proc. Amer. Acad. Arts 18: 190	1883
6	<i>Cedrela fissilis</i>	Amplía, Desde Colombia al norte de Argentina	Fl. Flumin. 75	1825
7	<i>Cedrela kuelapensis</i>	Ecuador, Perú	Monogr. Cedrela 65-68, t. 8, map 11	2010
8	<i>Cedrela longipetiolulata</i>	Perú	Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 10: 179	1927
9	<i>Cedrela molinensis</i>	Perú	Monogr. Cedrela 84-86, t. 6, map 13	2010
10	<i>Cedrela montana</i>	Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú	Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 31(2): 415	1858
11	<i>Cedrela nebulosa</i>	Ecuador, Perú, Colombia	Monogr. Cedrela 91-94, t. 8, map 15	2010
12	<i>Cedrela monroensis</i>	El Salvador	Monogr. Cedrela 27-31, t. 2	2010
13	<i>Cedrela odorata</i>	Amplia en Centro y Sudamérica, desde México al norte de Argentina	Syst. Nat. (ed. 10) 2: 940	1759
14	<i>Cedrela oaxacensis</i>	México	Contr. U.S. Natl. Herb. 5(4): 190	1899
15	<i>Cedrela saltensis</i>	Perú, Bolivia, Argentina,	Darwiniana 42(1-4): 348-351, f. 1	2004
16	<i>Cedrela salvadorensis</i>	México, Guatemala, Honduras, El Salvador	Publ. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 4(8): 215-216	1929
17	<i>Cedrela tonduzii</i>	México, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá	Bull. Herb. Boissier, sér. 2, 5(5): 427	1905
18	<i>Cedrela weberbaueri</i>	Perú	Publ. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 8(2): 82	1930

Fuente: Tropicos.org. Jardín Botánico de Missouri. 08 Octubre de 2020 <http://www.tropicos.org/nameSearch>. Instituto Nacional de Biodiversidad (INABIO). <http://inabio.biodiversidad.gob.ec/2020/08/28/entra-en-vigor-propuesta-de-ecuador-de-incluir-a-todas-las-especies-de-cedros-para-mejorar-su-proteccion-y-regular-el-comercio-de-la-madera/>

Por otra parte, en el “Mapa de presencia de especies del género *Cedrela* en el Perú”, publicado por el MINAM (2013)⁹, se referencian 11 especies de este género: *C. angustifolia*, *C. fissilis*, *C. kuelapensis*, *C. longipetiolulata*, *C. macrocarpa*, *C. montana*, *C. nebulosa*, *C. odorata*, *C. weberbaueri* y *C. saltensis*, considerando un grupo de árboles como *Cedrela* sp. que no llegan hasta la identificación de especie, por lo que se consideran 10 especies identificadas.

En la Cuadro N° 9, se presenta el ámbito territorial de las especies del género *Cedrela* que se encuentran distribuidas en el Perú, por regiones, así como su hábitat y rango de altitud, según el estudio de Pennington & Muellner, “A monograph of *Cedrela* (Meliaceae)”. Puede apreciarse que de las 10 especies mencionadas, tres son de distribución restringida en el país (endémicas). Asimismo, se evidencia que las especies comerciales, a nivel de regiones o departamentos, tienen una distribución amplia en el territorio peruano.

⁹ http://www.minam.gob.pe/diversidadbiologica/wp-content/uploads/sites/21/2014/02/mapa_cedro-y-caoba-2013.pdf

Cuadro N° 9. Especies del género *Cedrela* reportadas para el Perú

N°	Especie	Nombres comunes	Sinonimia	Estatus	Hábitat	Distribución	Altitud (msnm)
1	<i>C. odorata</i>	"cedro colorado", "cedro"	<i>Cedrela adenophylla</i> Mart.; <i>Cedrela brachystachya</i> C. DC.; <i>Cedrela brownii</i> Loeffl. ex Kuntze; <i>Cedrela caldasana</i> C. DC.; <i>Cedrela ciliolata</i> S.F. Blake; <i>Cedrela cubensis</i> Bisse; <i>Cedrela dugesii</i> S. Watson; <i>Cedrela guianensis</i> A. Juss.; <i>Cedrela hassleri</i> C. DC.; <i>Cedrela huberi</i> Ducke; <i>Cedrela longipes</i> S.F. Blake; <i>Cedrela mourae</i> C. DC.; <i>Cedrela occidentalis</i> C. DC. & Rose; <i>Cedrela odorata</i> var. <i>xerogeiton</i> Rizzini & Heringer; <i>Cedrela palustris</i> Handro; <i>Cedrela paraguariensis</i> var. <i>brachystachya</i> C. DC.; <i>Cedrela paraguariensis</i> var. <i>hassleri</i> C. DC.; <i>Cedrela paraguariensis</i> var. <i>multijuga</i> C. DC.; <i>Cedrela rotunda</i> S.F. Blake; <i>Cedrela sintenisii</i> C. DC.; <i>Cedrela velloziana</i> M. Roem.; <i>Cedrela whitfordii</i> S.F. Blake; <i>Surenus brownii</i> Kuntze; <i>Surenus glaziovii</i> (C. DC.) Kuntze; <i>Surenus guianensis</i> (A. Juss.) Kuntze; <i>Surenus paraguariensis</i> (Mart.) Kuntze; <i>Surenus velloziana</i> (M. Roem.) Kuntze	nativa	Bosq. semidecuiduos, deciduos y bosq. húmedos de tierras bajas	AM, CA, PA, HU, JU, LO, MD, SM, UC	<800 (1500)
2	<i>C. montana</i>	"cedro"; "cedro virgen"	<i>Cedrela bogotensis</i> Triana & Planch; <i>Cedrela rosei</i> S.F. Blake; <i>Cedrela subandina</i> Cuatrecasas; <i>Surenus bogotensis</i> (Triana & Planch) Kuntze; <i>Surenus montana</i> (Moritz ex Turcz.) Kuntze	nativa	Bosq. montanos húmedos o bosq. nublados	AM, PA, SM	1300-3000
3	<i>C. fissilis</i>	"cedro blanco", "cedro del bajo", "lagarto cedro", "cedro de agua"	<i>Cedrela alliacea</i> Ducke; <i>Cedrela balansae</i> C. DC.; <i>Cedrela barbata</i> C. DC.; <i>Cedrela brasiliensis</i> A. Juss.; <i>Cedrela brasiliensis</i> var. <i>australis</i> A. Juss.; <i>Cedrela brunellioides</i> Rusby; <i>Cedrela caldasana</i> C. DC.; <i>Cedrela elliptica</i> Rizzini & Heringer; <i>Cedrela fissilis</i> var. <i>glabrior</i> C. DC.; <i>Cedrela fissilis</i> var. <i>macrocarpa</i> C. DC.; <i>Cedrela fuscata</i> Rojas Acosta; <i>Cedrela hirsuta</i> C. DC.; <i>Cedrela huberi</i> Ducke; <i>Cedrela longiflora</i> Wall. ex C. DC.; <i>Cedrela macrocarpa</i> Ducke; <i>Cedrela pachyrhachis</i> C. DC.; <i>Cedrela pilgeri</i> C. DC.; <i>Cedrela regnellii</i> C. DC.; <i>Cedrela tubiflora</i> Bertoni; <i>Cedrela tubiflora</i> fo. <i>angustifolia</i> Bertoni; <i>Cedrela tubiflora</i> fo. <i>grandifolia</i> (Bertoni) Buchinger & Falc.; <i>Cedrela tubiflora</i> fo. <i>parvifoliola</i> Buchinger & Falc.; <i>Cedrela tubiflora</i> subsp. <i>bertoniensis</i> Bertoni; <i>Cedrela tubiflora</i> subsp. <i>tubiflora</i> ; <i>Cedrela tubiflora</i> var. <i>grandifolia</i> Bertoni; <i>Cedrela tubiflora</i> var. <i>intermedia</i> Bertoni; <i>Cedrela tubiflora</i> var. <i>lagenaria</i> Bertoni; <i>Surenus fissilis</i> (Vell.) Kuntze.	nativa	Bosq. semidecuiduos/ Bosq.	CU, HU, JU, LO, MD, SM, UC	<1200 (1450)

4	<i>C. longipetiolulata</i>	"cedro blanco" (Loreto), "cedro de bajo" (Huánuco)	No presenta	endémica	Bosq. siempreverdes de tierras bajas	HU, LO, MD	<400
5	<i>C. angustifolia</i> (sinónimo = <i>C. lilloi</i>)	"cedro blanco", "cedro de altura", "atoc cedro"	<i>Cedrela boliviana</i> Rusby, <i>Cedrela herrerae</i> Harms, <i>Cedrela lilloi</i> Harms, <i>Cedrela steinbachii</i> Harms, <i>Surenus angustifolia</i> (DC.) Kuntze	nativa	Bosq. montanos húmedos o bosq. nublados	AM, AN, AP, CA, PA, CU, JU, PI	1800-3500
6	<i>C. nebulosa</i>	"Cedro blanco" (Ecuador: Napo, Perú: Pasco), "cedro colorado" (Perú: Pasco), "cedro macho" (Perú: Junín)	No presenta	nativa	Bosq. montanos húmedos	AM, CA, PA, JU, SM, UC	1100-2400
7	<i>C. kuelapensis</i>	"Cedro de altura", "Cedro"	No presenta	nativa	Bosq. deciduos y semideciduos	AM, CA, LL	900-2200
8	<i>C. saltensis</i>	"Atoq cedro" (Perú: Cusco), "cedro blanco" (Perú: Cuzco) "cedro rosado" (Argentina), "cedro pelado", "cedro kola", "peto alemán" (Bolivia: Tarija), "yurac cedro" (Perú: Cusco)	No presenta	nativa	Bosq. montanos húmedos y Bosq. semideciduos	PA, CU, PU	700-1300 600-2500
9	<i>C. weberbaueri</i>	"Cedro"; "Chulumayo"	No presenta	endémica	Bosques deciduos	HV, HU	1700-2200
10	<i>C. molinensis</i>	"Cedro" (Piura); "cedro colorado" (Tumbes)	No presenta	endémica	Bosq. deciduos	PI, TU	700-1600

Fuente: Trópicos.org. Jardín Botánico de Missouri. 09 feb 2020 <<http://www.tropicos.org/nameSearch>> Abreviaturas: AM=Amazonas; AN=Ancash; AP=Apurímac; CA=Cajamarca; PA=Pasco; CU=Cusco; JU=Junín; PI=Piura; HU=Huánuco; LO=Loreto; MD=Madre de Dios; SM=San Martín; UC=Ucayali; LL=La Libertad; TU=Tumbes; PU=Puno; HV=Huancavelica.

Finalmente, la referencia más importante, es la investigación titulada “**Evaluación dendrológica y anatómica de las especies del género Cedrela**” (MINAM, 2018), que en cuanto a las especies distribuidas en el Perú, coincide con las consideradas por Pennington y Muellner (2010), adicionando información sobre la distribución de las especies por ecorregión. Ver Cuadro 10.

Cuadro N° 10. Distribución de especies del género Cedrela, por regiones y ecorregiones

ECORREGIÓN	REGIONES	ESPECIES
Bosque seco ecuatorial y Bosque tropical del Pacífico ⁹	Piura y Tumbes	<i>C. molinensis</i>
Selva baja (Llanura aluvial de la Amazonía)	Loreto, Huánuco, Madre de Dios y Ucayali	<i>C. odorata; C. fissilis; C. longipetiolutata</i>
Ceja de Selva y Sierra (Tercio norte del país)	Amazonas, Cajamarca y San Martín	<i>C. angustifolia; C. kuelapensis; C. montana y C. nebulosa</i>
Ceja de Selva y Sierra (Tercio central y sur del país)	Cusco, Huancavelica, Huánuco, Junín, Madre de Dios, Pasco y Puno	<i>C. angustifolia; C. montana; C. nebulosa, C. weberbaueri y C. saltensis</i>

Fuente: “Evaluación dendrológica y anatómica de las especies del género Cedrela” (MINAM, 2018); “ECOLOGÍA DEL PERÚ”. (Brack y Mendiola, 2000).

En el cuadro anterior, los autores no han incluido dos especies consideradas como distribuidas en el Perú por los estudios mencionados, información que ha sido complementada con la revisión del documento Ecología del Perú de Brack y Mendiola (2000).

- **C. saltensis:** que se distribuye en las regiones de Cuzco (provincias de La Convención, Urubamba y Paucartambo), Pasco (provincia de Oxapampa), y Puno (provincia de Sandía); es decir, el tercio central y sur del país; y
- **C. molinensis:** que se distribuye en Piura (provincia de Huancabamba), así como en Tumbes, en las provincias de Tumbes y Contralmirante Villar.

Desde la década del 80 en el siglo pasado hasta la primera década de la actual, se produjeron cambios significativos en cuanto al conocimiento de la flora peruana en general, y del género *Cedrela* en particular. Un flujo continuo de descubrimientos, ha llevado el número de especies reportadas de éste género, de cuatro (Pennington & Styles, citado por MINAM, 2017), a diez

⁹2000. ECOLOGÍA DEL PERÚ. A. Brack, C. Mendiola.. <https://www.peruecologico.com.pe/libro.htm>

(Pennington & Muellner, 2010), tres de ellas endémicas. A pesar de ello, subsisten vacíos de conocimiento botánico en áreas significativas (MINAM, 2018).

4.4. Reconocimiento y diferenciación de las especies del género ***Cedrela*** en base a caracteres vegetativos

Pennington y Muellner (2010) indican que los taxónomos diferencian las especies de *Cedrela*, fundamentalmente, por las características de las flores y los frutos. De las flores, consideran las características del cáliz, de los pétalos, así como la pubescencia presente en las partes florales; de los frutos, su tamaño y pedúnculos, así como la superficie.

Respecto a los periodos de floración y fructificación de este género, son muy breves pudiendo limitar el uso práctico de los caracteres diagnósticos para reconocer las especies. En ese aspecto, debe considerarse otras características más perdurables, como los caracteres de las cortezas y las hojas, presentes a lo largo de todo el año (MINAM, 2017). En el Cuadro N° 11, se resumen los caracteres diagnósticos generales (además de las flores y los frutos) para el reconocimiento de las especies del género *Cedrela*.

Cuadro N° 11. Características para la identificación de especies del género *Cedrela*.

CARACTERÍSTICAS	VARIACIÓN EN LAS ESPECIES DEL GÉNERO CEDRELA
Porte del árbol	Por su diámetro a la altura del pecho (DAP) y altura total, varían desde arbolitos hasta árboles de gran tamaño. La altura comercial muestra también variación.
Altura de la ramificación	Presente desde el segundo hasta el tercer tercio de la altura total del árbol, es variable en las diferentes especies
Forma del fuste	Desde rectos y cilíndricos en algunas especies, hasta irregulares y retorcidos en otras.
Base del fuste	Raíces tablares o aletas observables en algunas especies.
Corteza externa	Tipo: desde agrietada o fisurada, hasta lisa o lenticelada. Color: desde marrón claro hasta rosado claro o grisáceo
Corteza interna	Textura: desde homogénea hasta exfoliable. Color en fresco: desde el crema hasta el rosado claro o blanquecino. Olor: desde marcado y desagradable, similar a los ajos, hasta tenue o inodoro.
Ramitas terminales	Lenticelas presentes: pueden ser numerosas (ramitas densamente lenticeladas) o escasas. Forma de las lenticelas: desde circular hasta largamente elipsoide; pueden ser protuberantes o planas. Color de las lenticelas: desde blanquecino hasta marrón claro.
Hojas	Son varias las características diagnósticas: longitud; el número de foliolos y tamaño de éstos; la forma de los foliolos, y de su acumen; el número de nervios secundarios en las láminas; la presencia de pubescencia y su densidad, la presencia de algunos caracteres diminutos, como domatios o mechones de pelos en las axilas de los nervios secundarios por el envés.
Inflorescencias	Son diagnósticas: la longitud de las inflorescencias; el número de ejes en éstas, y la presencia y densidad de la pubescencia.
Flores	Hay varios caracteres diagnósticos: su tamaño, color de la corola, grado de fusión de los segmentos del cáliz, y pubescencia sobre estos dos verticilos.
Frutos	Tamaño del pedúnculo; tamaño de la cápsula, grosor de sus valvas y características de su superficie (lisa, verrucosa); la presencia, densidad y tamaño de lenticelas.
Semillas	Las diferentes especies difieren en el tamaño de las alas y en el tamaño del embrión y su grosor.

Fuente: Pennington y Muellner (2010), MINAM (2018), MINAM (2017).

De otro lado, el estudio de Pennington y Muellner (2010), señala la utilidad de las características de las cortezas para el reconocimiento de las especies, aunque no se desarrolla como herramienta diagnóstica (MINAM). Las cortezas y sus características son usadas por primera vez, en el estudio del MINAM (2018), siendo su principal aporte, la obtención y corroboración de características morfológicas útiles para el reconocimiento en el campo de las especies, sobre la base de caracteres vegetativos (MINAM, 2017).

Más adelante, se desarrollan descripciones completas basadas en caracteres vegetativos, para cada una de las 10 especies del género *Cedrela*. En el Cuadro N° 12, se presentan, resumidas, las características diagnósticas de hojas y corteza externa, de las 10 especies del género *Cedrela* registradas para Perú.

Cuadro N° 12. Caracteres de especies de *Cedrela* (hojas y corteza externa)

Carácter	<i>Cedrela angustifolia</i>	<i>Cedrela fissilis</i>	<i>Cedrela kuetlapensis</i>	<i>Cedrela longipetiolulata</i>	<i>Cedrela multinervis</i>	<i>Cedrela montana</i>	<i>Cedrela nebulosa</i>	<i>Cedrela odorata</i>	<i>Cedrela saltensis</i>	<i>Cedrela weberbaueri</i>
Corteza externa (tipo)	Agrietada	Agrietada	Lisa	Agrietada	Agrietada	Agrietada conritidoma en placas que se levantan hacia afuera o arriba	Agrietada	Agrietada	Agrietada	Agrietada
Corteza externa (color)	Marrón claro	Marrón claro, menos frecuente grisáceo	Grisáceo	Marrón claro	Gris pálido a negro grisáceo	Marrón claro a rojizo	Marrón claro a grisáceo	Marrón claro	Marrón grisáceo	Marrón claro, menos frecuente grisáceo
Pares de folíolos	6-10	10-17	3-6 (<7)	8-11	3-6	7-14	8-15	7-11	5-12	4-5
Forma de lámina foliar	Lanceolada	Lanceolada	Ovada/ancha Lanceolada	Lanceolada	Ovadas a elípticas	Lanceolada / oblonga	Lanceolado-oblonga/elíptica	Lanceolada / oblonga	Lanceolado/Ovado/elíptico	Ovada
Ancho lámina foliar (cm)	2-3,5	2,5-4	5,5-9	4-5,3	5-17,5	3-6	5-7	2,5-4,5	5,2-20	4,5-6
Pares de nervios secundarios	11-17	12-17	9-10	17-24	12-16	15-23	11-16	9-14	13-16	12-14
Acumen prolongado	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Ausente
Pubescencia (densidad y cobertura)	Agrietada, color marrón claro	Densa (haz y envés)	Ausente	Densa, diminuta, en intersticios de nervios terciarios (30-40X; envés)	Escasa a glabro	Ausente hasta densa (envés)	Rala en toda la lámina	Ausente	Pubescencia Escasa a glabra	Densa (haz y envés)
Mechones de pelos en axilas de nervios secundarios (envés)	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Presentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes
Domatios con cavidades (axila de nervios secundarios)	Ausentes	Ausentes	Eventualmente presentes	Ausentes	Ausente	Ausentes	Ausentes	Presentes, muy raro ausentes	Ausente	Ausentes
Longitud peciíolos (cm)	4-11	0-1,5	3-5	6-13	0,2-0,3	2-4 (<10)	3-5 (<10)	1-10	0,1-0,2	1-2

Fuente: MINAM (2017), MINAM (2018), Pennington y Muellner (2010)

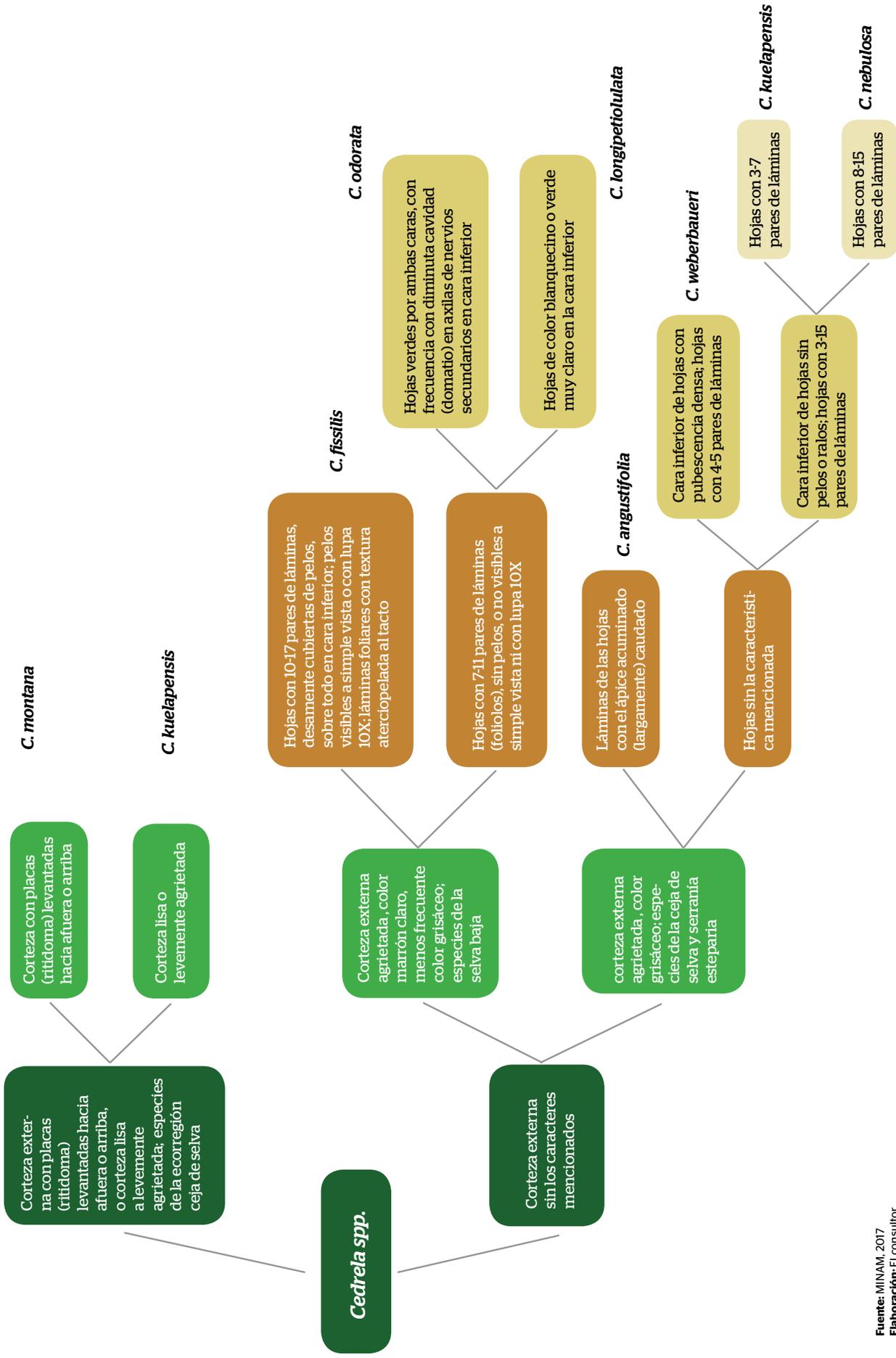
Asimismo, toda la información mencionada se ha recopilado de estudios desarrollados por el MINAM (2017, 2018) sobre la tipología de cortezas externas de árboles de *Cedrela*, así como, la *Clave de identificación basada en caracteres de campo* para ocho especies. Tal como se presenta, a continuación:

Clave de identificación basada en caracteres de campo

1. Corteza externa con las siguientes características: corteza con placas (ritidoma) levantadas hacia afuera o arriba, o la corteza externa lisa a levemente agrietada; especies de la ecorregión de la ceja de selva
2. Corteza con placas (ritidoma) levantadas hacia afuera o arriba ***C. montana***
- 2'. Corteza lisa a levemente agrietada ***C. kuelapensis***
- 1'. Corteza externa sin los caracteres mencionados
3. Corteza externa agrietada, color marrón claro, menos frecuente color grisáceo; especies de la selva baja
4. Hojas con 10-17 pares de láminas (foliolos), estas densamente cubiertas de pelos, sobre todo en la cara inferior; los pelos visibles a simple vista o con lupa de 10X, las láminas foliares con textura aterciopelada al tacto ***C. fissilis***
- 4'. Hojas con 7-11 pares de láminas (foliolos), estas sin pelos, o ellos no visibles a simple vista ni con lupa de 10X
5. Hojas verdes por ambas caras, frecuentemente con una diminuta cavidad (domatio) en la axila de los nervios secundarios en la cara inferior..... ***C. odorata***
- 5'. Hojas de color blanquecino o verde muy claro en la cara inferior
..... ***C. longipetiolum***
- 3'. Corteza externa agrietada, color grisáceo; especies de la ceja de selva y serranía esteparia
6. Láminas de las hojas con el ápice acuminado largamente (caudado)..... ***C. angustifolia***
- 6'. Hojas sin la característica mencionada
7. Cara inferior de las hojas con pubescencia densa; hojas con 4-5 pares de lámina
..... ***C. weberbaueri***
- 7'. Cara inferior de las hojas sin pelos, o estos ralos; hojas con 3-15 pares de láminas
8. Hojas con 3-7 pares de láminas ***C. kuelapensis***
- 8'. Hojas con 8-15 pares de láminas ***C. nebulosa***

En la Figura N° 1, puede apreciarse con más claridad el desarrollo sistemático de la clave.

Figura N° 1. Clave de identificación para especies del género *Cedreia* con caracteres de campo



4.5. Reconocimiento y diferenciación de las especies del género *Cedrela* en base a caracteres anatómicos

En las secciones 4.7.1 a 4.7.10 del presente documento, se describe en forma detallada las características vegetativas y de distribución de las diez especies de *Cedrela* distribuidas en el Perú. Adicionalmente, se describe en forma detallada las características anatómicas de ocho de las diez especies de: *C. odorata*, *C. fissilis*, *C. angustifolia*, *C. montana*, *C. kuelapensis*, *C. longipetiolulata*, *C. nebulosa* y *C. weberbaueri*, consignándose la descripción macroscópica y microscópica de la madera; así como, imágenes de las diferentes secciones y cortes, mostrando elementos como poros, radios, parénquimas, etc. Las muestras trabajadas provienen de varias regiones del país: Amazonas, Loreto, Ucayali, Junín, Pasco, Apurímac y Madre de Dios; así como, del Laboratorio de Anatomía de la Madera de la UNALM (MINAM, 2018; MINAM, 2017).

Al igual que, en el caso de las características vegetativas se ha elaborado una clave de identificación anatómica de ocho especies del género *Cedrela*, la cual debe considerarse como una herramienta auxiliar y no un método infalible, debido a la variabilidad de ciertos caracteres utilizados (MINAM, 2017).

Por otra parte, MINAM (2017), ha elaborado una clave para identificación macroscópica de la madera de cuatro especies comerciales de *Cedrela*: *C. odorata*, *C. fissilis*, *C. montana* y *C. angustifolia*, que considera las diferencias en la porosidad y el parénquima. (Ver Figuras 2 y 3)

Figura N° 2. Porosidad circular, semicircular y difusa (MINAM, 2017)

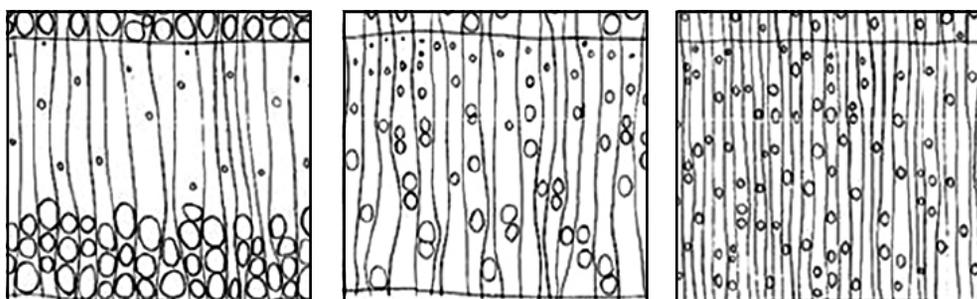
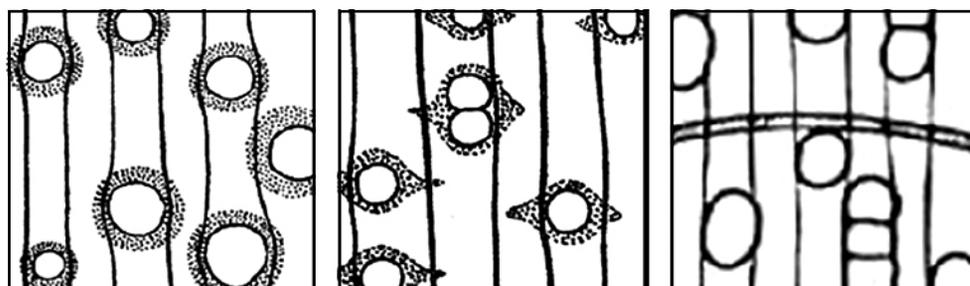


Figura N° 3. Parénquimas vasicéntrico, aliforme y marginal (MINAM, 2017)



La clave para estas especies, en base a las características macroscópicas señaladas, es la siguiente:

1A. Textura fina (poros visibles solo con lupa 10X), porosidad difusa y olor agradable
 ***Cedrela angustifolia***

1B. Textura media (poros pequeños y visibles a simple vista)

2A. Porosidad circular, color rojo a marrón ***Cedrela montana***

2B. Porosidad semicircular

3A. Con parénquima aliforme, vasicéntrico y marginal; sin olor y con sabor amargo
 ***Cedrela fissilis***

3B. Sin parénquima aliforme, con parénquima vasicentrico y marginal; olor agradable y sabor amargo ***Cedrela odorata***

Por otro lado, en base al conjunto de caracteres anatómicos, macro y microscópicos, se ha estructurado la siguiente Clave de identificación anatómica para ocho especies del género *Cedrela*: (MINAM, 2017)

1A. M1A. Maderas de porosidad semicircular 2

1B. Maderas de porosidad circular o difusa 7

2A. Madera con parénquima aliforme, vasicéntrico y marginal; sin olor y de sabor amargo
 ***Cedrela fissilis***

2B. Maderas sin parénquima aliforme y sólo parénquima vasicéntrico y marginal..... 3

3A. Madera de textura fina, sin olor ni sabor. Fibras únicamente no septadas
 ***Cedrela weberbaueri***

3B. Maderas de textura media 4

4A. Madera de olor agradable, sabor amargo, radios homocelulares y heterocelulares
 ***Cedrela odorata***

4B. Maderas sin olor 5

5A. Maderas de sabor amargo 6

5B. Madera sin sabor y sólo con radios heterocelulares ***Cedrela kuelapensis***

6A. Madera sólo con radios heterocelulares, fibras septadas y no septadas
 ***Cedrela longipetiulata***

6B. Madera con radios heterocelulares y homocelulares, fibras no septadas
 ***Cedrela nebulosa***

- 7A. Madera con porosidad circular, parénquima vasicéntrico y marginal, radios homocelulares y heterocelulares..... ***Cedrela montana***
- 7B. Madera con porosidad difusa, parénquima vasicéntrico y marginal, olor agradable y sin sabor. Fibras estratificadas, radios homocelulares y heterocelulares..... ***Cedrela angustifolia***

4.6. Estructura poblacional

En el Inventario Nacional Forestal (FAO & SERFOR, 2017), las especies del género *Cedrela* no forman parte de las 10 primeras especies con mayor número de árboles por hectárea; sin embargo, mencionan que *Cedrela odorata* muestra una buena estructura en la distribución diamétrica hasta la clase 50 - 59.9 cm.

Con relación a la volumetría que presentan las especies del género *Cedrela*, se menciona que las especies *C. odorata* y *C. fissilis* aportan 0.19 m³/ha de madera mayor o igual a 10 cm de dap (pp. 99) y el mismo volumen pero con especies mayores o iguales a 30 cm de dap (pp 158).

MINAM (2017), refiere que la población del género *Cedrela* es reducida en el Perú y estiman que la densidad población de sus especies comerciales en Amazonía es menor a 0.015 arb/ha.

4.7. Descripción de las especies del género ***Cedrela***

4.7.1. ***Cedrela odorata*** L.

Referencias: OSINFOR 2017; Reynel *et al.* 2003; OSINFOR 2013; Groves & Rutherford, 2017; Trópicos.org

Nombre común: “cedro colorado”, “cedro”

Sinónimos botánicos: *Cedrela adenophylla* Mart.; *Cedrela brachystachya* C. DC.; *Cedrela brownii* Loefl. ex Kuntze; *Cedrela caldasana* C. DC.; *Cedrela ciliolata* S.F. Blake; *Cedrela cubensis* Bisse; *Cedrela dugesii* S. Watson; *Cedrela guianensis* A. Juss.; *Cedrela hassleri* C. DC.; *Cedrela huberi* Ducke; *Cedrela longipes* S.F. Blake; *Cedrela mourae* C. DC.; *Cedrela occidentalis* C. DC. & Rose; *Cedrela odorata* var. *xerogeiton* Rizzini & Heringer; *Cedrela palustris* Handro; *Cedrela paraguariensis* var. *brachystachya* C. DC.; *Cedrela paraguariensis* var. *hassleri* C. DC.; *Cedrela paraguariensis* var. *multijuga* C. DC.; *Cedrela rotunda* S.F. Blake; *Cedrela sintenisii* C. DC.; *Cedrela velloziana* M. Roem.; *Cedrela whitfordii* S.F. Blake; *Surenus brownii* Kuntze; *Surenus glaziovii* (C. DC.) Kuntze; *Surenus guianensis* (A. Juss.) Kuntze; *Surenus paraguariensis* (Mart.) Kuntze; *Surenus velloziana* (M. Roem.) Kuntze.

Estado de conservación: CITES Apéndice II

Distribución y hábitats: Amplia desde Centroamérica a la región Amazónica, hasta Bolivia, mayormente debajo de los 1600 msnm.

Se le observa en ámbitos con pluviosidad elevada y constante, aunque también en zonas con una marcada estación seca; es una especie con tendencia heliófita, presente en bosques secundarios tardíos, en suelos arcillosos a arenosos, de fertilidad variable, bien drenados, a veces con pedregosidad elevada.

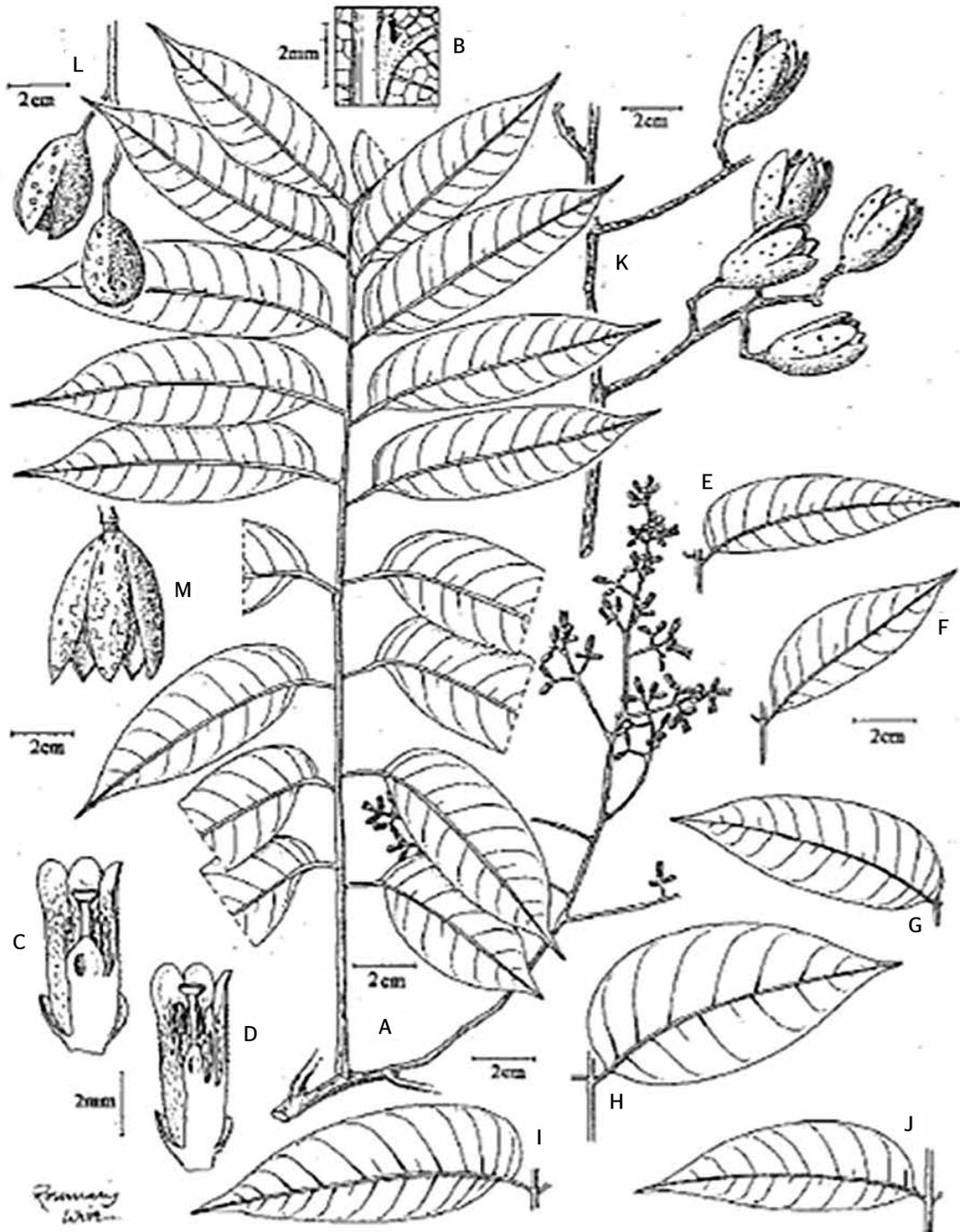
La distribución de esta especie en el Perú, de acuerdo a lo registrado en la base de datos Trópicos.org¹¹ se tiene reportes en la región Amazonas en la provincia de Bagua, en Cajamarca en la provincia de Jaén, en Huánuco en la provincia de Pachitea y Puerto Inca, en Pasco en la provincia de Oxapampa y también reportan su presencia en los departamentos de Junín, Lima, Loreto, Madre de Dios, San Martín y Ucayali. Ver Mapa N° 10.

¹¹Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 09 Feb 2020 (<http://www.tropicos.org/Name/20400353>)

Mapa N° 10. Distribución de *Cedrela odorata* L.



Figura N° 4. Características de la especie



- A: Hoja con inflorescencia
- B: detalle de la superficie inferior de la hoja
- C: Sección longitudinal de flor femenina
- D: Sección longitudinal de flor masculina
- E-J: Foliolos
- K: infrutescencia parcial
- L-M: Cápsula

Características organolépticas:

Árbol de 50-100 cm de diámetro y 20-30 m de alto, con fuste cilíndrico, ramificado en el último tercio, la base del fuste recto o con raíces tablares pequeñas. Ver Figura N° 7.

Corteza externa agrietada, color marrón cenizo claro, las grietas separadas 2-5 cm entre sí; el ritidoma forma placas casi rectangulares de unos 2-5 x 8-15 cm. Corteza interna exfoliable irregularmente en placas de color rosado y crema pálido, con característico y tenue olor a ajos. Ver Figura N° 7.

Ramitas terminales con sección circular, de 4-8 mm de diámetro, color marrón claro cuando secas, la superficie con lenticelas blanquecinas de un 1 mm de longitud, las ramitas glabras.

Hojas compuestas paripinnadas, también imparipinnadas, alternas, dispuestas en espiral, con tendencia a agruparse en los extremos de las ramitas, de 20-35 cm de longitud, el raquis acanalado, los folíolos 5-10 pares, alternos o subopuestos, espaciados unos 3-4 cm entre sí, oblongos a oblongo-lanceolados, de unos 9-12 cm de longitud y 3.5-5 cm de ancho, el ápice agudo, cortamente acuminado, el acumen de 0.4-0.8 cm de longitud, la base aguda a obtusa, a menudo asimétrica, el borde entero, los nervios secundarios 14-16 pares, impresos en la haz, los folíolos glabros. Ver Figuras N° 4, 5, 6 y 7.

Figura N° 6. Vista del foliolo

Fuente: MINAM, 2017

Figura N° 5. Vista de la hoja

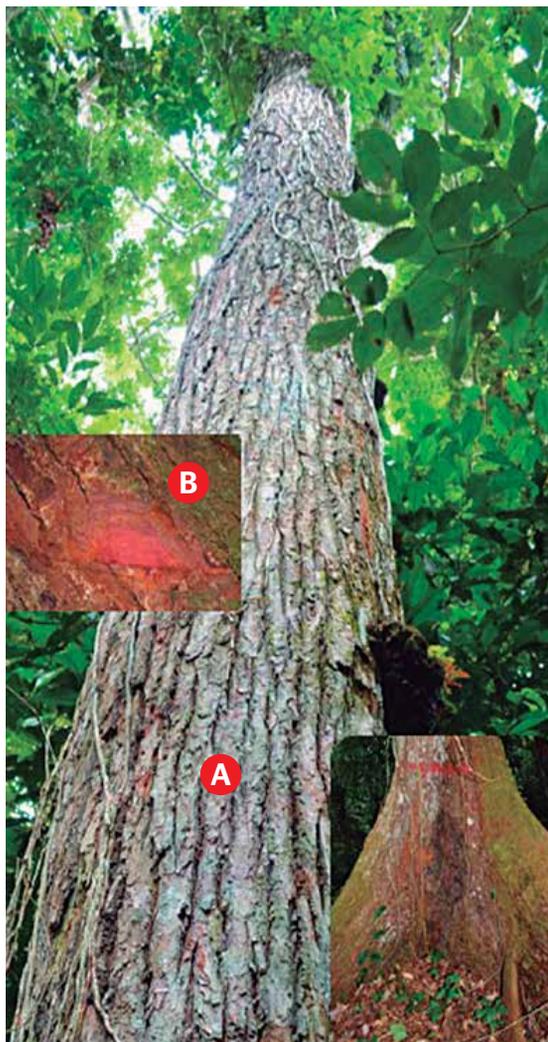
Fuente: MINAM, 2017

Inflorescencias en panículas largas, de 35-60 cm de longitud.

Flores pequeñas y unisexuales por atrofia de uno de los sexos, de 8-10 mm de longitud, con cáliz y corola presentes, el pedicelo de 2 mm de longitud, el cáliz cupuliforme, irregularmente dentado, de 2-3 mm de longitud, los sépalos 5, glabros, los pétalos 5, libres, de 7-8 mm de longitud, elípticos, glabros o muy raramente pubescentes por el dorso, el androceo con cinco estambres o estaminodios basalmente soldados al androginóforo, los filamentos y anteras o anterodios glabros, el ovario globoso, glabro, el estilo columnar y el estigma discoide. Ver Figuras N° 4, 7 y 8.

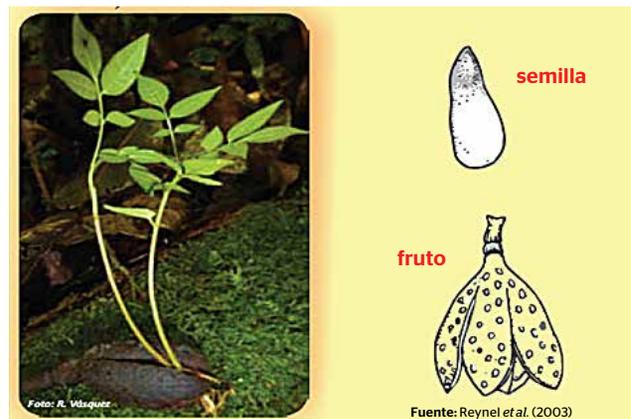
Frutos cápsulas elipsoides, de 3-4(-5) cm de longitud y 1.8-2.8 cm de diámetro, la superficie de color marrón claro y cubierta de lenticelas blanquecinas, los frutos abren en cinco valvas leñosas y una columna central lleva prendidas numerosas semillas aladas de 2-3 cm de longitud, color castaño claro. Ver Figuras N° 4, 7 y 8.

Figura N° 7. Características de la especie

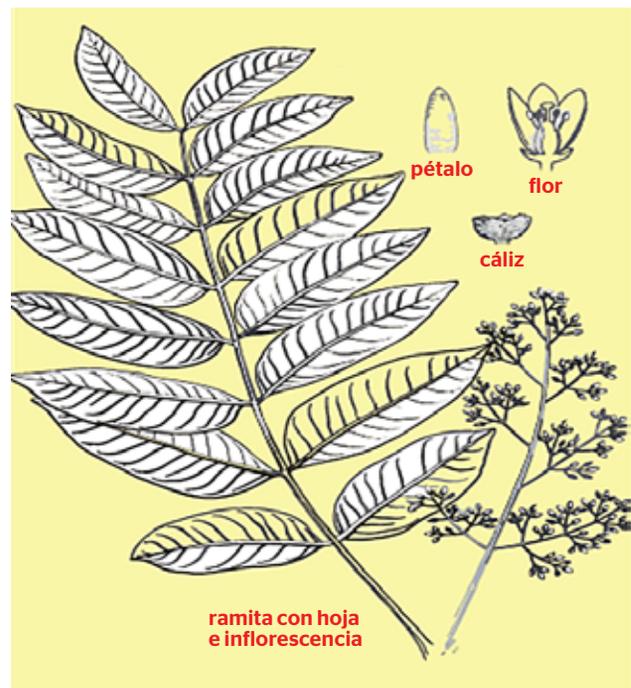


A: corteza externa
B: corteza interna

Fuente: OSINFOR 2017



Fuente: Reynel et al. (2003)



ramita con hoja
e inflorescencia

Descripción diagnóstica en base a caracteres vegetativos

Entre las especies peruanas de *Cedrela*, ésta se distingue por su corteza externa agrietada, color marrón claro, sus láminas foliares glabras, con domatios diminutos, provistos de cavidades, en las axilas de los nervios secundarios por el envés.

Fenología

Registros de floración durante la estación seca, mayormente entre julio-octubre y fructificación usualmente hacia fines de la estación seca, aunque también a lo largo de todo el año.

Las flores de esta familia son visitadas por abejas pequeñas y mariposas, pero aún no está claro si estos insectos son legítimos polinizadores.

Las semillas son dispersadas por el viento.

Aspectos silviculturales

Número de semillas/Kg: 18.500-40.000 semillas/Kg; 55.000 semillas/Kg, y pureza de 45%.

La propagación por semillas es exitosa en esta especie. Los frutos se cosechan directamente del árbol cuando comienzan a abrir. Se dejan en un lugar seco para que las cápsulas se abran completamente y se extrae la semilla.

Inicio y finalización de la germinación: Inicia entre 7-13 días y finaliza a los 21 días. Poder germinativo: 60-80%.

Manejo de la especie en vivero: Las semillas pueden sembrarse en camas de almácigo en sustrato de arena y tierra, a media sombra; se recomienda sembrar más de 40 gr/m². El trasplante a bolsas plásticas se hace cuando se despliegan las dos primeras hojas verdaderas. Una vez en ellas requieren entre 2-4 meses (7-8 meses para pseudoestacas) antes de llevarse al terreno definitivo (CTFS-STRI, 2000).

En un estudio de CATIE (citado por Lombardi *et al.*, 2014), se determinó el rendimiento de semillas de *C. odorata*; en condiciones naturales los frutos producen en promedio 25 (+/-4) semillas desarrolladas, de las cuales 15 (+/-9) son capaces de dar origen a una nueva planta; los frutos de mayor peso y tamaño mostraron mejor calidad y cantidad de semillas.

Almacenamiento de las semillas: La semilla se mantiene viable por unos 6 meses a temperatura del ambiente.

Figura N° 8. Detalle de flor y fruto



Fuente: Indiana Coronado
<http://legacy.tropicos.org/Image/100281178>



Fuente: O. M. Montiel
<http://legacy.tropicos.org/Image/100178968>

Plantación, crecimiento y cuidados

Cedrela odorata ha sido ampliamente introducida fuera de su área de distribución natural para dar sombra a cultivos, como especie ornamental, así como por su madera. Existen plantaciones comerciales de esta especie que producen trozas para el comercio internacional en África (Ghana, Nigeria, Costa de Marfil, Madagascar, Sudáfrica, Tanzania y Uganda) y en el Sureste Asiático (Vietnam y Filipinas). Se han establecido plantaciones más pequeñas y/o experimentales en Malasia, Papúa-Nueva Guinea y Tailandia (Groves & Rutherford, 2017).

Los ritmos de crecimiento en diámetro son de 2-4 cm por año.

Esta especie ha sido ensayada en Jenaro Herrera (73°45'W, 4°55'S, 140 msnm; 2690 mm precipitación total anual); la plantación se ha realizado con éxito trasplantando los plántones con su sustrato ("pan de tierra") al terreno definitivo, y se les ha instalado en fajas a un espaciamiento de 4 m dentro de cada faja. Para las alturas, el crecimiento promedio registrado es de 4-5 m a los 7-11 años respectivamente. La supervivencia es buena en los ensayos realizados a campo abierto (70%). Las áreas de la plantación son de suelos aluviales franco-arenosos a arcillosos, planos o en laderas y bajiales, desboscadas y quemadas unos 4 años antes del establecimiento de la plantación.

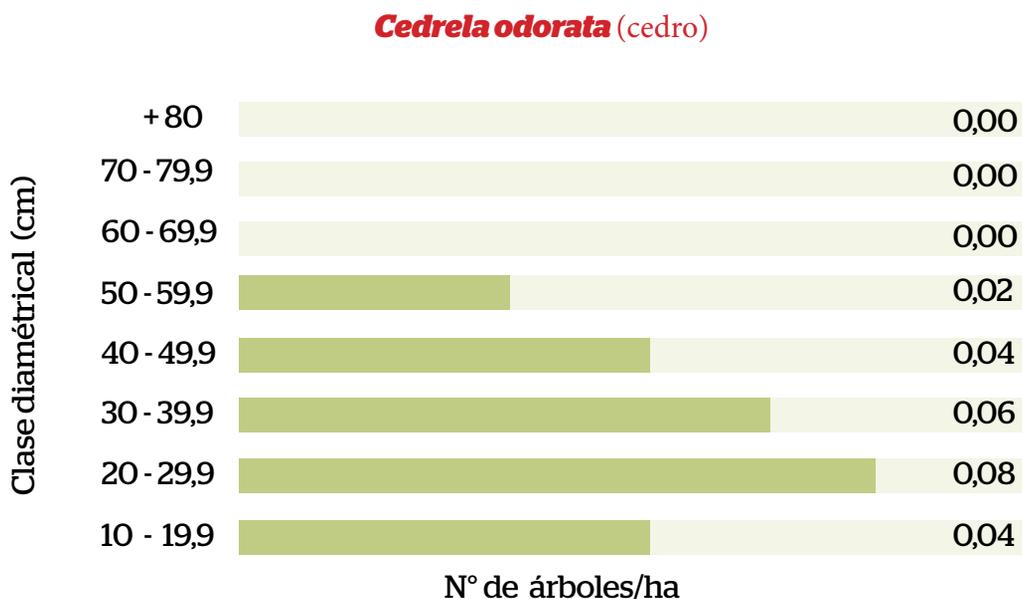
En cuanto a la regeneración natural, Lamb (citado por Lombardi *et al.*, 2014), indicó que en condiciones de bosques cerrados más secos, *Cedrela odorata* logra mejores resultados, generalmente en el bosque natural, es común encontrar una alta densidad de plántulas cerca de los árboles productores de frutas, 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.

Al igual que en varias otras Meliáceas, en esta especie se observa de modo frecuente el ataque del Lepidóptero barrenador del brote *Hypsipyra grandella*, el cual daña las yemas apicales de los arbolitos en la plantación malogrando la forma de los fustes. Por esta razón, se recomienda sembrarla en asociación con otras especies.

Estructura poblacional en la Ecozona Selva Baja (FAO & SERFOR, 2017)

Como puede apreciarse en la Figura N° 9, en relación a la especie *Cedrela odorata*, en el Inventario Nacional Forestal, se ha reportado escaso número de individuos por hectárea en las tallas mayores a 60 cm de DAP, en la ecozona Selva baja; esto debido probablemente a la extracción con fines comerciales. Asimismo, se han registrado volúmenes en pie de 0.19 m³/ha, en árboles a partir de 10 cm de DAP.

Figura N° 9. Estructura poblacional de *Cedrela odorata*



Fuente: FAO y SERFOR (2017). La información corresponde principalmente a bosques húmedos de terraza aluvial y bosques húmedos de colinas del panel 1 conformada por los dos tercios de la Ecozona Selva Baja del Inventario Nacional Forestal y de Fauna Silvestre.

Características anatómicas. Ver Figuras N° 10: A, B, C, D y E

Características generales y organolépticas de la madera

En condición seca, al aire la albura es de color crema amarillenta y el duramen amarillo rojizo con tendencia a rosado, 7,5 YR 6/6. Olor agradable y sabor amargo. Brillo, medio. Grano, recto. Textura, media. Veteado, en arcos superpuestos causado por los anillos de crecimiento y el parénquima longitudinal. Anillos de crecimiento, diferenciados por bandas claras. Madera blanda al ser cortada por cuchilla en sentido transversal a las fibras.

Descripción macroscópica

Poros: Visible a simple vista, porosidad semicircular, poros predominantemente solitarios de forma redonda y escasos múltiples radiales de dos a tres poros; líneas vasculares rectilíneas, visibles a simple vista. Presencia de gomas de color rojo.

Parénquima: Visible con lupa de 10X, de color más claro que el tejido fibroso; paratraqueal vasicéntrico y en bandas del tipo marginal o terminal.

Radios: Visibles con lupa de 10X, sin contraste o poco contrastados en sección radial, no estratificados en sección tangencial.

Descripción microscópica

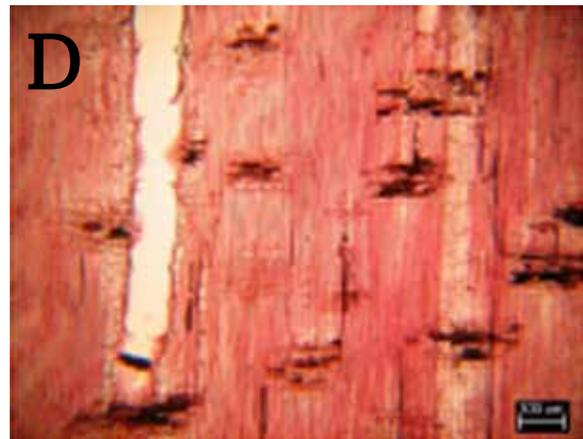
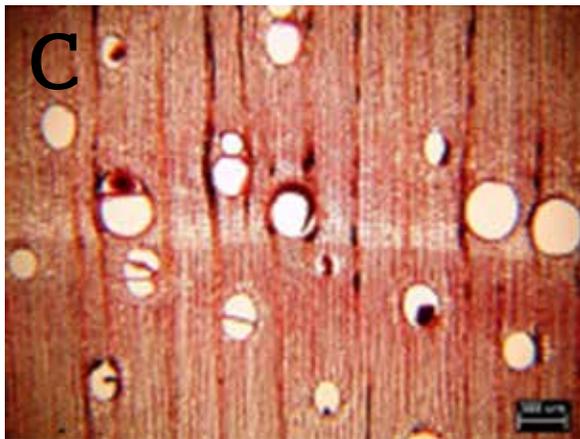
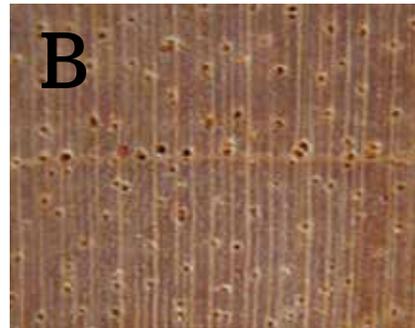
Poros / Elementos vasculares: Poros difusos, redondos. Diámetro tangencial promedio 146 μm , clasificado como medianos. En promedio tres poros/ mm^2 , clasificados como muy pocos. Longitud promedio de elementos vasculares 290 μm , clasificados como cortos. Platinas de perforación simple; punteaduras intervasculares alternas de forma redonda, apertura incluida de forma alargada. Presencia de apéndices pequeños en uno o en los dos extremos de los elementos vasculares. Presencia de gomas.

Parénquima: En sección transversal apotraqueal difuso, paratraqueal vasicéntrico con una a dos células a su alrededor; en bandas del tipo marginal a terminal con seis a ocho células de ancho. En corte longitudinal no estratificado, con cinco a ocho septas por célula. Presencia de cristales de forma romboide.

Radios: En sección tangencial altura promedio de 336 μm , clasificados como extremadamente bajos, homogéneos y heterogéneos tipo II. En sección radial, pocos homocelulares formado por células procumbentes y mayormente heterocelulares formado por células procumbentes con una hilera marginal de células erectas y/o cuadradas. En promedio cuatro radios/ mm , clasificado como poco numerosos; no estratificados. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares en forma y tamaño. Presencia de gomas.

Fibras: Libriformes; longitud promedio 981 μm , clasificado como medianas; diámetro total en promedio 28 μm , clasificadas como medianas. Promedio del lumen 22.8 μm ; espesor de pared muy delgada; en promedio 2.6 μm ; con punteaduras no visibles. Fibras no septadas y no estratificadas.

Figura N° 10. Características macroscópicas y microscópicas de *C. odorata*



Cedrela odorata

A = Sección tangencial y radial

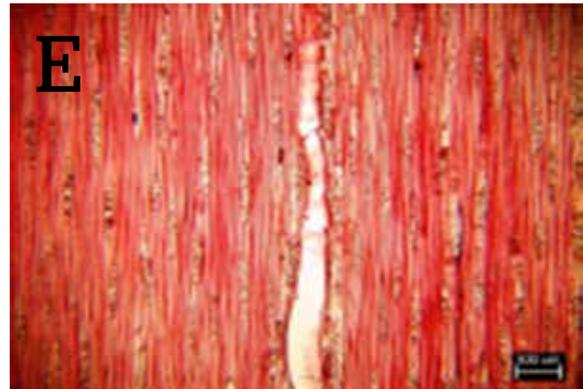
B = Sección transversal

C = Corte transversal

D = Corte radial

E = Corte tangencial

Fuente: MINAM, 2017



SECCIÓN TANGENCIAL



Fuente: Mauro Ríos Torres

4.7.2. ***Cedrela montana*** Moritz ex Turcz.

Referencias: OSINFOR, 2013; Groves & Rutherford, 2017; Pennington & Muellner, 2010; Trópicos.org; Universidad EIA - Catálogo Virtual de Flora de Alta Montaña¹²

Nombre común: “cedro”, “cedro virgen”

Sinónimos biológicos: *Cedrela bogotensis* Triana & Planch; *Cedrela rosei* S.F. Blake; *Cedrela subandina* Cuatrecasas; *Surenus bogotensis* (Triana & Planch) Kuntze; *Surenus montana* (Moritz ex Turcz.) Kuntze (Referencia obtenida en: Tropicicos.org. Missouri Botanical Garden. <http://www.tropicicos.org/Name/20400053>)

Estado de conservación: CITES Apéndice II.

Distribución: es una especie confinada a bosques de neblina y también como vegetación de subpáramo. Se puede observar frecuentemente en pastizales abiertos y en áreas cultivadas, después de cultivos. En Sudamérica, ocurre en las mismas áreas que *Cedrela angustifolia* (sinónimo *C. lilloi*), con la cual se relaciona especialmente en las partes altas (1400 a 3100 msnm) en Venezuela y Perú.

La distribución de esta especie en el Perú, de acuerdo a lo registrado en la base de datos Trópicos.org¹³ se reporta en la región Amazonas, Junín, Pasco y San Martín. Ver mapa N° 11.

¹² <https://catalogofloraaltamontana.eia.edu.co/species/329>

¹³ Tropicicos.org. Missouri Botanical Garden. 09 Feb 2020 (<http://www.tropicicos.org/Name/20400053>)

Mapa N° 11. Distribución de *Cedrela montana* Moritz ex Turkez.



Características

Árbol de 10 a 23 m de altura. Ver Figura N° 11. Tallo erecto de corteza fisurada. Ramas con lenticelas prominentes. En la Figura N° 15 se aprecia un detalle de su yema terminal.

Hojas compuestas, alternas, 1-pinnadas, paripinadas; raquis terete, de 18-40 cm de longitud; 6-11 pares de folíolos, opuestos o subopuestos, de 4.5-10 x 1.5-7 cm, coriáceos, ovados, elípticos u ovado-oblongos, base cordada a redondeada, levemente asimétrica, ápice acuminado a obtuso, margen entero a irregular, vena media prominente por el envés, con tricomas conspicuos marrón; peciólulos teretes, de 0.3-0.8 cm de longitud. Pecíolos teretes, de 3-7 cm de longitud, pubescentes. Ver Figuras N° 11, 12 y 13.

Inflorescencias en tirsos, terminales o subterminales, de 12-25 cm de longitud, pubescentes; brácteas florales deciduas o subpersistentes. Flores pentámeras, actinomorfas, unisexuales, con pedicelos cortos de 1-2 mm de longitud, densamente tomentosos; cáliz con lóbulos redondeados, puberulentos, blanco-verde; corola dialipétala, imbricada, minutamente pubescente, blanca, de 7-10 mm de longitud; estambres de 2-3.5 mm de longitud con anteras amarillas, relativamente largas en las flores masculinas. Ver Figura N° 11.

Figura N° 11. Características de la especie





Fuente: MINAM, 2017

Figura N° 12. Vista de la hoja



Fuente: MINAM, 2017

Figura N° 13. Vista de foliolo



Fuente: MINAM, 2017

Frutos en cápsulas péndulas, oblongo-elipsoides, dehiscentes en cinco valvas marrón con lenticelas claras. Semillas aladas, marrón claro. Ver Figuras 11 y 15.

Uso: Su madera es empleada y bastante apreciada en la ebanistería de muebles y enseres. Según Larco (2000), en Satipo se usa generalmente para ebanistería y puertas apaneladas; en Lima, en la elaboración de mobiliario escolar, carpintería de obra, chapas decorativas y puertas apaneladas.

Descripción diagnóstica en base a caracteres vegetativos

Entre las especies andinas de *Cedrela*, esta se distingue por su corteza externa agrietada, color marrón claro a rojizo, con ritidoma en placas que se desprenden hacia afuera y hacia arriba, y sus láminas foliares con pelos en la axila de los nervios secundarios por el envés.

Fenología

La floración en todo el rango es principalmente de septiembre a febrero, pero hay un número significativo de registros de mayo y junio. La cápsula madura de mayo a agosto (Pennington & Muellner, 2010).

Aspectos silviculturales (Santamaría, 2012)

La semilla de *Cedrela montana*, es una sámara de color café oscuro o claro, cuyas dimensiones van de 31 a 37 mm de largo por 10 a 15.5 mm de ancho. Son aladas, aplanadas y lisas, poseen una lámina que les sirve para ser dispersas por acción del viento y su embrión se localiza en uno de sus extremos. Todas las semillas están rodeadas por una cubierta llamada testa, generalmente es dura y está formada por una capa interna y una externa de cutícula y una o más capas de tejido grueso que sirve de protección. Estas características, confieren a la testa cierto grado de impermeabilidad al agua y a los gases. Ello le permite ejercer una influencia reguladora sobre el metabolismo y crecimiento de la semilla.

Figura N° 15. Vista del fruto



Fuente: The New York Botanical Garden.
http://sweetgum.nybg.org/science/vh/field-photographs/multimedia-list/?SubScientificNameLocal_tab=cedrela%20montana#gallery-6

Figura N° 14. Detalle de yema terminal



Fuente: The New York Botanical Garden.
http://sweetgum.nybg.org/science/vh/field-photographs/multimedia-list/?SubScientificNameLocal_tab=cedrela%20montana#gallery-3

Densidad poblacional

Pérez *et al.* (2017), al estudiar la diversidad florística de la Concesión de Conservación Alto Huayabamba, en la región San Martín, consignan que *C. montana*, una de las especies de mayor uso, forma parte de la vegetación de Bosque montano de cima al sur del Huayabamba, en la zona de Nuevo Bolívar, en donde muestra una densidad de 8.30 individuos/ha. mientras que en el bosque montano de cima al norte del Huayabamba, en el sector El Tingo, muestra una densidad de seis individuos/ha. Por último, en el bosque montano de ladera al norte del Huayabamba, una densidad de 6.67 individuos/ha.

En general, refieren que estos bosques están en buen estado de conservación, con buena cobertura vegetal, y poblaciones saludables de árboles maderables, principalmente “moena”, *Cinnamomun* sp., “cedro” *Cedrela montana* y “almendro” *Caryocar amygdaliforme*, que en otros lugares del país están siendo objetos de presión por la industria forestal; las dos primeras especies se encuentran incluidas en la lista de las especies más comercializadas en el Perú. El buen estado de conservación fue principalmente observado en el bosque montano de cima y en el bosque montano de ladera de la zona de El Tingo (donde *C. montana* registró volúmenes importantes) y en menor proporción en la zona de Nuevo Bolívar.

Características anatómicas

Características generales y organolépticas de la madera

En condición seca al aire la albura es de color blanco a rosado y el duramen marrón rojizo oscuro, 5 YR 3/4; siendo la albura ligeramente más clara que el duramen. Olor y sabor ausentes. Brillo, medio. Grano, recto. Textura, media. Veteado, en arcos superpuestos causado por los anillos de crecimiento y el parénquima longitudinal. Anillos de crecimiento, diferenciados por bandas claras. Madera blanda al ser cortada por cuchilla en sentido transversal a las fibras.

Descripción macroscópica

Poros: Visible a simple vista, porosidad circular, poros solitarios de forma redonda; líneas vasculares rectilíneas, visibles a simple vista. Presencia de gomas de color rojo oscuro en vasos.

Parénquima: Visible con lupa de 10X, de color más claro que el tejido fibroso; paratraqueal vasocéntrico y en bandas del tipo marginal o terminal.

Radios: Visibles con lupa de 10X, no contrastados en sección radial, no estratificados en sección tangencial.

Descripción microscópica. Ver Figura N° 16 A, B, C, D y E

Poros / Elementos vasculares: Poros difusos, ovalados. Diámetro tangencial promedio 149 μm , clasificado como medianos. En promedio siete poros/ mm^2 , clasificado como pocos. Longitud promedio de elementos vasculares 27 μm , clasificados como cortos. Platinas de perforación simple; punteaduras intervasculares alternas de forma redonda y poligonal, apertura incluida de

forma ovalada. Presencia de apéndices pequeños en uno o en los dos extremos de los elementos vasculares. Presencia de gomas en vasos.

Parénquima: En sección transversal apotraqueal difuso, paratraqueal vasicéntrico con una hilera de células a su alrededor y en bandas del tipo marginal a terminal con tres a cinco células de ancho. En corte longitudinal no estratificado, con tres a cuatro septas por célula. Presencia de gomas.

Radios: En sección tangencial altura promedio de 299 μm , clasificados como extremadamente bajos, homogéneos y heterogéneos tipo II. En sección radial, homocelulares formado por células procumbentes y heterocelulares formado por células procumbentes con una hilera marginal de células erectas y/o cuadradas. En promedio cinco radios/mm, clasificado como poco numerosos; no estratificados. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares en forma y tamaño. Presencia de gomas.

Fibras: Libriformes; longitud promedio 948 μm , clasificado como medianas; diámetro total en promedio 26 μm , clasificadas como medianas. Promedio del lumen 21 μm ; espesor de pared muy delgada; en promedio 2.5 μm ; con punteaduras no visibles. Fibras no septadas y no estratificadas.

Figura N° 16. Características macroscópicas y microscópicas de *C. montana*



Cedrela montana

A = Madera en corte tangencial y radial

B = Corte transversal

C = Corte radial

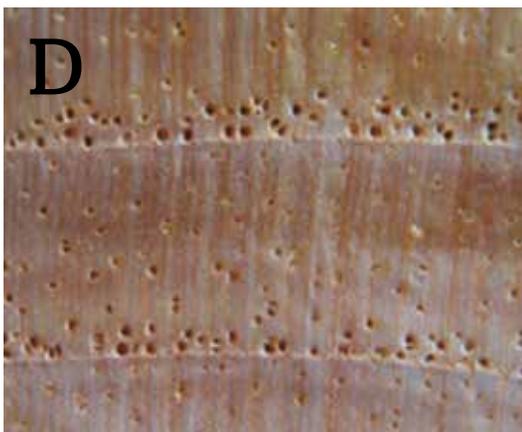
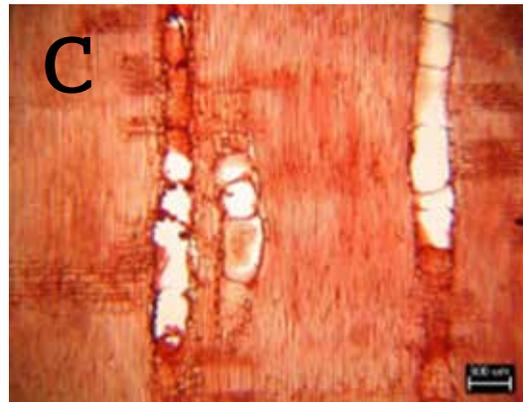
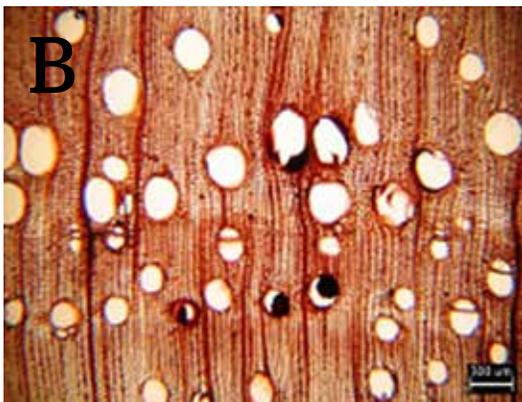
D = Sección transversal

E = Corte tangencial

Fuente: MINAM, 2017



Fuente: Mauro Ríos Torres



4.7.3. *Cedrela fissilis* Vell

Referencias: OSINFOR 2017; Reynel et al. 2003; OSINFOR 2013; Groves & Rutherford, 2017; Trópicos.org

Nombre común: “cedro blanco”, “cedro del bajo”, “lagarto cedro”, “cedro de agua”

Sinónimos botánicos: *Cedrela alliacea* Ducke; *Cedrela balansae* C. DC.; *Cedrela barbata* C. DC.; *Cedrela brasiliensis* A. Juss.; *Cedrela brasiliensis* var. *australis* A. Juss.; *Cedrela brunellioides* Rusby; *Cedrela caldasana* C. DC.; *Cedrela elliptica* Rizzini & Heringer; *Cedrela fissilis* var. *glabrior* C. DC.; *Cedrela fissilis* var. *macrocarpa* C. DC.; *Cedrela fuscata* Rojas Acosta; *Cedrela hirsuta* C. DC.; *Cedrela huberi* Ducke; *Cedrela longiflora* Wall. ex C. DC.; *Cedrela macrocarpa* Ducke; *Cedrela pachyrhachis* C. DC.; *Cedrela pilgeri* C. DC.; *Cedrela regnellii* C. DC.; *Cedrela tubiflora* Bertoni; *Cedrela tubiflora* fo. *angustifolia* Bertoni; *Cedrela tubiflora* fo. *grandifolia* (Bertoni) Buchinger & Falc.; *Cedrela tubiflora* fo. *parvifoliola* Buchinger & Falc.; *Cedrela tubiflora* subsp. *bertoniensis* Bertoni; *Cedrela tubiflora* subsp. *tubiflora*; *Cedrela tubiflora* var. *grandifolia* Bertoni; *Cedrela tubiflora* var. *intermedia* Bertoni; *Cedrela tubiflora* var. *lagenaria* Bertoni; *Surenus fissilis* (Vell.) Kuntze.

(Trópicos.org: <http://www.tropicos.org/Name/20400355?langid=66>)

Estado de conservación: CITES Apéndice II.

Distribución y hábitat: Desde Centroamérica a la región Amazónica, hasta Bolivia, mayormente debajo de los 1200 msnm; se le observa en ámbitos con pluviosidad elevada y constante, aunque también en sitios con una marcada estación seca; es una especie con tendencia heliófita, presente en bosques secundarios tardíos, sobre suelos arcillosos a arenosos, de fertilidad variable y bien drenados, con pedregosidad elevada. Según CITES (2019) su hábitat corresponde a Bosques semidecíduos/Bosques húmedos de tierras bajas.

La distribución de esta especie en el Perú, de acuerdo a lo registrado en la base de datos Trópicos.org¹⁴ se tiene reportes en la región Cusco en la provincia de La Convención, en Huánuco en la provincia de Puerto Inca, en Madre de Dios en la provincia de Tambopata y también reportan su presencia en los departamentos de Junín, Loreto, San Martín y Ucayali. Ver Mapa N° 12.

¹⁴ Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 09 Feb 2020 (<http://www.tropicos.org/Name/20400353>)

Mapa N° 12. Distribución de *Cedrela fissilis* Vell



Características organolépticas:

Árbol de 50-100 cm de diámetro y 20-30 m de alto, con fuste cilíndrico, ramificado en el último tercio, la base del fuste recta o con raíces tablares de hasta 1 m de alto. Ver Figura N° 19.

Corteza externa agrietada, color marrón claro característico, las grietas separadas 2-3 cm entre sí. Corteza interna exfoliable irregularmente en placas de color rosado y crema pálido, con característico y tenue olor a ajos. Ver Figura N° 19.

Ramitas terminales con sección circular, de 4-8 mm de diámetro, color castaño oscuro cuando secas, nítidamente lenticeladas; las lenticelas blanquecinas, alargadas, protuberantes, de 1 mm de longitud, las ramitas glabras.

Hojas compuestas paripinnadas o imparipinnadas, alternas, dispuestas en espiral, con tendencia a agruparse en los extremos de las ramitas, de 35-50 cm o más de longitud, el raquis anguloso, los folíolos 10-15(-18) pares, alternos o subopuestos, espaciados unos 3 cm entre sí, elíptico-lanceolados, de unos 12-16 cm de longitud y 3.5-4.5 cm de ancho, el ápice agudo-acuminado, el acumen de 0.7-1.5 cm de longitud, la base redonda, a veces asimétrica, el borde entero, los nervios secundarios 14-16 pares, prominulos en ambas caras, los folíolos afelpado-pubescentes sobre todo en el envés. Ver Figuras N° 17, 18 y 19).

Figura N° 18. Vista del foliolo



Fuente: MINAM, 2017

Figura N° 17. Vista de la hoja



Fuente: MINAM, 2017

Inflorescencias en panículas largas, de 35-60 cm de longitud. Flores pequeñas y unisexuales por atrofia de uno de los sexos, de 8-10 mm de longitud, con cáliz y corola presentes, el pedicelo de 2 mm de longitud, el cáliz cupuliforme, de 2-3 mm de longitud, los sépalos 5, soldados casi la mitad de su longitud, pubescentes, los pétalos 5, libres, de 5-6 mm de longitud, elípticos, densamente sedoso-pubescentes en el dorso, el androceo con cinco estambres o estaminodios basalmente soldados al androginóforo, los filamentos y anteras o anterodios lanosos, el ovario globoso, lanoso, el estilo columnar y el estigma discoide. Ver Figura N° 19.

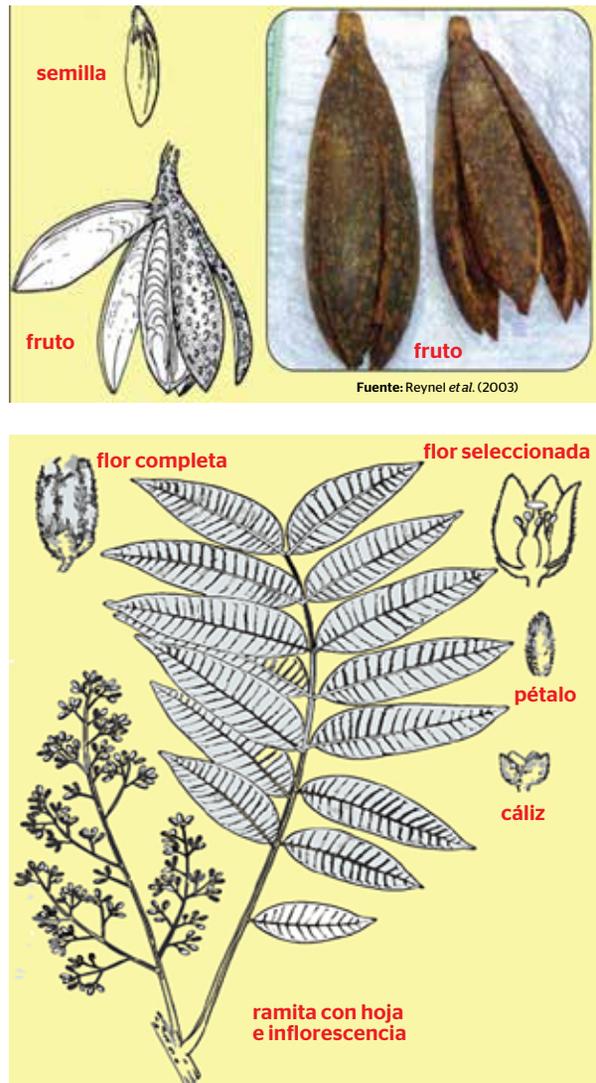
Frutos cápsulas elipsoides, comparativamente grandes entre las especies peruanas, de 5-7 (-8) cm de longitud y 3-4 cm de diámetro, la superficie de color marrón claro y cubierta de lenticelas blanquecinas; los frutos abren en cinco valvas leñosas y una columna central lleva prendidas numerosas semillas aladas de 2.5-4 cm de longitud, color castaño claro. Ver Figuras N° 19 y 20.

Figura N° 19. Características de la especie



A: corteza externa
B: corteza interna

Fuente: OSINFOR 2017



Descripción diagnóstica en base a caracteres vegetativos

Entre las especies peruanas de *Cedrela* de la selva baja, esta se distingue por su corteza externa agrietada color marrón claro, y sus láminas foliares densamente pubescentes por el envés, con textura aterciopelada al tacto.

Fenología

Registros de floración durante la estación seca, entre mayo-agosto; de fructificación mayormente hacia fines de esta, entre agosto-noviembre.

Las flores de esta familia son visitadas por abejas pequeñas y mariposas, pero aún no está claro si estos insectos son legítimos polinizadores y las semillas son dispersadas por el viento.

Aspectos silviculturales

Número de semillas por Kg: 50.000 semillas/Kg; 17.000-56.800.

La propagación por semillas es exitosa en esta especie

Inicio y finalización de la germinación: La germinación se inicia a los 7-10 días de la siembra y finaliza a los 15-72 días de ésta. Poder germinativo: 35%; 86-97% con semillas frescas.

Manejo de la especie en vivero: Las semillas se siembran en camas de almácigo cubiertas de unos 0.5 cm de tierra fina y paja por una semana hasta que comienza la germinación; las plántulas se mantienen bajo tinguado por unos 3 meses. Cuando alcanzan unos 5 cm de altura, pueden trasplantarse a bolsas plásticas. Las plántulas alcanzan 20-30 cm a los 85 días de la siembra.

Propagación asexual: En Brasil se ha efectuado a partir de estacas con un 80% de prendimiento.

Plantación, crecimiento y cuidados: Puede efectuarse a raíz desnuda luego que los tejidos de los plántones han endurecido; se siembra a un espaciamiento de 5 x 5 m durante la estación de lluvias. Ensayos efectuados en Brasil reportan valores promedio de diámetro de 41 cm en 24 años, y alturas de 23 m para ese mismo periodo. Plantaciones efectuadas en este mismo país bajo cobertura de *Pinus elliottii* registran crecimientos en altura del orden de 1-3 m en 4-8 años respectivamente.

En esta especie se observa de modo frecuente el ataque del barrenador del brote de las Meliáceas, el Lepidóptero *Hypsipyla grandella*, el cual daña las yemas apicales de los arbolitos en la plantación malogrando la forma de los fustes. Por esta razón se recomienda sembrarla en asociación con otras especies.

Figura N° 20. Vista del fruto

Fuente: Germaine A. Parada. <http://legacy.tropicos.org/Image/100195864>

Características anatómicas.

Características generales y organolépticas de la madera. Ver Figuras N° 21, 22 y 23.

En condición seca al aire la albura es de color crema amarillenta y el duramen rosado con tendencia a marrón rojizo, 7.5 YR 5/4; siendo la albura ligeramente más clara que el duramen. Olor ausente y sabor amargo. Brillo, medio. Grano, recto. Textura, media. Veteado, en arcos superpuestos causado por los anillos de crecimiento y el parénquima longitudinal. Anillos de crecimiento, diferenciados por bandas claras. Madera blanda al ser cortada por cuchilla en sentido transversal a las fibras.

Descripción macroscópica

Poros: Visible a simple vista, porosidad semicircular, poros predominantemente solitarios de forma redonda y escasos múltiples radiales de dos a tres poros; líneas vasculares rectilíneas, visibles a simple vista. Presencia de gomas de color rojo.

Parénquima: Visible con lupa de 10X, de color más claro que el tejido fibroso; paratraqueal vasicéntrico, aliforme y en bandas del tipo marginal o terminal.

Radios: Visibles con lupa de 10X, no contrastados en sección radial, menores de 1 mm en altura, no estratificados en sección tangencial.

Descripción microscópica

Poros / Elementos vasculares: Poros difusos, redondos. Diámetro tangencial promedio 111 μm , clasificado como medianos. En promedio dos poros/ mm^2 , clasificado como muy pocos. Longitud promedio de elementos vasculares 240 μm , clasificados como cortos. Platinas de perforación simple; punteaduras intervasculares alternas de forma ovalada, apertura incluida de forma alargada. Presencia de apéndices pequeños en uno o en los dos extremos de los elementos vasculares. Presencia de gomas.

Parénquima: En sección transversal apotraqueal difuso, paratraqueal vasicéntrico, aliforme muy fino; en bandas del tipo marginal a terminal. En corte longitudinal no estratificado, con cinco a ocho septas por célula. Presencia de cristales en forma de romboide.

Radios: En sección tangencial altura promedio de 423 μm , clasificados como extremadamente bajos, homogéneos y heterogéneos tipo II. En sección radial, homocelulares formado por células procumbentes y heterocelulares formado por células procumbentes con una hilera marginal de células erectas y/o cuadradas. En promedio tres radios/ mm , clasificado como pocos; no estratificados. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares en forma y tamaño. Presencia de cristales de forma romboide en las células erectas.

Fibras: Libriformes; longitud promedio 1198 μm , clasificado como medianas; diámetro total en promedio 25 μm , clasificadas como medianas. Promedio del lumen 19.8 μm ; espesor de pared muy delgada; en promedio 2.6 μm ; con punteaduras no visibles. Presencia de fibras septadas y no septadas, no estratificadas.

Figura N° 21. Corte tangencial y radial de madera de *C. fissilis*

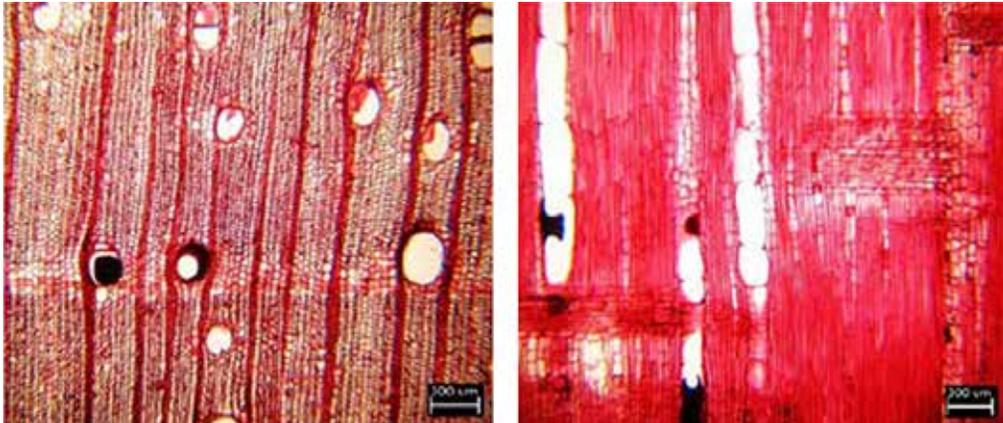


Fuente: MINAM, 2017



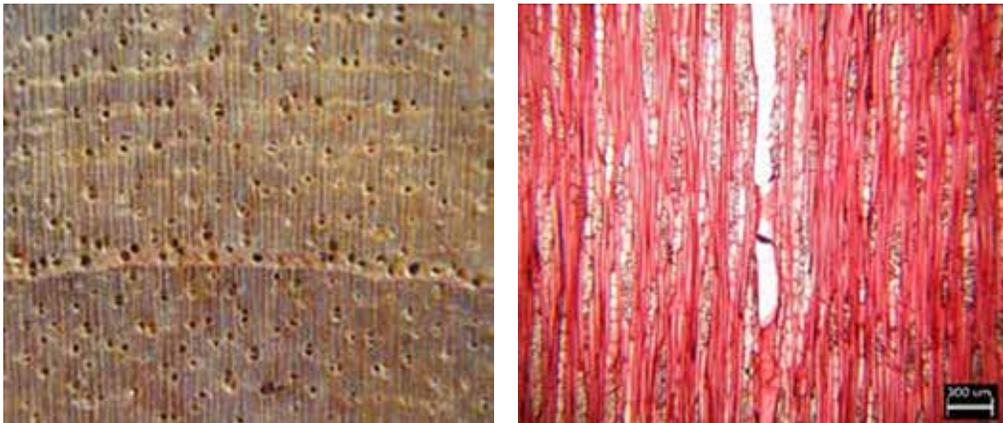
Fuente: Mauro Ríos Torres

Figura N°22. Corte transversal y radial de *C. fissilis*



Fuente: MINAM, 2017

Figura N° 23. Sección transversal y corte tangencial *C. fissilis*



Fuente: MINAM, 2017

4.7.4. *Cedrela longipetiululata* Harms.

Referencias: Pennington & Muellner (2010); MINAM (2017); Tropicos.org. Missouri Botanical Garden (<http://www.tropicos.org/Name/20400052>)

Nombre común: “cedro blanco” (Loreto), “cedro de bajo” (Huánuco).

Estado de conservación: CITES Apéndice II.

Distribución: Es una especie endémica del Perú. La distribución de esta especie en el Perú, de acuerdo a lo registrado en la base de datos Trópicos.org¹⁵ se tiene reportes en los departamentos de Huánuco, Loreto, Ucayali y Madre de Dios. Ver Mapa N° 13.

Esta información coincide con la de Pennington & Muellner (2010) que la ubica en las mismas regiones, en la selva baja, en bosques primarios y secundarios tardíos, en Madre de Dios se registra en bosque de inundación llano; con un rango altitudinal de 50-400 msnm.

¹⁵ Tropicos.org. Missouri Botanical Garden (<http://www.tropicos.org/Name/100365382>)

Mapa N° 13. Distribución de *Cedrela longipetiulata* Harms



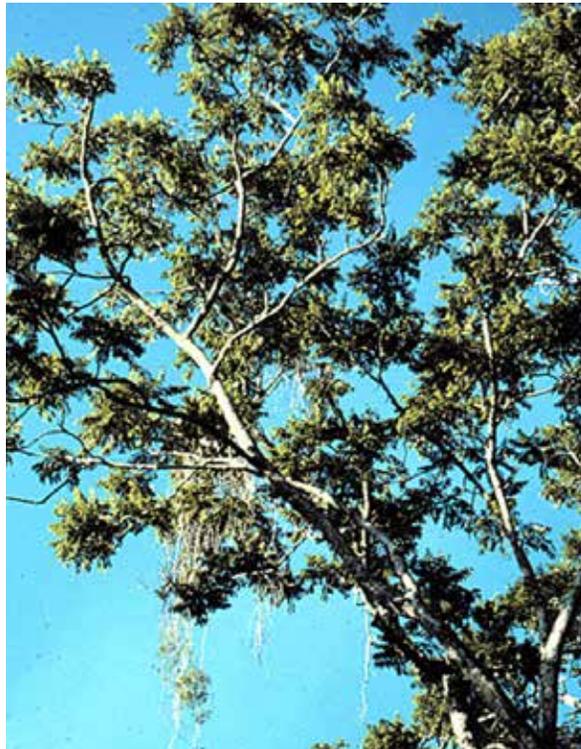
Características

Árbol de 50-100 cm de diámetro y 15-30 m de alto, con fuste cilíndrico, ramificado en el último tercio, la base del fuste recta o con raíces tablares pequeñas. Corteza externa agrietada, color marrón claro; corteza interna exfoliable irregularmente en placas de color rosado a crema pálido, con tenue olor a ajos. Ramitas terminales con sección circular, de 4-8 mm de diámetro, la superficie lenticelada, las ramitas glabras.

La Figura N° 24 fue la única que se pudo obtener de las diversas fuentes consultadas.

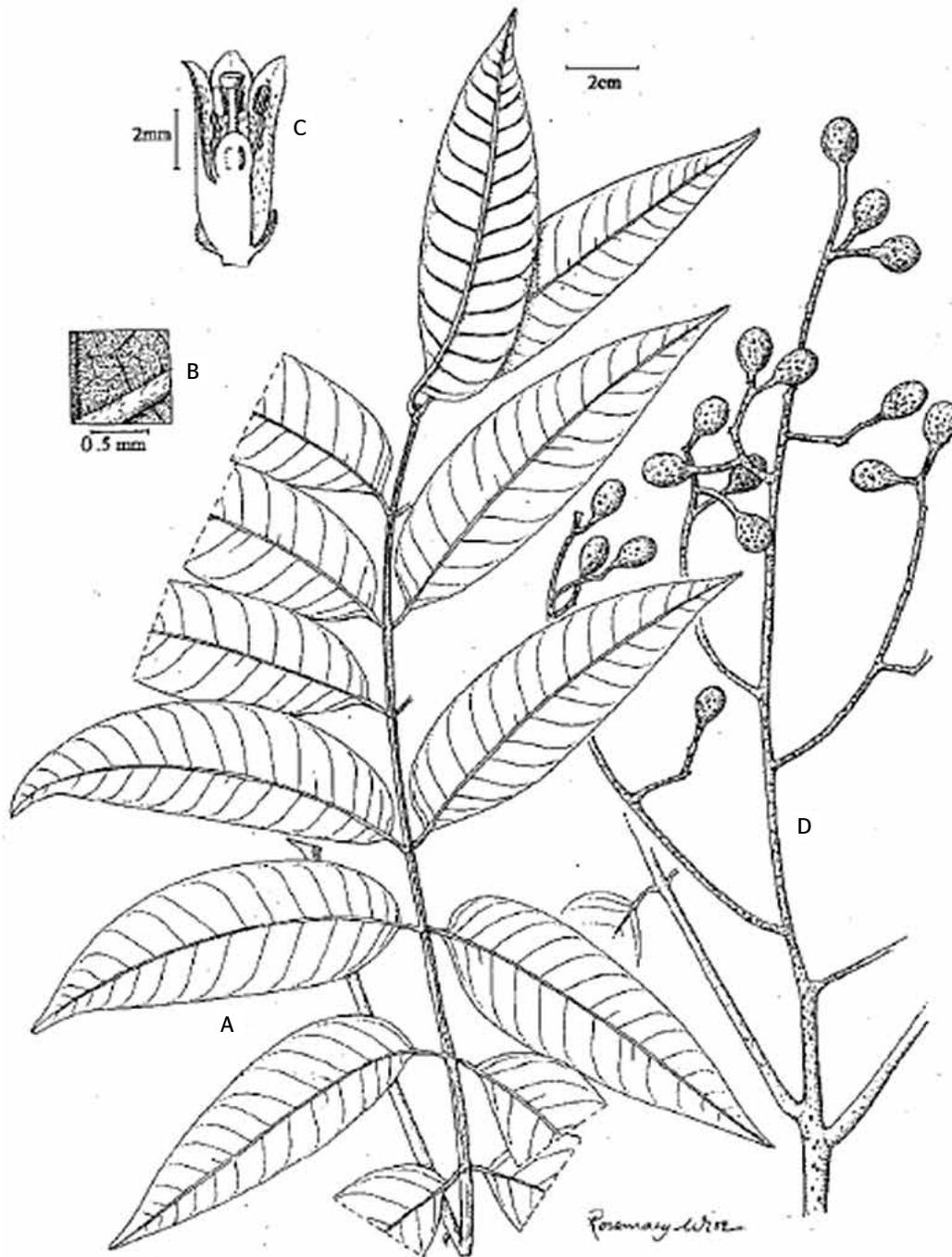
Hojas compuestas paripinnadas, también imparipinnadas, alternas, con tendencia a agruparse en los extremos de las ramitas, de 35-60 cm de longitud, los folíolos 8-11 pares, lanceolados, de 14.5-17 cm de longitud y 3.9-5.3 cm de ancho, el ápice agudo, con un acumen corto, la base aguda a obtusa, a menudo asimétrica, el borde entero, los nervios secundarios 17-24 pares, los folíolos con pubescencia diminuta en los intersticios de los nervios terciarios por el envés, visible solamente con aumento de 30-40x; esta pubescencia se ve blanquecina o de color claro en el envés. Ver Figuras N° 25, 26 y 27

Figura N° 24. Vista del árbol



Fuente: Robin B. Foster
<https://plantidtools.fieldmuseum.org/es/nlp/catalogue/3660601>

Figura N° 25. Característica de la especie



Fuente: Pennington & Muellner, 2010

A: Hoja

B: detalle de la superficie inferior de la hoja

C: sección longitudinal de una flor (macho)

D: Infrutescencia

Figura N° 26. Vista de la hoja



Fuente: MINAM, 2017

Figura N° 27. Vista del foliolo



Fuente: MINAM, 2017

Inflorescencias en panículas largas, de 35-60 cm de longitud. Flores de 8-10 mm de longitud, el pedicelo de 2 mm de longitud, el cáliz cupuliforme, irregularmente lobado, partido en un lado hasta la base, de 2-3 mm de longitud, los sépalos 5, glabros, los pétalos 5, libres, de 7-8 mm de longitud, elípticos, glabros o muy raramente pubescentes por el dorso, el androceo con cinco estambres o estaminodios basalmente soldados al androginóforo, los filamentos y anteras o anterodios glabros, el ovario globoso, glabro, el estilo columnar y el estigma discoide. Ver Figura N° 25.

Frutos cápsulas elipsoides, de 3-4 cm de longitud y 1.8-2.8 cm de diámetro, la superficie de color marrón claro y cubierta de lenticelas blanquecinas, los frutos abren en cinco valvas leñosas y una columna central lleva prendidas numerosas semillas aladas de 2-3 cm de longitud, color castaño claro. Ver Figura N° 25.

Descripción diagnóstica en base a caracteres vegetativos

Entre las especies peruanas de *Cedrela*, esta se distingue por su corteza externa agrietada color marrón claro, y sus láminas foliares con pubescencia diminuta en los intersticios de los nervios terciarios por el envés, visible solamente con aumento de 30-40x; esta pubescencia se ve blanquecina o de color claro en el envés.

Importancia / usos. La madera es de buena calidad, aunque inferior y menos durable que la de *Cedrela odorata*. Es blanda y liviana, con grano recto y textura media a gruesa, de color rosado claro a rojizo. Se emplea en carpintería.

Fenología

Todos los registros de floración son de agosto y la fructificación se inicia en octubre (Pennington & Muellner, 2010).

Características anatómicas. Ver Figura N° 28 A, B, C, D y E.

Características generales y organolépticas de la madera

En condición seca al aire la albura es de color crema y el duramen amarillo rojizo con tendencia a rosado, 7.5 YR 6/8; siendo la albura ligeramente más clara que el duramen. Olor ausente y sabor amargo. Brillo, medio. Grano, recto. Textura, media. Veteado, en arcos superpuestos causado por los anillos de crecimiento y el parénquima longitudinal. Anillos de crecimiento, poco diferenciados por bandas claras. Madera blanda al ser cortada por cuchilla en sentido transversal a las fibras.

Descripción macroscópica

Poros: Visible a simple vista, porosidad semicircular, poros predominantemente solitarios de forma ovalada y escasos múltiples radiales de dos poros; líneas vasculares rectilíneas, visibles a simple vista. Presencia de apéndices en uno o en los dos extremos de los elementos vasculares. Presencia de gomas de color amarillento.

Parénquima: Visible con lupa de 10X, de color más claro que el tejido fibroso; paratraqueal vasicéntrico y en bandas del tipo marginal o terminal.

Radios: Visibles con lupa de 10X, no contrastados en sección radial, no estratificados en sección tangencial.

Descripción microscópica

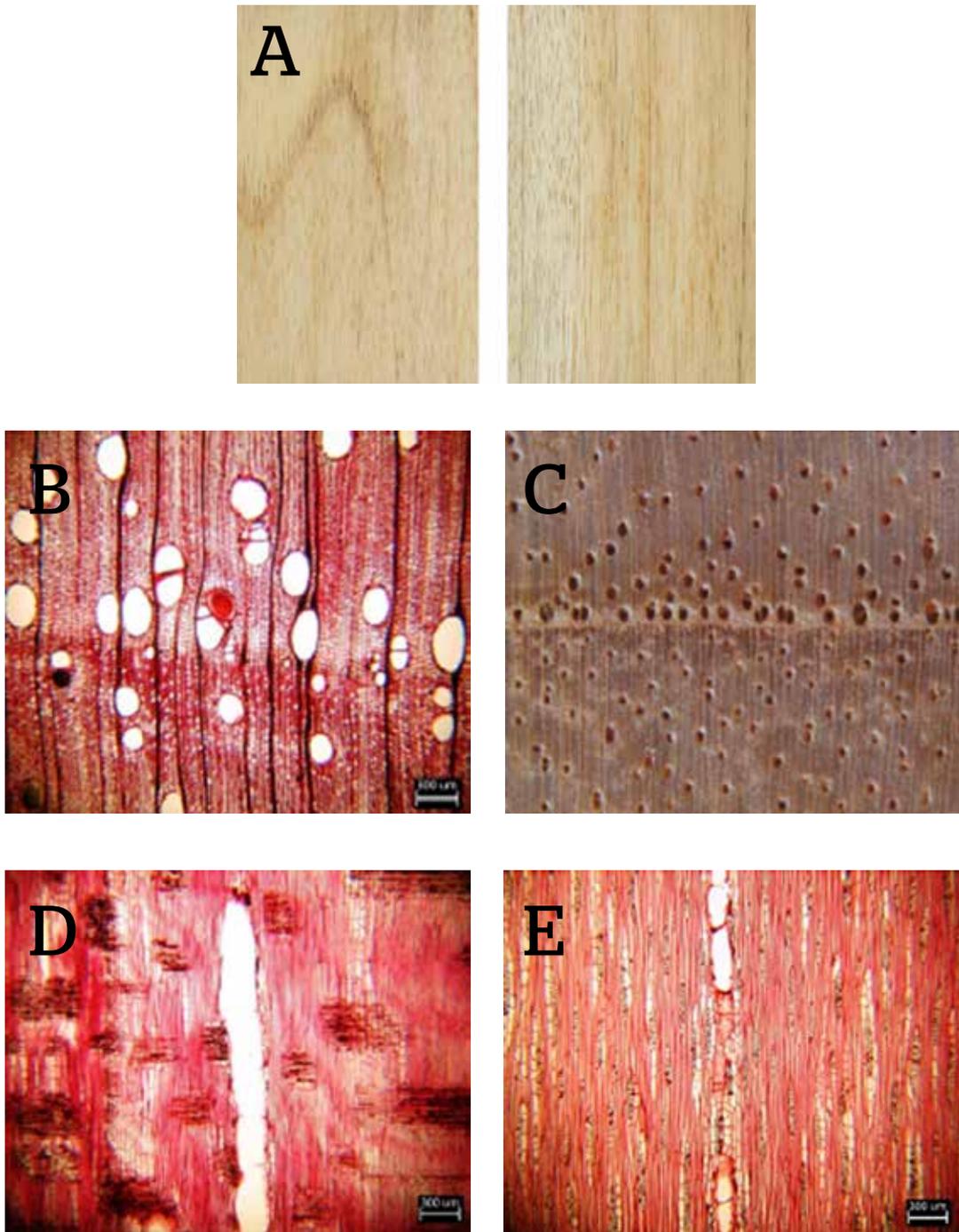
Poros / Elementos vasculares: Poros difusos, ovalados. Diámetro tangencial promedio 161 μm , clasificado como medianos. En promedio dos poros/ mm^2 , clasificado como muy pocos. Longitud promedio de elementos vasculares 315 μm , clasificados como cortos. Platinas de perforación simple; punteaduras intervasculares alternas de forma redonda y poligonal, apertura incluida de forma alargada. Presencia de apéndices pequeños en uno o en los dos extremos de los elementos vasculares.

Parénquima: En sección transversal apotraqueal difuso, paratraqueal vasicéntrico con una hilera de células en su contorno y en bandas del tipo marginal a terminal de cinco a ocho hileras de células. En corte longitudinal no estratificado, con tres a cuatro septas por célula. Presencia de cristales en forma prismática.

Radios: En sección tangencial altura promedio de 327 μm , clasificados como extremadamente bajos, heterogéneos tipo II. En sección radial, heterocelulares formado por células procumbentes con una hilera marginal de células erectas y/o cuadradas. En promedio cuatro radios/ mm , clasificado como pocos; no estratificados. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares en forma y tamaño. Presencia de cristales de forma cuadrada en las células erectas.

Fibras: Libriformes; longitud promedio 1412 μm , clasificado como medianas; diámetro total en promedio 23 μm , clasificadas como angostas. Promedio del lumen 17 μm ; espesor de pared delgada; en promedio 3 μm ; con punteaduras no visibles. Presencia de fibras septadas y no septadas, no estratificadas.

Figura N° 28. Características macroscópica y microscópica de *C. longipetiolulata*



Cedrela longipetiolulata

A = Madera en corte tangencial y radial

B = Corte transversal

C = sección transversal

D = Corte radial

E= Corte tangencial

Fuente: MINAM, 2017

4.7.5. ***Cedrela angustifolia*** Sessé & Moc. ex DC.

Referencias: OSINFOR 2013; Groves & Rutherford, 2017; Reyes 2018; MINAM 2012; Trópicos.org; Pennington & Muellner, 2010.

Nombre común: “cedro blanco”, “cedro de altura”, “atoc cedro”.

Sinónimos botánicos: *Cedrela boliviana* Rusby, *C. herrerae* Harms, *Cedrela lilloi* Harms, *C. steinbachii* Harms, *Surenus angustifolia* (DC.) Kuntze.

El nombre *Cedrela lilloi*, ahora sinónimo, ha sido extendidamente empleado para esta especie.

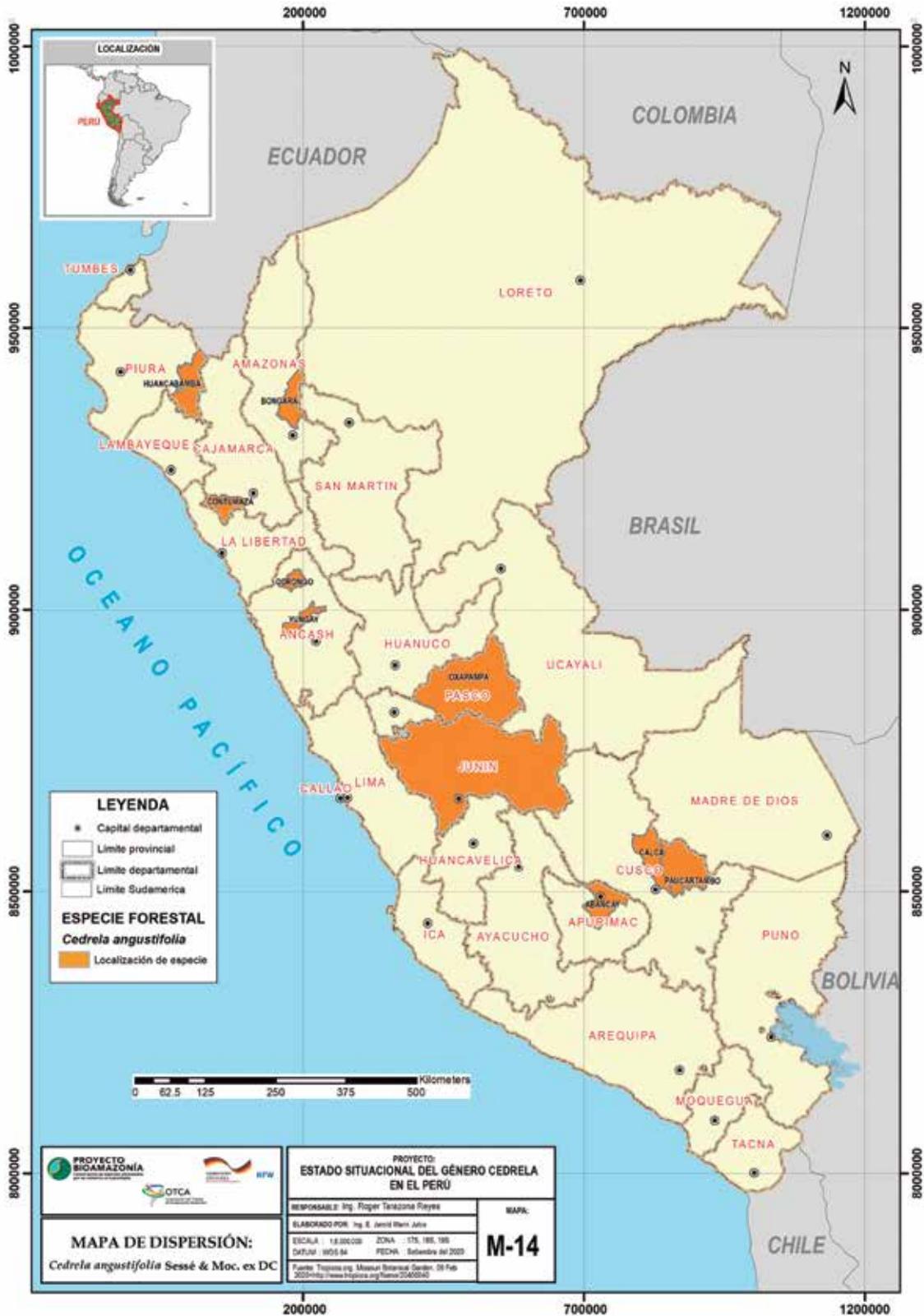
Estado de conservación: CITES Apéndice II.

Distribución y habitat: En América del Sur, esta especie ha sido reportada en Argentina, Bolivia, Ecuador y Perú (CITES, 2019). La distribución de esta especie en el Perú, de acuerdo a lo registrado en la base de datos Trópicos.org¹⁶ se tiene reportes a altitudes entre 1800-3500 msnm, se ubican en los Bosques montanos húmedos o bosques nublados en los departamentos de Amazonas en la provincia de Bongará, en Ancash en las provincias de Corongo y Yungay, en Apurímac en la provincia de Abancay, en Cajamarca en la provincia de Contumazá, en Cusco en las provincias de Calca y Paucartambo, en Pasco en la provincia de Oxapampa, en Piura en la provincia de Huancabamba y también en el departamentos de Junín. Ver Mapa N° 14.

Kómetter (2011), ubica a esta especie en los bosques de los valles interandinos, en las estribaciones de la cordillera, en el paso del río Mantaro por la provincia de Tayacaja, acompañando a otras especies como “pati” y “huaranguay”.

¹⁶ Tropic.org. Missouri Botanical Garden. 09 Feb 2020 <<http://www.tropicos.org/Name/20400040>

Mapa N° 14. Distribución de *Cedrela angustifolia* Sessé & Moc. ex DC.



Características organolépticas

Árbol de 60-120 cm de diámetro y 15-20 m de altura, fuste recto, ahusado, ramificación monopodial en el último tercio, copa angosta. Corteza externa de color gris oscuro, apariencia fisurada y con ritidoma leñoso. Corteza interna de color crema, homogénea y con presencia de un fuerte aroma similar al de los ajos. Ver Figura N° 30.

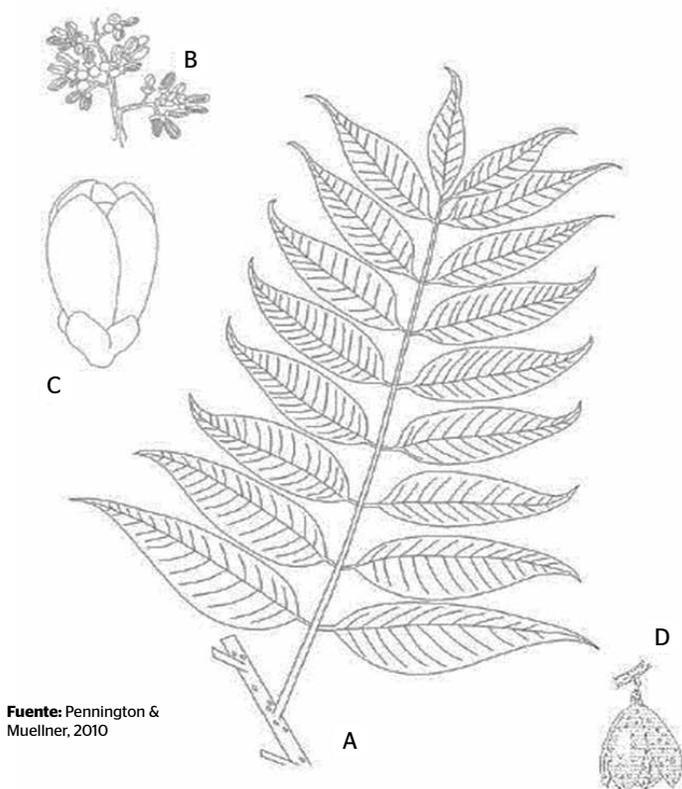
Ramita terminal de sección circular, de 5-6 mm de diámetro, lenticelada, glabra.

Hojas compuestas paripinnadas, dispuestas en espiral, con peciólulos de 0.5-1 cm de longitud, de 30-40 cm de longitud, con 7-9 pares de folíolos, de forma lanceolada, de 12-15 cm de longitud y 3-4.5 cm de ancho, ápice acuminado, margen entero, base asimétrica, nervadura eucamptódroma, glabros, de consistencia ligeramente coriácea. Ver Figuras N° 29 (A) y 31.

Inflorescencia terminal, en panícula, de 15-25 cm de longitud, multiflora, glabra, con pedicelos de 0.5-2 mm de longitud. Ver Figura N° 29 (B).

Flores actinomorfas, morfológicamente hermafroditas, aunque funcionalmente unisexuales, de 10 mm de longitud, el pedicelo de 2 mm de longitud, el cáliz cupuliforme, de 3 mm de longitud, los sépalos 5, más o menos libres, glabros, los pétalos 5, elípticos, libres, de 6-7 mm de longitud, pubescentes, los estambres 5, el gineceo con ovario globoso, de 2-3 mm de diámetro, sostenido por un androginóforo en el cual se hallan también adnatos los filamentos de los estambres, el estilo alargado y el estigma discoide. Ver Figura N° 29 (C).

Figura N° 29. Características de la especie



Fuente: Pennington & Muellner, 2010

Figura N° 30. Vista de corteza



Fuente: AgroNeo
<https://en.agroneo.com/gaia/meliaceae/cedrela-angustifolia>

Frutos en cápsulas elipsoidales de 3-5 cm de longitud y 2 cm de diámetro, la superficie lenticelada y glabra; abren en cinco valvas y una columna central lleva prendida numerosas semillas de 2-2.5 cm de longitud, aladas y membranosas, elípticas de 3x1.5 cm, con el embrión en un extremo, la superficie de color marrón. Ver Figuras N° 29 (D) y 31.

Figura N° 31. Vista de foliolos y frutos



Fuente: G. A. Parada/Trópicos
<https://en.agroneo.com/gaia/meliaceae/cedrela-angustifolia>

Descripción diagnóstica en base a caracteres vegetativos

Entre las especies andinas de *Cedrela*, esta se distingue por su corteza externa agrietada color marrón claro, y sus láminas foliares glabras, con el ápice notoriamente acuminado.

Pennington y Muellner (2010), anotan lo siguiente como caracteres de campo: *“árbol de hasta 45 m de altura y 1.5 m de diámetro, especímenes más grandes reforzados hasta 2.5 m de altura y extendiéndose ampliamente por el suelo, cilíndricos, corteza gris-marrón, fisurados y escamados en pequeñas placas irregulares. La corteza cortada y las ramitas a menudo huelen fuertemente a ajo. La corona se extiende ampliamente y está bastante abierta”*.

Usos. Es una especie con una madera muy preciada, de grano recto, textura y densidad media, trabajable y durable, apta para la ebanistería. De las hojas se extraen tintes empleados para teñir algodón y lana.

La empresa Arborizaciones E.I.R.L., resalta sus múltiples usos:

- **Conservación:** recomendable para ser utilizada en plantaciones agroforestales y en plantaciones de protección de cárcavas y linderos de chacras.
- **Madera:** la calidad de la madera es excelente; se utiliza en carpintería para la fabricación de puertas, ventanas, mesas, entre otros, pero en especial para tallados en artesanía.
- **No maderable:** en años de sequía prolongada los campesinos utilizan las hojas como forraje y los frutos (conos) como juguetes para los niños; la flor es útil para la apicultura; por su forma y floración puede ser usada como árbol ornamental.

Fenología

La floración en todo el rango es principalmente de noviembre a enero, y la cápsula madura de febrero a junio (Pennington & Muellner, 2010)

Aspectos silviculturales (Reynel & Marcelo, 2009)

Frutos y semillas: recolección y almacenamiento

- Peso promedio del fruto: 10 g a 20 g.
- Número de semillas/kg: 30 000.
- Peso de 1 000 semillas: 20.5 g.
- La pérdida de viabilidad bajo almacenamiento es acelerada; la viabilidad desciende sustancialmente en 1 año.

Germinación y manejo en vivero

- Tratamiento pregerminativo: no requiere.
- Se pueden sembrar en almácigos o directamente en bolsas de polietileno.
- Tipo de germinación: epigea.
- Inicio de la germinación: a los 15 a 20 días.
- Finalización de la germinación: a los 40 días.
- Poder germinativo: de 50% a 90%.
- Energía germinativa: regular.
- Para el almacigado, la siembra se facilita eliminando las alas de las semillas.
- Se requiere una cuidadosa desinfección de la tierra de almácigo y se recomiendan sustratos con tierra negra, tierra agrícola y arena (7:1:2) o tierra negra, tierra agrícola y arena (1:3:1). Las semillas requieren bastante riego inicial (aproximadamente 10 l/m²) y tinglado de paja cerrado por unos 25 días. Luego este debe ralearse gradualmente hasta media luz.
- El repique a bolsas de polietileno se efectúa a los 3 a 4 meses de almacigado.
- El sustrato apropiado en este caso es tierra negra, tierra agrícola y arena (5/2/3).
- Es conveniente mantener el tinglado a media luz por al menos dos semanas luego del repique.
- El traslado a terreno definitivo se hace a los 4 meses de repique, cuando las plántulas tienen 25 cm a 30 cm.

Plantación

- Se sugiere establecerlo en suelos con buena profundidad y con buena disponibilidad de agua.
- Precisa asimismo de un microclima abrigado.

De acuerdo a la información brindada por la empresa Arborizaciones E.I.R.L., producido como parte del Programa FOSEFOR (Programa Andino de Fomento de Semillas Forestales), y titulado “*Especies forestales priorizadas con potencial para reforestación en la Sierra Peruana*”, se tiene la siguiente información:

Los frutos al inicio de la fructificación tienen un color verde lechuga, luego un verde más oscuro, apareciendo las lenticelas, luego adquieren un color canela hasta tornarse en un color oscuro, siendo el indicador de madurez para la recolección. Por kilogramo, se encuentran de 170 a 180 frutos maduros con un 28 % de humedad, el inicio de la dispersión dura aproximadamente de 20 a 30 días, tiempo preciso para realizar la cosecha; cada fruto tiene hasta 40 semillas de las cuales de 20 a 25 son viables y están ubicadas hacia la punta de la cápsula.

La semilla tierna es turgente, de color blanco, cuando desarrolla mantiene el color blanco, incluido las alas, estando fuertemente adheridas a la cápsula, dificultando su liberación; cuando empieza la madurez adquiere un color marrón claro, disminuyendo de tamaño y desprendiéndose de la cápsula, estando listas para su dispersión. Las semillas viables son las que primero se desprenden y luego las vanas.

La semilla tiene forma alada, favoreciendo su dispersión, en presencia de fuertes vientos se desplaza a distancias superiores a 30 m. del árbol. En las semillas maduras la parte alada tiene una apariencia rugosa de color marrón claro, siendo más intensa en el cotidélón de la semilla; las mejores semillas alcanzan tamaños de hasta 3 x 1.2 cm.

La maduración óptima hasta el final de la diseminación dura de 20 a 30 días. De 50 kg de fruto (170 frutos/kg), 13% es semilla viable (6.5 kg), 4% semilla vana (2 kg), 55% cápsulas secas (27.5 kg), y el 28 % corresponde a la humedad (14 kg).

Aspectos reproductivos

- N° de semillas/kg. : 30,000
- Porcentaje de germinación : 86%
- Tamaño del fruto : 2 - 3 cm de diámetro y 4 - 5 cm de largo
- Peso del fruto : 15 grs en promedio
- Peso de mil semillas : 20 grs.
- Tratamiento pregerminativo : ninguno.

- Tipo de germinación : epígea
- Viabilidad : expuestas al medio ambiente, la pierden relativamente rápido
- Tiempo de conservación de semilla: se puede almacenar hasta 3 años, controlando humedad y temperatura, después disminuye su viabilidad gradualmente.
- Resistencia a la germinación : ninguna
- Periodo de germinación : 15 - 25 días
- Periodo de trasplante : 20 a 28 días; inmediatamente después que emerge la radícula debe trasladarse a bolsa de repique; puede efectuarse siembra directa poniendo dos semillas por bolsa, para luego hacer el desahije.

Propagación

Con pan de tierra: en bolsas de polietileno 5" x 7" x 2', con sustrato suelto, durante 5 a 6 meses hasta que alcance los 30 cm de altura.

A raíz desnuda y por estaca: no se reportan experiencias de este tipo de propagación.

Regeneración natural: es una práctica común entre los campesinos; sacan los plantones con mucho cuidado, procurando no dañar las raíces manteniendo la humedad en forma permanente; el tamaño del plantón puede variar de 10 a 15 cm.

Rebrote de tocones: tiene capacidad de rebrote; se han contado hasta 20 rebrotes por tocón; en este caso, debe realizarse un manejo adecuado.

Método más común y viable: se obtiene buenos resultados de producción a partir de semillas botánicas con pan de tierra en bolsas, sometiendo la semilla a una pregerminación en aserrín o compost. También se puede hacer la plantación en base a la regeneración natural.

Sistemas silviculturales de plantación

- Plantaciones en macizo.- no se tienen a la fecha plantaciones en macizo, pero es factible su ejecución a un distanciamiento de 3 x 3 m con una densidad de 1,111 plantas/ha.
- Plantaciones agroforestales.- tiene un buen comportamiento en linderos, pudiendo emplearse para obras de conservación de suelos.
- Manejo de regeneración natural.- en zonas adecuadas es posible realizar prácticas de raleo, protección y mantenimiento para asegurar el desarrollo de las plántulas seleccionadas.
- Plantación ornamental.- puede ser usada como planta ornamental resaltando su importancia ecológica.

Protección

En hojas no se reporta mayores problemas fitosanitarios; sin embargo, se ha encontrado en algunos árboles, especialmente en los rebrotes, el ataque de unas queresas que son acompañadas por un ennegrecimiento del árbol por la presencia de fumagina.

Características anatómicas Ver Figuras N° 32 A, B, C, D y E.

Características generales y organolépticas de la madera

En condición seca al aire la albura es de color blanco y el duramen rosado con líneas de color lila, 7.5 YR 8/4. Olor agradable y sabor no distintivo. Brillo, medio. Grano, recto. Textura, fina. Veteado, en arcos superpuestos y en líneas paralelas. Anillos de crecimiento, diferenciados por bandas claras. Madera blanda al ser cortada por cuchilla en sentido transversal a las fibras.

Descripción macroscópica

Poros: Visible con lupa de 10X, porosidad difusa, poros mayormente solitarios de forma ovalada y escasos múltiples radiales de dos poros; líneas vasculares rectilíneas, visibles a simple vista.

Parénquima: Visible a simple vista, de color más claro que el tejido fibroso; paratraqueal vasocéntrico y en bandas del tipo marginal o terminal.

Radios: Visibles con lupa de 10X, no contrastados en sección radial, menores de 1 mm en altura, no estratificados en sección tangencial.

Descripción microscópica

Poros / Elementos vasculares: Poros difusos, ovalados. Diámetro tangencial promedio 125 μm , clasificado como medianos. En promedio dos poros/ mm^2 , clasificado como muy pocos. Longitud promedio de elementos vasculares 332 μm , clasificados como cortos. Platinas de perforación simple; punteaduras intervasculares alternas de forma ovalada, apertura incluida de forma alargada.

Parénquima: En sección transversal paratraqueal vasocéntrico y en bandas del tipo marginal a terminal. En corte longitudinal no estratificado, con cinco a ocho septas por célula.

Radios: En sección tangencial altura promedio de 274 μm , clasificados como extremadamente bajos, homogéneos y heterogéneos tipo II. En sección radial, mayormente homocelulares formado por células procumbentes y pocos heterocelulares formado por células procumbentes con una hilera marginal de células erectas y/o cuadradas. En promedio cinco radios/mm, clasificado como poco numerosos; no estratificados. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares en forma y tamaño.

Fibras: Libriformes; longitud promedio 1,071 μm , clasificado como medianas; diámetro total en promedio 27 μm , clasificadas como medianas. Promedio del lumen 19.8 μm ; espesor de pared muy delgada; en promedio 2.7 μm ; con punteaduras no visibles. Fibras no septadas, estratificadas.

Figura N° 32. Características macroscópicas y microscópicas de *C. angustifolia*



Cedrela angustifolia

A = Madera en corte tangencial y radial

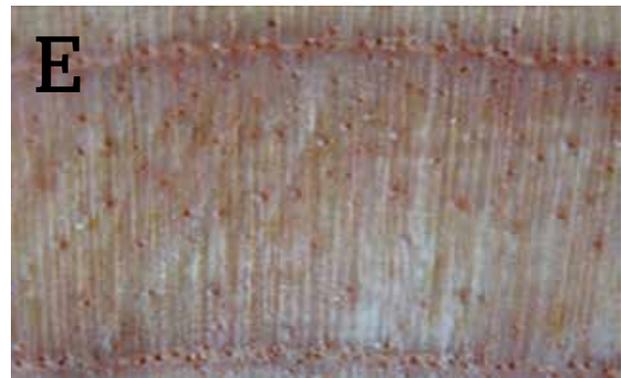
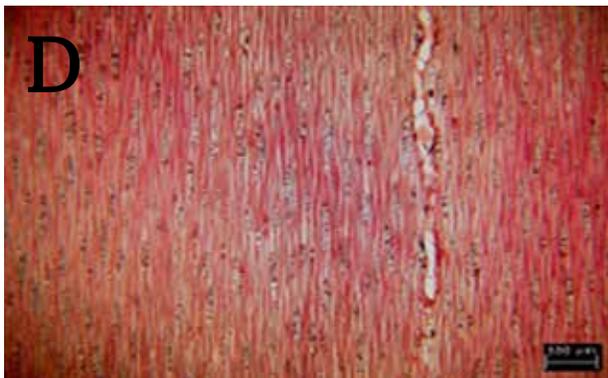
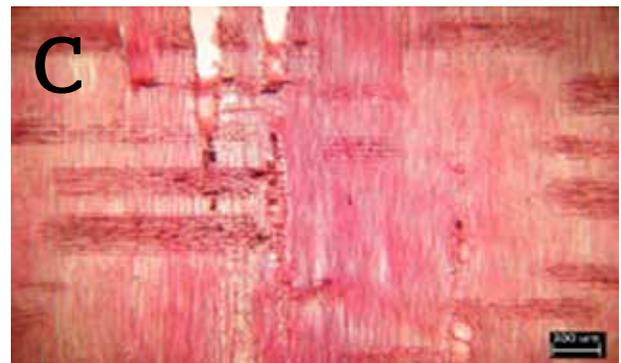
B = Corte transversal

C = Corte radial

D = Corte tangencial

E = Sección transversal

Fuente: MINAM, 2017



4.7.6. ***Cedrela nebulosa*** T.D. Penn. & Daza

Referencias: Pennington & Muellner, 2010; OSINFOR, 2013; Groves & Rutherford, 2017; Trópicos.org

Nombre común: “cedro blanco” (Ecuador: Napo, Perú: Pasco), “cedro colorado” (Perú: Pasco), “cedro macho” (Perú: Junín).

Estado de conservación: CITES Apéndice II.

Distribución y hábitat: *C. nebulosa* se encuentra distribuida en Colombia, Ecuador y Perú, en bosques húmedos montanos y de neblina, principalmente entre 1,100-2,400 msnm; asimismo es común en bosques perturbados y secundarios (Reynel et al., 2017; Pennington y Muellner, 2010). En Perú se encuentra distribuido en los departamentos de Amazonas, Cajamarca, Pasco, Junín, San Martín y Ucayali, entre 1,100-2,400 msnm, con poblaciones reducidas o extremadamente reducidas (Reynel *et al.*, 2017).

La distribución de esta especie en el Perú, de acuerdo a las referencias de la base de datos Trópicos.org¹⁷, se tiene reportes en la región Amazonas, en Cajamarca en la provincia de San Ignacio, en Junín en la provincia de Tarma, en Pasco en la provincia de Oxapampa, en San Martín en la provincia de Rioja y en Ucayali en la provincia de Coronel Portillo. Ver Mapa N° 15.

¹⁷ Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 10 Feb 2020 (<http://www.tropicos.org/Name/50309214>)

Mapa N° 15. Distribución de *Cedrela nebulosa* T.D. Penn. & Daza



Características

Árbol de hasta 30 m de altura y 60 cm de diámetro, especímenes más grandes con pequeños contrafuertes que se extienden hasta 1 m de altura; tronco cilíndrico, con corteza fisurada de color marrón rojizo a marrón grisáceo, corte rosado; corona densa de ramas abruptamente ascendentes.

Ramas jóvenes lisas, de color marrón pálido a color beige, de 6-11 mm de diámetro, con lenticelas pálidas, a menudo prominentes, glabras.

Hojas (pecíolo + raquis) 40-80 (-100) cm de largo, foliolo opuesto, mayormente 8-15 pares, 12.5 x 5.3 - 20 x 7 cm, ampliamente oblongo-lanceolado o elíptico-lanceolado, a menudo asimétrico, ápice estrechamente acuminado, base generalmente asimétrica, aguda a obtusa en un lado, redondeada para truncar en el otro, con menos frecuencia regular y luego redondeada o truncada, finamente coriáceo, superficie superior glabro, superficie inferior finamente pubescente en las venas o glabro, domatia en las axilas venosas ausentes; Nervadura similar al eucalipto, nervio central plano en la superficie superior, secundarias 11-16 pares, poco profunda ascendente, recta o ligeramente arqueada, paralela, nervadura de orden superior oscura, oblicua a reticulada. Ver Figuras N° 33, 35 y 36

Figura N° 33. Vista del peciolo



Fuente: <https://www.gbif.org/es/occurrence/2268852085>

Peciolo de 8.5-15 cm de largo, finamente pubescente a glabro, peciólulo de 3-5 (-10) mm de largo. Inflorescencia terminal, planta que florece cuando está en la hoja, de 30-55 cm de largo, una panícula pendular ampliamente piramidal, con ramas laxas que se extienden ampliamente, las últimas ramas bastante densamente floreadas, finamente puberulosas a subglabras; pedicelo 1-1.5 mm de largo. Cáliz de 2-2.5 (-3) mm de largo, en forma de copa, irregularmente lobulado o dentado y dividido cerca de la base en uno o más lados, finamente y escasamente pubescente en el exterior.

Figura N° 35. Vista de la flor



Fuente: <https://www.gbif.org/es/occurrence/1257702214>

Figura N° 34. Vista de la hoja



Fuente: <https://www.gbif.org/es/occurrence/1258090741>

Pétalos masculinos: ca. 8 mm de largo, ca. 1.5 mm de ancho, hembra: 5.5-6.5 mm de largo, ca. 1 mm de ancho, en forma de correa, ápice agudo u obtuso, márgenes adnados en la mayor parte de su longitud, fusionados con el androginóforo en la mitad inferior, sericeo-tomentosa en el exterior, escasamente lanoso pubescente en el interior, los lóbulos generalmente glabros.

Estambres, flor masculina: filamentos (porción libre) 1.5-2 mm de largo, glabros, anteras 1.1-1.5 mm de largo, glabros, flor femenina: filamentos ca. 1.5 mm de largo, anteras ca. 0.9 mm de largo, encogido, sin polen, la parte inferior de los filamentos fusionados con el androginóforo de 2-4 mm de largo. Ovario 5-locular, 1-1.5 mm de largo, ovoide a globoso, glabro, flor femenina: lóculos con ca. 12 óvulos, estilo ca. 1.5 mm de largo, con cabeza de estilo discoide gruesa, flor masculina: pistilado más delgado, óvulos vestigiales o ausentes. Infrutescencia grande, hasta 60 cm de largo, pendular, cápsula de 2.5-4.5 cm de largo, elipsoide, ápice y base obtusa a redondeada, a menudo ligeramente asimétrica y con válvulas ligeramente reflejadas, marrón con lenticelas pálidas, válvulas leñosas, 1-1.5 mm de espesor, columella cinco alas, área de unión de semillas de 0.9-1.2 cm de largo; semilla de 1.7-3 cm de largo (incluyendo el ala), marrón. Ver Figuras N° 35 y 36.

Figura N° 36. Vista de hojas, flores y frutos



Fuente: <https://www.gbif.org/es/occurrence/1257702214>



Usos: La especie se usa localmente como madera de construcción general, y se encuentra comúnmente como un árbol de sombra en pastos y cafetales.

Descripción diagnóstica en base a caracteres vegetativos

Entre las especies andinas de *Cedrela*, esta se distingue por su corteza externa agrietada, color gris, y sus hojas con 8-15 pares de folíolos, éstos estrechos y con pocos pelos, o desprovistos de éstos.

Las colecciones de esta especie se han confundido previamente con *C. montana*, que comparte parte de su rango geográfico y ocupa un nicho ecológico similar. Se diferencia de *C. montana* en tener folíolos con menos venas secundarias, flores más pequeñas, su cáliz es lobulado y dividido superficial e irregularmente (regularmente y profundamente cinco lóbulos en *C. montana*), sus márgenes de pétalos están adnados (están libres en *C. montana*), y su cápsula es generalmente más pequeña. Los datos de ADN de *C. nebulosa* indican que está estrechamente relacionada con *C. saltensis*, que ocupa un nicho de bosque montano similar desde el sur de Perú hasta el norte de Argentina. Este último difiere de *C. nebulosa* principalmente en tener un indumento suave persistente y uniforme en la superficie inferior de la valva.

Fenología

La floración ocurre principalmente entre septiembre y enero, pero también hay un número significativo de registros de mayo y junio. La cápsula madura entre abril y junio (Pennington & Muellner, 2010).

Características anatómicas. Ver Figura N° 37.

Características generales y organolépticas de la madera

En condición seca al aire la albura es de color amarillo y el duramen amarillo rojizo 7.5 YR 7/8. Olor ausente y sabor amargo. Brillo, medio. Grano, recto. Textura, media. Veteado, en arcos superpuestos causado por los anillos de crecimiento y el parénquima longitudinal. Anillos de crecimiento, diferenciados por bandas claras. Madera blanda al ser cortada por cuchilla en sentido transversal a las fibras.

Descripción macroscópica

Poros: Visible a simple vista, porosidad semicircular, poros predominantemente solitarios de forma redonda y escasos múltiples radiales de dos a tres poros; líneas vasculares rectilíneas, visibles a simple vista. Presencia de gomas de color rojo.

Parénquima: Visible con lupa de 10X, de color más claro que el tejido fibroso; paratraqueal vasocéntrico y en bandas del tipo marginal o terminal.

Radios: Visibles con lupa de 10X, no contrastados en sección radial, no estratificados en sección tangencial.

Descripción microscópica

Poros / Elementos vasculares: Poros difusos, redondos. Diámetro tangencial promedio 163 μm , clasificado como medianos. En promedio dos poros/ mm^2 , clasificado como muy pocos. Longitud promedio de elementos vasculares 264 μm , clasificados como cortos. Platinas de perforación simple; punteaduras intervasculares alternas de forma poligonal, apertura incluida de forma alargada. Presencia de apéndices pequeños en uno o en los dos extremos de los elementos vasculares. Presencia de gomas.

Parénquima: En sección transversal apotraqueal difuso, paratraqueal vasicéntrico con una hilera de células; en bandas del tipo marginal a terminal con cinco a 10 células de ancho. En corte longitudinal no estratificado, con tres a cuatro septas por célula.

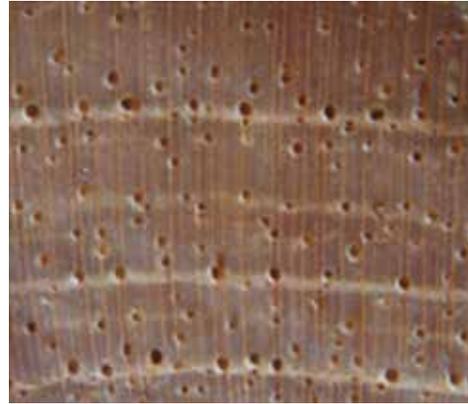
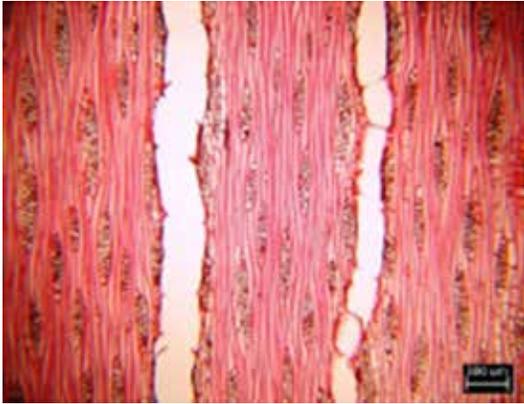
Radios: En sección tangencial altura promedio de 331 μm , clasificados como extremadamente bajos, homogéneos y heterogéneos tipo II. En sección radial, escasos homocelulares formado por células procumbentes y mayormente heterocelulares formado por células procumbentes con una hilera marginal de células erectas y/o cuadradas. En promedio cuatro radios/ mm , clasificado como pocos; no estratificados. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares en forma y tamaño. Presencia de gomas.

Fibras: Libriformes; longitud promedio 1179 μm , clasificado como medianas; diámetro total en promedio 30 μm , clasificadas como medianas. Promedio del lumen 24 μm ; espesor de pared muy delgada; en promedio 3 μm ; con punteaduras no visibles. Fibras no septadas y no estratificadas.

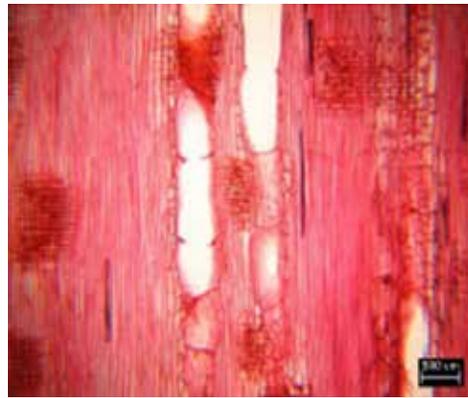
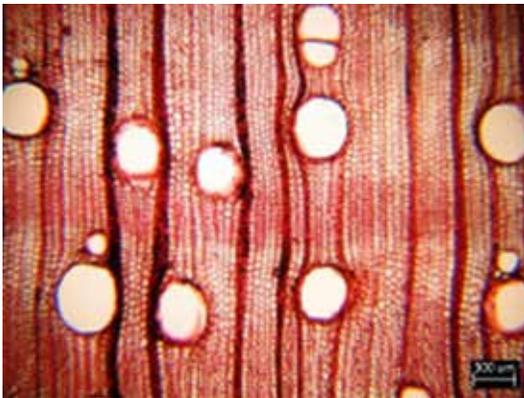
Figura N° 37. Características macroscópicas y microscópicas de *C. nebulosa*



Madera en corte tangencial y radial (MINAM, 2017)



Corte tangencial y sección transversal (MINAM, 2017)



Cortes transversal y radial (MINAM, 2017)

4.7.7. *Cedrela kuelapensis* T.D. Penn. & Daza

Referencias: Pennington & Muellner, 2010; Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. (<http://www.tropicos.org/Name/100365382>)

Nombre común: “cedro de altura”, “cedro”

Estado de conservación: CITES Apéndice II.

Distribución: De acuerdo a las referencias de la base de datos Trópicos.org¹⁸, se distribuye en Ecuador y Perú, se tiene reportes en la región Amazonas en las provincias de Bongará y Luya, en Cajamarca en la provincia de Celendín, y en La Libertad en la provincia de Sánchez Carrión. Ver Mapa N° 16.

En Pennington & Muellner (2010), además, se menciona su ubicación en la Serranía Esteparia y Ceja de selva, en bosques primarios, en un rango altitudinal de 900-2200 msnm.

¹⁸ Tropicos.org. Missouri Botanical Garden (<http://www.tropicos.org/Name/100365382>)

Mapa N° 16. Distribución de *Cedrela kuelapensis* T.D. Penn. & Daza



Características Árbol deciduo de 15-40 cm de diámetro y 5-18 m de alto, con fuste cilíndrico, ramificado en el tercer tercio, la base del fuste recta. Corteza externa agrietada muy levemente a lisa, color grisáceo; corteza interna color rosado blanquecino. Ramitas terminales con sección circular, de 5-10 mm de diámetro, lenticeladas, glabras. Ver Figura N° 39.

Figura N° 39. Vista de la hoja



Fuente: MINAM, 2017

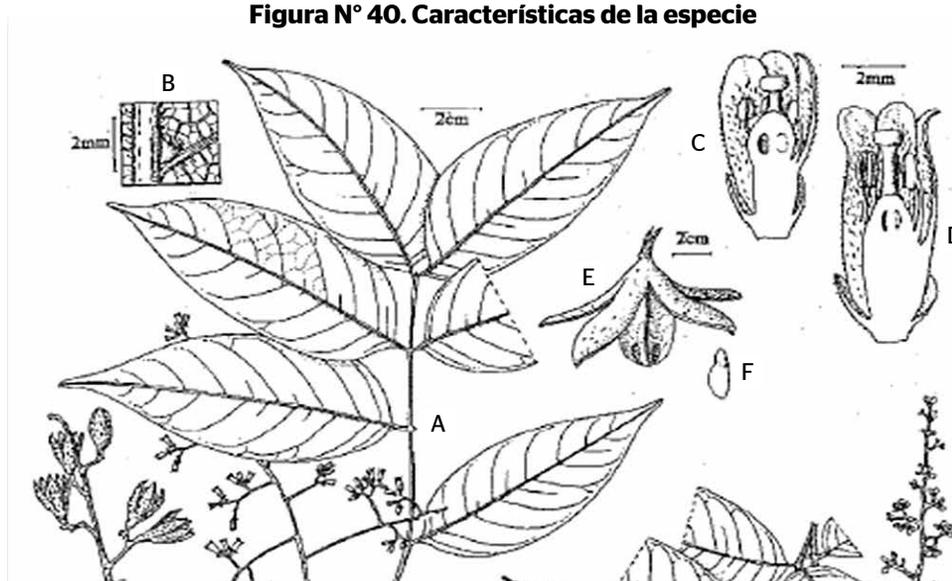
Figura N° 38. Vista del árbol



Fuente: Autor: Kantoborgy
<https://www.inaturalist.org/photos/54698740>

Hojas compuestas paripinnadas, alternas, con tendencia a agruparse en los extremos de las ramitas, de 25-35 (-55) cm de longitud, el raquis anguloso, los folíolos 3-6 (-7) pares, ovados a lanceolados, asimétricos, los mediales de 11-18 cm de longitud y 5.5-9 cm de ancho, enteros, el ápice agudo, con un acumen corto, la base obtusa, asimétrica, los nervios secundarios 9-10 (-12) pares, las hojas glabras. Ver Figuras N° 38 y 40.

Figura N° 40. Características de la especie



Fuente: Pennington & Muellner 2010

- A: Hoja con inflorescencia B: detalle de la cara inferior de la hoja
C: Sección longitudinal de flor femenina D: Sección longitudinal de flor masculina
E: Cápsula

Inflorescencias en panículas axilares de 20-40 cm de longitud. Flores de 10-12 mm de longitud, el pedicelo de 2 mm de longitud, el cáliz cupuliforme, de 3 mm de longitud, irregularmente lobado, partido en un lado hasta la base, los sépalos 5, pubescentes, los pétalos 5, elípticos, libres, de 5-6 mm de longitud, glabros, el androceo con cinco estambres, el gineceo con ovario globoso, de 2-3 mm de diámetro, sostenido por un androginóforo en el cual se hallan también adnatos los filamentos de los estambres, el estilo alargado y el estigma discoide. Ver Figuras N° 40 (C) y (D), y 41.

Frutos cápsulas elipsoides de 10-12 cm de longitud, con un pedúnculo de 8-12 cm de longitud, la superficie lenticelada y glabra; las cápsulas abren en cinco valvas, y en una columna central se encuentran adheridas numerosas semillas aladas y superpuestas. Ver Figura N° 40 (E).

Descripción diagnóstica en base a caracteres vegetativos

Entre las especies andinas de *Cedrela*, ésta se distingue por su corteza externa agrietada muy levemente a lisa, color gris, y sus láminas foliares glabras, ovadas a anchamente lanceoladas.

Importancia / usos. Madera de buena calidad, semidura y semipesada, con textura media, con propiedades aún no estudiadas; se emplea en ebanistería.

Fenología

La temporada de floración es de octubre a diciembre, y la cápsula madura de abril a junio (Pennington & Muellner, 2010).

Características anatómicas. Ver Figura N° 42 (A), (B), (C), (D) y (E).

Características generales y organolépticas de la madera

En condición seca al aire la albura es de color amarillo y el duramen marrón rojizo oscuro, 5 YR 3/4; siendo la albura ligeramente más clara que el duramen, que se oscurece con la exposición a la luz y aire. Olor ausente y sin sabor. Brillo, medio. Grano, recto. Textura, fina a media. Vetado, en

Figura N° 41. Vista de flores y hojas



Fuente: Autor: Kantoborgy
<https://www.inaturalist.org/photos/55128003>

arcos superpuestos causado por los anillos de crecimiento y el parénquima longitudinal. Anillos de crecimiento, diferenciados por bandas claras. Madera blanda al ser cortada por cuchilla en sentido transversal a las fibras.

Descripción macroscópica

Poros: Visible a simple vista, porosidad semicircular, poros solitarios de forma redonda y escasos múltiples radiales de dos a tres poros en proporción similar; líneas vasculares rectilíneas, visibles a simple vista. Presencia de gomas de color rojo.

Parénquima: Visible con lupa de 10X, de color más claro que el tejido fibroso; paratraqueal vasicéntrico fino y en bandas del tipo marginal o terminal.

Radios: Visibles con lupa de 10X, no contrastados en sección radial, no estratificados en sección tangencial.

Descripción microscópica

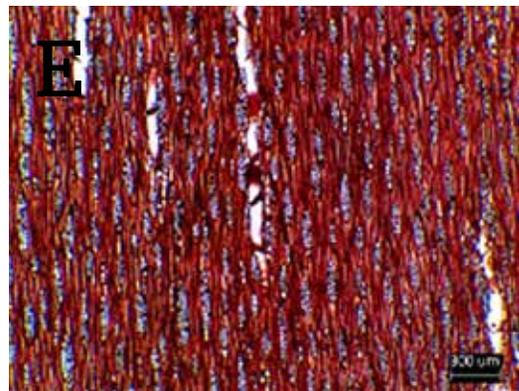
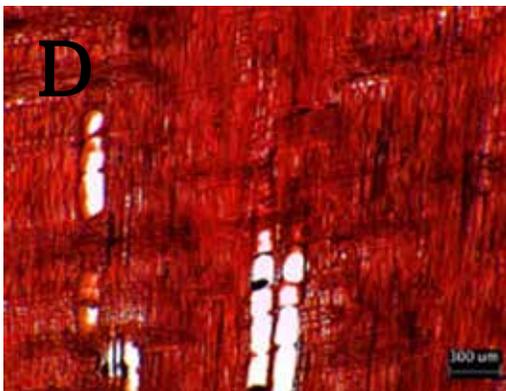
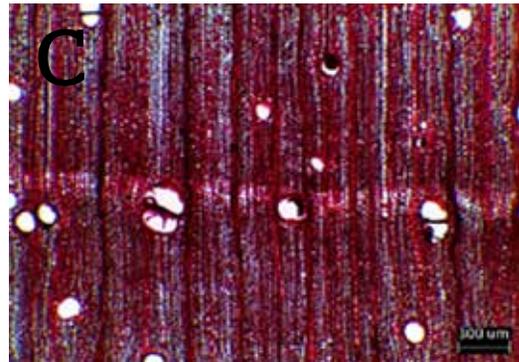
Poros / Elementos vasculares: Poros difusos, redondos. Diámetro tangencial promedio 123 μm , clasificado como medianos. En promedio tres poros/ mm^2 , clasificados como muy pocos. Longitud promedio de elementos vasculares 23 μm , clasificados como cortos. Platinas de perforación simple; punteaduras intervasculares alternas de forma ovalada, apertura coalescente de forma alargada. Presencia de apéndices pequeños en uno o en los dos extremos de los elementos vasculares. Presencia de gomas.

Parénquima: En sección transversal apotraqueal difuso, paratraqueal vasicéntrico de una a dos células en su contorno y en bandas del tipo marginal a terminal. En corte longitudinal no estratificado, con cinco a ocho septas por célula. Presencia de cristales en forma de romboide.

Radios: En sección tangencial altura promedio de 268 μm , clasificados como extremadamente bajos, heterogéneos tipo II. En sección radial, heterocelulares formado por células procumbentes con una hilera marginal de células erectas y/o cuadradas. En promedio cinco radios/mm, clasificados como poco numerosos; no estratificados. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares en forma y tamaño. Presencia de cristales de forma romboide en las células erectas y/o cuadradas.

Fibras: Libriformes; longitud promedio 1131 μm , clasificado como medianas; diámetro total en promedio 24 μm , clasificadas como angostas. Promedio del lumen 18.2 μm ; espesor de pared muy delgada; en promedio 2.9 μm ; con punteaduras no visibles. Presencia de septadas y no septadas, no estratificadas.

Figura N° 42. Características macroscópicas y microscópicas de *C. kuelapensis*



Cedrela kuelapensis

A = Madera en corte tangencial y radial

C = Corte transversal

E = Corte tangencial

B = Sección transversal

D = Corte radial

Fuente: MINAM, 2017.

4.7.8. ***Cedreia saltensis*** Zapater & del Castillo

Referencias: Pennington & Muellner (2010); Pennington, Zapater y Castillo (2004); Trópicos.org (<http://legacy.tropicos.org/name/50321913>)

Nombre común: “atoq cedro” (Perú: Cuzco), “cedro blanco” (Perú: Cuzco), “cedro rosado” (Argentina), “cedro pelado”, “cedro kola”, “peto aleman” (Bolivia: Tarija), “yurac cedro” (Perú: Cuzco).

Estado de conservación: CITES Apéndice II.

Distribución: Norte de Argentina, Bolivia y sur de Perú en bosque húmedo montano, en su mayoría de hoja perenne, pero registrado en bosque semi-caducifolio en Bolivia. El rango altitudinal es de 700-1300 msnm en Argentina, 600-2500 msnm en Bolivia y 1850-2600 msnm en Perú. A menudo está presente en bosques perturbados y vegetación secundaria Pennington & Muellner (2010).

En la plataforma Trópicos.org¹⁹, la ubican en las regiones de Cusco (provincias de La Convención, Urubamba y Paucartambo), Pasco (provincia de Oxapampa), y Puno (provincia de Sandia). Ver Mapa N° 17.

¹⁹ <http://legacy.tropicos.org/NamePage.aspx?nameid=50321913&tab=distribution&langid=66>

Mapa N° 17. Distribución de *Cedrela saltensis* Zapater & del Castillo



Características

Árbol mediano de 27 m de altura y 1 m de diámetro, los especímenes más grandes están reforzados. La corteza está fisurada, de color marrón grisáceo, con las crestas descamadas en placas rectangulares, la corteza interna es de color rosado, con un fuerte olor a ajo. Ramas jóvenes lisas, de color grisáceo a marrón oscuro, de 6-10 mm de diámetro, con prominentes lenticelas pálidas, escasamente pubescentes o glabras.

Hojas (pecíolo + raquis) de 35-65 cm de largo, folíolos opuestos o subopuestos, (4-) 5-12 pares, 14.5 x 5.2 - 20 x 7.4 cm, ampliamente lanceolados, ovados, elípticos u oblongo-olados, en general ligeramente asimétrica, ápice estrechamente acuminado, base asimétrica, aguda, obtusa o atenuada a redondeada, delgadamente coriácea, superficie superior con pubescencia escasa en nervio central o glabra, superficie inferior suavemente pubescente, más densa en las venas, domatia ausente; Nervadura eucaltodromosa, nervio central plano en la superficie superior, secundarias 13-16 (-18) pares ascendente, recto a ligeramente arqueado, paralelo, terciarios oblicuos, oscuros. Pecíolo de 6.5-13 cm de largo, suavemente pubescente, con pelos erectos y rectos, peciólulo de 1-2 mm de largo. Ver Figuras N° 43 y 44 (A).

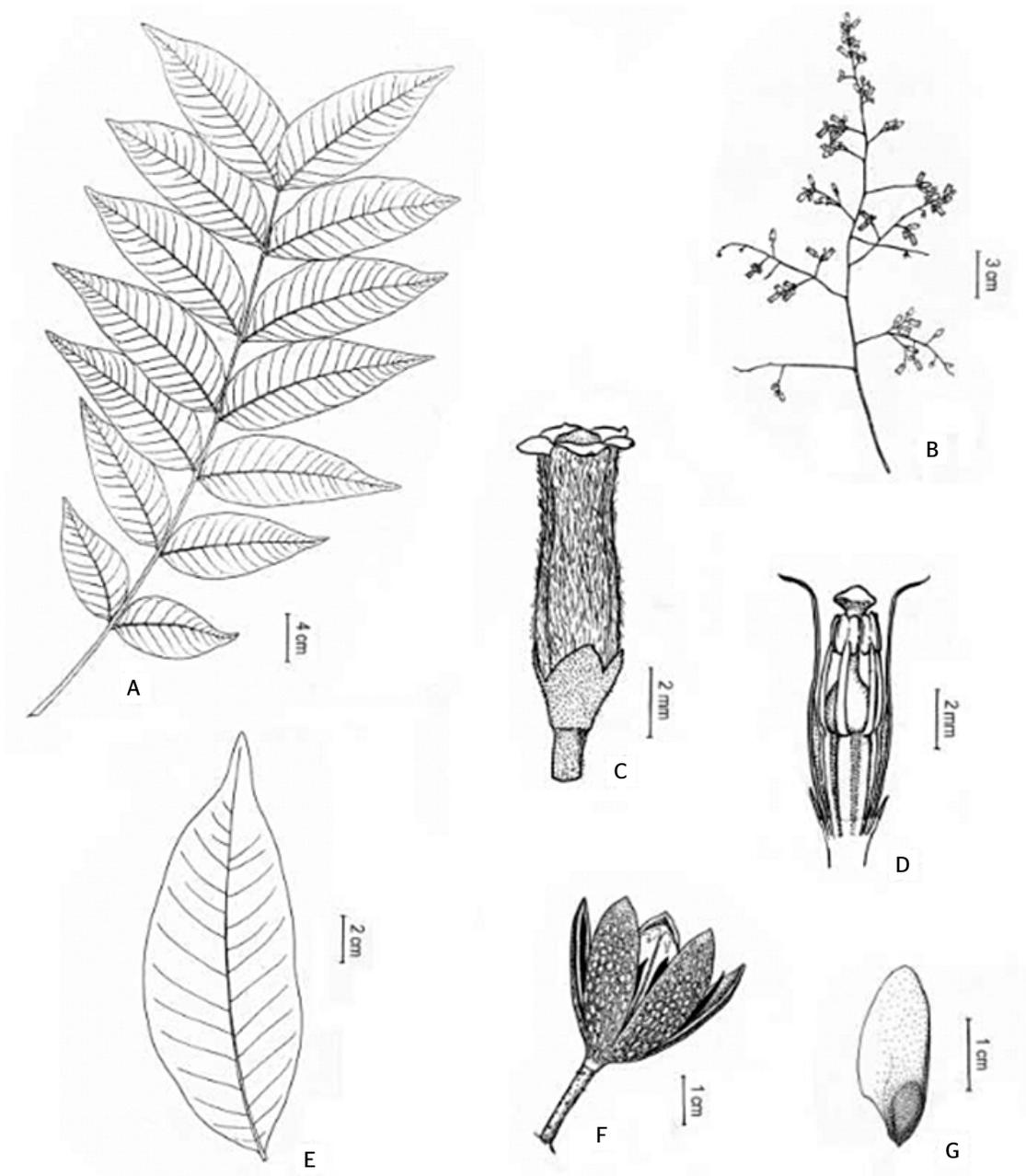
Las flores son de color blanco cremoso, y a veces ligeramente anaranjadas en el ápice, con un estigma verde, y el fruto en desarrollo verde con lenticelas de color marrón pálido, que se vuelve marrón en la madurez.

Figura N° 43. Vista de la hoja y folíolos



Fuente: Germaine A. Parada
<http://legacy.tropicos.org/Image/100190153?langid=66>

Figura N° 44. Características de la especie



Fuente: Zapater, del Castillo & Pennington (2004)

- A: Hoja
- B: Vista parcial de una panícula
- C: Flor, vista externa
- D: Flor, vista interna
- E: Foliolo
- F: Fruto
- G: Semilla

Inflorescencia terminal, floración de la planta en la hoja, 25-37 cm de largo, una panícula laxa, abierta, con ramas muy extendidas, escasamente cortas, pubescentes; pedicelo de 1 mm de largo. Cáliz 1.5-3 cm largo, en forma de copa; irregularmente dentado o lobulado y dividido por uno o dos lados hasta cerca de la base, pubescente por fuera. Pétalos de 7-9 mm de largo, 1-1.25 mm de ancho, en forma de correa, ápice agudo a obtuso, los márgenes adornan la mayor parte de su longitud en la antesis, sériceo-tomentosa afuera, con escaso indumento lanoso dentro de la mitad inferior. Estambres, flor masculina: filamentos (porción libre) 1.5-2 mm de largo, glabros, anteras 1.1-1.3 mm de largo, glabros, flor femenina: filamentos ca. 1.5 mm de largo, anteras de 0.9 mm de largo, encogido, sin polen, la parte inferior de los filamentos fusionados con el androginóforo 2.5-4 mm de largo. Ovario 5-locular, 1-1.5 mm de largo, ovoide, glabro, flor femenina: lóculos con 10-12 óvulos, estilo 1.5-2 mm de largo, con cabeza de estilo discoide gruesa, flor masculina: pistiloide más delgado, con lóbulos reducidos y óvulos vestigiales. Ver Figura N° 44 (B), (C) y (D).

Cápsula pendular 3.2-4 cm de largo, elipsoide, ápice y base redondeadas, marrón grisáceo o marrón pálido con lenticelas densas y pálidas, válvulas leñosas, 1-2 mm de espesor, columela de cinco alas, área de unión de semillas de 1-1.5 cm de largo. Semilla de 2-2.5 cm de largo (incluyendo el ala), marrón medio a oscuro. Ver Figuras N° 44 (F) y (G), 45 y 46.

Figura N° 45. Vista de hojas y frutos



Fuente: Germaine A. Parada
<http://legacy.tropicos.org/Image/100185865>

Usos: Aunque no hay referencias a la utilización de esta especie, ni en el herbario ni en la literatura, está claro que se valora localmente por su madera.

Cedrela saltensis es bastante variable en el número de sus folíolos, y esto hace que aparezca dos veces en la clave de las especies. Se cierra junto a *C. oaxacensis* (México) en la sección de la especie que contiene la llave con 3-7 pares de folíolos, pero se puede separar de esta especie por sus folíolos más grandes y capsulas colgantes. En la sección de la clave que contiene especies con 8-20 pares de folíolos, se alinea junto a *C. tonduzii* (México a Panamá), pero puede separarse fácilmente de esta por sus menos venas secundarias y capsula más pequeña.

Los datos de ADN de esta especie indican que esta estrechamente relacionada con otra especie andina húmeda del bosque montano *C. nebulosa*, que la reemplaza en el centro y norte de Perú y Ecuador. Sin embargo, la resolución de estas especies es pobre y es necesario analizar más muestras. *Cedrela nebulosa* se diferencia en tener folíolos que son completamente glabros o, a veces, con un indumento fino escaso confinado a la vena central y a las venas secundarias, y en sus peciólulos más largos.

Fenología

La temporada de floración en todo el rango es de octubre a febrero, y la fruta madura de abril a julio.

Figura N° 46. Vista del fruto



<http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/DetalleEspecie.asp?forma=&variedad=&subespecie=&especie=saltensis&genero=Cedrela&espcod=176267>

Fuente: Instituto de Botánica Darwinión

4.7.9. ***Cedrela weberbaueri* Harms**

Referencias: Pennington & Muellner (2010); MINAM (2017); Trópicos.org (<http://legacy.tropicos.org/Name/20400359?tab=distribution&langid=66>).

Nombre común: “cedro”; “chulumayo”.

Estado de conservación: CITES Apéndice II.

Distribución:

En la plataforma Trópicos.org, ubican a esta especie²⁰ en las regiones de Huancavelica (provincia de Tayacaja) y Huánuco, lo que coincide con la distribución considerada en MINAM (2017), en un rango altitudinal: entre los 1500-2300 msnm. Ver Mapa N° 18.

Mientras MINAM (2017) indica que se presenta en la serranía esteparia, en zonas con vegetación primaria, en Bosques Tropicales Estacionalmente Secos; Pennington y Muellner (2010), indica que la especie solo es conocida en la cuenca del río Mantaro en el centro de Perú, donde está confinada a un bosque tropical caducifolio a una altitud de 1700-2200 msnm, asociada con *Eriotheca ruizii*, *Dodonaea viscosa*, *Croton baillonianus*, *Tecoma* sp., *Ceiba* sp., *Ipomoea* sp. y *Delostoma* sp.

²⁰ Tropicos.org. Missouri Botanical Garden (<http://www.tropicos.org/Name/100365382>). MINAM, 2017

Mapa N° 18. Distribución de *Cedrela weberbaueri* Harms



Características

Árbol de 25-50 cm de diámetro y 8-15 m de alto, con fuste cilíndrico, ramificado en el segundo tercio, la base del fuste recta o con raíces tablares pequeñas. Corteza externa agrietada, color marrón claro, menos frecuente grisáceo; corteza interna irregularmente exfoliable, color rosado blanquecino, con olor característico, similar al de los ajos.

Ramitas terminales con sección circular, de 6-9 mm de diámetro, densamente pubescentes hacia las partes apicales, la pubescencia de color amarillento.

Hojas compuestas paripinnadas, alternas, con tendencia a agruparse en los extremos de las ramitas, de 20-25 cm de longitud, el raquis terete y densamente pubescente, los foliolos 3-4 pares, opuestos o subopuestos, anchamente ovados, de 5-8 cm de longitud y 3.5-6 cm de ancho, enteros, el ápice agudo, cortamente acuminado, el acumen de hasta 4 mm de longitud, la base a menudo marcadamente asimétrica, obtusa o truncada, los nervios secundarios 12-14 pares, impresos en el haz, los foliolos densamente velutino-pubescentes, la pubescencia amarillenta al secado. Ver Figuras N° 47 (H), 48 y 49.

Inflorescencias en panículas axilares de 25-45 cm de longitud, normalmente presentes cuando el árbol pierde las hojas. Flores actinomorfas, de 6-7 mm de longitud, el pedicelo de 1-2 mm de longitud, pubescente, el cáliz cupuliforme, irregularmente lobado, partido en un lado hasta la base, los sépalos 5, de 1-1.5 mm de longitud, pubescentes, los pétalos 5, elípticos, libres, de 5-6 mm de longitud, densamente pubescentes, el androceo con cinco estambres, el gineceo con ovario globoso, de 2-3 mm de diámetro, sostenido por un androginóforo con los filamentos de los estambres adheridos, el estilo alargado y el estigma discoide. Ver Figura N° 47 (J), (K), y (L).

Figura N° 47. Características de la especie

H: Hoja

I: Detalle de la cara inferior de la hoja

J: Inflorescencia

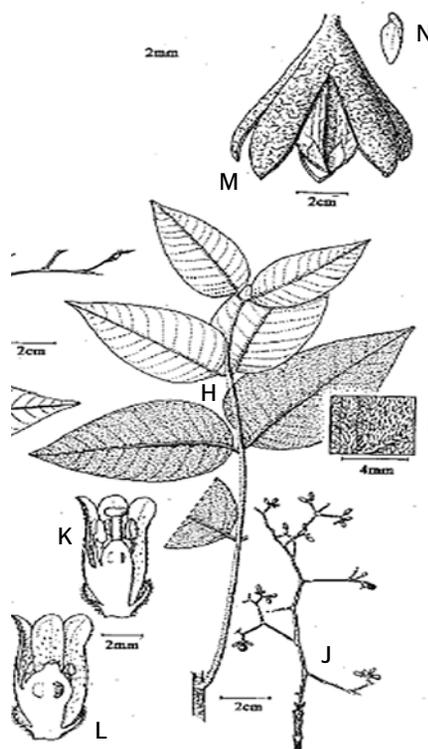
K: Sección longitudinal de flor masculina

L: Sección longitudinal de flor femenina

M: Cápsula

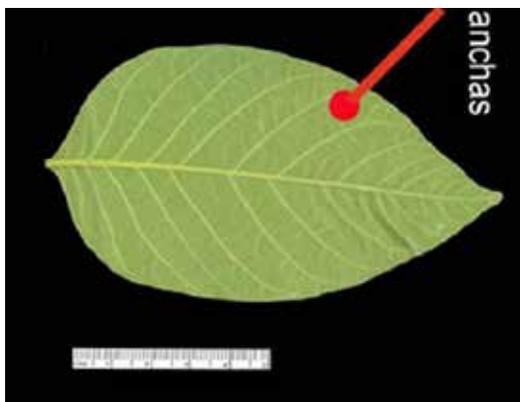
N: Semilla

Fuente: Pennington & Muellner, 2010.



Frutos cápsulas elipsoides de 4-5.5 cm de longitud, la superficie lenticelada y glabra; las cápsulas abren en cinco valvas y una columna central lleva prendidas numerosas semillas aladas y superpuestas. Ver Figura N° 47 M y N.

Figura N° 49. Vista del foliolo



Fuente: MINAM, 2017

Figura N° 48. Vista de la hoja



Descripción diagnóstica en base a caracteres vegetativos

Entre las especies andinas de *Cedrela*, ésta se distingue por su corteza externa agrietada color gris, menos frecuente marrón claro, y sus láminas foliares ovadas, densamente pubescentes por el envés, con textura aterciopelada al tacto.

Importancia / usos. La madera es de excelente calidad, semidura y semipesada, con textura media; tiene excelente durabilidad y trabajabilidad; se usa en ebanistería y construcción. Se trata de una especie de cedro andino peruano en peligro de extinción.

Fenología

La floración ocurre en septiembre y la fructificación de marzo a mayo.

Características anatómicas. Ver Figura N° 50 (A), (B), (C), (D) y (E).

Características generales y organolépticas de la madera

En condición seca al aire la albura es de color amarillo y el duramen amarillo rojizo 7.5 YR 7/8. Olor y sabor ausentes. Brillo, medio. Grano, recto. Textura fina. Veteado, en arcos superpuestos causado por los anillos de crecimiento y el parénquima longitudinal. Anillos de crecimiento, diferenciados por bandas claras. Madera blanda al ser cortada por cuchilla en sentido transversal a las fibras.

Descripción macroscópica

Poros: Visibles con lupa 10X, porosidad semicircular, predominantemente solitarios de forma ovalada y escasos múltiples radiales de dos poros; líneas vasculares rectilíneas, visibles a simple vista. Presencia de gomas de color rojo.

Parénquima: Visible con lupa de 10X, de color más claro que el tejido fibroso; paratraqueal vasicentrico y en bandas del tipo marginal o terminal.

Radios: Visible con lupa de 10X, de color más claro que el tejido fibroso; paratraqueal vasicentrico y en bandas del tipo marginal o terminal.

Descripción microscópica

Poros / Elementos vasculares: Poros difusos, redondos. Diámetro tangencial promedio 79 μm , clasificados como pequeños. En promedio dos poros/ mm^2 , clasificado como muy pocos. Longitud promedio de elementos vasculares 209 μm , clasificados como cortos. Platinas de perforación simple; punteaduras intervasculares alternas de forma redonda, apertura incluida de forma alargada. Presencia de apéndices pequeños en uno o en los dos extremos de los elementos vasculares. Presencia de gomas.

Parénquima: En sección transversal apotraqueal difuso, paratraqueal vasicéntrico con una o dos células a su alrededor; en bandas del tipo marginal a terminal. En corte longitudinal no estratificado, con cinco a ocho septas por célula. Presencia de cristales en forma de romboide y de gomas.

Radios: En sección tangencial altura promedio de 138 μm , clasificados como extremadamente bajos, homogéneos y heterogéneos tipo II. En sección radial, escasos homocelulares formado por células procumbentes y mayormente heterocelulares formado por células procumbentes con una hilera marginal de células erectas y/o cuadradas. En promedio cuatro radios/ mm , clasificado como pocos; no estratificados. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares en forma y tamaño. Presencia de gomas.

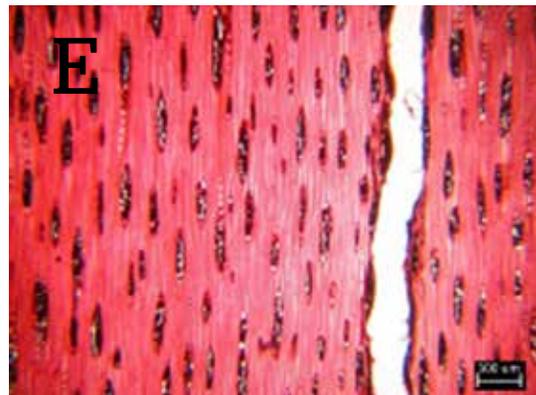
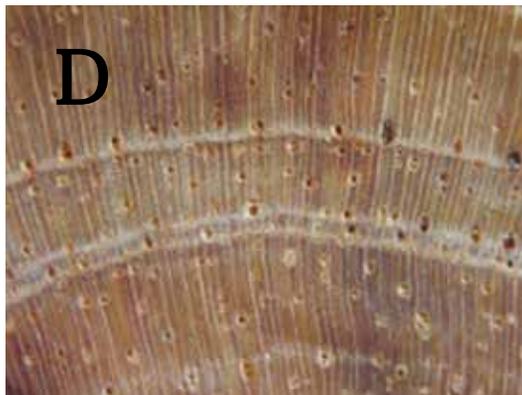
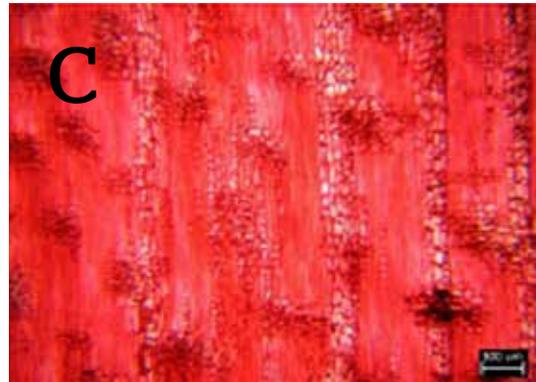
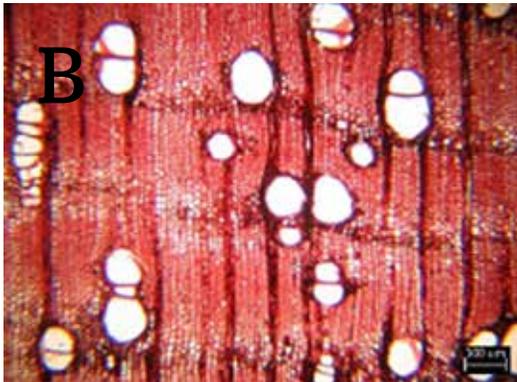
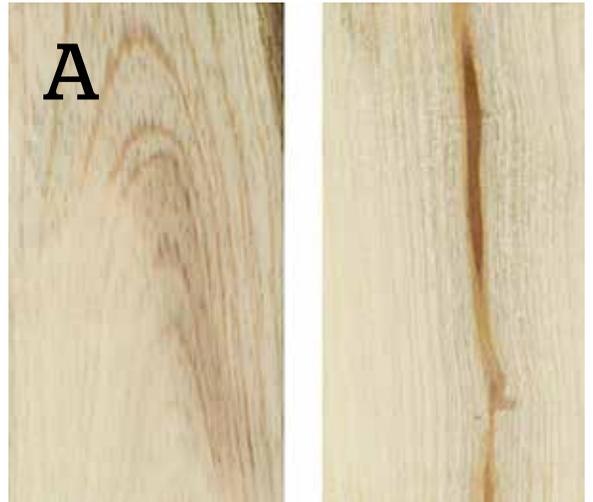
Fibras: Libriformes; longitud promedio 1194 μm , clasificado como medianas; diámetro total en promedio 24 μm , clasificadas como angostas. Promedio del lumen 18.2 μm ; espesor de pared delgada; en promedio 2,9 μm ; con punteaduras no visibles. Fibras no septadas y no estratificadas.

Figura N° 50. Características macroscópicas y microscópicas de *C. weberbaueri*

Cedrela weberbaueri

- A = Madera en corte tangencial y radial
- B = Corte transversal
- C = Corte radial
- D = Vista macroscópica de sección transversal
- E = Corte tangencial

Fuente: MINAM, 2017



4.7.10. ***Cedrela molinensis*** T.D. Pennington & Reynel

Referencias: Pennington & Muellner (2010); MINAM (2017); MINAM (2018); Trópicos.org (<http://legacy.tropicos.org/Name/100356154>)

Nombre común: “cedro” (Piura), “cedro colorado” (Tumbes).

Estado de conservación: CITES Apéndice II. Gran parte del área de distribución de esta especie no está protegida y está ocupada por agricultores de subsistencia que crían cabras, cuyo pastoreo intenso asegura que no haya supervivencia de las plántulas en regeneración. Por lo tanto, la especie necesita urgentemente protección.

Distribución: La especie se conoce con certeza solo en la región de Piura en el norte del Perú. Es una especie de laderas empinadas en bosques caducifolios secos en la cuenca del Pacífico a una altitud de 700 a 1600 m.s.n.m., donde se asocia con géneros como *Caesalpinia*, *Ceiba*, *Schmardaea*, *Croton*, *Bursera*, *Eriotheca*, *Condalia* y *Phytolacca*. La zona altitudinal en donde habita está sujeta a nieblas frecuentes en la estación húmeda (Pennington & Muellner, 2010).

Según, la plataforma trópicos.org se ubica en Piura (provincia de Huancabamba), y Tumbes (provincias de Tumbes y Contralmirante Villar)²¹. Ver Mapa N° 19.

Una reciente publicación (MINAM - IGP, 2017), confirma la presencia de *Cedrela molinensis* T.D.Penn. & Reynel en el Coto de Caza El Angolo, específicamente en el valle de la quebrada El Espino, considerándola especie endémica de los bosques secos del noroeste peruano. La ubicación geográfica de esta ANP y sus condiciones bioclimáticas, explicarían la confluencia de especies de bosque húmedo tropical, de desierto costero y de ambientes altoandinos.

²¹ <http://legacy.tropicos.org/Name/100356154?tab=distribution&langid=66>

Características

Pequeño árbol de 10 m de altura y 30 cm de diámetro, con un tronco corto y una copa ampliamente extendida. Tronco cilíndrico con corteza fisurada de gris pálido a negro grisáceo, las crestas escamadas y agrietadas. La corteza cortada es rojiza y tiene un ligero olor a ajo. Ver Figuras N° 51 y 52.

Figura N° 52. Corteza externa



Fuente: Peña, 2017
C. molinensis
 T. D. Pennington & Reynel

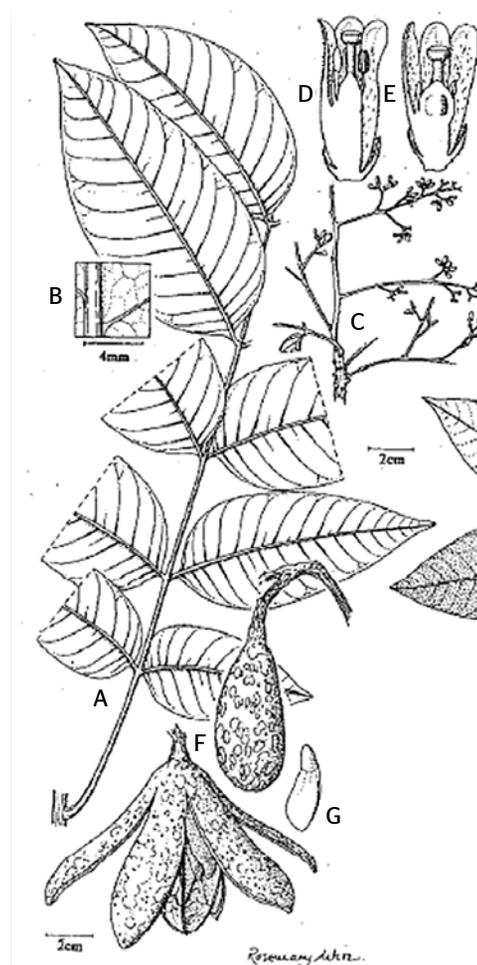
Figura N° 51. Corteza interna



Figura N° 53. Características de la especie

- A: Hoja
- B: Detalle de la cara inferior de la hoja
- C: Inflorescencia
- D: Sección longitudinal de flor masculina
- E: Sección longitudinal de flor femenina
- F: Cápsula
- G: Semilla

Fuente: Pennington & Muellner, 2010.



Las inflorescencias nacen en la madera vieja a medida que las nuevas hojas comienzan a desarrollarse. Las flores son de color verde pálido-crema y la cápsula de color marrón oscuro con numerosas lenticelas grandes y pálidas. Las cápsulas jóvenes en desarrollo producen un exudado blanco cuando se cortan. Ver Figura N° 53 (C), (D), (E) y (F).

Ramas jóvenes de 1-1.2 cm de diámetro, lisas, grises, lenticeladas, pubescentes y glabras.

Hojas (pecíolo + raquis) de 15-35 cm de largo, folíolos opuestos, 3-6 pares, 12 x 5 - 17.5 x 7 cm, ovadas a elípticas, ápice agudo a acuminado, base redondeada a obtusa o truncada, a veces ligeramente asimétrica, finamente coriáceo, glabro arriba, pubescente escasamente crujiente debajo al principio, pronto glabro, domatia ausente; Nervadura eucaltodromosa, nervio central plano o ligeramente elevado en la superficie superior, secundarias 12-16 pares, ampliamente extendidas, la divergente más baja, la otra arqueada o recta y más o menos paralela. Pecíolo de 5-8 cm de largo, subglabro, peciólulo de 2-3 mm de largo. Ver Figuras N° 53 (A) y 54.

Figura N° 54. Vista de la hoja y yema terminal



Fuente: Peña 2017

Inflorescencia en panícula de 15 cm de largo, con pocas flores, glabros, pedicelo de 1 mm de largo. Cáliz de 2 mm de largo, en forma de copa, poco profundo de cinco lóbulos, lóbulos triangulares, agudos, finamente puberulosos en el exterior. Pétalos de 8 mm de largo, de 1.25 mm de ancho, en forma de correa, ápice obtuso o redondeado, fusionado con el andrógino en la mitad inferior, poco seroso-tomentoso en el exterior, pubescente con pelos dispersos en el interior, los márgenes de los pétalos adornan la mayor parte de su longitud en anthesis. Filamentos estaminales (porción libre), macho: de 2 mm de largo, glabro, anteras de 1.5-1.75 mm de largo, glabro, hembra: anteras de 0.75 mm de largo, encogidas, sin polen; parte inferior de los filamentos fusionados con androginóforo de 3.5 mm de largo. Ovario de 1.5 mm de largo, glabro, hembra: lóculos con 14 óvulos, estilo de 1.5 mm de largo, con cabeza de estilo discoide gruesa, macho: pistilo más delgado, con lóbulos reducidos y óvulos vestigiales. Ver Figura N° 53 (D) y (E).

Cápsula pendular, 7-8 x 4-4.5 cm de largo, obovoide u obcónica, estrechándose de forma aguda a corta, estípite grueso, ápice redondeado, marrón oscuro con muchas lenticelas grandes y pálidas, válvulas leñosas, 3-6 mm de espesor, columela 5-alado, área de unión de semillas de 1-3 cm de largo. Semilla de 4 cm de largo (incluyendo el ala), marrón intenso. Ver Figura N° 53 (F) y (G).

Los caracteres distintivos de esta especie son los 3-6 pares de folíolos anchos y subglabros, la inflorescencia nace con las hojas de nuevo desarrollo y la cápsula relativamente grande. Difiere de *C. kuelapensis* (geográficamente la especie más cercana) en tener corteza profundamente fisurada, corola verde amarillenta y cápsulas más grandes. También difiere en la carga de la inflorescencia antes de que las hojas se hayan desarrollado completamente (inflorescencia terminal y presente cuando el árbol está en la hoja completa en *C. kuelapensis*). Las únicas otras especies de *Cedrela* que tienen inflorescencias en la madera vieja y florecen antes de que las hojas se desarrollen son *C. weberbaueri* (centro de Perú) y *C. salvadorensis* (de México a Costa Rica). *Cedrela molinensis* difiere de *C. weberbaueri* en sus folíolos subglabros (uniformemente pubescentes en *C. weberbaueri*) y en su cápsula más gruesa. La fruta columella de *C. molinensis* es de 4 cm de diámetro, frente a 2.5 cm de diámetro en *C. weberbaueri*. Se diferencia de *C. salvadorensis* en sus hojuelas con ápice agudo o acuminado (obtusos a redondeados en *C. salvadorensis*), y en su cápsula más pequeña (cápsula de *C. molinensis* de 7-8 cm de largo versus 8-14 cm de largo en *C. salvadorensis*). Genéticamente es bastante distinto.

Fenología

La especie florece en noviembre al comienzo de la estación húmeda y la fruta madura de abril a mayo. El árbol permanece sin hojas durante varios meses en la estación seca.

Usos: La madera se utiliza para hacer muebles en Tumbes y para leña en otros lugares.

V. RECOMENDACIONES

- Aunque se ha avanzado significativamente en el conocimiento de las especies del género *Cedrela* en el país, aún subsisten ciertos aspectos que son necesarios e imprescindible conocer para plantear una gestión efectiva y sostenible de las poblaciones de dichas especies; principalmente, en lo que respecta a silvicultura, manejo de regeneración natural, reproducción, plantaciones, entre otros. De las 10 especies de *Cedrela*, que se han reconocido como distribuidas en el Perú, por el momento únicamente de cinco de ellas se tienen conocimientos de los aspectos antes mencionados.
- El Cuadro de caracteres diagnósticos, así como la clave de identificación basada en caracteres de campo (MINAM, 2017; 2018), son valiosos aportes para la obtención y corroboración de características morfológicas útiles para el reconocimiento en el campo de las especies, sobre la base de caracteres vegetativos. Por primera vez, es posible basar el reconocimiento y diferenciación de especies en el campo, haciendo uso de características morfológicas perdurables en el tiempo. Este aporte debe generalizarse como herramienta para futuras investigaciones.
- Desarrollar capacidades de los responsables de las actividades de campo de los títulos habilitantes, para que realicen colectas botánicas al momento de realizar el tumbado de las especies forestales, no sólo de *Cedrela*, sino de otras especies de importancia económica y ambiental, para la trazabilidad en la identificación taxonómica de las especies.

Referencias bibliográficas

- Arborizaciones E.I.R.L. (s.f.). Especies forestales priorizadas con potencial para reforestación en la sierra peruana.
- Brack, A. & Mendiola, C. 2000. Ecología del Perú. Lima, Perú. 495 pp. <https://www.peruecologico.com.pe/libro.htm>
- FAO y SERFOR. (2017). Nuestros bosques en números. Primer reporte del Inventario Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. Lima, 102 pp.
- Groves, M. & Rutherford, C. (2017). CITES y la Madera. Manual de especies arbóreas incluidas en los Apéndices de la CITES. Disponible en https://www.kew.org/sites/default/files/2019-02/CITES%20and%20Timber_Spanish.pdf
- Kómetter, R. (2011). Ecosistemas forestales andinos en el Perú: una visión de las experiencias y perspectivas del manejo forestal. Serie Investigación y Sistematización, número 24. Programa Regional ECOBONA - COSUDE. Lima
- Larco R., Ignacio (2000). Estudio dendrológico, anatómico y físico-mecánico del “Cedro virgen” (*Cedrela montana* Moritz ex Turczaninow) de la provincia de Satipo. Tesis para optar el título de ingeniero forestal. Lima, UNALM, 68 pp.
- Lombardi *et al.* (2014). Evaluación de la recuperación de las poblaciones naturales de caoba y cedro en el Perú. Disponible en http://www.itto.int/files/user/cites/peru/Resultados_UNALM_CITES_ITTO_recuperaci%C3%B3n%20de%20caoba%20y%20cedro.pdf
- Macbride, J. Francis (1936). Flora of Peru. Part I. Chicago, Field Museum of Natural History. 328 pp. Disponible en <https://doi.org/10.5962/bhl.title.7205>
- Medina, M. & Orellana, S. (2013). Densidad, estructura poblacional y reproducción de *Cedrela Salvadorensis* Stand “cedro real” en el área protegida BOSQUE DE CINQUERA. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/264765418_DENSIDAD_ESTRUCTURA_POBLACIONAL_Y_REPRODUCCION_DE_Cedrela_salvadorensis_Stand_CEDRO_REAL_EN_EL_AREA_PROTEGIDA_BOSQUE_DE_CINQUERA
- MINAM (2012). Catálogo de especies de flora silvestre incluidas en CITES. Disponible en <http://www.minam.gob.pe/diversidadbiologica/wp-content/uploads/sites/21/2014/02/Cat%C3%A1logo-de-Flora.-Especies-CITES-Peruanas-1.pdf>
- MINAM (2017). Evaluación dendrológica y anatómica de las especies del género *Cedrela*. Servicio de consultoría ejecutada por BioModus Tropical. 108 pp.
- MINAM. (2018). Evaluación dendrológica y anatómica de las especies del género *Cedrela*. Dirección de Conservación Sostenible de Ecosistemas y Especies. Lima - Perú. 72 pp.

- Ministerio del Ambiente - Instituto Geofísico del Perú (2017). Ecosistemas del norte del Perú: El Coto de Caza El Angolo. Disponible en <https://repositorio.igp.gob.pe/bitstream/handle/IGP/1273/ENPCCEA1.pdf?seq#page=45>
- OSINFOR (2013). Distribución de las especies forestales del Perú. Disponible en <https://www.osinfor.gob.pe/publicaciones/distribucion-de-las-especies-forestales-del-peru-2013/>
- OSINFOR (2017). Fichas de Identificación de Especies Forestales Maderables y Silvicultura Tropical, producto del IV Curso - Taller: "Fortalecimiento de las capacidades en la Identificación de Especies Forestales Maderables y Silvicultura Tropical". Disponible en <https://www.osinfor.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/A-FICHAS-MADERABLES-OSINFOR-2017-final-comp.pdf>
- Palacios, W. A., Santiana, J., & Iglesias, J. (2019). A new species of *Cedrela* (Meliaceae) from the eastern flanks of Ecuador. *Phytotaxa*, 393(1): 84-88.
- Patiño, Fernando (1997). Recursos genéticos de *Swietenia* y *Cedrela* en los neotropicos: Propuestas para acciones coordinadas. Disponible en <http://www.fao.org/3/AD111S09.htm>
- Pennington, T. D. & Muellner, A. N. (2010). A monograph of *cedrela* (Meliaceae). D.H. Books, Inglaterra. 112 pp.
- Pennington, T.D., & Styles, B.T. (1975). A generic monograph of the Meliaceae. Disponible en <https://www.repository.naturalis.nl/document/565207>
- Peña, José Luis (2017). Diversidade florística, dendrologia e dendroecologia em florestas estacionais decíduas do Centro e Norte do Peru. Tesis doctoral Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - Universidad de Sao Paulo. Disponible en 10.11606/T.11.2017.tde-04082017-143653
- Pérez, Zárate y Mejía (2017). Biodiversidad en la Concesión de conservación Alto Huayabamba, Perú. AMPA, 53 pp.
- Pinto, E., A. J. Pérez, C. Ulloa Ulloa & F. Cuesta. (2018). Árboles representativos de los bosques montanos del noroccidente de Pichincha, Ecuador. CONDESAN, Quito, Ecuador. Disponible en <http://www.bosquesandinos.org/arboles-representativos-de-los-bosques-montanos-del-noroccidente-de-pichincha-ecuador/>
- Reyes G., C. (2018). Caracterización y clave de identificación de las especies leñosas acompañantes de *Cedrela angustifolia* en Apurímac-Perú. Tesis UNALM. Disponible en <http://www.bosquesandinos.org/wp-content/uploads/2018/05/TESIS-CEDRO-ANDINO-HELVETAS.pdf>

- Reynel, C. & Marcelo, J. (2009). Árboles de los ecosistemas forestales andinos. Manual de identificación de especies. Disponible en <https://www.academia.edu/10656224/127555346-Arboles-de-los-ecosistemas-forestales-andinos-pdf>.
- Reynel, C. & Pennington, T.D. (1989). Reporte sobre los cedros y su situación en el Perú. Una contribución al conocimiento y conservación de las meliáceas peruanas. Lima, Facultad de Ciencias Forestales de la UNALM - Centro de datos para la Conservación de la Flora y Fauna Peruanas. 100 pp.
- Reynel, C.; Pennington, R.; Pennington, T.; Flores, C. & Daza, A. (2003). Árboles útiles de la Amazonía Peruana. Un manual con apuntes de identificación, ecología y propagación de las especies. Disponible en <http://infobosques.com/portal/biblioteca/arboles-utiles-de-la-amazonia-peruana/>
- Rutter, Richard (1976). Catálogo de plantas útiles de la Amazonía peruana. Disponible en <http://repositorio.cultura.gob.pe/handle/CULTURA/645>
- Santamaría, A. (2012). Establecimiento de un protocolo para la germinación in vitro e inducción a callo embriogénico de “cedro” (*cedrela montana*) a partir de embriones zigóticos. Disponible en <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/5506>
- Spichiger, R.; Méroz, J.; Loizeau, P. & Ortega, L. (1990). Contribución a la Flora de la Amazonia Peruana. Los Árboles del Arbolétum Jenaro Herrera. Volumen II. Linaceae a Palmae. Disponible en <http://repositorio.iiap.gob.pe/handle/IIAP/99>
- The Plant List (2013). Version 1.1. Published on the Internet; <http://www.theplantlist.org/> (accessado 8 Octubre 2020).
- Toledo, M.; Chevallier, B.; Villarroel, D. & Mostacedo, B. (2008). Ecología y silvicultura de especies menos conocidas “Cedro”, *Cedrela* spp. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/310748785_Ecologia_y_silvicultura_de_especies_menos_conocidas_”Cedro”_Cedrela_spp.
- Zapater, M. A., del Castillo, E. M. & Pennington, T. D. 2004. El género *Cedrela* (Meliaceae) en la Argentina. *Darwiniana* 42(1-4): 347-356. ISSN 0011-67. Disponible en <http://www.ojs.darwin.edu.ar/index.php/darwiniana/article/view/199/186>

Recursos Web

- GBIF - Global Biodiversity Information Facility (s.f.). En <https://www.gbif.org/>.
- iNaturalist (s.f.). En <https://www.inaturalist.org/>.
- IREKANI, Instituto de Biología - Universidad Nacional Autónoma de México. (s.f.). En <http://unibio.unam.mx/irekani/>
- Jardín Botánico de Nueva York. World Flora Online. En <http://sweetgum.nybg.org/science/world-flora/monographs-details/?irn=10527>
- Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. Consulta: 07/10/2020. <http://www.tropicos.org>
- Universidad EIA (s.f.). Catálogo Virtual de Flora de Alta Montaña. Disponible en <https://catalogofloraaltamontana.eia.edu.co/species/329>





Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (Serfor)

Av. Javier Prado Oeste N° 2442,
Urb. Orrantía, Magdalena del Mar, Lima - Perú.

Teléfono: (511) 225-9005

informes@serfor.gob.pe

www.gob.pe/serfor

www.gob.pe/midagri

