

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias Sociales y Humanidades

**ANTRACOLOGÍA DEL ECUADOR: CATÁLOGO ILUSTRADO DE
ESPECIES MADERABLES Y ÚTILES, PRIMERA PARTE**

Propuesta metodológica

Alejandro Peña Bucheli

Antropología

Trabajo de titulación presentado como requisito

para la obtención del título de

Licenciado en Antropología

Quito, 9 de julio de 2019

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias Sociales y Humanidades

HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE TITULACIÓN

ANTRACOLOGÍA DEL ECUADOR: CATÁLOGO ILUSTRADO DE ESPECIES
MADERABLES Y ÚTILES, PRIMERA PARTE

Alejandro Peña Bucheli

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico:

Fernando Astudillo, PhD

Firma del profesor:

Quito, 9 de julio de 2019

Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante: _____

Nombres y apellidos: Alejandro Peña Bucheli

Código: 00206952

Cédula de Identidad: 1722590898

Lugar y fecha: Quito, 9 de julio de 2019

Agradecimientos

A mi hogar y modesto kibbutz, del que me despido con este trabajo, que, con el mustio crujido de sus pisos de madera, el florido inmarcesible de su jardín, el terso trino de sus aves y el ávido vuelo de sus golondrinas ha dado regocijo a mis recuerdos, cobijo a mis sueños y belleza conmovedora a mis días.

* * *

A Diego, mi querido padre, quien, siempre dando más de lo que ha querido recibir, me ha privilegiado con las enseñanzas de su ilustrada madurez a través de su amor y guía, más allá de las dificultades circunstanciales que nos avienta la vida.

A Juan Diego, mi inseparable hermano quien, aunque lejos ahora, siempre me acompaña con su excentricidad, con el vívido recuerdo y, a su vez, me sensibiliza afectivamente ante la realidad que mi mirada tiende a pasar por alto.

A Nadja, la virtud personificada en madre, quien, con la apacible mirada, tierna sonrisa y el acogedor abrazo, ha orquestado el orden, la alegría y el amor a lo largo de mi vida.

* * *

A toda mi familia y a quienes me han hecho sentir parte de la suya.

A Alex Schipper, mi vieja compañera, cuyo cariño nos ha nutrido diariamente, hace muchos años más de lo que nuestra edad nos permitiría reconocer.

A una larga lista de grandes amigos dentro y fuera del país, ustedes siempre han estado allí y saben que los evoco en el sincero cariño que tengo por todos, entre la nostalgia por las historias pasadas y el entusiasmo por lo que les espera: Alejo, Andrea, Bernarda, Camila, Daniel, Eduardo, Francisco, José Antonio, José Guillermo, Manuel, Matías, Matthías, María Fernanda, Martín, Martín, Mikel, Nicolás, Pablo, Valentina y tantísimos otros, jamás dejen el camino por coger la vereda.

También a mis compañeros de carrera (ya pueden ver quién llegó primero), por las largas, irrelevantes a veces y amenas discusiones sin temor a resentimientos: Julia, Carlos, Ximena, Micaela, Esther, Pedro, Ricardo y Ariel, que nunca nos falten la inconformidad ni las ganas de actuar ante ella.

* * *

Al cuerpo docente del departamento de Antropología, a Florencio Delgado (también lector del presente), Consuelo Fernández-Salvador, Josefina Vásquez, Simeon Floyd, Christopher Garcés, María Patricia Ordóñez, Michael Hill y Julie Williams. Continuamente dispuestos a contestar mis preguntas e involucrarme en sus iniciativas, han alimentado mi curiosidad y perspectiva crítica dentro y fuera del aula.

Al director de este trabajo, Fernando Astudillo, quien me ha acompañado de cerca y motivado a trabajar sin prisa en temas poco estudiados dentro de la región.

* * *

En fin, a quienes colaboraron de algún modo o estuvieron presentes u ofrecieron su ayuda durante el transcurso de este trabajo, las siguientes hojas son tan suyas como mías.

RESUMEN

El estudio e identificación de restos de carbón en contextos arqueológicos presenta un vacío sustancial en la arqueología sudamericana, pese a su potencial para explorar algunos aspectos de las relaciones entre el ser humano y su entorno ambiental en el pasado. Este trabajo presenta una colección de referencia de carbón con fines arqueológicos de 30 especies nativas de los Andes ecuatorianos y propone una herramienta metodológica para la identificación morfológica de restos de madera carbonizados. Además, formaliza procedimientos para la obtención, recolección, corte, carbonización, montaje y análisis microscópico de muestras de madera carbonizada.

Palabras clave: Arqueología ambiental, paleoetnobotánica, carbón, colección comparativa, Andes.

ABSTRACT

The identification of wood charcoal remains in archaeological contexts lacks substantial research in South American archeology, despite its potential to explore key aspects of the relationships between humans and their environment in the past. This research presents a reference collection of charcoal for archaeological purposes of 30 native species from the Ecuadorian Andes and offers a methodological tool for the morphological identification of charred wood remains. In addition, it formalizes procedures for obtaining and processing charred wood samples.

Key words: Environmental archaeology, Paleoethnobotany. wood charcoal, comparative collection, Andes.

Tabla de contenidos

1.	Preámbulo	10
2.	Introducción	12
3.	Marco conceptual	14
3.1	Arqueología del antropoceno	14
3.2	Paleoetnobotánica y el enfoque antracológico	16
4.	Objetivos	19
5.	Materiales y métodos	19
5.1	Proveniencia de muestras	19
5.2	Procedimientos	23
5.2.1	Corte	23
5.2.2	Carbonización	24
5.2.3	Montaje	26
5.2.4	Análisis en microscopio	28
5.2.5	Formato de presentación	28
6.	Resultados	34
6.1	ANACARDIACEAE/ <i>Schinus molle</i> L.	34
6.2	ANNONACEAE/ <i>Annona cherimola</i> Mill.	37
6.3	ARECACEAE/ <i>Bactris gasipaes</i> Kunth	40
6.4	BETULACEAE/ <i>Alnus acuminata</i> Kunth	43
6.5	BIGNONIACEAE/ <i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S. O. Groseing	46
6.6	BOMBACACEAE/ <i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	49
6.7	BORAGINACEAE/ <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken; Cham.	52
6.8	BURSERACEAE/ <i>Bursera graveolens</i>	55
6.9	EUPHORBIACEAE/ <i>Hevea guianensis</i> Aubl.	58
6.10	FABACEAE/ <i>Albizia guachapele</i> (Kunth) Dugand	61
6.11	FABACEAE/ <i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	64
6.12	FABACEAE/ <i>Inga edulis</i> Mart.	67
6.13	HUMIRIACEAE/ <i>Humiriastrum procerum</i> (Little) Cuatrec	70
6.14	JUGLANDACEAE/ <i>Juglans neotropica</i> Diels	73
6.15	LAURACEAE/ <i>Endlicheria sericea</i> Nees	76
6.16	LAURACEAE/ <i>Ocotea javitensis</i> (Kunth) Pittier	79
6.17	LAURACEAE/ <i>Persea americana</i> Mill.	82
6.18	MALVACEAE/ <i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	85

6.19	MELIACEAE/ <i>Cedrela odorata</i> L.	88
6.20	MORACEAE/ <i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	91
6.21	MYRTACEAE/ <i>Myrcianthes hallii</i> (O. Berg.) McVaugh.....	94
6.22	MYRTACEAE/ <i>Psidium guajava</i> L.....	97
6.23	POACEAE/ <i>Guadua angustifolia</i> Kunth.....	100
6.24	POACEAE/ <i>Rhipidocladum harmonicum</i> (Parodi) McClure	103
6.25	POLYGONACEAE/ <i>Triplaris cumingiana</i> Fisch.	106
6.26	RHIZOPHORACEAE/ <i>Rhizophora mangle</i> L.....	109
6.27	ROSACEAE/ <i>Polylepis racemosa</i> (Ruiz & Pavón)	112
6.28	ROSACEAE/ <i>Prunus serotina</i> Ehrh.....	115
6.29	SOLANACEAE/ <i>Brugmansia x candida</i> Pers.....	118
6.30	VERBENACEAE/ <i>Vitex gigantea</i> Kunth.....	121
7.	Conclusiones	124
7.1	Recomendaciones.....	125
8.	Bibliografía	127
9.	Anexos	135
9.1	Anexo 1: Autorización de INABIO para el uso de ejemplares de la Xiloteca QCNE135	
9.2	Anexo 2: Guía recomendada para procedimientos en laboratorio	136
1)	Recomendaciones para recolección y obtención de material procesable.....	136
a)	Recolección de material y ejemplares en campo	136
b)	Obtención de material por medio de colecciones (Xilotecas)	138
2)	Recomendaciones para carbonización de ejemplares de madera	140
3)	Recomendaciones para montaje de muestras.....	141
4)	Recomendaciones para análisis microscópico de muestras	142

Índice de tablas

<i>Tabla 1: Especies vegetales contempladas en la colección antracológica. Detalle de taxonomía, nombres vernáculos, proveniencia y usos etnobotánicos.....</i>	<i>22</i>
---	-----------

Índice de figuras

<i>Figura 1: Procedimiento para programación de ciclos de carbonización en la mufla (T: Tiempo; C: Temperatura; R: Temperatura de rampa)</i>	<i>25</i>
<i>Figura 2: Formato de presentación de fotografías microscópicas de muestras de carbón vegetal.....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 3: Lista de criterios seleccionados a partir del formato de IAWA para descripción de muestras de madera.....</i>	<i>32</i>

Índice de anexos

<i>9.1Anexo 1: Autorización de INABIO para el uso de ejemplares de la Xiloteca QCNE</i>	<i>135</i>
<i>9.2Anexo 2: Guía recomendada para procedimientos en laboratorio</i>	<i>136</i>

1. Preámbulo

Este trabajo es el resultado de seis meses de investigación y cumple con el requisito para la culminación de la licenciatura en Antropología en la Universidad San Francisco de Quito. El presente estudio no hubiera sido posible sin el acceso a la Xiloteca del Herbario Nacional del Ecuador (QCNE), custodiada por el Instituto Nacional de Biodiversidad (INABIO), mismo que respondió afirmativamente de la mano del Dr. Diego Inclán a una solicitud escrita para el uso de algunos ejemplares de la colección. Asimismo, el acompañamiento por parte de la Dra. Marcia Peñafiel fue extraordinario para agilizar la prestación de las muestras de la Xiloteca QCNE.

En forma paralela, el Catálogo de Madera Estructural (Espinosa et al. 2018) – realizado por el Grupo de Investigación de la Escuela de Arquitectura de la Universidad del Azuay, otorgó un aporte significativo para la elaboración de la colección antracológica aquí detallada.

El uso de los equipos para corte automatizado, prestados por el Design Laboratory (DLAB) de la Universidad San Francisco de Quito (USFQ) y operados por Juan José Rueda, fue de gran ayuda para acelerar el trabajo y procesamiento del material.

De manera similar, el Laboratorio de Ingeniería Ambiental (LIA), a cargo de la MSc Aracely Zambrano con la asistencia de la Ing. Gabriela Morales puso a mi disposición una balanza y una mufla para llevar a cabo el pesaje y posterior carbonización del material.

Diego Cisneros-Heredia, PhD, investigador exhaustivo y catedrático de la Universidad San Francisco de Quito, facilitó la manipulación y utilización de un estereomicroscopio para la captura de imágenes y digitalización de los fragmentos de

carbón en el Laboratorio de Zoología Terrestre del Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales de la USFQ.

Adicionalmente, agradezco la disposición, el tiempo, el conocimiento y muestras compartidos en campo por los señores Ramiro Sanmiguel (guía, guardián y gran conocedor del bosque en la Estación de Biodiversidad Tiputini de la USFQ), Luciano Salinas (incansable trabajador, de elocuencia y hospitalidad inigualables en el Mirador del Piura, Sucúa), Jorge Paca (viejo amigo del camino a casa y maestro en los oficios de cerrajería, metalurgia y carpintería) y Ali Lema Imbaquingo (amante de la belleza, luthier y erudito en la música andina). Éste último colaborador compartió conmigo información de primera calidad sobre las gramíneas y otras especies vegetales de los Andes, permitiéndome a su vez citar sus ideas, percepciones y conocimiento invaluable en el presente trabajo de titulación.

2. Introducción

Los carbones de madera son evidencia clave para el estudio de la vegetación en el pasado y sus transformaciones a lo largo de su relación con grupos humanos (Cartwright y Parkington 1997), pues resultan esenciales para el entendimiento integral de las actividades desarrolladas por sociedades humanas del pasado. La antracología es la disciplina que se encarga de describir la morfología e identificar los carbones vegetales. Una colección antracológica para fines comparativos, basada en maderas relacionadas con contextos andinos, resulta de gran utilidad para la arqueología, ecología y disciplinas afines al proveer un marco de referencia para el análisis de elementos presentes en el registro fósil (Binford 2001).

Una colección de carbón ofrece la posibilidad de interpretar de mejor manera el registro arqueológico y reflexionar acerca de hábitos de subsistencia de grupos específicos en contextos determinados, considerando que la presencia de carbones en contextos arqueológicos no estaría únicamente relacionada con la combustión, sino también con el consumo de otros materiales (Zipf 1949) –madera para estructuras, frutos para alimentación, elaboración de medicinas, resinas y etcétera– provenientes de los árboles. De este modo, sus alcances serían significativos al momento de dar respuesta a diversas preguntas en torno a las relaciones dialógicas entre las poblaciones americanas anteriores a la incidencia europea y el paisaje en el cual estos grupos se desarrollaron.

Adicionalmente, los acercamientos metodológicos desde la antracología permiten determinar o comprobar la función y utilidad de sitios, la ocupación estacional, el manejo de recursos forestales y el impacto antrópico en bosques (Théry-Parisot et al. 2011), de la mano de otras herramientas como el análisis estratigráfico y de los suelos (Goldberg y Macphail 2006), datos estadísticos y otros.

La disponibilidad de una colección antracológica para fines comparativos tiene el potencial de brindar información de interés respecto a la discusión paleoecológica y otorgar conocimientos sobre técnicas para el manejo eficiente de recursos naturales ante fenómenos climáticos en el pasado (Delgado 2011), provechosos para la resolución de conflictos hidrográficos y agrícolas en el presente (Erickson 1998).

De forma complementaria, si bien los restos líticos y cerámicos son abundantes y guardan características idóneas de preservación para estudios en arqueología, la perspectiva basada en la domesticación del paisaje, los cambios espaciales, la explotación de recursos animales y vegetales, merece ser adecuadamente valorada por su potencial para contestar preguntas acerca de la forma en la cual la cultura y la naturaleza se han configurado mutuamente a lo largo de la historia natural desde la –relativamente reciente– emergencia de los primates humanos hasta el presente (Bocquentin et al. 2016:206).

En este escenario, el presente trabajo consiste en una propuesta metodológica orientada a la arqueología ecuatoriana y andina desde la elaboración de una colección comparativa de carbones provenientes de 30 especies nativas del territorio ecuatoriano. La investigación aquí expuesta presenta una colección física de carbón y propone una herramienta de amplio alcance para reevaluar y comprender de mejor manera la evidencia antracológica en el registro arqueológico, extendiendo al análisis de muestras de carbón a otras técnicas adicionales a los métodos de datación radiocarbónica (Renfrew y Bahn 2010:120–123).

La colección de carbón aquí presentada es una herramienta complementaria a otras utilizadas en arqueología, misma que propone brindar respuesta a planteamientos que puedan surgir alrededor de las relaciones entre el ser humano y su entorno ambiental en el pasado, con un énfasis en contextos ecuatorianos (Asouti y Austin 2005; Britt 2010;

Byrne et al. 2013; Chikumbirike 2014; Chikumbirike et al. 2016; Scheel-Ybert et al. 2006; Western 1969).

3. Marco conceptual

La base teórica del presente trabajo se encuentra conformada por dos ejes fundamentales. En primer lugar, una reflexión acerca del Antropoceno y de los paisajes culturales, con el fin de poner en perspectiva el impacto del ser humano dentro de sus relaciones con los componentes vegetales que lo rodean en distintos contextos socioambientales. En segundo lugar, se contextualiza este trabajo dentro de la paleoetnobotánica como marco de investigación dentro de la arqueología americana. Para este último eje, se analiza los estudios llevados a cabo en antracología como una rama de la paleoetnobotánica.

3.1 Arqueología del antropoceno

El Antropoceno es comúnmente conocido como la era de los humanos. Esta propuesta conceptual realizada por el químico Paul Crutzen y el biólogo Eugene Stroemer a inicios del siglo XXI (Braje 2015), respecto a una nueva era geológica o Antropoceno trae consigo diferentes cuestionamientos y percepciones relacionadas con el efecto de la humanidad en su entorno físico (Edgeworth et al. 2014). Comúnmente, el inicio del Antropoceno es vinculado con el inicio de la era industrial, alrededor del siglo XVII. A pesar de tratarse de una afirmación bastante popular en la actualidad, Ruddiman (2003) sostiene que la era antropogénica comienza siglos atrás, entre el Holoceno Medio y Tardío, vinculándola al desarrollo de técnicas de irrigación en Eurasia y emisiones de gases invernadero. Mientras tanto, Dillehay (2008) propone que las actividades humanas promovieron el traslado de especies vegetales y produjeron incendios en algunos territorios, desencadenando transformaciones bióticas en hábitats locales durante el Holoceno Temprano, por lo que el forrajeo y demás prácticas prematuras pueden ser

reconocidas como incursiones en procesos evolutivos y selección interespecífica (Dillehay 2008:33). A primera vista, los albores de la antropogenización del espacio y el inicio del Antropoceno podrían establecerse en un rango subjetivo desde un análisis de las transformaciones del ecosistema –derivadas de la acción humana– delimitado entre finales del Pleistoceno e inicios del Holoceno.

A pesar de las perspectivas anteriormente abarcadas respecto a la huella humana en la Tierra, William Balée destaca, en su postulado sobre las líneas de investigación de la ecología histórica, que el impacto cultural en el espacio empieza a tomar lugar a través de rasgos de comportamiento del género *Homo* (Balée 2006: 76). De manera complementaria, Hooke (2000) sugiere que el *Homo erectus* (argumento que podría remitirse al accionar del *Homo habilis*), por medio de construcción temprana y desplazamiento de rocas durante el Paleolítico, fue un agente relevante en la modificación o erosión de espacios geológicos, por lo que el autor lo encasilla bajo su definición de “agentes geomórficos” (Hooke 2000: 843). Ambos autores aluden a la agencia humana en momentos tempranos de la historia evolutiva del género *Homo*. Sin embargo, la configuración cultural del entorno no se encuentra únicamente argumentada en la materialidad (Balée 2006; Hooke 2000).

Las consideraciones desde la antropología hacia la construcción del paisaje pueden trazarse desde los campos del significado, tal como lo direcciona Eric Hirsch, donde la cultura ejerce su agencia sobre el espacio natural y elabora un “paisaje cultural” (Hirsch 1995:9). Por lo tanto, la antropogenización del espacio estaría ligada al ordenamiento del espacio físico o natural desde los significados que le son otorgados por la cultura a través de formas en las que se concibe el entorno o *Weltanschauungen* (Underhill 2009), sistemas cognitivos y prácticas (Barrera-Bassols y Toledo 2005). Si bien la domesticación del entorno –al igual que las raíces de la era del Antropoceno– encuentra su origen en los

significados que se atribuyen a los espacios, es la agricultura la que marca un momento clave en cuanto al manejo intensivo de especies, lo que conectado con factores abióticos, favorece la antropogenización del paisaje (Meighan et al. 1958:147).

Desde la llegada de los primeros seres humanos al continente americano establecida popularmente hace al menos 14.000 años atrás (Dixon 1985) –más allá de propuestas que sostienen que en sitios sudamericanos como Monteverde existe evidencia que se remonta a aproximadamente 32.000 años de antigüedad (Gruhn y Turner II 1987) o fechas más antiguas para territorios bolivianos postuladas por Aschero (Ferrer 2018)– este vasto territorio y los ecosistemas en él contenidos han enfrentado múltiples transformaciones del espacio.

Más allá de una delimitación teórica acerca del punto de partida del Antropoceno, las poblaciones forrajeras, agrícolas e industriales dejan tras de sí una huella clave para el desarrollo de un trabajo estrechamente relacionado con la agencia cultural y humana en diálogo con el entorno vegetal, ya sea a través de evidencia directa, por medio del hallazgo de almidones, fitolitos y materia vegetal carbonizada (Dillehay y Piperno 2008; Pearsall 2008; Piperno 2011), o indirecta, a través de representación en cerámica e iconografía (Bonavia et al. 2004; Mulvany de Peñalosa 1984). Es en este escenario que hitos como la deforestación y explotación de carbón para combustibles, en paralelo con la era industrial europea, resultan relevantes también para la antracología desde la arqueología histórica americana.

3.2 Paleoetnobotánica y el enfoque antracológico

La paleoetnobotánica es un campo dinámico que, a partir del análisis e identificación de microfósiles (polen, almidones y fitolitos) y macrorrestos de plantas (semillas, tejidos vegetales y fragmentos carbonizados) encontrados en el registro arqueológico, estudia las relaciones entre el ser humano y su entorno en el pasado (Pearsall 2000:xiii; xix). Pearsall

describe el creciente interés por la paleoetnobotánica en Europa desde 1826 y en Estados Unidos y Canadá desde aproximadamente 1930, hasta alcanzar un pico en la segunda mitad del siglo XX (Pearsall 2000: 4-5). A causa del descubrimiento y consiguiente popularización de la posibilidad de análisis radiocarbónico para datación en arqueología desde 1960, junto con la progresiva preocupación acerca de la problemática medioambiental y calentamiento global desde 1970, los estudios paleoambientales desde la botánica y la arqueología han incrementado de manera significativa en contextos latinoamericanos, tal como lo ejemplifica el caso ecuatoriano (Dillehay y Piperno 2008; Pearsall 2008; Piperno 2011; Zarrillo et al. 2018).

A pesar de la diversidad de enfoques con los que cuenta la paleoetnobotánica en la actualidad, existen algunas de ellas en las que no se ha profundizado al mismo nivel que en otras. Por su parte, la antracología es la subdisciplina que estudia los carbones y su morfología (Ludemann y Nelle 2017). Si bien la antracología fue de exclusivo interés para las ciencias biológicas y ambientales en sus inicios, particularmente desde la paleoecología (Chabal 1997), esta rama presenta un potencial amplio para la arqueología ambiental y la arqueobotánica desde el estudio de las relaciones pasadas entre los seres humanos y su entorno vegetal. Principalmente, la antracología se enfoca en el estudio de dichas relaciones desde el material carbonizado, con el fin de identificar las economías alrededor de la madera como material para la elaboración de distintos productos y como combustible (Asouti y Austin 2005; Britt 2010; Byrne et al. 2013; Chikumbirike 2014; Chikumbirike et al. 2016; Ludemann y Nelle 2017; Shackleton y Prins 1992). A su vez, permite llevar a cabo una reconstrucción del paleoambiente, donde otras subdisciplinas como la palinología pueden mostrar un alcance restringido (Ludemann y Nelle 2017:2). Sin embargo, la antracología cuenta con una cantidad bastante escasa de literatura en la actualidad.

El estudio de los carbones vegetales inició en Europa en el siglo XIX y, posteriormente, se popularizó en África y Norteamérica en el siglo XX (Asouti 2006). Desde Francia los aportes para la antracología han sido de particular importancia (Chabal 1997; Vernet 1997). Asimismo, la academia británica ha brindado avances metodológicos significativos (Leney y Casteel 1975; Western 1969), al igual que la academia norteamericana (Pearsall 2000). Los estudios antracológicos actuales provienen, en su mayoría, de Europa (Asouti 2009; Byrne et al. 2013; Kabukcu 2018; Ludemann y Nelle 2017; Théry-Parisot et al. 2011) y África (Cartwright y Parkington 1997; Chikumbirike 2014; Chikumbirike et al. 2016; Shackleton y Prins 1992), mientras que los investigadores en Asia (Tengberg 2002), Oceanía (Byrne et al. 2013) y América (Britt 2010; Scheel-Ybert et al. 2006) todavía no han provisto una cantidad sustancial de aportes a la antracología.

A pesar de la cuantiosa diversidad de especies vegetales de los trópicos sudamericanos y de la vasta cantidad de información que existe en estudios etnobotánicos (Bussmann et al. 2015; de la Torre et al. 2008; Vacas Cruz et al. 2012) y crónicas (Adorno 2000; de Betanzos 1880, 2004; Chang-Rodríguez 1995; Cieza de León 2005; Guamán Poma de Ayala 1988; Tavárez y Smith 2001) –contempladas aquí como esfuerzos etnográficos de gran valor en cuanto a las relaciones de las poblaciones precolombinas con su entorno–, los estudios paleoetnobotánicos y antracológicos continúan siendo escasos en Ecuador, evidenciando un vacío sustancial en cuanto al uso de maderas en contextos precolombinos. Para la arqueología histórica americana, a su vez, actividades humanas que tuvieron lugar en paralelo con la era industrial europea, tales como la deforestación y explotación de carbón para combustibles resultan esenciales.

4. Objetivos

La presente investigación propone como objetivo central realizar una colección antracológica con fines comparativos, constituida por especies maderables nativas de los Andes ecuatorianos.

Con este fin, el presente trabajo busca:

1. Crear una colección física de muestras carbonizadas;
2. Establecer protocolos de recolección, corte, carbonización, montaje y microscopía para la conformación adecuada de muestras de carbón.

5. Materiales y métodos

5.1 Proveniencia de muestras

Para este trabajo se recolectaron 30 muestras de madera de especies nativas de los Andes ecuatorianos, 13 de ellas fueron extraídas en campo, nueve obtenidas de la Xiloteca QCNE y ocho del Catálogo de Madera Estructural (Espinosa et al. 2018) (Tabla 1: Especies vegetales contempladas en la colección antracológica. Detalle de taxonomía, nombres vernáculos, proveniencia y usos etnobotánicos.). La recolección de muestras se llevó a cabo de acuerdo con los protocolos propuestos por Leney y Casteel (1975), Pearsall (2014) y Wheeler et al. (2007), con ligeras modificaciones por parte del autor. Como punto de partida, la recolección de especímenes tomó la definición que Pearsall otorga al término de “madera” como todo tejido vegetal que disponga de un tallo grueso (Pearsall 2000:144). A pesar de la premisa considerada, la mayoría del proceso de recolección se ha realizado de manera empírica, dada la escasez de información en cuanto a la elaboración de colecciones comparativas en antracología dentro de los Andes y, específicamente, en Ecuador.

Los especímenes estudiados provienen, en su mayoría, de árboles nativos de tres regiones ecuatorianas (Costa, Sierra y Amazonía), de la mano de guías locales con

experticia en botánica (algunas veces relacionados con sitios arqueológicos), guardaparques y habitantes con conocimiento ancestral de maderas en su contexto geográfico. La región insular ecuatoriana ha sido obviada por los escasos estudios en arqueobotánica que existen en este territorio, salvo las investigaciones en contextos históricos republicanos (Astudillo 2018; Froyd et al. 2010).

Las muestras extraídas en campo fueron tomadas entre octubre de 2018 y marzo de 2019. Para la obtención de muestras óptimas, éstas fueron seleccionadas de ramas secundarias o troncos que contaran con un grosor de al menos 6 centímetros de diámetro y 10 centímetros de longitud, con el objetivo de disponer de suficiente material para realizar los cortes transversales y repetir—en el caso de ser necesario— los procedimientos en más de una ocasión para favorecer la carbonización de las muestras y posibilitar la creación de duplicados.

Nueve especies provienen de la colección de maderas de la Xiloteca QCNE, custodiada por el Instituto Nacional de Biodiversidad (INABIO) fueron donadas para este trabajo (Anexo 1). Estas muestras consisten en tablones con dimensiones aproximadas de 20x8.5x1.5cm.

Los ocho ejemplares restantes fueron obtenidos del Catálogo de Madera Estructural (CME) (Espinosa et al. 2018), que consiste en una colección de 40 maderas de uso comercial creada por la facultad de Arquitectura de la Universidad del Azuay. Al igual que los ejemplares de la Xiloteca QCNE, las muestras del Catálogo de Madera Estructural guardan la forma de tablones, con dimensiones aproximadas de 22.5x5.8x0.8cm. De manera simultánea, los participantes y contribuyentes mencionados en el preámbulo del presente trabajo fueron fundamentales a la hora de describir el uso de las especies estudiadas y su nomenclatura popular, tanto en español como en lenguas

locales, proveyendo a este trabajo un marco taxonómico en contextos de diversidad lingüística indígena-occidental.

#	Familia*	Nombre científico*	Nombre común	Procedencia**	Usos***
1.	ANACARDIACEAE	<i>Schinus molle</i>	Molle	RC	MD; Ad; C; OM
2.	ANNONACEAE	<i>Annona cherimola</i>	Chirimoya	RC	AL; MD
3.	ARECAEAE	<i>Bactris gasipaes</i>	Chonta o pejibaye	RC	OM; AL
4.	BETULACEAE	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	XQCNE	OM
5.	BIGNONIACEAE	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán	XQCNE	OM
6.	BOMBACACEAE	<i>Ochroma pyramidale</i>	Balsa	XQCNE	OM; C
7.	BORAGINACEAE	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	XQCNE	OM; MD
8.	BURSERACEAE	<i>Bursera graveolens</i>	Palo santo	RC	OM; CM; MD
9.	EUPHORBIACEAE	<i>Hevea guianensis</i>	Caucho	RC	OM
10.	FABACEAE	<i>Albizia guachapele</i>	Guachapelí	CME	OM
11.	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Seique o chuncho	CME	OM
12.	FABACEAE	<i>Inga edulis</i>	Guaba, guabo, pacay	RC	AL; MD; C
13.	HUMIRIACEAE	<i>Humirostrum procerum</i>	Chanul	CME	OM
14.	JUGLANDACEAE	<i>Juglans neotropica</i>	Nogal o tocte	XQCNE	AL; OM; MD
15.	LAURACEAE	<i>Endlicheria sericea</i>	Canelo	CME	OM
16.	LAURACEAE	<i>Ocotea javitensis</i>	Canelo amarillo	XQCNE	OM; C
17.	LAURACEAE	<i>Persea americana</i>	Aguacate o palta	RC	AL; MD; Ap.
18.	MALVACEAE	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceibo o ceiba	XQCNE	OM; C
19.	MELIACEAE	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	CME	OM
20.	MORACEAE	<i>Clarisia racemosa</i>	Pituca o moral bobo	XQCNE	OM
21.	MYRTACEAE	<i>Myrcianthes hallii</i>	Arrayán	RC	Ad.; MD; OM
22.	MYRTACEAE	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba o sawintu	RC	AL; MD; Ap.
23.	POACEAE	<i>Guadua angustifolia</i>	Guadúa	RC	OM
24.	POACEAE	<i>Rhipidocladum harmonicum</i>	Tunda o suro	RC	OM
25.	POLYGONACEAE	<i>Triplaris cumingiana</i>	Fernansánchez	CME	OM; C; Ap.
26.	RHIZOPHORACEAE	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle	XQCNE	C; OM; MA
27.	ROSACEAE	<i>Polylepis racemosa</i>	Polylepis o quinal	RC	C; OM; MD
28.	ROSACEAE	<i>Prunus serotina</i>	Capulí o usun	CME	AL; MD; OM; MA
29.	SOLANACEAE	<i>Brugmansia x candida</i>	Guanto o floripondio	RC	MD; CM; C
30.	VERBENACEAE	<i>Vitex gigantea</i>	Pechiche	CME	AL; OM

* Los nomenclaturas especializadas para familia y nombre científico fueron tomadas de Palacios (2016) y de la Torre et al. (2008).

** Las siglas representan muestras Recogidas en Campo (RC), provenientes de la Xiloteca(QCNE) y del Catálogo de Madera Estructural (CME), respectivamente.

*** Los usos fueron definidos a partir de lo propuesto por de la Torre et al. (2008): Uso Medioambiental (MA), Medicinal (MD), Creencias y Mitos (CM), Obtención de Materiales (OM), Combustión (C), Apicultura (Ap.), Aditivos en Alimentación (Ad.) y Alimentación (AL).

Tabla 1: Especies vegetales contempladas en la colección antropológica. Detalle de taxonomía, nombres vernáculos, procedencia y usos etnobotánicos.

Gracias a esto, las muestras aumentan su propensión a ser identificadas en fuentes etnohistóricas (de Betanzos 2004; Cieza de León 2005; Guamán Poma de Ayala 1988) e investigaciones desde otras disciplinas, afines a la antropología, que describan su uso en contextos arqueológicos.

Al final de este trabajo, se ponen a disposición del lector algunas recomendaciones para la extracción de ejemplares en campo y el uso de muestras de colecciones como las mencionadas (Anexo 2). Las recomendaciones enumeradas se basan mayormente en experiencias del autor con ambas formas de obtención de material para factibilizar la ampliación de la presente colección antracológica.

5.2 Procedimientos

5.2.1 Corte

El corte de las muestras obtenidas de colecciones fue realizado por medio de una broca para madera, operada por un dispositivo computarizado para diseño en madera (Carbide 3D Shapeoko XXL) dentro de las instalaciones del DLAB en la Universidad San Francisco de Quito. A diferencia de cortes láser, el dispositivo utilizado no deja huella de quema en el material, permitiendo así que los cortes no sean únicamente precisos y eficientes, sino que en la ejecución de éstos el material comparativo no se vea afectado. De los ejemplares rectangulares en forma de tablón, fueron cortados dos fragmentos de aproximadamente 3x3cm, de modo que se pudiera tener material de respaldo.

Antes de ser cortadas, las muestras extraídas de campo tuvieron que pasar por un proceso de secado. Dicho proceso fue llevado a cabo en temperatura ambiente a la luz del sol. Una vez secos, los segmentos de madera fueron cortados con una sierra pequeña en múltiples fragmentos de menor grosor. El corte con sierra debió realizarse con cuidado, llevándolo a cabo de manera uniforme para no afectar a futuros pasos del procesamiento de muestras.

5.2.2 Carbonización

Para colecciones comparativas de muestras carbonizadas, Pearsall señala que la forma más simple de carbonizar las muestras es por medio de un horno o mufla (2000:129). El equipo disponible en el Laboratorio de Ingeniería Ambiental de la USFQ fue una mufla Vulcan®, modelo 3-550 de 120V (#9493308). Este modelo tiene la función de programación de ciclo en múltiples etapas, posibilitando que el usuario u operador controle distintas temperaturas en múltiples etapas cuya variación puede darse a una velocidad lineal de aumento de temperatura a un máximo de 40°C/minuto. Lo mencionado se programa por medio de una interfaz que permite que la mufla opere a temperaturas máximas controladas de hasta 1100°C (Dentsply Prosthetics 2019).

Debido a su capacidad de llegar a temperaturas propicias y controladas, la mufla provee facilidades para emular el material arqueológico carbonizado de forma adecuada. Incorporando la utilización de este equipo, se aplicó otra de las recomendaciones de Pearsall (2000) que sugiere carbonizar el material a temperaturas entre los 400°C y 500°C por un tiempo aproximado de una hora (Pearsall 2000:129). Partiendo de la premisa de que los cuerpos propios a las muestras no fueron significativamente voluminosos como los presentados en las imágenes de su manual (Pearsall 2000:130), se expuso al material a temperaturas levemente inferiores a los 400°C por un tiempo de 45 minutos. Asimismo, se tomó en cuenta que la densidad y características específicas de cada muestra variaban de manera formidable. Por este motivo, maderas livianas o poco densas fueron quemadas en ciclos distintos a maderas densas o ubicadas en posiciones en las que el calor no resultara tan abrasador por la estructura de la mufla. A pesar de las consideraciones tomadas con anticipación, el primer intento de carbonización resultó en la pérdida absoluta (a causa de incineración) de 40% del total de muestras ingresadas a la mufla. Por este motivo, el proceso para estas especies tuvo que ser repetido.

Tras múltiples intentos con variación en programación de ciclos por etapas en cuanto a tiempos y temperatura en los que el material no surgía del todo carbonizado tras el fin de los ciclos, se alcanzó a definir una programación estándar. Se concluyó, tras observación del inicio de apareamiento de humo hasta su cese (Pearsall 2000:129) y múltiples pruebas de ensayo-error, que el ciclo ideal se programara bajo las características listadas en la Figura 1.

$T1 \rightarrow 00h10; T2 \rightarrow 00h35; T3 \rightarrow 00h15$ $C1 \rightarrow 250^{\circ}C; C2 \rightarrow 275^{\circ}C; C3 \rightarrow 325^{\circ}C$ $R1 \rightarrow 40^{\circ}C; R2 \rightarrow 40^{\circ}C; R3 \rightarrow 40^{\circ}C$

Figura 1: Procedimiento para programación de ciclos de carbonización en la mufla (T: Tiempo; C: Temperatura; R: Temperatura de rampa)

El tiempo de exposición por cada una de las tres etapas se ve descrito en “T” en minutos, la temperatura de exposición por etapa descrita por “C” en °C y la velocidad de aumento de temperatura en rampa es descrita por “R” en cada paso del ciclo en °C/min. A pesar de que la suma de los distintos valores de T da como resultado 60 minutos, cabe recordar que –previo al inicio del proceso de carbonización– la mufla requiere un tiempo (aproximadamente 6 minutos) para alcanzar la temperatura programada para la primera etapa del ciclo. Asimismo, la mufla requiere un intervalo breve para alcanzar la temperatura programada de una etapa a otra, mismo que no toma más de 1.5 minutos entre cada etapa. Finalmente, el tamaño, el peso y la densidad de las maderas deben ser considerados aspectos determinantes a la hora de someter las muestras a la carbonización.

En función de llevar a cabo la carbonización de las muestras de madera, la disposición del material es planificada y diagramada antes de iniciar el ciclo con la finalidad de proceder ordenadamente y no confundir las muestras carbonizadas (Pearsall 2000:129). Adicionalmente, es precisa la utilización de crisoles de cerámica (y no únicamente aluminio como recomienda Pearsall (2000:130)) marcados con lápiz en su

base con una numeración designada para cada especie. Una vez realizado el diagrama, es necesario utilizar el equipo y protección requerido según manuales de uso del laboratorio (Andrade et al. 2016). Luego de tomar las precauciones necesarias en cuanto a equipo y protección, los cortes de madera son pesados en una balanza para poder controlar su consistencia. Tras el pesaje en una balanza apropiada, los crisoles con los especímenes son ingresados a la cámara de la mufla. A continuación, el material es colocado dentro del dispositivo, la compuerta es asegurada y los ciclos son programados en la interfaz de la mufla para dar inicio a la carbonización.

Acabado el ciclo, la compuerta es abierta en forma parcial para la comprobación del proceso de carbonización. Si esta no ha tenido lugar por completo, puede añadirse un intervalo de tiempo coherente, según el estado de las muestras. De manera alternativa, cesado el surgimiento de humo proveniente de las muestras, el ciclo es paralizado. Acto seguido, la compuerta es parcialmente abierta para que la cámara comience a enfriarse y la cocción del material se detenga. Tras un tiempo de ventilación de aproximadamente 10 minutos, los crisoles pueden ser extraídos cuidadosamente con la ayuda de pinzas o guantes de fibras gruesas.

5.2.3 Montaje

Tras la carbonización de los cortes de madera, es necesario proceder con el montaje de las muestras para su posterior observación microscópica. En esta primera fase de la colección antracológica, se ha realizado el montaje de muestras con cortes transversales que permitan la examinación de poros (*vessels*) (Pearsall 2000:146), rayos (*rays*), parénquima (*parenchyma*) y otros rasgos estructurales de los tejidos de la madera. Con el objetivo de montar las muestras de manera adecuada, se utilizan los siguientes instrumentos: 1) varios portaobjetos o *slides* de vidrio con segmento biselado, 2) un lápiz,

3) una brocha o pincel pequeño, 4) una lupa, 5) un escalpelo y 6) goma resistente sin color.

En primer lugar, es conveniente etiquetar con lápiz o lapicero los portaobjetos o *slides* en su segmento biselado (de no existir esta facilidad, se puede elaborar etiquetas adhesivas) con nombre común, nombre científico y familia. De este modo, las superficies donde serán montados los carbones se encontrarán identificadas.

Acto seguido, resulta pertinente utilizar una lupa para verificar y determinar cuáles caras pertenecen a secciones transversales. Asimismo, la identificación preliminar de características como rayos o anillos permite que las muestras puedan ser orientadas de manera ideal para su observación a detalle bajo el dispositivo óptico. Tras el establecimiento de secciones de interés, el corte que sucede a este paso es planificado.

En tercer lugar, se precisa que las muestras sean cortadas, pues las superficies marcadas con sierras o serruchos no brindan una perspectiva genuina sobre la estructura del xilema. El corte es imperativo para disminuir los segmentos y éstos quepan en los *slides* y no tengan una altura demasiado pronunciada para su análisis microscópico. En la mayoría de las ocasiones, los carbones pueden ser fragmentados con ligera presión manual (Leney y Casteel 1975) por el debilitamiento que sufrieron sus estructuras en la mufla. Cuando las muestras no puedan cortarse con este método, se puede utilizar un escalpelo para marcar delicadamente un segmento y resquebrajarlo así con mayor facilidad. Con la finalidad de preparar muestras que favorezcan su caracterización microscópica, es fundamental poseer una sección tan horizontal y regular como sea posible. Por consiguiente, las irregularidades, asperezas y residuos pueden modificarse con delicadeza y un sutil barrido con el pincel o escobilla.

Una vez realizado el corte, los fragmentos de carbón están listos para su montaje en los portaobjetos. Para lo mencionado, una segunda verificación de la orientación del fragmento resulta pertinente antes de proceder a pegar la muestra en la superficie laminar. Sin descuidar la sección transversal a observar, los fragmentos deben ser pegados en los *slides* etiquetados. Tras su secado, las muestras montadas pueden ser ubicadas en un contenedor que las proteja.

5.2.4 Análisis en microscopio

El equipo óptico utilizado para el presente trabajo fue un estereomicroscopio Olympus SZX16, equipado con una cámara (Olympus DP 73) que permite explorar áreas delimitadas de las muestras desde un ordenador, medir secciones, determinar áreas y tomar fotografías digitales. El dispositivo óptico cuenta con un accesorio adicional que permite, a través de dos fuentes de iluminación provenientes de brazos flexibles, regular la luz dirigida a distintas zonas del objeto a observar. De este modo, el equipo utilizado favoreció la captura de imágenes estereoscópicas de las distintas muestras de carbón. Únicamente se analizó y fotografió las secciones transversales de las muestras.

Las secciones transversales de cada una de las 30 especies escogidas fueron fotografiadas digitalmente con cinco niveles distintos de magnificación o aumento (0.7x; 1x; 4x; 8x y 11.5x o 0.7x; 1x; 2x; 2.5x y 4x para las especies de la familia POACEAE).

Las imágenes digitales se prestan para la observación de características morfológicas identificables únicamente en cortes transversales, listadas en los criterios presentados en las dos secciones de la Figura 3. De este modo, las imágenes presentan las características más evidentes en fragmentos carbonizados de madera en el registro arqueológico.

5.2.5 Formato de presentación

En la siguiente sección se expone el formato en el cual el producto final es presentado y descrito de acuerdo con los pasos y protocolos descritos anteriormente.

De cada uno de los niveles de aumento se seleccionó una fotografía para cada especie. Una sexta fotografía muestra la medición del área de los poros (*vessels*) y, cuando las condiciones del corte fueron idóneas para su reconocimiento bajo el estereomicroscopio, la longitud de radios medulares o rayos (*rays*). Las fotografías cuentan en su parte inferior izquierda con detalle de la magnificación en color amarillo que describe la mitad del aumento utilizado y, en su parte inferior derecha, una escala en micrómetros dentro de un cuadro de color blanco.

Los criterios de básicos que acompañan a las fotografías en la primera parte de la ficha son: 1) familia; 2) nombre científico; 3) nombre(s) vernáculo(s); 4) procedencia y 5) origen (Figura 2). De esta manera, la información acerca de los tres primeros criterios ha sido obtenida, principalmente, de enciclopedias (de la Torre et al. 2008) y diccionarios etnobotánicos (Vacas Cruz et al. 2012), estudios desde la dendrología (Palacios 2016) y crónicas (Guamán Poma de Ayala 1988; Cieza de León 2005). Adicionalmente, los datos respecto a la procedencia provienen de la colección de la que fueron adquiridas las maderas, ya sea de la Xiloteca (QCNE), de la Colección de Madera Estructural (CME) (Espinosa et al. 2018) o de campo. En el caso de estas últimas se cuenta con coordenadas que especifican de dónde fueron extraídas las muestras. A su vez, las características descriptivas respecto al origen (endémica/nativa/exótica) de las especies contempladas devienen del contraste entre estudios botánicos desde la biología e investigaciones paleoetnobotánicas desde la arqueología (Bonavia et al. 2004). En diversos casos se puede evidenciar que la arqueología puede corroborar o aportar nuevas perspectivas alrededor de los conceptos de origen típicamente utilizados en otras disciplinas para la descripción de especies vegetales.

Las dos secciones que componen la segunda parte de la ficha (Figura 3) están basadas en el formato sugerido para la caracterización de maderas de la International

Association of Wood Anatomists (IAWA) por Elisabeth Wheeler, disponible en la plataforma digital InsideWood (Wheeler 2004), donde se puede encontrar una base de datos internacional con aportes de numerosos investigadores en torno a las maderas rígidas. Dado que las imágenes estereomicroscópicas de los cortes transversales del carbón no responden a todos los criterios del formato mencionado, se ha realizado un resumen con los criterios evidenciables y relevantes para la colección antracológica de especies útiles y maderables del Ecuador, complementado por la información de la base de datos provista sobre gran parte de las especies de madera contempladas en la colección (Wheeler 2004). Dicha configuración incluye los criterios 1-11; 40-50; 59; 65-89; 117 y 183-192.

Finalmente, las secciones de “Usos” e “Información y fuentes relevantes” enlistan características etnobotánicas y de interés general documentadas para el estudio de las especies contempladas desde un enfoque arqueológico e histórico.

6.0 FAMILIA/ Nombre científico

Familia _____

Nombre científico: _____

Nombre vernáculo: _____

Procedencia: _____

Origen: _____

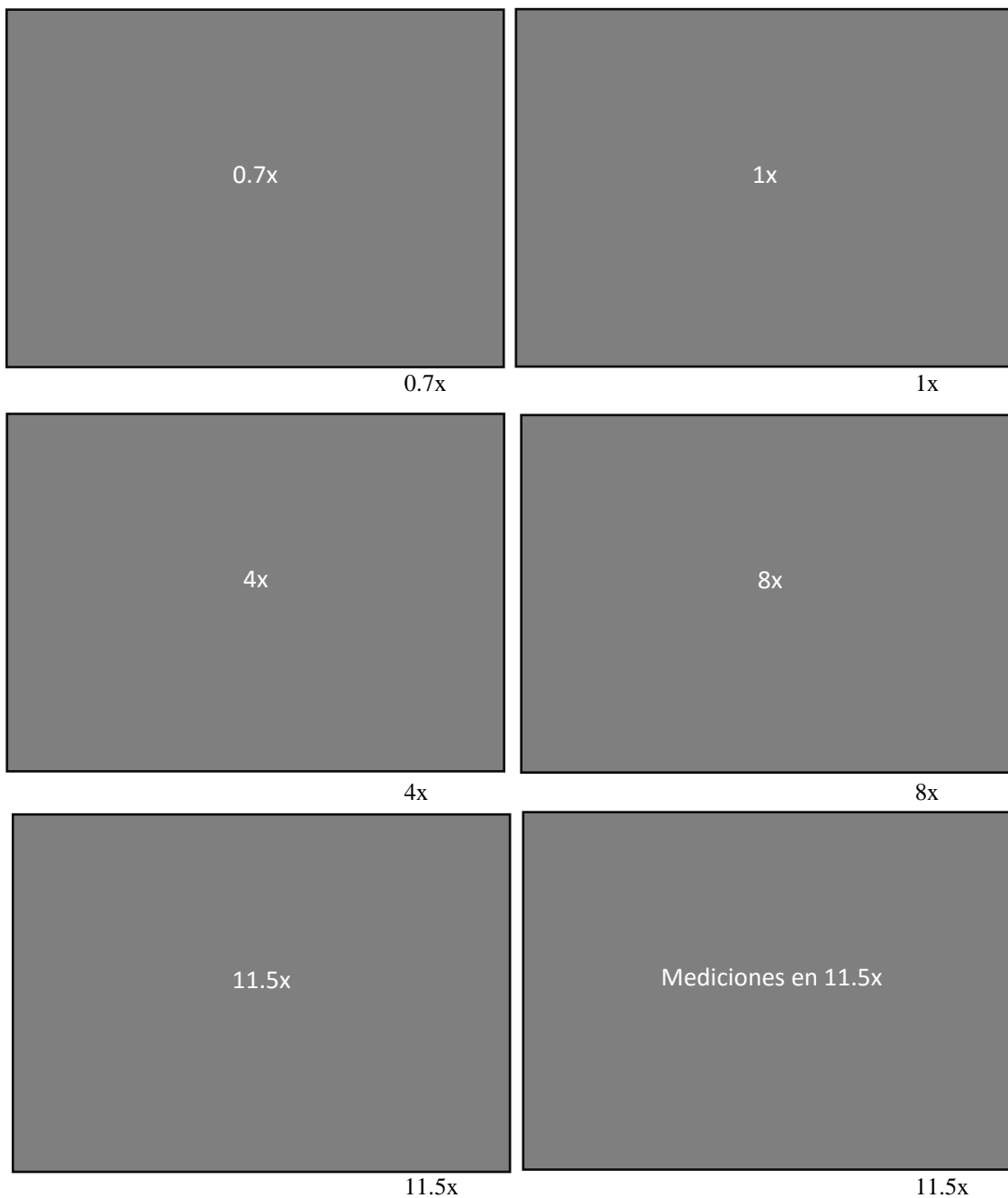


Figura 2: Formato de presentación de fotografías microscópicas de muestras de carbón vegetal.

Modern Wood IAWA DataSheet					
Name:???			Sample#: 0		
IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Growth Rings				
1	Growth ring boundaries distinct				
2	Growth ring boundaries indistinct or absent				
	Vessels				
	Porosity				
3	Wood ring-porous				
4	Wood semi-ring-porous				
5	Wood diffuse-porous				
	Vessel arrangement				
6	Vessels in tangential bands				
7	Vessels in diagonal and / or radial pattern				
8	Vessels in dendritic pattern				
	Vessel groupings				
9	Vessels exclusively solitary (90% or more)				
10	Vessels in radial multiples of 4 or more common				
11	Vessel clusters common				
	Solitary vessel outline				
40	<= 50 µm				
41	50 - 100 µm				
42	100 - 200 µm				
43	>= 200 µm				
45	Vessels of two distinct diameter classes, wood not ring-porous				
	Vessels per square millimetre				
46	<= 5 vessels per square millimetre				
47	5 - 20 vessels per square millimetre				
48	20 - 40 vessels per square millimetre				
49	40 - 100 vessels per square millimetre				
50	>= 100 vessels per square millimetre				
	Wood vesselless				
59	Wood vesselless				
	Septate fibres and parenchyma-like fibre bands				
65	Septate fibres present				
66	Non-septate fibres present				
67	Parenchyma-like fibre bands alternating with ordinary fibres				
	Fibre wall thickness				
68	Fibres very thin-walled				
69	Fibres thin- to thick-walled				
70	Fibres very thick-walled				

Figura 3: Lista de criterios seleccionados a partir del formato de IAWA para descripción de muestras de madera

IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Axial parenchyma				
75	Axial parenchyma absent or extremely rare				
	Apotracheal axial parenchyma				
76	Axial parenchyma diffuse				
77	Axial parenchyma diffuse-in-aggregates				
	Paratracheal axial parenchyma				
78	Axial parenchyma scanty paratracheal				
79	Axial parenchyma vasicentric				
80	Axial parenchyma aliform				
81	Axial parenchyma lozenge-aliform				
82	Axial parenchyma winged-aliform				
83	Axial parenchyma confluent				
84	Axial parenchyma unilateral paratracheal				
	Banded parenchyma				
85	Axial parenchyma bands more than three cells wide				
86	Axial parenchyma in narrow bands or lines up to three cells wide				
87	Axial parenchyma reticulate				
88	Axial parenchyma scalariform				
89	Axial parenchyma in marginal or in seemingly marginal bands				
	Wood rayless				
117	Wood rayless				
	Appendix -- Non-anatomical information				
	Geographical distribution				
183	Neotropics and temperate Brazil (Brazier and Franklin region 81)				
184	Mexico and Central America				
185	Caribbean				
186	Tropical South America				
187	Southern Brazil				
188	Temperate South America including Argentina, Chile, Uruguay, and S. Paraguay (Brazier and Franklin region 82)				
	Habit				
189	Tree				
190	Shrub				
191	Vine / liana				
	Wood of commercial importance				
192	Wood of commercial importance				

Continuación lista de criterios seleccionados a partir del formato de IAWA para descripción de muestras de madera

Usos:

Información y fuentes relevantes:

6. Resultados

6.1 ANACARDIACEAE/ *Schinus molle* L.

Familia: ANACARDIACEAE

Nombre científico: *Schinus molle* L.

Nombre vernáculo: Molle

Procedencia: 0°11'22.6"S 78°24'44.4"W

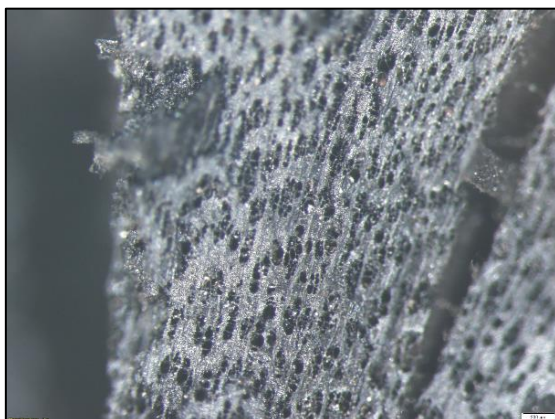
Origen: Nativa.



0.7x



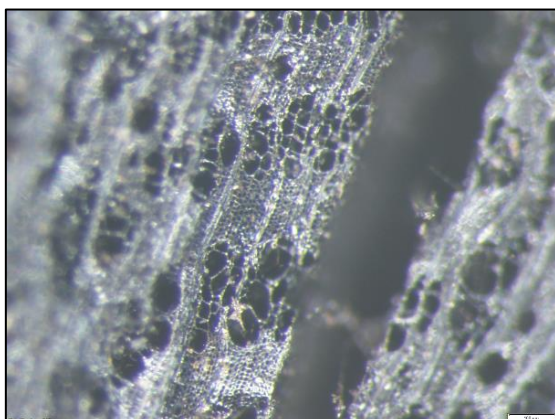
1x



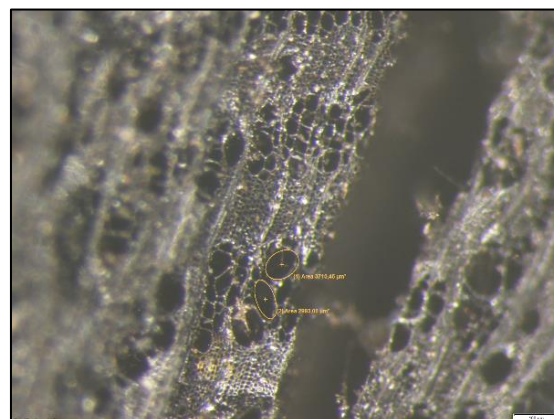
4x



8x



11.5x



11.5x

Modern Wood IAWA DataSheet					
Name: <i>Schinus molle</i> L.				Sample#: 1	
IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Growth Rings				
1	Growth ring boundaries distinct		x		
2	Growth ring boundaries indistinct or absent	x			
	Vessels				
	Porosity				
3	Wood ring-porous		x		
4	Wood semi-ring-porous		x		
5	Wood diffuse-porous	x			
	Vessel arrangement				
6	Vessels in tangential bands		x		
7	Vessels in diagonal and / or radial pattern	x			
8	Vessels in dendritic pattern		x		
	Vessel groupings				
9	Vessels exclusively solitary (90% or more)		x		
10	Vessels in radial multiples of 4 or more common	x			
11	Vessel clusters common		x		
	Solitary vessel outline				
40	<= 50 µm			x	
41	50 - 100 µm			x	
42	100 - 200 µm		x		
43	>= 200 µm		x		
45	Vessels of two distinct diameter classes, wood not ring-porous	x			
	Vessels per square millimetre				
46	<= 5 vessels per square millimetre		x		
47	5 - 20 vessels per square millimetre		x		
48	20 - 40 vessels per square millimetre	x			
49	40 - 100 vessels per square millimetre		x		
50	>= 100 vessels per square millimetre		x		
	Wood vesselless				
59	Wood vesselless		x		
	Septate fibres and parenchyma-like fibre bands				
65	Septate fibres present	x			
66	Non-septate fibres present	x			
67	Parenchyma-like fibre bands alternating with ordinary fibres				x
	Fibre wall thickness				
68	Fibres very thin-walled		x		
69	Fibres thin- to thick-walled	x			
70	Fibres very thick-walled		x		

IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Axial parenchyma				
75	Axial parenchyma absent or extremely rare	x			
	Apotracheal axial parenchyma				
76	Axial parenchyma diffuse		x		
77	Axial parenchyma diffuse-in-aggregates	x			
	Paratracheal axial parenchyma				
78	Axial parenchyma scanty paratracheal	x			
79	Axial parenchyma vasicentric		x		
80	Axial parenchyma aliform		x		
81	Axial parenchyma lozenge-aliform		x		
82	Axial parenchyma winged-aliform		x		
83	Axial parenchyma confluent		x		
84	Axial parenchyma unilateral paratracheal		x		
	Banded parenchyma				
85	Axial parenchyma bands more than three cells wide				x
86	Axial parenchyma in narrow bands or lines up to three cells wide				x
87	Axial parenchyma reticulate		x		
88	Axial parenchyma scalariform		x		
89	Axial parenchyma in marginal or in seemingly marginal bands	x			
	Wood rayless				
117	Wood rayless		x		
	Appendix -- Non-anatomical information				
	Geographical distribution				
183	Neotropics and temperate Brazil (Brazier and Franklin region 81)	x			
184	Mexico and Central America				x
185	Caribbean				x
186	Tropical South America	x			
187	Southern Brazil				x
188	Temperate South America including Argentina, Chile, Uruguay, and S. Paraguay (Brazier and Franklin region 82)	x			
	Habit				
189	Tree	x			
190	Shrub	x			
191	Vine / liana	x			
	Wood of commercial importance				
192	Wood of commercial importance	x			

Usos:

Medicinal: inflamaciones, reumatismo, bronquitis (Bussmann et al. 2015:83), lesiones, higiene oral (Cieza de León 2005:276), antimicótico y antiartrítico (de la Torre et al. 2008:162).

Aditivo de alimentos: condimento (de la Torre et al. 2008:161).

Combustible: leña (de la Torre et al. 2008:161).

Obtención de materiales: madera para ebanistería y artesanías (de la Torre et al. 2008:161).

6.2 ANNONACEAE/ *Annona cherimola* Mill.

Familia: ANNONACEAE

Nombre científico: *Annona cherimola* Mill.

Nombre vernáculo: Chirimoya

Procedencia: 0°11'27.8"S 78°22'44.1"W

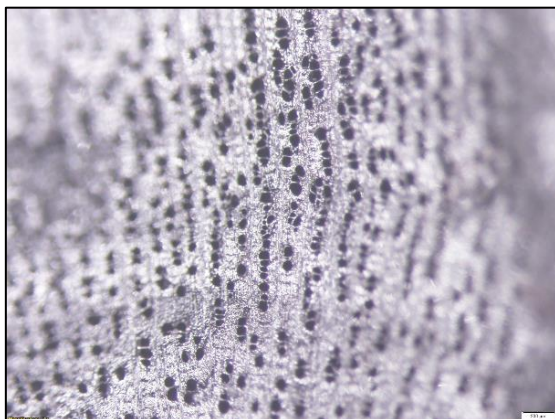
Origen: Nativa.



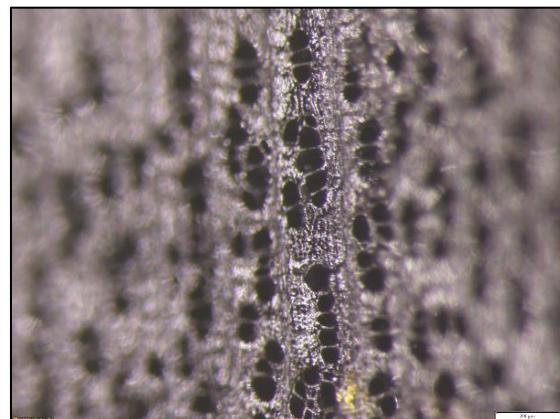
0.7x



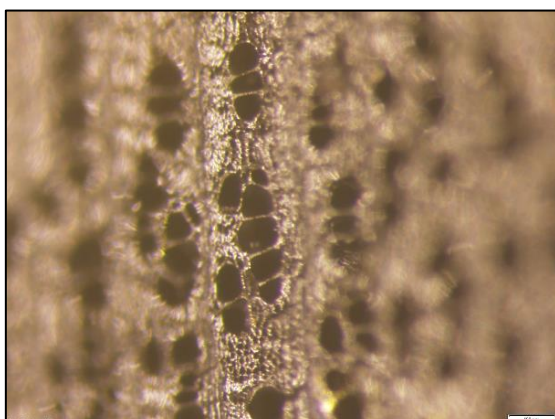
1x



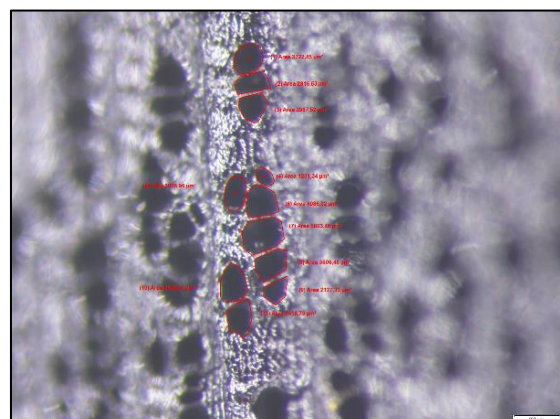
4x



8x



11.5x



11.5x

Modern Wood IAWA DataSheet					
Name: <i>Annona cherimola</i> Mill.				Sample#: 2	
IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Growth Rings		x		
1	Growth ring boundaries distinct	x			
2	Growth ring boundaries indistinct or absent				
	Vessels				
	Porosity				
3	Wood ring-porous		x		
4	Wood semi-ring-porous		x		
5	Wood diffuse-porous	x			
	Vessel arrangement				
6	Vessels in tangential bands		x		
7	Vessels in diagonal and / or radial pattern	x			
8	Vessels in dendritic pattern		x		
	Vessel groupings				
9	Vessels exclusively solitary (90% or more)			x	
10	Vessels in radial multiples of 4 or more common	x			
11	Vessel clusters common		x		
	Solitary vessel outline				
40	<= 50 µm			x	
41	50 - 100 µm			x	
42	100 - 200 µm		x		
43	>= 200 µm		x		
45	Vessels of two distinct diameter classes, wood not ring-porous	x			
	Vessels per square millimetre				
46	<= 5 vessels per square millimetre		x		
47	5 - 20 vessels per square millimetre			x	
48	20 - 40 vessels per square millimetre			x	
49	40 - 100 vessels per square millimetre		x		
50	>= 100 vessels per square millimetre		x		
	Wood vesselless				
59	Wood vesselless		x		
	Septate fibres and parenchyma-like fibre bands				
65	Septate fibres present		x		
66	Non-septate fibres present	x			
67	Parenchyma-like fibre bands alternating with ordinary fibres		x		
	Fibre wall thickness				
68	Fibres very thin-walled		x		
69	Fibres thin- to thick-walled	x			
70	Fibres very thick-walled		x		

IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Axial parenchyma				
75	Axial parenchyma absent or extremely rare				x
	Apotracheal axial parenchyma				
76	Axial parenchyma diffuse				x
77	Axial parenchyma diffuse-in-aggregates				x
	Paratracheal axial parenchyma				
78	Axial parenchyma scanty paratracheal		x		
79	Axial parenchyma vasicentric	x			
80	Axial parenchyma aliform		x		
81	Axial parenchyma lozenge-aliform		x		
82	Axial parenchyma winged-aliform		x		
83	Axial parenchyma confluent		x		
84	Axial parenchyma unilateral paratracheal		x		
	Banded parenchyma				
85	Axial parenchyma bands more than three cells wide				x
86	Axial parenchyma in narrow bands or lines up to three cells wide				x
87	Axial parenchyma reticulate		x		
88	Axial parenchyma scalariform			x	
89	Axial parenchyma in marginal or in seemingly marginal bands			x	
	Wood rayless				
117	Wood rayless		x		
	Appendix -- Non-anatomical information				
	Geographical distribution				
183	Neotropics and temperate Brazil (Brazier and Franklin region 81)	x			
184	Mexico and Central America	x			
185	Caribbean	x			
186	Tropical South America	x			
187	Southern Brazil				x
188	Temperate South America including Argentina, Chile, Uruguay, and S. Paraguay (Brazier and Franklin region 82)				x
	Habit				
189	Tree	x			
190	Shrub		x		
191	Vine / liana		x		
	Wood of commercial importance				
192	Wood of commercial importance	x			

Usos:

Alimenticio: fruto comestible.

Medicinal: contra dolores de parto, afecciones nerviosas y piojos (de la Torre et al. 2008:163).

Información y fuentes relevantes:

Origen, distribución en los Andes y representación en cerámica (Bonavia et al. 2004).

6.3 ARECACEAE/ *Bactris gasipaes* Kunth

Familia: ARECACEAE

Nombre científico: *Bactris gasipaes* Kunth

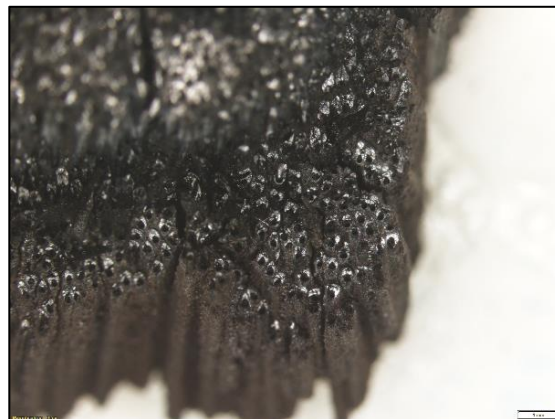
Nombre vernáculo: Chonta o pejibaye

Procedencia: 0°38'12.0"S 76°08'58.0"W

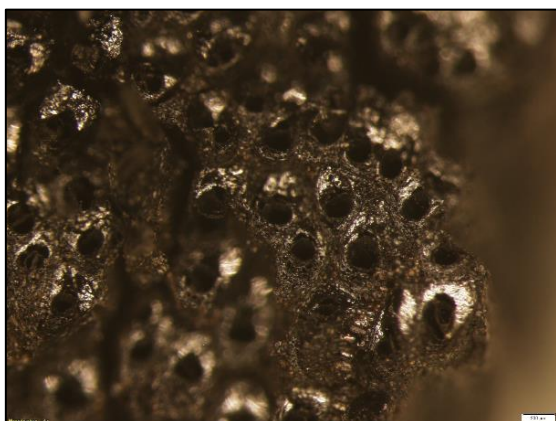
Origen: Nativa.



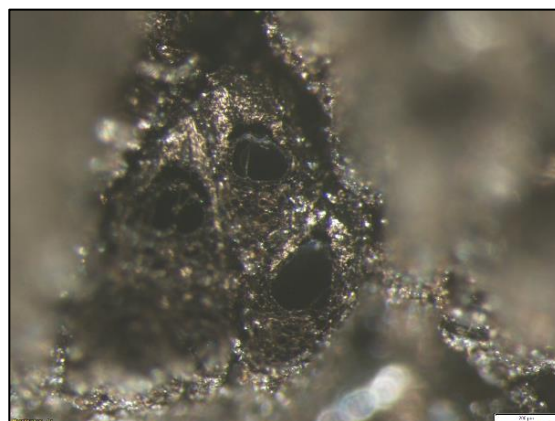
0.7x



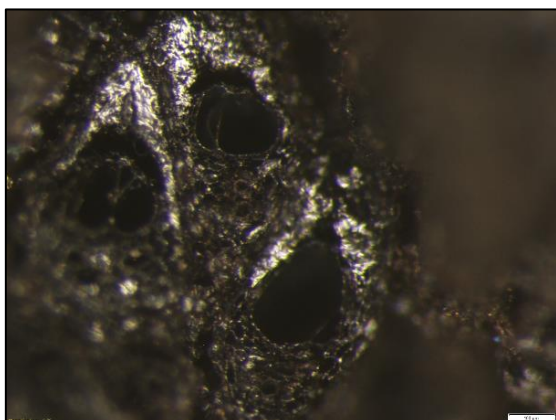
1x



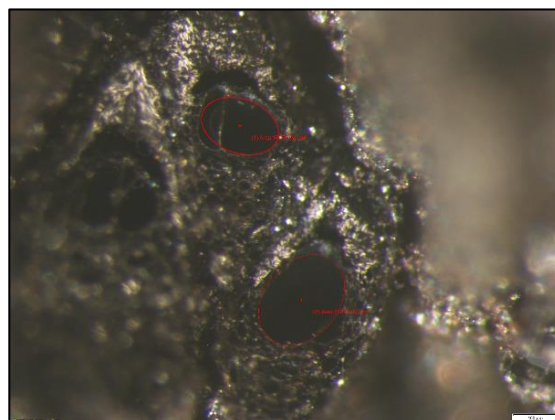
4x



8x



11.5x



11.5x

Modern Wood IAWA DataSheet					
Name: <i>Bactris gasipaes</i> Kunth				Sample#: 3	
IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Growth Rings				
1	Growth ring boundaries distinct		x		
2	Growth ring boundaries indistinct or absent	x			
	Vessels				
	Porosity				
3	Wood ring-porous		x		
4	Wood semi-ring-porous		x		
5	Wood diffuse-porous	x			
	Vessel arrangement				
6	Vessels in tangential bands	x			
7	Vessels in diagonal and / or radial pattern		x		
8	Vessels in dendritic pattern		x		
	Vessel groupings				
9	Vessels exclusively solitary (90% or more)	x			
10	Vessels in radial multiples of 4 or more common		x		
11	Vessel clusters common		x		
	Solitary vessel outline				
40	<= 50 µm		x		
41	50 - 100 µm		x		
42	100 - 200 µm	x			
43	>= 200 µm		x		
45	Vessels of two distinct diameter classes, wood not ring-porous		x		
	Vessels per square millimetre				
46	<= 5 vessels per square millimetre		x		
47	5 - 20 vessels per square millimetre	x			
48	20 - 40 vessels per square millimetre		x		
49	40 - 100 vessels per square millimetre		x		
50	>= 100 vessels per square millimetre		x		
	Wood vesselless				
59	Wood vesselless		x		
	Septate fibres and parenchyma-like fibre bands				
65	Septate fibres present				x
66	Non-septate fibres present				x
67	Parenchyma-like fibre bands alternating with ordinary fibres				x
	Fibre wall thickness				
68	Fibres very thin-walled				x
69	Fibres thin- to thick-walled				x
70	Fibres very thick-walled				x

IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Axial parenchyma				
75	Axial parenchyma absent or extremely rare				x
	Apotracheal axial parenchyma				
76	Axial parenchyma diffuse				x
77	Axial parenchyma diffuse-in-aggregates				x
	Paratracheal axial parenchyma				
78	Axial parenchyma scanty paratracheal				x
79	Axial parenchyma vasicentric				x
80	Axial parenchyma aliform				x
81	Axial parenchyma lozenge-aliform				x
82	Axial parenchyma winged-aliform				x
83	Axial parenchyma confluent				x
84	Axial parenchyma unilateral paratracheal				x
	Banded parenchyma				
85	Axial parenchyma bands more than three cells wide				x
86	Axial parenchyma in narrow bands or lines up to three cells wide				x
87	Axial parenchyma reticulate				x
88	Axial parenchyma scalariform				x
89	Axial parenchyma in marginal or in seemingly marginal bands				x
	Wood rayless				
117	Wood rayless	x			
	Appendix -- Non-anatomical information				
	Geographical distribution				
183	Neotropics and temperate Brazil (Brazier and Franklin region 81)	x			
184	Mexico and Central America	x			
185	Caribbean	x			
186	Tropical South America	x			
187	Southern Brazil	x			
188	Temperate South America including Argentina, Chile, Uruguay, and S. Paraguay (Brazier and Franklin region 82)	x			
	Habit				
189	Tree	x			
190	Shrub		x		
191	Vine / liana		x		
	Wood of commercial importance				
192	Wood of commercial importance	x			

Usos:

Obtención de materiales: madera para construcción de casas (de la Torre et al. 2008:11) y elaboración de armas (Guamán Poma de Ayala 1988:258–259), instrumentos para caza y pesca (de la Torre et al. 2008:11). Instrumentos musicales (Coba Andrade 1981)

Alimenticio: tallo y frutos comestibles (Cieza de León 2005:38; 59 y 70; de la Torre et al. 2008:11; 26; 42–49).

Información y fuentes relevantes:

Instrumentos de cucurbitáceas y chonta en el Formativo (Weinstein 2007). Figurín de chonta y estilos cerámicos de Ecuador a territorios Perú y Mesoamérica (Lathrap 1973).

6.4 BETULACEAE/ *Alnus acuminata* Kunth

Familia: BETULACEAE

Nombre científico: *Alnus acuminata* Kunth

Nombre vernáculo: Aliso

Procedencia: Xiloteca QCNE

Origen: Nativa.



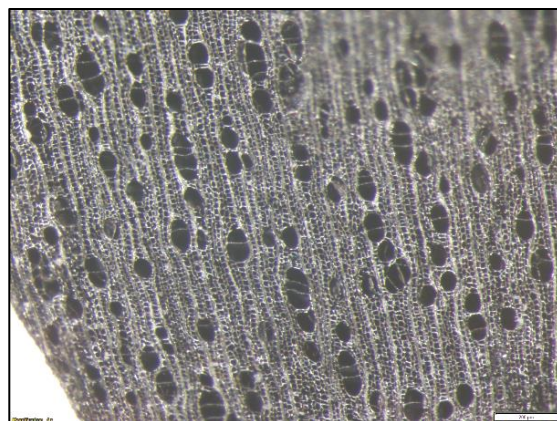
0.7x



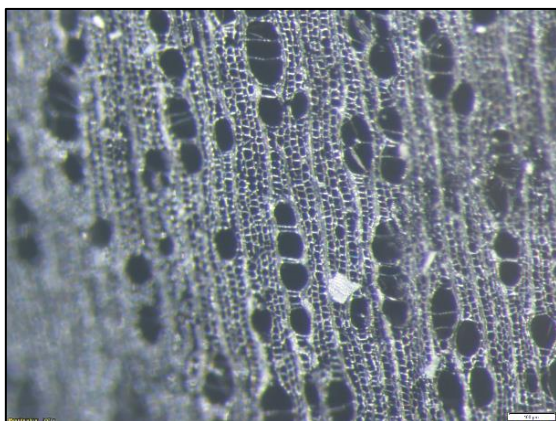
1x



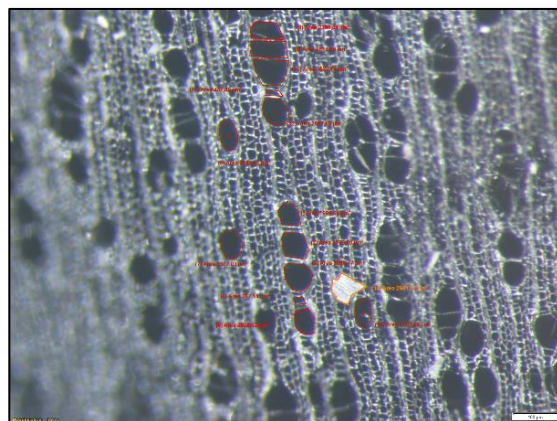
4x



8x



11.5x



11.5x

Modern Wood IAWA DataSheet					
Name: <i>Alnus acuminata</i> Kunth				Sample#: 4	
IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Growth Rings				
1	Growth ring boundaries distinct	x			
2	Growth ring boundaries indistinct or absent		x		
	Vessels				
	Porosity				
3	Wood ring-porous		x		
4	Wood semi-ring-porous		x		
5	Wood diffuse-porous	x			
	Vessel arrangement				
6	Vessels in tangential bands		x		
7	Vessels in diagonal and / or radial pattern	x			
8	Vessels in dendritic pattern		x		
	Vessel groupings				
9	Vessels exclusively solitary (90% or more)			x	
10	Vessels in radial multiples of 4 or more common	x			
11	Vessel clusters common		x		
	Solitary vessel outline				
40	<= 50 µm		x		
41	50 - 100 µm	x			
42	100 - 200 µm		x		
43	>= 200 µm		x		
45	Vessels of two distinct diameter classes, wood not ring-porous	x			
	Vessels per square millimetre				
46	<= 5 vessels per square millimetre		x		
47	5 - 20 vessels per square millimetre		x		
48	20 - 40 vessels per square millimetre		x		
49	40 - 100 vessels per square millimetre	x			
50	>= 100 vessels per square millimetre		x		
	Wood vesselless				
59	Wood vesselless		x		
	Septate fibres and parenchyma-like fibre bands				
65	Septate fibres present		x		
66	Non-septate fibres present	x			
67	Parenchyma-like fibre bands alternating with ordinary fibres		x		
	Fibre wall thickness				
68	Fibres very thin-walled	x			
69	Fibres thin- to thick-walled		x		
70	Fibres very thick-walled		x		

IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Axial parenchyma				
75	Axial parenchyma absent or extremely rare	x			
	Apotracheal axial parenchyma				
76	Axial parenchyma diffuse	x			
77	Axial parenchyma diffuse-in-aggregates		x		
	Paratracheal axial parenchyma				
78	Axial parenchyma scanty paratracheal	x			
79	Axial parenchyma vasicentric		x		
80	Axial parenchyma aliform		x		
81	Axial parenchyma lozenge-aliform		x		
82	Axial parenchyma winged-aliform		x		
83	Axial parenchyma confluent		x		
84	Axial parenchyma unilateral paratracheal			x	
	Banded parenchyma				
85	Axial parenchyma bands more than three cells wide				x
86	Axial parenchyma in narrow bands or lines up to three cells wide			x	
87	Axial parenchyma reticulate		x		
88	Axial parenchyma scalariform		x		
89	Axial parenchyma in marginal or in seemingly marginal bands		x		
	Wood rayless				
117	Wood rayless		x		
	Appendix -- Non-anatomical information				
	Geographical distribution				
183	Neotropics and temperate Brazil (Brazier and Franklin region 81)	x			
184	Mexico and Central America				x
185	Caribbean				x
186	Tropical South America	x			
187	Southern Brazil				x
188	Temperate South America including Argentina, Chile, Uruguay, and S. Paraguay (Brazier and Franklin region 82)	x			
	Habit				
189	Tree	x			
190	Shrub		x		
191	Vine / liana		x		
	Wood of commercial importance				
192	Wood of commercial importance	x			

Uso:

Obtención de materiales: madera para construcción y ebanistería (de Betanzos 2004:121; de la Torre et al. 2008:241; Palacios 2016:333).

6.5 BIGNONIACEAE/ *Handroanthus chrysanthus* (Jacq.) S. O. Groseing

Familia: BIGNONIACEAE

Nombre científico: *Handroanthus chrysanthus* (Jacq.) S. O. Groseing

Nombre vernáculo: Guayacán

Procedencia: Xiloteca QCNE

Origen: Nativa.



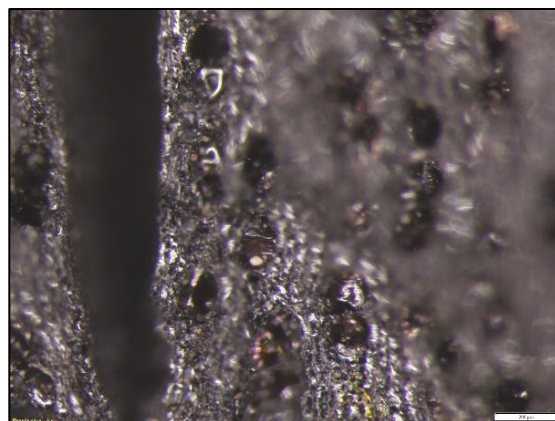
0.7x



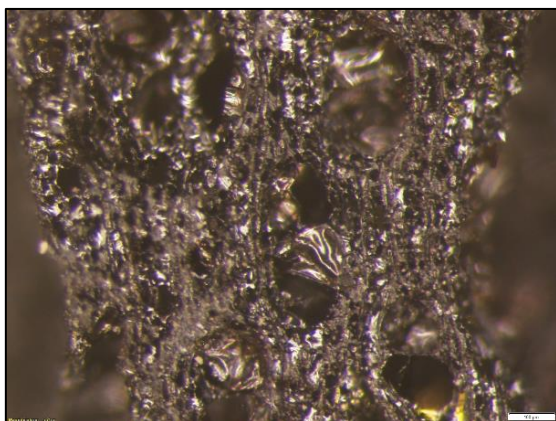
1x



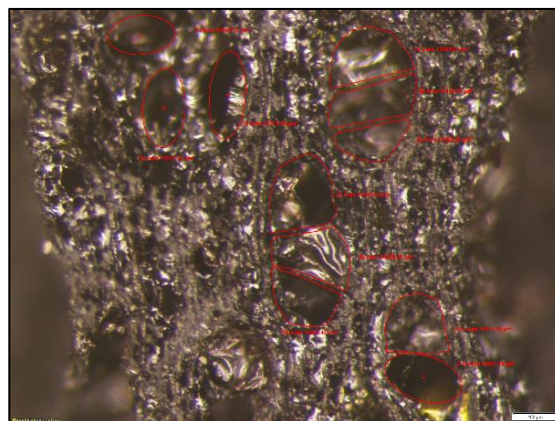
4x



8x



11.5x



11.5x

Modern Wood IAWA DataSheet					
Name: <i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S. O. Groseing				Sample#: 5	
IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Growth Rings				
1	Growth ring boundaries distinct		x		
2	Growth ring boundaries indistinct or absent	x			
	Vessels				
	Porosity				
3	Wood ring-porous		x		
4	Wood semi-ring-porous		x		
5	Wood diffuse-porous	x			
	Vessel arrangement				
6	Vessels in tangential bands		x		
7	Vessels in diagonal and / or radial pattern	x			
8	Vessels in dendritic pattern		x		
	Vessel groupings				
9	Vessels exclusively solitary (90% or more)		x		
10	Vessels in radial multiples of 4 or more common		x		
11	Vessel clusters common	x			
	Solitary vessel outline				
40	<= 50 µm		x		
41	50 - 100 µm	x			
42	100 - 200 µm		x		
43	>= 200 µm		x		
45	Vessels of two distinct diameter classes, wood not ring-porous	x			
	Vessels per square millimetre				
46	<= 5 vessels per square millimetre		x		
47	5 - 20 vessels per square millimetre		x		
48	20 - 40 vessels per square millimetre	x			
49	40 - 100 vessels per square millimetre		x		
50	>= 100 vessels per square millimetre		x		
	Wood vesselless				
59	Wood vesselless		x		
	Septate fibres and parenchyma-like fibre bands				
65	Septate fibres present		x		
66	Non-septate fibres present	x			
67	Parenchyma-like fibre bands alternating with ordinary fibres		x		
	Fibre wall thickness				
68	Fibres very thin-walled				x
69	Fibres thin- to thick-walled				x
70	Fibres very thick-walled				x

IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Axial parenchyma				
75	Axial parenchyma absent or extremely rare				x
	Apotracheal axial parenchyma				
76	Axial parenchyma diffuse				x
77	Axial parenchyma diffuse-in-aggregates				x
	Paratracheal axial parenchyma				
78	Axial parenchyma scanty paratracheal		x		
79	Axial parenchyma vasicentric	x			
80	Axial parenchyma aliform		x		
81	Axial parenchyma lozenge-aliform		x		
82	Axial parenchyma winged-aliform		x		
83	Axial parenchyma confluent		x		
84	Axial parenchyma unilateral paratracheal			x	
	Banded parenchyma				
85	Axial parenchyma bands more than three cells wide	x			
86	Axial parenchyma in narrow bands or lines up to three cells wide		x		
87	Axial parenchyma reticulate		x		
88	Axial parenchyma scalariform		x		
89	Axial parenchyma in marginal or in seemingly marginal bands	x			
	Wood rayless				
117	Wood rayless		x		
	Appendix -- Non-anatomical information				
	Geographical distribution				
183	Neotropics and temperate Brazil (Brazier and Franklin region 81)	x			
184	Mexico and Central America	x			
185	Caribbean	x			
186	Tropical South America	x			
187	Southern Brazil				x
188	Temperate South America including Argentina, Chile, Uruguay, and S. Paraguay (Brazier and Franklin region 82)				x
	Habit				
189	Tree	x			
190	Shrub		x		
191	Vine / liana		x		
	Wood of commercial importance				
192	Wood of commercial importance	x			

Usos:

Obtención de materiales: madera para construcción y ebanistería (Espinosa et al. 2018:55–56; Palacios 2016:333).

6.6 BOMBACACEAE/ *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb.

Familia: BOMBACACEAE

Nombre científico: *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb.

Nombre vernáculo: Balsa

Procedencia: Xiloteca QCNE

Origen: Nativa.



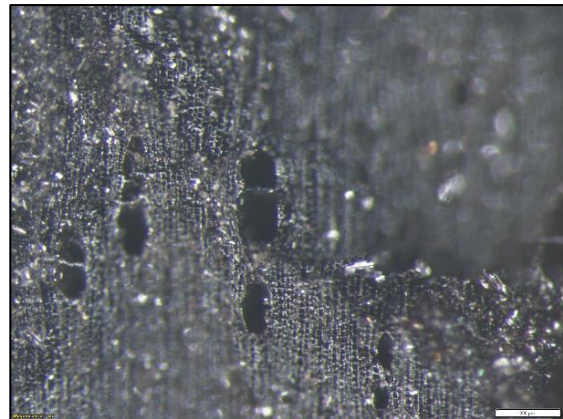
0.7x



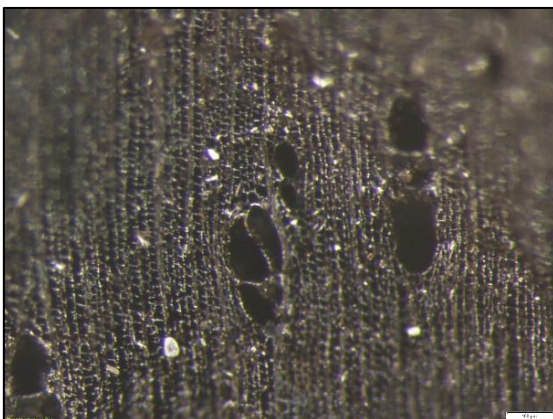
1x



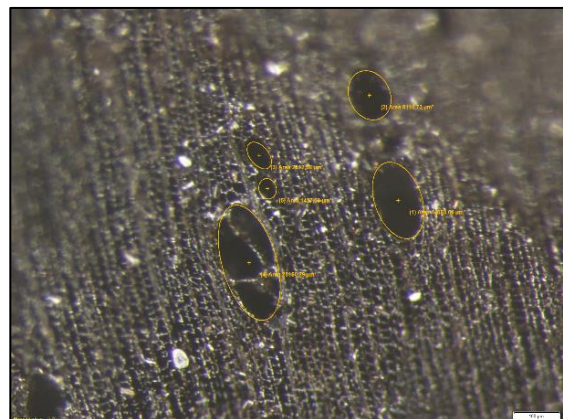
4x



8x



11.5x



11.5x

Modern Wood IAWA DataSheet					
Name: <i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.				Sample#: 6	
IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Growth Rings				
1	Growth ring boundaries distinct		x		
2	Growth ring boundaries indistinct or absent	x			
	Vessels				
	Porosity				
3	Wood ring-porous		x		
4	Wood semi-ring-porous		x		
5	Wood diffuse-porous	x			
	Vessel arrangement				
6	Vessels in tangential bands		x		
7	Vessels in diagonal and / or radial pattern	x			
8	Vessels in dendritic pattern		x		
	Vessel groupings				
9	Vessels exclusively solitary (90% or more)			x	
10	Vessels in radial multiples of 4 or more common		x		
11	Vessel clusters common			x	
	Solitary vessel outline				
40	<= 50 µm		x		
41	50 - 100 µm		x		
42	100 - 200 µm		x		
43	>= 200 µm	x			
45	Vessels of two distinct diameter classes, wood not ring-porous	x			
	Vessels per square millimetre				
46	<= 5 vessels per square millimetre	x			
47	5 - 20 vessels per square millimetre		x		
48	20 - 40 vessels per square millimetre		x		
49	40 - 100 vessels per square millimetre		x		
50	>= 100 vessels per square millimetre		x		
	Wood vesselless				
59	Wood vesselless		x		
	Septate fibres and parenchyma-like fibre bands				
65	Septate fibres present		x		
66	Non-septate fibres present	x			
67	Parenchyma-like fibre bands alternating with ordinary fibres		x		
	Fibre wall thickness				
68	Fibres very thin-walled	x			
69	Fibres thin- to thick-walled		x		
70	Fibres very thick-walled		x		

IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Axial parenchyma				
75	Axial parenchyma absent or extremely rare				x
	Apotracheal axial parenchyma				
76	Axial parenchyma diffuse		x		
77	Axial parenchyma diffuse-in-aggregates	x			
	Paratracheal axial parenchyma				
78	Axial parenchyma scanty paratracheal	x			
79	Axial parenchyma vasicentric		x		
80	Axial parenchyma aliform		x		
81	Axial parenchyma lozenge-aliform		x		
82	Axial parenchyma winged-aliform		x		
83	Axial parenchyma confluent		x		
84	Axial parenchyma unilateral paratracheal			x	
	Banded parenchyma				
85	Axial parenchyma bands more than three cells wide		x		
86	Axial parenchyma in narrow bands or lines up to three cells wide	x			
87	Axial parenchyma reticulate		x		
88	Axial parenchyma scalariform		x		
89	Axial parenchyma in marginal or in seemingly marginal bands				x
	Wood rayless				
117	Wood rayless		x		
	Appendix -- Non-anatomical information				
	Geographical distribution				
183	Neotropics and temperate Brazil (Brazier and Franklin region 81)	x			
184	Mexico and Central America	x			
185	Caribbean				
186	Tropical South America	x			
187	Southern Brazil				x
188	Temperate South America including Argentina, Chile, Uruguay, and S. Paraguay (Brazier and Franklin region 82)				x
	Habit				
189	Tree	x			
190	Shrub		x		
191	Vine / liana		x		
	Wood of commercial importance				
192	Wood of commercial importance	x			

Usos:

Obtención de material: embarcaciones (de la Torre et al. 2008:87), elaboración de artesanías (2008:251).

Combustible: iniciador de combustión (de la Torre et al. 2008:251).

Información y fuentes relevantes:

La balsa manteña y continuidad cultural (Bauer 2010).

6.7 BORAGINACEAE/ *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken; Cham.

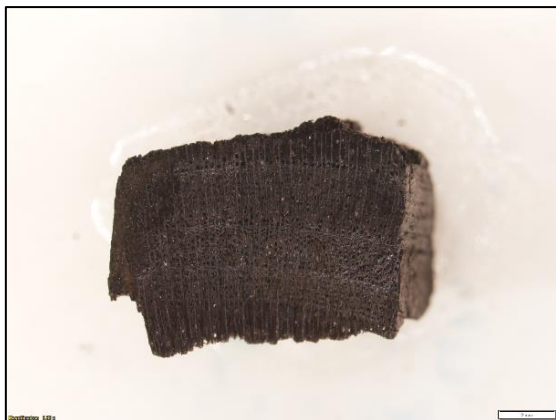
Familia: BORAGINACEAE

Nombre científico: *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken; Cham.

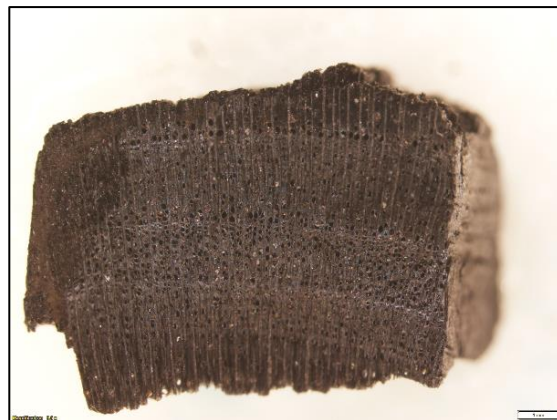
Nombre vernáculo: Laurel

Procedencia: Xiloteca QCNE

Origen: Nativa.



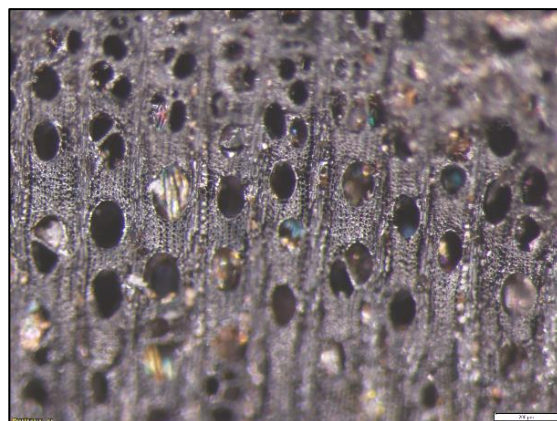
0.7x



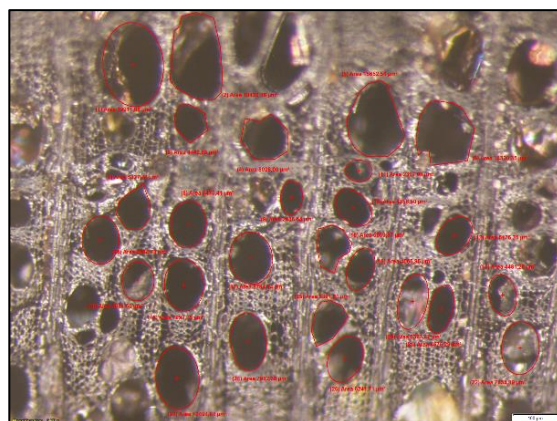
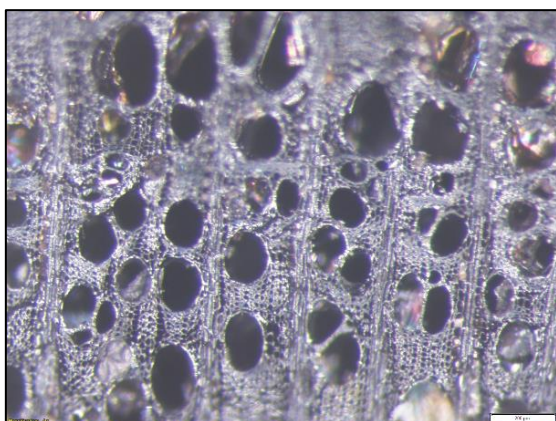
1x



4x



8x



11.5x

11.5x

Modern Wood IAWA DataSheet					
Name: <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken: Cham.			Sample#: 7		
IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Growth Rings				
1	Growth ring boundaries distinct	x			
2	Growth ring boundaries indistinct or absent		x		
	Vessels				
	Porosity				
3	Wood ring-porous		x		
4	Wood semi-ring-porous	x			
5	Wood diffuse-porous		x		
	Vessel arrangement				
6	Vessels in tangential bands		x		
7	Vessels in diagonal and / or radial pattern	x			
8	Vessels in dendritic pattern		x		
	Vessel groupings				
9	Vessels exclusively solitary (90% or more)	x			
10	Vessels in radial multiples of 4 or more common		x		
11	Vessel clusters common		x		
	Solitary vessel outline				
40	<= 50 µm		x		
41	50 - 100 µm		x		
42	100 - 200 µm		x		
43	>= 200 µm	x			
45	Vessels of two distinct diameter classes, wood not ring-porous				
	Vessels per square millimetre				
46	<= 5 vessels per square millimetre		x		
47	5 - 20 vessels per square millimetre	x			
48	20 - 40 vessels per square millimetre		x		
49	40 - 100 vessels per square millimetre		x		
50	>= 100 vessels per square millimetre		x		
	Wood vesselless				
59	Wood vesselless		x		
	Septate fibres and parenchyma-like fibre bands				
65	Septate fibres present		x		
66	Non-septate fibres present	x			
67	Parenchyma-like fibre bands alternating with ordinary fibres				x
	Fibre wall thickness				
68	Fibres very thin-walled		x		
69	Fibres thin- to thick-walled	x			
70	Fibres very thick-walled		x		

IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Axial parenchyma				
75	Axial parenchyma absent or extremely rare		x		
	Apotracheal axial parenchyma				
76	Axial parenchyma diffuse	x			
77	Axial parenchyma diffuse-in-aggregates		x		
	Paratracheal axial parenchyma				
78	Axial parenchyma scanty paratracheal		x		
79	Axial parenchyma vasicentric	x			
80	Axial parenchyma aliform		x		
81	Axial parenchyma lozenge-aliform		x		
82	Axial parenchyma winged-aliform		x		
83	Axial parenchyma confluent		x		
84	Axial parenchyma unilateral paratracheal		x		
	Banded parenchyma				
85	Axial parenchyma bands more than three cells wide				x
86	Axial parenchyma in narrow bands or lines up to three cells wide				x
87	Axial parenchyma reticulate		x		
88	Axial parenchyma scalariform		x		
89	Axial parenchyma in marginal or in seemingly marginal bands	x			
	Wood rayless				
117	Wood rayless		x		
	Appendix -- Non-anatomical information				
	Geographical distribution				
183	Neotropics and temperate Brazil (Brazier and Franklin region 81)	x			
184	Mexico and Central America	x			
185	Caribbean	x			
186	Tropical South America	x			
187	Southern Brazil				x
188	Temperate South America including Argentina, Chile, Uruguay, and S. Paraguay (Brazier and Franklin region 82)	x			
	Habit				
189	Tree	x			
190	Shrub		x		
191	Vine / liana		x		
	Wood of commercial importance				
192	Wood of commercial importance	x			

Usos:

Obtención de materiales: madera para estructuras y mobiliario (Espinosa et al. 2018:27–28).

Medicinal: bronquitis y otros (Bussmann et al. 2015:117).

6.8 BURSERACEAE/ *Bursera graveolens*

Familia: BURSERACEAE

Nombre científico: *Bursera graveolens*

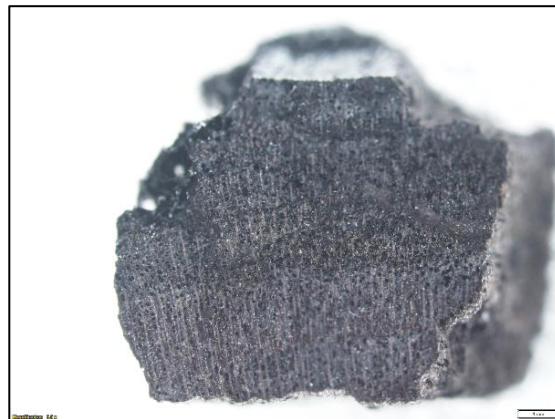
Nombre vernáculo: Palosanto

Procedencia: 1°02'48.1"S 80°30'40.5"W

Origen: Nativa.



0.7x



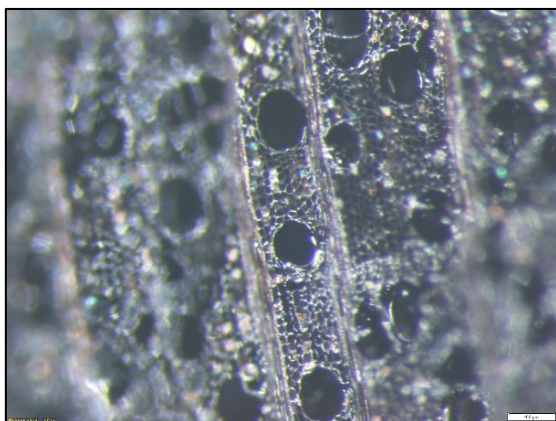
1x



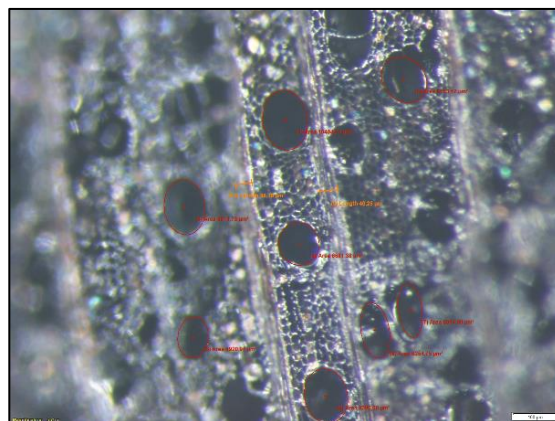
4x



8x



11.5x



11.5x

Modern Wood IAWA DataSheet					
Name: <i>Bursera graveoloens</i>				Sample#: 8	
IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Growth Rings				
1	Growth ring boundaries distinct	x			
2	Growth ring boundaries indistinct or absent		x		
	Vessels				
	Porosity				
3	Wood ring-porous		x		
4	Wood semi-ring-porous		x		
5	Wood diffuse-porous	x			
	Vessel arrangement				
6	Vessels in tangential bands		x		
7	Vessels in diagonal and / or radial pattern	x			
8	Vessels in dendritic pattern		x		
	Vessel groupings				
9	Vessels exclusively solitary (90% or more)		x		
10	Vessels in radial multiples of 4 or more common	x			
11	Vessel clusters common		x		
	Solitary vessel outline				
40	<= 50 µm		x		
41	50 - 100 µm	x			
42	100 - 200 µm		x		
43	>= 200 µm		x		
45	Vessels of two distinct diameter classes, wood not ring-porous	x			
	Vessels per square millimetre				
46	<= 5 vessels per square millimetre		x		
47	5 - 20 vessels per square millimetre	x			
48	20 - 40 vessels per square millimetre		x		
49	40 - 100 vessels per square millimetre		x		
50	>= 100 vessels per square millimetre		x		
	Wood vesselless				
59	Wood vesselless		x		
	Septate fibres and parenchyma-like fibre bands				
65	Septate fibres present	x			
66	Non-septate fibres present		x		
67	Parenchyma-like fibre bands alternating with ordinary fibres		x		
	Fibre wall thickness				
68	Fibres very thin-walled	x			
69	Fibres thin- to thick-walled		x		
70	Fibres very thick-walled		x		

IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Axial parenchyma				
75	Axial parenchyma absent or extremely rare	x			
	Apotracheal axial parenchyma				
76	Axial parenchyma diffuse				x
77	Axial parenchyma diffuse-in-aggregates				x
	Paratracheal axial parenchyma				
78	Axial parenchyma scanty paratracheal	x			
79	Axial parenchyma vasicentric		x		
80	Axial parenchyma aliform		x		
81	Axial parenchyma lozenge-aliform		x		
82	Axial parenchyma winged-aliform		x		
83	Axial parenchyma confluent		x		
84	Axial parenchyma unilateral paratracheal			x	
	Banded parenchyma				
85	Axial parenchyma bands more than three cells wide				x
86	Axial parenchyma in narrow bands or lines up to three cells wide			x	
87	Axial parenchyma reticulate		x		
88	Axial parenchyma scalariform		x		
89	Axial parenchyma in marginal or in seemingly marginal bands				x
	Wood rayless				
117	Wood rayless		x		
	Appendix -- Non-anatomical information				
	Geographical distribution				
183	Neotropics and temperate Brazil (Brazier and Franklin region 81)	x			
184	Mexico and Central America				x
185	Caribbean				x
186	Tropical South America	x			x
187	Southern Brazil				x
188	Temperate South America including Argentina, Chile, Uruguay, and S. Paraguay (Brazier and Franklin region 82)	x			
	Habit				
189	Tree	x			
190	Shrub		x		
191	Vine / liana		x		
	Wood of commercial importance				
192	Wood of commercial importance	x			

Usos:

Obtención de materiales: sahumerio, repelente y resina (Palacios 2016:334).

Creencias y mitos: parafernalia (de la Torre et al. 2008:85; 263).

Medicinal: malestares estomacales, resfríos y mal aire (Bussmann et al. 2015:123; de la Torre et al. 2008:263).

6.9 EUPHORBIACEAE/ *Hevea guianensis* Aubl.

Familia: EUPHORBIACEAE

Nombre científico: *Hevea guianensis* Aubl.

Nombre vernáculo: Caucho

Procedencia: 0°11'46.1"S 78°25'29.7"W

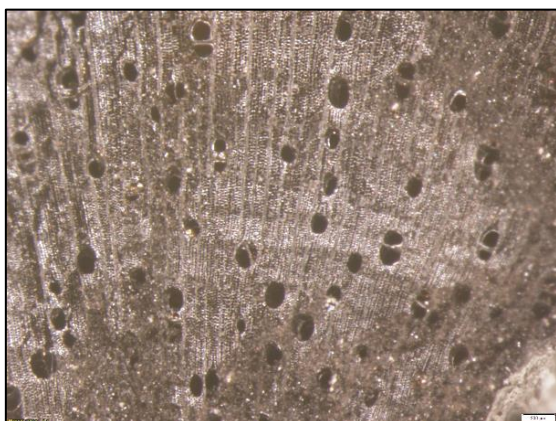
Origen: Nativa.



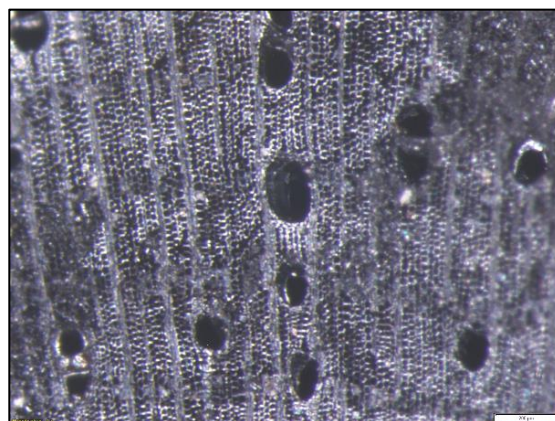
0.7x



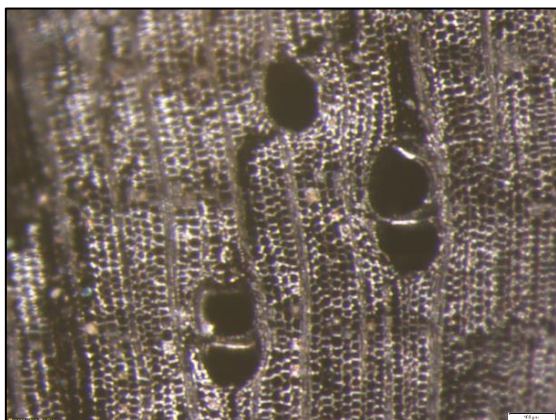
1x



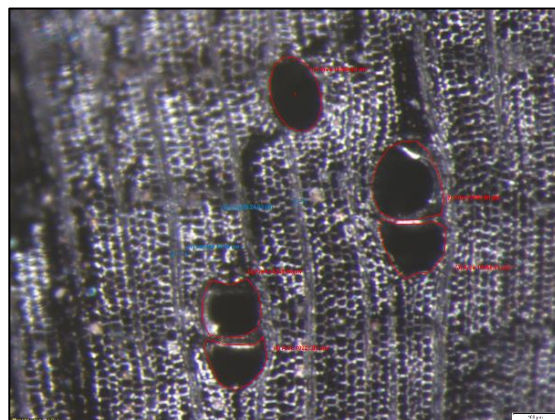
4x



8x



11.5x



11.5x

Modern Wood IAWA DataSheet					
Name: <i>Hevea guianensis</i> Aubl.				Sample#: 9	
IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Growth Rings				
1	Growth ring boundaries distinct		x		
2	Growth ring boundaries indistinct or absent	x			
	Vessels				
	Porosity				
3	Wood ring-porous		x		
4	Wood semi-ring-porous		x		
5	Wood diffuse-porous	x			
	Vessel arrangement				
6	Vessels in tangential bands		x		
7	Vessels in diagonal and / or radial pattern	x			
8	Vessels in dendritic pattern		x		
	Vessel groupings				
9	Vessels exclusively solitary (90% or more)	x			
10	Vessels in radial multiples of 4 or more common		x		
11	Vessel clusters common				x
	Solitary vessel outline				
40	<= 50 µm		x		
41	50 - 100 µm				x
42	100 - 200 µm			x	
43	>= 200 µm		x		
45	Vessels of two distinct diameter classes, wood not ring-porous				
	Vessels per square millimetre				
46	<= 5 vessels per square millimetre	x			
47	5 - 20 vessels per square millimetre		x		
48	20 - 40 vessels per square millimetre		x		
49	40 - 100 vessels per square millimetre		x		
50	>= 100 vessels per square millimetre		x		
	Wood vesselless				
59	Wood vesselless		x		
	Septate fibres and parenchyma-like fibre bands				
65	Septate fibres present		x		
66	Non-septate fibres present	x			
67	Parenchyma-like fibre bands alternating with ordinary fibres		x		
	Fibre wall thickness				
68	Fibres very thin-walled		x		
69	Fibres thin- to thick-walled	x			
70	Fibres very thick-walled		x		

IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Axial parenchyma				
75	Axial parenchyma absent or extremely rare		x		
	Apotracheal axial parenchyma				
76	Axial parenchyma diffuse		x		
77	Axial parenchyma diffuse-in-aggregates	x			
	Paratracheal axial parenchyma				
78	Axial parenchyma scanty paratracheal	x			
79	Axial parenchyma vasicentric		x		
80	Axial parenchyma aliform		x		
81	Axial parenchyma lozenge-aliform		x		
82	Axial parenchyma winged-aliform		x		
83	Axial parenchyma confluent		x		
84	Axial parenchyma unilateral paratracheal				x
	Banded parenchyma				
85	Axial parenchyma bands more than three cells wide			x	
86	Axial parenchyma in narrow bands or lines up to three cells wide	x			
87	Axial parenchyma reticulate	x			
88	Axial parenchyma scalariform		x		
89	Axial parenchyma in marginal or in seemingly marginal bands				x
	Wood rayless				
117	Wood rayless		x		
	Appendix -- Non-anatomical information				
	Geographical distribution				
183	Neotropics and temperate Brazil (Brazier and Franklin region 81)	x			
184	Mexico and Central America	x			
185	Caribbean				x
186	Tropical South America	x			
187	Southern Brazil				x
188	Temperate South America including Argentina, Chile, Uruguay, and S. Paraguay (Brazier and Franklin region 82)				x
	Habit				
189	Tree	x			
190	Shrub				
191	Vine / liana				
	Wood of commercial importance				
192	Wood of commercial importance	x			

Usos:

Obtención de materiales: látex y resina (Palacios 2016).

Información y fuentes relevantes:

Distribución de la familia y la expedición de La Condamine (Whaley 1948). La importancia comercial del caucho y el etnocidio (Barham y Coomes 1994).

6.10 FABACEAE/ *Albizia guachapele* (Kunth) Dugand

Familia: FABACEAE

Nombre científico: *Albizia guachapele* (Kunth) Dugand

Nombre vernáculo: Guachapelí

Procedencia: Catálogo de Madera Estructural (CME)

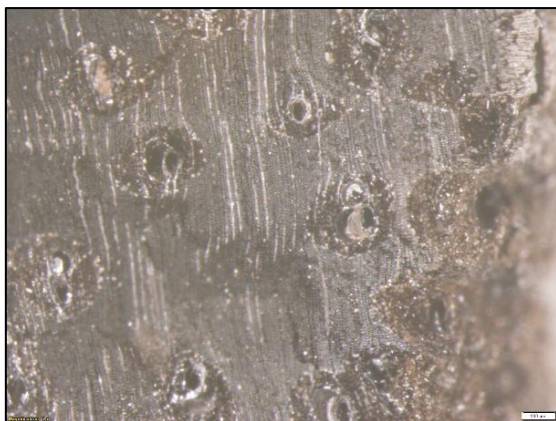
Origen: Nativa.



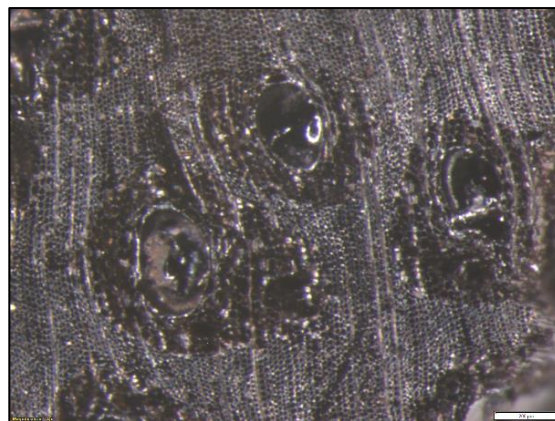
0.7x



1x



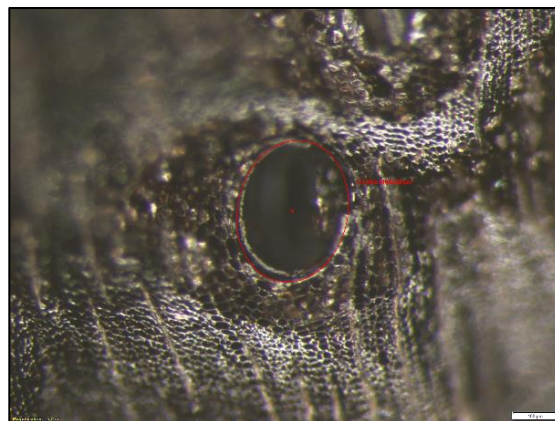
4x



8x



11.5x



11.5x

Modern Wood IAWA DataSheet					
Name: <i>Albizia guachapele</i> (Kunth) Dugand				Sample#: 10	
IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Growth Rings				
1	Growth ring boundaries distinct		x		
2	Growth ring boundaries indistinct or absent	x			
	Vessels				
	Porosity				
3	Wood ring-porous		x		
4	Wood semi-ring-porous		x		
5	Wood diffuse-porous	x			
	Vessel arrangement				
6	Vessels in tangential bands		x		
7	Vessels in diagonal and / or radial pattern	x			
8	Vessels in dendritic pattern		x		
	Vessel groupings				
9	Vessels exclusively solitary (90% or more)	x			
10	Vessels in radial multiples of 4 or more common		x		
11	Vessel clusters common		x		
	Solitary vessel outline				
40	<= 50 µm		x		
41	50 - 100 µm		x		
42	100 - 200 µm	x			
43	>= 200 µm		x		
45	Vessels of two distinct diameter classes, wood not ring-porous	x			
	Vessels per square millimetre				
46	<= 5 vessels per square millimetre	x			
47	5 - 20 vessels per square millimetre		x		
48	20 - 40 vessels per square millimetre		x		
49	40 - 100 vessels per square millimetre		x		
50	>= 100 vessels per square millimetre		x		
	Wood vesselless				
59	Wood vesselless		x		
	Septate fibres and parenchyma-like fibre bands				
65	Septate fibres present		x		
66	Non-septate fibres present	x			
67	Parenchyma-like fibre bands alternating with ordinary fibres		x		
	Fibre wall thickness				
68	Fibres very thin-walled		x		
69	Fibres thin- to thick-walled		x		
70	Fibres very thick-walled	x			

IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Axial parenchyma				
75	Axial parenchyma absent or extremely rare	x			
	Apotracheal axial parenchyma				
76	Axial parenchyma diffuse		x		
77	Axial parenchyma diffuse-in-aggregates	x			
	Paratracheal axial parenchyma				
78	Axial parenchyma scanty paratracheal	x			
79	Axial parenchyma vasicentric		x		
80	Axial parenchyma aliform				x
81	Axial parenchyma lozenge-aliform	x			
82	Axial parenchyma winged-aliform				x
83	Axial parenchyma confluent	x			
84	Axial parenchyma unilateral paratracheal			x	
	Banded parenchyma				
85	Axial parenchyma bands more than three cells wide	x			
86	Axial parenchyma in narrow bands or lines up to three cells wide				x
87	Axial parenchyma reticulate		x		
88	Axial parenchyma scalariform		x		
89	Axial parenchyma in marginal or in seemingly marginal bands		x		
	Wood rayless				
117	Wood rayless				x
	Appendix -- Non-anatomical information				
	Geographical distribution				
183	Neotropics and temperate Brazil (Brazier and Franklin region 81)	x			
184	Mexico and Central America				x
185	Caribbean				x
186	Tropical South America	x			
187	Southern Brazil				x
188	Temperate South America including Argentina, Chile, Uruguay, and S. Paraguay (Brazier and Franklin region 82)				x
	Habit				
189	Tree	x			
190	Shrub		x		
191	Vine / liana		x		
	Wood of commercial importance				
192	Wood of commercial importance	x			

Usos:

Obtención de materiales: madera para construcción y ebanistería (Espinosa et al. 2018:25–26).

6.11 FABACEAE/ *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke

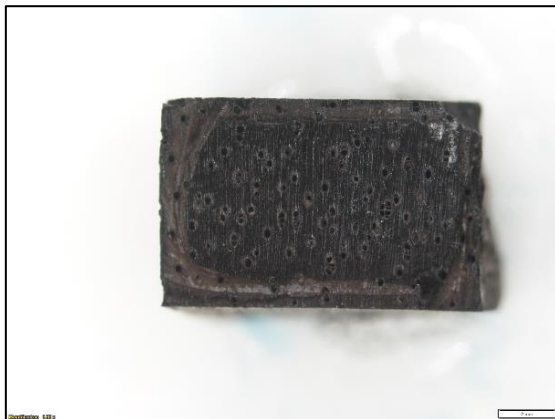
Familia: FABACEAE

Nombre científico: *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke

Nombre vernáculo: Seique o chuncho

Procedencia: Catálogo de Madera Estructural (CME)

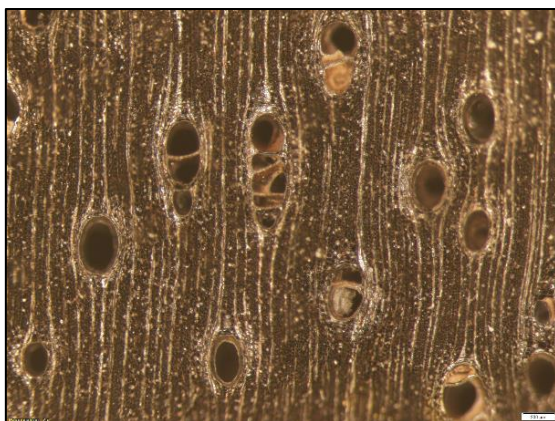
Origen: Nativa.



0.7x



1x



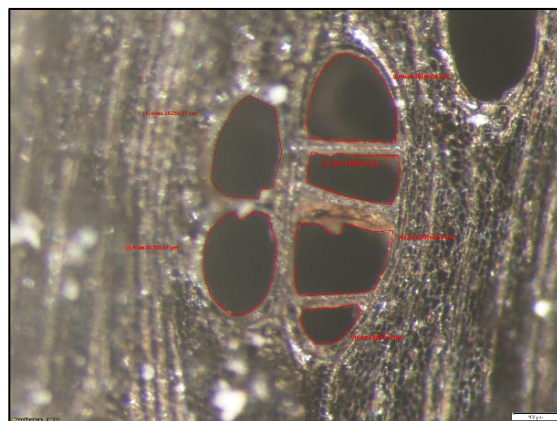
4x



8x



11.5x



11.5x

Modern Wood IAWA DataSheet					
Name: <i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke				Sample#: 11	
IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Growth Rings				
1	Growth ring boundaries distinct		x		
2	Growth ring boundaries indistinct or absent	x			
	Vessels				
	Porosity				
3	Wood ring-porous		x		
4	Wood semi-ring-porous		x		
5	Wood diffuse-porous	x			
	Vessel arrangement				
6	Vessels in tangential bands		x		
7	Vessels in diagonal and / or radial pattern	x			
8	Vessels in dendritic pattern		x		
	Vessel groupings				
9	Vessels exclusively solitary (90% or more)			x	
10	Vessels in radial multiples of 4 or more common	x			
11	Vessel clusters common				x
	Solitary vessel outline				
40	<= 50 µm		x		
41	50 - 100 µm		x		
42	100 - 200 µm	x			
43	>= 200 µm		x		
45	Vessels of two distinct diameter classes, wood not ring-porous	x			
	Vessels per square millimetre				
46	<= 5 vessels per square millimetre	x			
47	5 - 20 vessels per square millimetre		x		
48	20 - 40 vessels per square millimetre		x		
49	40 - 100 vessels per square millimetre		x		
50	>= 100 vessels per square millimetre		x		
	Wood vesselless				
59	Wood vesselless		x		
	Septate fibres and parenchyma-like fibre bands				
65	Septate fibres present		x		
66	Non-septate fibres present	x			
67	Parenchyma-like fibre bands alternating with ordinary fibres		x		
	Fibre wall thickness				
68	Fibres very thin-walled		x		
69	Fibres thin- to thick-walled	x			
70	Fibres very thick-walled		x		

IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Axial parenchyma				
75	Axial parenchyma absent or extremely rare		x		
	Apotracheal axial parenchyma				
76	Axial parenchyma diffuse	x			
77	Axial parenchyma diffuse-in-aggregates		x		
	Paratracheal axial parenchyma				
78	Axial parenchyma scanty paratracheal		x		
79	Axial parenchyma vasicentric	x			
80	Axial parenchyma aliform	x			
81	Axial parenchyma lozenge-aliform				x
82	Axial parenchyma winged-aliform				x
83	Axial parenchyma confluent				x
84	Axial parenchyma unilateral paratracheal		x		
	Banded parenchyma				
85	Axial parenchyma bands more than three cells wide	x			
86	Axial parenchyma in narrow bands or lines up to three cells wide		x		
87	Axial parenchyma reticulate		x		
88	Axial parenchyma scalariform		x		
89	Axial parenchyma in marginal or in seemingly marginal bands	x			
	Wood rayless				
117	Wood rayless		x		
	Appendix -- Non-anatomical information				
	Geographical distribution				
183	Neotropics and temperate Brazil (Brazier and Franklin region 81)	x			
184	Mexico and Central America				x
185	Caribbean				x
186	Tropical South America	x			
187	Southern Brazil				x
188	Temperate South America including Argentina, Chile, Uruguay, and S. Paraguay (Brazier and Franklin region 82)				x
	Habit				
189	Tree	x			
190	Shrub		x		
191	Vine / liana		x		
	Wood of commercial importance				
192	Wood of commercial importance	x			

Usos:

Obtención de materiales: madera para embarcaciones y construcción de viviendas (de la Torre et al. 2008:336; Espinosa et al. 2018:31–32).

6.12 FABACEAE/ *Inga edulis* Mart.

Familia: FABACEAE

Nombre científico: *Inga edulis* Mart.

Nombre vernáculo: Guaba, guabo o pacay

Procedencia: 0°11'27.0"S 78°22'44.1"W

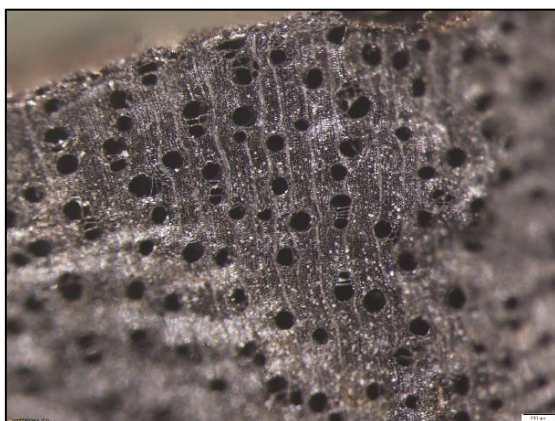
Origen: Nativa.



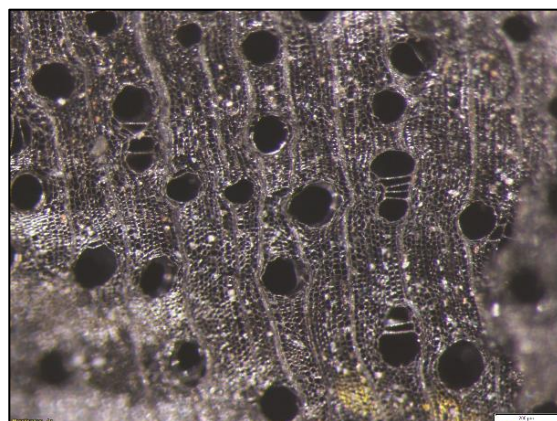
0.7x



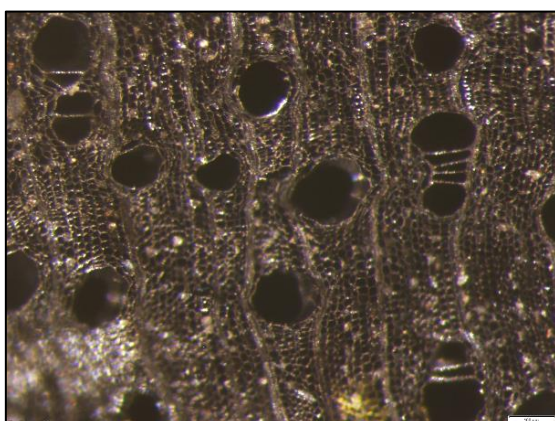
1x



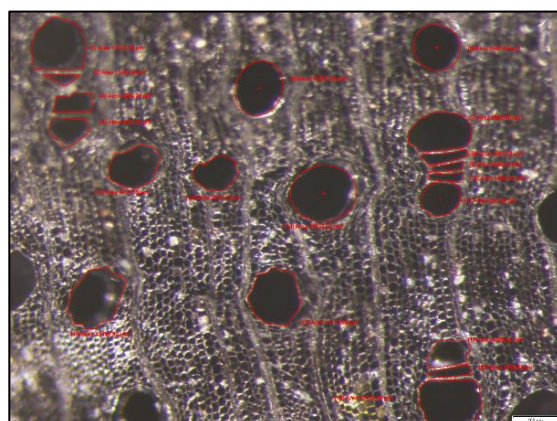
4x



8x



11.5x



11.5x

Modern Wood IAWA DataSheet					
Name: <i>Inga edulis</i> Mart.				Sample#: 12	
IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Growth Rings				
1	Growth ring boundaries distinct		x		
2	Growth ring boundaries indistinct or absent	x			
	Vessels				
	Porosity				
3	Wood ring-porous		x		
4	Wood semi-ring-porous		x		
5	Wood diffuse-porous	x			
	Vessel arrangement				
6	Vessels in tangential bands		x		
7	Vessels in diagonal and / or radial pattern	x			
8	Vessels in dendritic pattern		x		
	Vessel groupings				
9	Vessels exclusively solitary (90% or more)	x			
10	Vessels in radial multiples of 4 or more common		x		
11	Vessel clusters common	x			
	Solitary vessel outline				
40	<= 50 µm		x		
41	50 - 100 µm		x		
42	100 - 200 µm			x	
43	>= 200 µm		x		
45	Vessels of two distinct diameter classes, wood not ring-porous	x			
	Vessels per square millimetre				
46	<= 5 vessels per square millimetre	x			
47	5 - 20 vessels per square millimetre		x		
48	20 - 40 vessels per square millimetre		x		
49	40 - 100 vessels per square millimetre		x		
50	>= 100 vessels per square millimetre		x		
	Wood vesselless				
59	Wood vesselless		x		
	Septate fibres and parenchyma-like fibre bands				
65	Septate fibres present	x			
66	Non-septate fibres present		x		
67	Parenchyma-like fibre bands alternating with ordinary fibres				
	Fibre wall thickness				
68	Fibres very thin-walled		x		
69	Fibres thin- to thick-walled	x			
70	Fibres very thick-walled		x		

IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Axial parenchyma				
75	Axial parenchyma absent or extremely rare		x		
	Apotracheal axial parenchyma				
76	Axial parenchyma diffuse	x			
77	Axial parenchyma diffuse-in-aggregates		x		
	Paratracheal axial parenchyma				
78	Axial parenchyma scanty paratracheal				x
79	Axial parenchyma vasicentric		x		
80	Axial parenchyma aliform		x		
81	Axial parenchyma lozenge-aliform		x		
82	Axial parenchyma winged-aliform		x		
83	Axial parenchyma confluent		x		
84	Axial parenchyma unilateral paratracheal				x
	Banded parenchyma				
85	Axial parenchyma bands more than three cells wide				x
86	Axial parenchyma in narrow bands or lines up to three cells wide				x
87	Axial parenchyma reticulate			x	
88	Axial parenchyma scalariform		x		
89	Axial parenchyma in marginal or in seemingly marginal bands			x	
	Wood rayless				
117	Wood rayless	x			
	Appendix -- Non-anatomical information				
	Geographical distribution				
183	Neotropics and temperate Brazil (Brazier and Franklin region 81)	x			
184	Mexico and Central America	x			
185	Caribbean				x
186	Tropical South America	x			
187	Southern Brazil				x
188	Temperate South America including Argentina, Chile, Uruguay, and S. Paraguay (Brazier and Franklin region 82)	x			
	Habit				
189	Tree	x			
190	Shrub		x		
191	Vine / liana		x		
	Wood of commercial importance				
192	Wood of commercial importance		x		

Usos:

Alimenticio: fruto comestible (Dillehay y Piperno 2008; Guamán Poma de Ayala 1988:55).

Medicinal: laxante, cuidado de cabello y ayuda a combatir adicciones (Busmann et al. 2015:151).

Combustible: se utiliza para hacer carbón (de la Torre et al. 2008:344).

Información y fuentes relevantes:

Distribución y consumo antiguo (de la Torre et al. 2008; Dillehay y Piperno 2008; Guamán Poma de Ayala 1988).

6.13 HUMIRIACEAE/ *Humiriastrum procerum* (Little) Cuatrec

Familia: HUMIRIACEAE

Nombre científico: *Humiriastrum procerum* (Little) Cuatrec

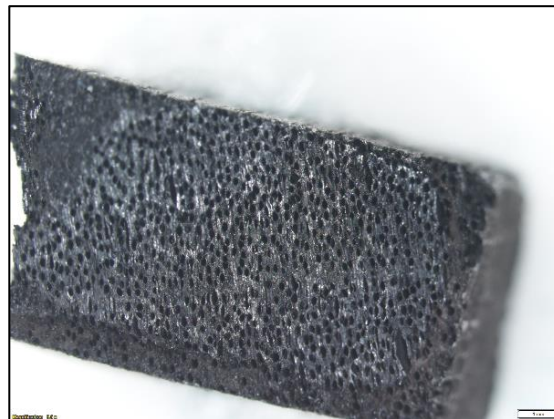
Nombre vernáculo: Chanul

Procedencia: Catálogo de Madera Estructural (CME)

Origen: Nativa.



0.7x



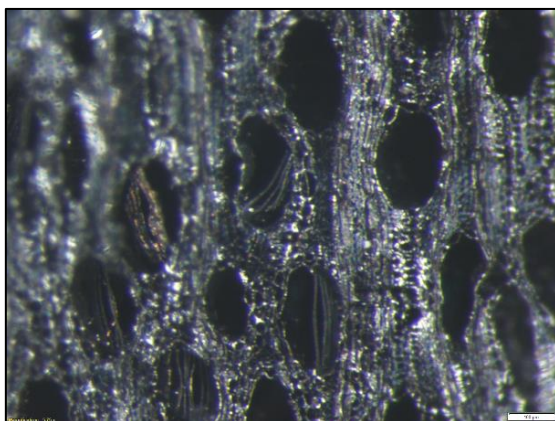
1x



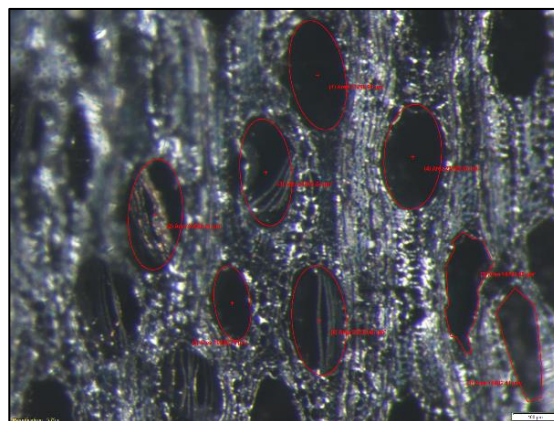
4x



8x



11.5x



11.5x

Modern Wood IAWA DataSheet					
Name: <i>Humiriastrum procerum</i> (Little) Cuatrec				Sample#: 13	
IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Growth Rings				
1	Growth ring boundaries distinct		x		
2	Growth ring boundaries indistinct or absent	x			
	Vessels				
	Porosity				
3	Wood ring-porous		x		
4	Wood semi-ring-porous		x		
5	Wood diffuse-porous	x			
	Vessel arrangement				
6	Vessels in tangential bands		x		
7	Vessels in diagonal and / or radial pattern	x			
8	Vessels in dendritic pattern		x		
	Vessel groupings				
9	Vessels exclusively solitary (90% or more)	x			
10	Vessels in radial multiples of 4 or more common		x		
11	Vessel clusters common		x		
	Solitary vessel outline				
40	<= 50 µm		x		
41	50 - 100 µm	x			
42	100 - 200 µm		x		
43	>= 200 µm		x		
45	Vessels of two distinct diameter classes, wood not ring-porous		x		
	Vessels per square millimetre				
46	<= 5 vessels per square millimetre		x		
47	5 - 20 vessels per square millimetre	x			
48	20 - 40 vessels per square millimetre		x		
49	40 - 100 vessels per square millimetre		x		
50	>= 100 vessels per square millimetre		x		
	Wood vesselless				
59	Wood vesselless		x		
	Septate fibres and parenchyma-like fibre bands				
65	Septate fibres present		x		
66	Non-septate fibres present	x			
67	Parenchyma-like fibre bands alternating with ordinary fibres		x		
	Fibre wall thickness				
68	Fibres very thin-walled		x		
69	Fibres thin- to thick-walled		x		
70	Fibres very thick-walled	x			

IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Axial parenchyma				
75	Axial parenchyma absent or extremely rare		x		
	Apotracheal axial parenchyma				
76	Axial parenchyma diffuse			x	
77	Axial parenchyma diffuse-in-aggregates	x			
	Paratracheal axial parenchyma				
78	Axial parenchyma scanty paratracheal	x			
79	Axial parenchyma vasicentric		x		
80	Axial parenchyma aliform		x		
81	Axial parenchyma lozenge-aliform		x		
82	Axial parenchyma winged-aliform		x		
83	Axial parenchyma confluent		x		
84	Axial parenchyma unilateral paratracheal	x			
	Banded parenchyma				
85	Axial parenchyma bands more than three cells wide				x
86	Axial parenchyma in narrow bands or lines up to three cells wide				x
87	Axial parenchyma reticulate		x		
88	Axial parenchyma scalariform		x		
89	Axial parenchyma in marginal or in seemingly marginal bands		x		
	Wood rayless				
117	Wood rayless				x
	Appendix -- Non-anatomical information				
	Geographical distribution				
183	Neotropics and temperate Brazil (Brazier and Franklin region 81)	x			
184	Mexico and Central America				x
185	Caribbean				x
186	Tropical South America	x			
187	Southern Brazil				x
188	Temperate South America including Argentina, Chile, Uruguay, and S. Paraguay (Brazier and Franklin region 82)				x
	Habit				
189	Tree	x			
190	Shrub		x		
191	Vine / liana		x		
	Wood of commercial importance				
192	Wood of commercial importance	x			

Usos:

Obtención de materiales: madera para mobiliario y embarcaciones (de la Torre et al. 2008:59; Espinosa et al. 2018:63–64; Sanmiguel 2018).

6.14 JUGLANDACEAE/ *Juglans neotropica* Diels

Familia: JUGLANDACEAE

Nombre científico: *Juglans neotropica* Diels

Nombre vernáculo: Nogal o tocte

Procedencia: Xiloteca QCNE

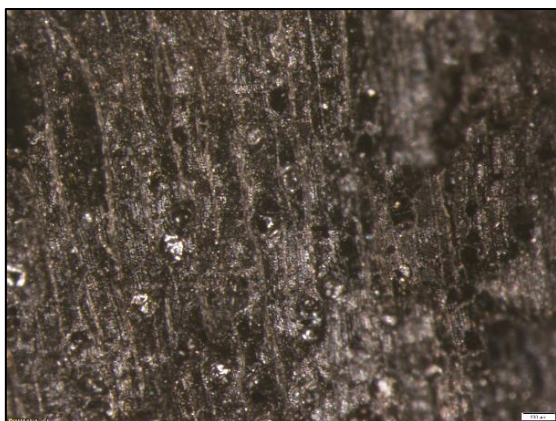
Origen: Nativa.



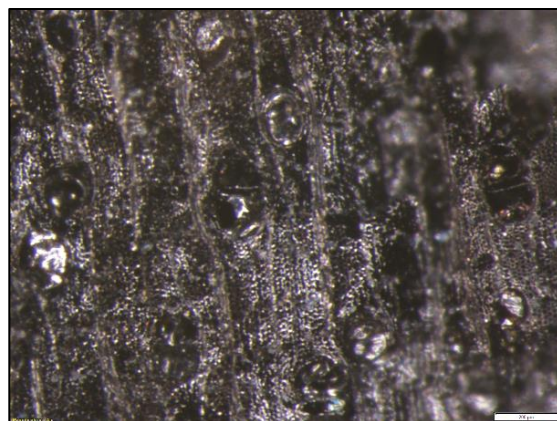
0.7x



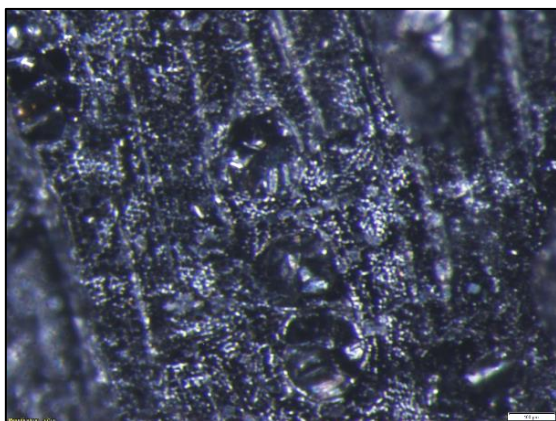
1x



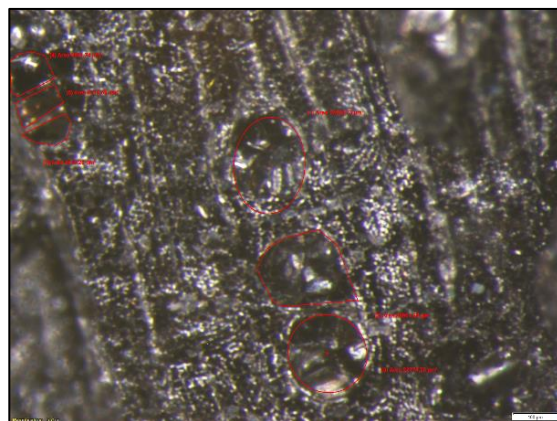
4x



8x



11.5x



11.5x

Modern Wood IAWA DataSheet					
Name: <i>Juglans neotropica</i> Diels				Sample#: 14	
IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Growth Rings				
1	Growth ring boundaries distinct		x		
2	Growth ring boundaries indistinct or absent	x			
	Vessels				
	Porosity				
3	Wood ring-porous		x		
4	Wood semi-ring-porous		x		
5	Wood diffuse-porous	x			
	Vessel arrangement				
6	Vessels in tangential bands		x		
7	Vessels in diagonal and / or radial pattern	x			
8	Vessels in dendritic pattern		x		
	Vessel groupings				
9	Vessels exclusively solitary (90% or more)			x	
10	Vessels in radial multiples of 4 or more common		x		
11	Vessel clusters common		x		
	Solitary vessel outline				
40	<= 50 µm		x		
41	50 - 100 µm			x	
42	100 - 200 µm			x	
43	>= 200 µm		x		
45	Vessels of two distinct diameter classes, wood not ring-porous	x			
	Vessels per square millimetre				
46	<= 5 vessels per square millimetre	x			
47	5 - 20 vessels per square millimetre		x		
48	20 - 40 vessels per square millimetre		x		
49	40 - 100 vessels per square millimetre		x		
50	>= 100 vessels per square millimetre		x		
	Wood vesselless				
59	Wood vesselless		x		
	Septate fibres and parenchyma-like fibre bands				
65	Septate fibres present		x		
66	Non-septate fibres present	x			
67	Parenchyma-like fibre bands alternating with ordinary fibres		x		
	Fibre wall thickness				
68	Fibres very thin-walled				x
69	Fibres thin- to thick-walled				x
70	Fibres very thick-walled				x

IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Axial parenchyma				
75	Axial parenchyma absent or extremely rare				x
	Apotracheal axial parenchyma				
76	Axial parenchyma diffuse		x		
77	Axial parenchyma diffuse-in-aggregates		x		
	Paratracheal axial parenchyma				
78	Axial parenchyma scanty paratracheal	x			
79	Axial parenchyma vasicentric		x		
80	Axial parenchyma aliform		x		
81	Axial parenchyma lozenge-aliform		x		
82	Axial parenchyma winged-aliform		x		
83	Axial parenchyma confluent		x		
84	Axial parenchyma unilateral paratracheal		x		
	Banded parenchyma				
85	Axial parenchyma bands more than three cells wide				x
86	Axial parenchyma in narrow bands or lines up to three cells wide				x
87	Axial parenchyma reticulate		x		
88	Axial parenchyma scalariform		x		
89	Axial parenchyma in marginal or in seemingly marginal bands	x			
	Wood rayless				
117	Wood rayless				x
	Appendix -- Non-anatomical information				
	Geographical distribution				
183	Neotropics and temperate Brazil (Brazier and Franklin region 81)	x			
184	Mexico and Central America				x
185	Caribbean				x
186	Tropical South America	x			
187	Southern Brazil				x
188	Temperate South America including Argentina, Chile, Uruguay, and S. Paraguay (Brazier and Franklin region 82)	x			
	Habit				
189	Tree	x			
190	Shrub		x		
191	Vine / liana		x		
	Wood of commercial importance				
192	Wood of commercial importance	x			

Usos:

Alimenticio: fruto comestible.

Obtención de materiales: madera para estructuras, construcciones, ebanistería e instrumentos musicales (Espinoza et al. 2018:51–52; Lema Imbaquingo 2019).

Medicinal: bronquitis, diabetes, cuidado del cabello y otras (Bussmann et al. 2015:163; de la Torre et al. 2008:384).

6.15 LAURACEAE/ *Endlicheria sericea* Nees

Familia: LAURACEAE

Nombre científico: *Endlicheria sericea* Nees

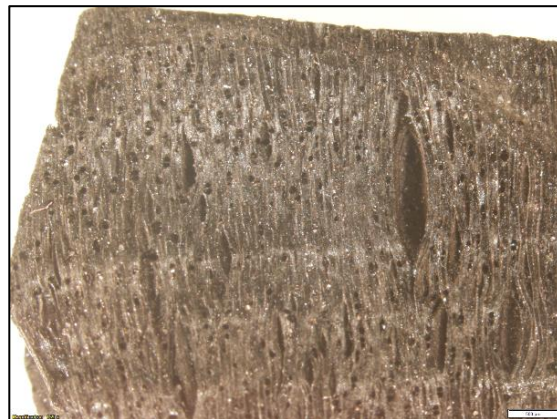
Nombre vernáculo: Canelo

Procedencia: Catálogo de Madera Estructural (CME)

Origen: Nativa.



0.7x



1x



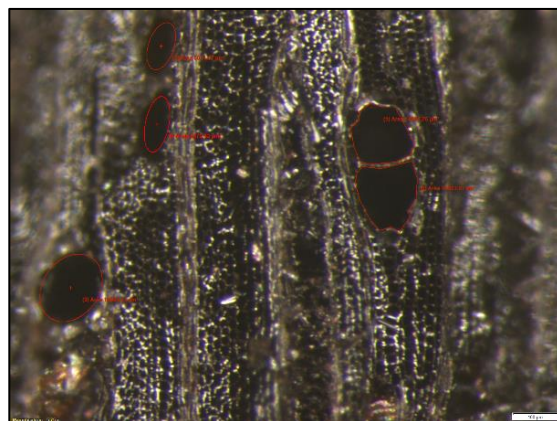
4x



8x



11.5x



11.5x

Modern Wood IAWA DataSheet					
Name: <i>Endlicheria sericea</i> Nees				Sample#: 15	
IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Growth Rings				
1	Growth ring boundaries distinct		x		
2	Growth ring boundaries indistinct or absent	x			
	Vessels				
	Porosity				
3	Wood ring-porous		x		
4	Wood semi-ring-porous		x		
5	Wood diffuse-porous	x			
	Vessel arrangement				
6	Vessels in tangential bands		x		
7	Vessels in diagonal and / or radial pattern	x			
8	Vessels in dendritic pattern		x		
	Vessel groupings				
9	Vessels exclusively solitary (90% or more)			x	
10	Vessels in radial multiples of 4 or more common		x		
11	Vessel clusters common		x		
	Solitary vessel outline				
40	<= 50 µm		x		
41	50 - 100 µm	x			
42	100 - 200 µm		x		
43	>= 200 µm		x		
45	Vessels of two distinct diameter classes, wood not ring-porous	x			
	Vessels per square millimetre				
46	<= 5 vessels per square millimetre		x		
47	5 - 20 vessels per square millimetre	x			
48	20 - 40 vessels per square millimetre		x		
49	40 - 100 vessels per square millimetre		x		
50	>= 100 vessels per square millimetre		x		
	Wood vesselless				
59	Wood vesselless		x		
	Septate fibres and parenchyma-like fibre bands				
65	Septate fibres present				x
66	Non-septate fibres present				x
67	Parenchyma-like fibre bands alternating with ordinary fibres				x
	Fibre wall thickness				
68	Fibres very thin-walled		x		
69	Fibres thin- to thick-walled	x			
70	Fibres very thick-walled		x		

IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Axial parenchyma				
75	Axial parenchyma absent or extremely rare				x
	Apotracheal axial parenchyma				
76	Axial parenchyma diffuse		x		
77	Axial parenchyma diffuse-in-aggregates		x		
	Paratracheal axial parenchyma				
78	Axial parenchyma scanty paratracheal	x			
79	Axial parenchyma vasicentric		x		
80	Axial parenchyma aliform	x			
81	Axial parenchyma lozenge-aliform	x			
82	Axial parenchyma winged-aliform		x		
83	Axial parenchyma confluent		x		
84	Axial parenchyma unilateral paratracheal	x			
	Banded parenchyma				
85	Axial parenchyma bands more than three cells wide				x
86	Axial parenchyma in narrow bands or lines up to three cells wide				x
87	Axial parenchyma reticulate		x		
88	Axial parenchyma scalariform		x		
89	Axial parenchyma in marginal or in seemingly marginal bands	x			
	Wood rayless				
117	Wood rayless				x
	Appendix -- Non-anatomical information				
	Geographical distribution				
183	Neotropics and temperate Brazil (Brazier and Franklin region 81)	x			
184	Mexico and Central America				x
185	Caribbean				x
186	Tropical South America	x			
187	Southern Brazil				x
188	Temperate South America including Argentina, Chile, Uruguay, and S. Paraguay (Brazier and Franklin region 82)				x
	Habit				
189	Tree	x			
190	Shrub		x		
191	Vine / liana		x		
	Wood of commercial importance				
192	Wood of commercial importance	x			

Usos:

Obtención de materiales: madera para estructuras, canoas y ebanistería (de la Torre et al. 2008:395; Espinosa et al. 2018:69–70).

6.16 LAURACEAE/ *Ocotea javitensis* (Kunth) Pittier

Familia: LAURACEAE

Nombre científico: *Ocotea javitensis* (Kunth) Pittier

Nombre común: Canelo amarillo

Procedencia: Xiloteca QCNE

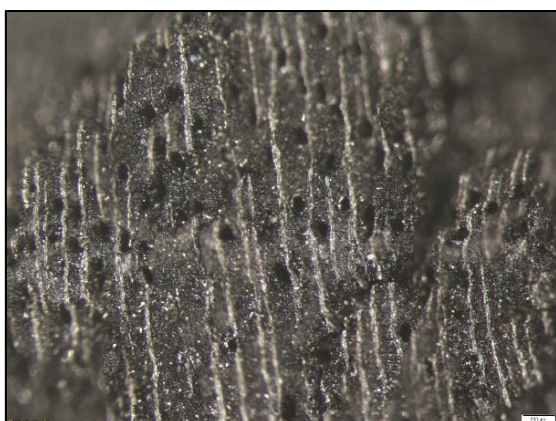
Origen: Nativa.



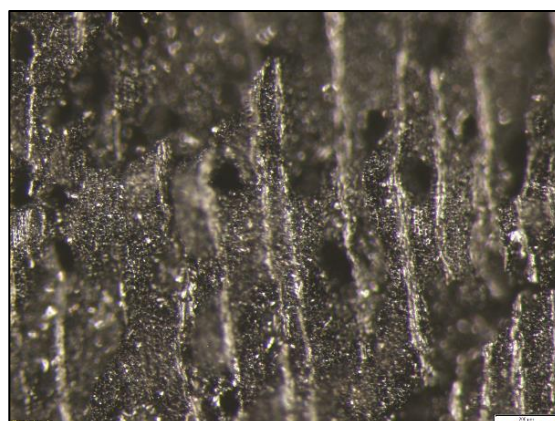
0.7x



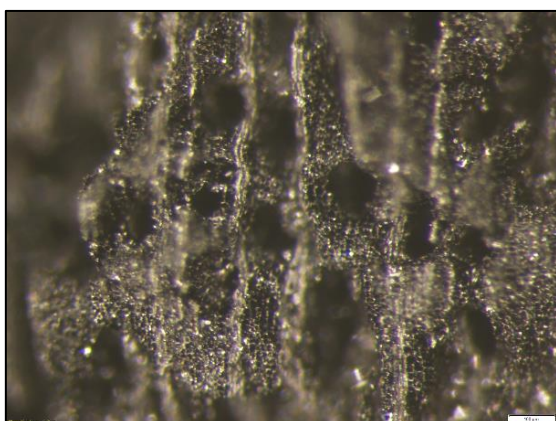
1x



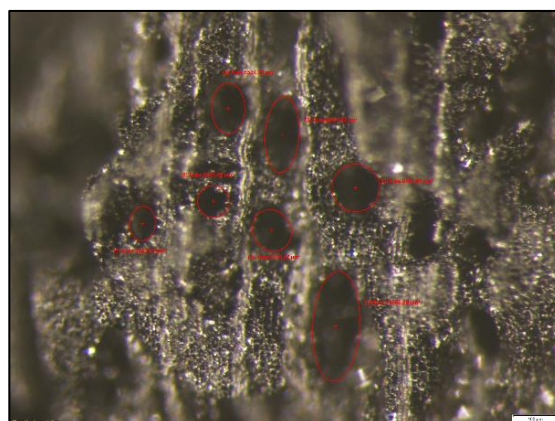
4x



8x



11.5x



11.5x

Modern Wood IAWA DataSheet					
Name: <i>Ocotea javitensis</i> (Kunth) Pittier				Sample#: 16	
IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Growth Rings				
1	Growth ring boundaries distinct		x		
2	Growth ring boundaries indistinct or absent	x			
	Vessels				
	Porosity				
3	Wood ring-porous		x		
4	Wood semi-ring-porous		x		
5	Wood diffuse-porous	x			
	Vessel arrangement				
6	Vessels in tangential bands	x			
7	Vessels in diagonal and / or radial pattern			x	
8	Vessels in dendritic pattern		x		
	Vessel groupings				
9	Vessels exclusively solitary (90% or more)	x			
10	Vessels in radial multiples of 4 or more common		x		
11	Vessel clusters common		x		
	Solitary vessel outline				
40	<= 50 µm	x			
41	50 - 100 µm		x		
42	100 - 200 µm		x		
43	>= 200 µm		x		
45	Vessels of two distinct diameter classes, wood not ring-porous		x		
	Vessels per square millimetre				
46	<= 5 vessels per square millimetre		x		
47	5 - 20 vessels per square millimetre	x			
48	20 - 40 vessels per square millimetre			x	
49	40 - 100 vessels per square millimetre		x		
50	>= 100 vessels per square millimetre		x		
	Wood vesselless				
59	Wood vesselless		x		
	Septate fibres and parenchyma-like fibre bands				
65	Septate fibres present				x
66	Non-septate fibres present				x
67	Parenchyma-like fibre bands alternating with ordinary fibres				x
	Fibre wall thickness				
68	Fibres very thin-walled		x		
69	Fibres thin- to thick-walled	x			
70	Fibres very thick-walled		x		

IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Axial parenchyma				
75	Axial parenchyma absent or extremely rare				x
	Apotracheal axial parenchyma				
76	Axial parenchyma diffuse		x		
77	Axial parenchyma diffuse-in-aggregates	x			
	Paratracheal axial parenchyma				
78	Axial parenchyma scanty paratracheal	x			
79	Axial parenchyma vasicentric		x		
80	Axial parenchyma aliform		x		
81	Axial parenchyma lozenge-aliform		x		
82	Axial parenchyma winged-aliform		x		
83	Axial parenchyma confluent		x		
84	Axial parenchyma unilateral paratracheal				x
	Banded parenchyma				
85	Axial parenchyma bands more than three cells wide		x		
86	Axial parenchyma in narrow bands or lines up to three cells wide	x			
87	Axial parenchyma reticulate		x		
88	Axial parenchyma scalariform		x		
89	Axial parenchyma in marginal or in seemingly marginal bands		x		
	Wood rayless				
117	Wood rayless		x		
	Appendix -- Non-anatomical information				
	Geographical distribution	x			
183	Neotropics and temperate Brazil (Brazier and Franklin region 81)	x			
184	Mexico and Central America				x
185	Caribbean				x
186	Tropical South America	x			
187	Southern Brazil				x
188	Temperate South America including Argentina, Chile, Uruguay, and S. Paraguay (Brazier and Franklin region 82)				x
	Habit				
189	Tree	x			
190	Shrub		x		
191	Vine / liana		x		
	Wood of commercial importance				
192	Wood of commercial importance	x			

Usos:

Obtención de materiales: madera para construcción de viviendas y canoas (de la Torre et al. 2008:398).

Combustible: leña de buen aroma (Sanmiguel 2018).

6.17 LAURACEAE/ *Persea americana* Mill.

Familia: LAURACEAE

Nombre científico: *Persea americana* Mill.

Nombre común: Aguacate o palta

Procedencia: 0°11'28.7"S 78°22'43.9"W

Origen: Nativa.



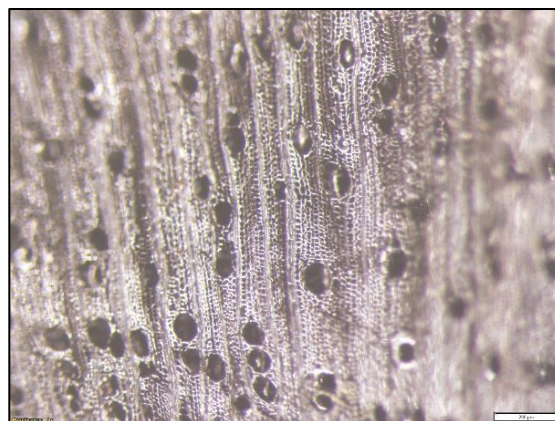
0.7x



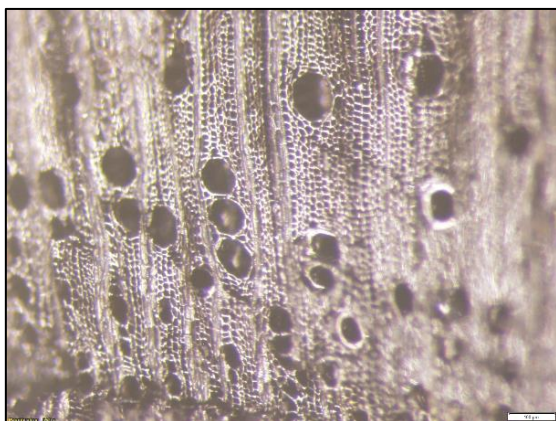
1x



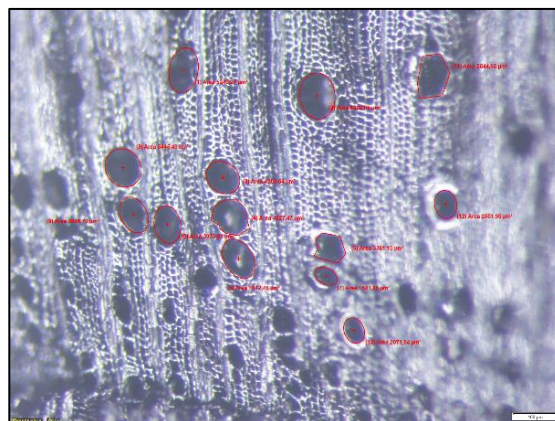
4x



8x



11.5x



11.5x

Modern Wood IAWA DataSheet					
Name: <i>Persea americana</i> Mill.				Sample#: 17	
IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Growth Rings				
1	Growth ring boundaries distinct	x			
2	Growth ring boundaries indistinct or absent		x		
	Vessels				
	Porosity				
3	Wood ring-porous		x		
4	Wood semi-ring-porous		x		
5	Wood diffuse-porous	x			
	Vessel arrangement				
6	Vessels in tangential bands		x		
7	Vessels in diagonal and / or radial pattern	x			
8	Vessels in dendritic pattern		x		
	Vessel groupings				
9	Vessels exclusively solitary (90% or more)		x		
10	Vessels in radial multiples of 4 or more common	x			
11	Vessel clusters common		x		
	Solitary vessel outline				
40	<= 50 µm	x			
41	50 - 100 µm			x	
42	100 - 200 µm		x		
43	>= 200 µm		x		
45	Vessels of two distinct diameter classes, wood not ring-porous	x			
	Vessels per square millimetre				
46	<= 5 vessels per square millimetre		x		
47	5 - 20 vessels per square millimetre	x			
48	20 - 40 vessels per square millimetre		x		
49	40 - 100 vessels per square millimetre		x		
50	>= 100 vessels per square millimetre		x		
	Wood vesselless				
59	Wood vesselless		x		
	Septate fibres and parenchyma-like fibre bands				
65	Septate fibres present	x			
66	Non-septate fibres present	x			
67	Parenchyma-like fibre bands alternating with ordinary fibres		x		
	Fibre wall thickness				
68	Fibres very thin-walled		x		
69	Fibres thin- to thick-walled	x			
70	Fibres very thick-walled		x		

IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Axial parenchyma				
75	Axial parenchyma absent or extremely rare			x	
	Apotracheal axial parenchyma				
76	Axial parenchyma diffuse		x		
77	Axial parenchyma diffuse-in-aggregates	x			
	Paratracheal axial parenchyma				
78	Axial parenchyma scanty paratracheal	x			
79	Axial parenchyma vasicentric	x			
80	Axial parenchyma aliform		x		
81	Axial parenchyma lozenge-aliform		x		
82	Axial parenchyma winged-aliform		x		
83	Axial parenchyma confluent		x		
84	Axial parenchyma unilateral paratracheal	x			
	Banded parenchyma				
85	Axial parenchyma bands more than three cells wide		x		
86	Axial parenchyma in narrow bands or lines up to three cells wide		x		
87	Axial parenchyma reticulate		x		
88	Axial parenchyma scalariform		x		
89	Axial parenchyma in marginal or in seemingly marginal bands		x		
	Wood rayless				
117	Wood rayless		x		
	Appendix -- Non-anatomical information				
	Geographical distribution				
183	Neotropics and temperate Brazil (Brazier and Franklin region 81)	x			
184	Mexico and Central America	x			
185	Caribbean				x
186	Tropical South America	x			
187	Southern Brazil				x
188	Temperate South America including Argentina, Chile, Uruguay, and S. Paraguay (Brazier and Franklin region 82)	x			
	Habit				
189	Tree	x			
190	Shrub		x		
191	Vine / liana		x		
	Wood of commercial importance				
192	Wood of commercial importance	x			

Usos:

Alimenticio: fruto comestible en el pasado (Cieza de León 2005:15; 39; 59; 185; Piperno 2011:S458).

Medicinal: diarrea, contraceptivo, cuidado del cabello y otros (Bussmann et al. 2015:173; de la Torre et al. 2008:399).

Apícola: especie melífera (de la Torre et al. 2008:399).

6.18 MALVACEAE/ *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.

Familia: MALVACEAE sub. BOMBACAEA (EPUE, pág. 248)

Nombre científico: *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.

Nombre común: Ceibo o ceiba

Procedencia: Xiloteca QCNE

Origen: Nativa.



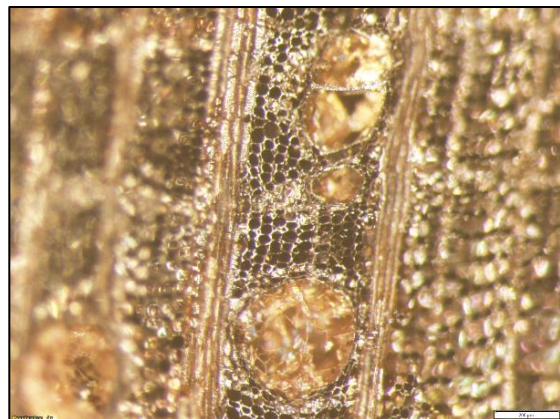
0.7x



1x



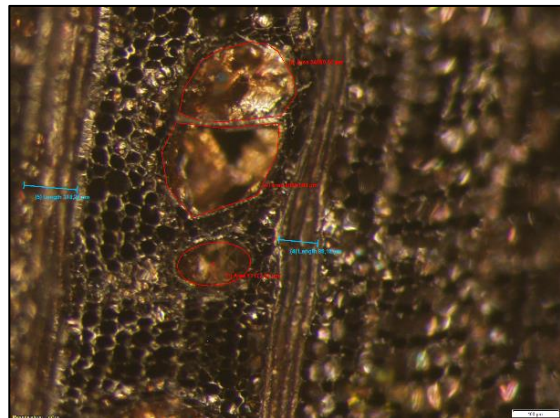
4x



8x



11.5x



11.5x

Modern Wood IAWA DataSheet					
Name: <i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn				Sample#: 18	
IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Growth Rings				
1	Growth ring boundaries distinct		x		
2	Growth ring boundaries indistinct or absent	x			
	Vessels				
	Porosity				
3	Wood ring-porous		x		
4	Wood semi-ring-porous		x		
5	Wood diffuse-porous	x			
	Vessel arrangement				
6	Vessels in tangential bands			x	
7	Vessels in diagonal and / or radial pattern	x			
8	Vessels in dendritic pattern		x		
	Vessel groupings				
9	Vessels exclusively solitary (90% or more)	x			
10	Vessels in radial multiples of 4 or more common		x		
11	Vessel clusters common		x		
	Solitary vessel outline				
40	<= 50 µm		x		
41	50 - 100 µm		x		
42	100 - 200 µm		x		
43	>= 200 µm	x			
45	Vessels of two distinct diameter classes, wood not ring-porous	x			
	Vessels per square millimetre				
46	<= 5 vessels per square millimetre	x			
47	5 - 20 vessels per square millimetre		x		
48	20 - 40 vessels per square millimetre		x		
49	40 - 100 vessels per square millimetre		x		
50	>= 100 vessels per square millimetre		x		
	Wood vesselless				
59	Wood vesselless		x		
	Septate fibres and parenchyma-like fibre bands				
65	Septate fibres present		x		
66	Non-septate fibres present	x			
67	Parenchyma-like fibre bands alternating with ordinary fibres		x		
	Fibre wall thickness				
68	Fibres very thin-walled		x		
69	Fibres thin- to thick-walled	x			
70	Fibres very thick-walled		x		

IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Axial parenchyma				
75	Axial parenchyma absent or extremely rare	x			
	Apotracheal axial parenchyma				
76	Axial parenchyma diffuse		x		
77	Axial parenchyma diffuse-in-aggregates	x			
	Paratracheal axial parenchyma				
78	Axial parenchyma scanty paratracheal	x			
79	Axial parenchyma vasicentric	x			
80	Axial parenchyma aliform		x		
81	Axial parenchyma lozenge-aliform		x		
82	Axial parenchyma winged-aliform		x		
83	Axial parenchyma confluent		x		
84	Axial parenchyma unilateral paratracheal	x			
	Banded parenchyma				
85	Axial parenchyma bands more than three cells wide				
86	Axial parenchyma in narrow bands or lines up to three cells wide			x	
87	Axial parenchyma reticulate	x			
88	Axial parenchyma scalariform		x		
89	Axial parenchyma in marginal or in seemingly marginal bands	x			
	Wood rayless				
117	Wood rayless		x		
	Appendix -- Non-anatomical information				
	Geographical distribution				
183	Neotropics and temperate Brazil (Brazier and Franklin region 81)	x			
184	Mexico and Central America	x			
185	Caribbean				x
186	Tropical South America	x			
187	Southern Brazil	x			
188	Temperate South America including Argentina, Chile, Uruguay, and S. Paraguay (Brazier and Franklin region 82)				x
	Habit				
189	Tree	x			
190	Shrub		x		
191	Vine / liana		x		
	Wood of commercial importance				
192	Wood of commercial importance	x			

Usos:

Obtención de materiales: lana y algodón para indumentaria y relleno de colchones y almohadas (de la Torre et al. 2008:19; 248)

Combustible: “madera suave y lana (...) para iniciar fuegos” (de la Torre et al. 2008:85)

6.19 MELIACEAE/ *Cedrela odorata* L.

Familia: MELIACEAE

Nombre científico: *Cedrela odorata* L.

Nombre común: Cedro

Procedencia: Catálogo de Madera Estructural (CME)

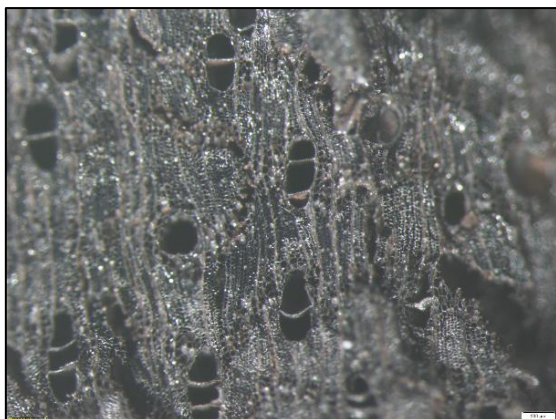
Origen: Nativa.



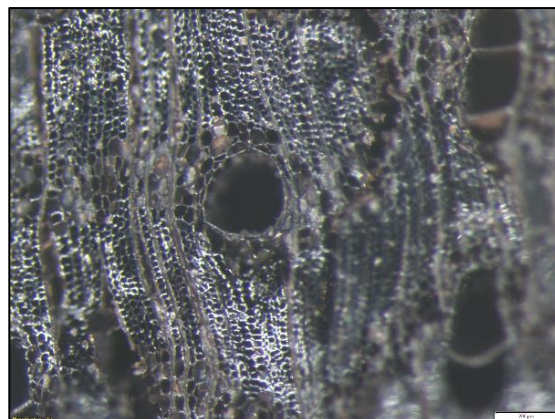
0.7x



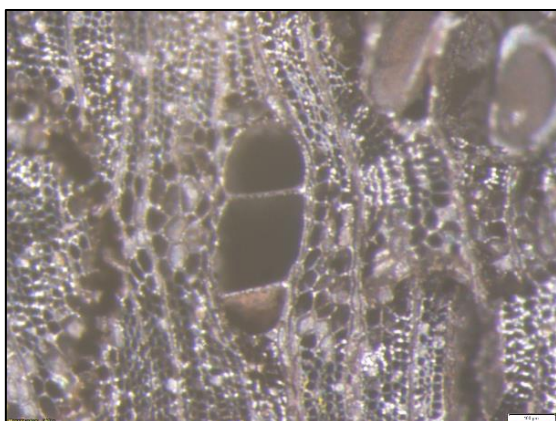
1x



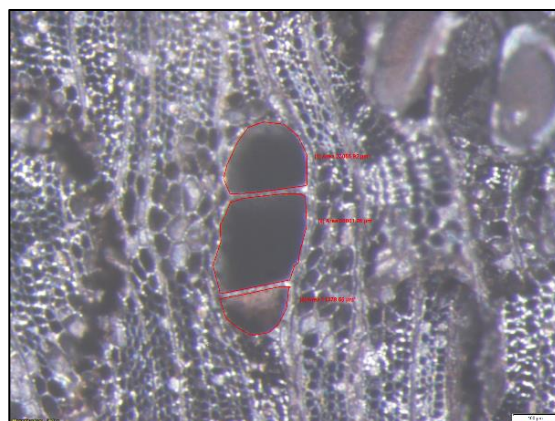
4x



8x



11.5x



11.5x

Modern Wood IAWA DataSheet					
Name: <u>Cedrela odorata L.</u>				Sample#: 19	
IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Growth Rings				
1	Growth ring boundaries distinct		x		
2	Growth ring boundaries indistinct or absent	x			
	Vessels				
	Porosity				
3	Wood ring-porous		x		
4	Wood semi-ring-porous		x		
5	Wood diffuse-porous	x			
	Vessel arrangement				
6	Vessels in tangential bands		x		
7	Vessels in diagonal and / or radial pattern	x			
8	Vessels in dendritic pattern		x		
	Vessel groupings				
9	Vessels exclusively solitary (90% or more)		x		
10	Vessels in radial multiples of 4 or more common	x			
11	Vessel clusters common		x		
	Solitary vessel outline				
40	<= 50 µm		x		
41	50 - 100 µm		x		
42	100 - 200 µm	x			
43	>= 200 µm		x		
45	Vessels of two distinct diameter classes, wood not ring-porous	x			
	Vessels per square millimetre				
46	<= 5 vessels per square millimetre	x			
47	5 - 20 vessels per square millimetre		x		
48	20 - 40 vessels per square millimetre		x		
49	40 - 100 vessels per square millimetre		x		
50	>= 100 vessels per square millimetre		x		
	Wood vesselless				
59	Wood vesselless		x		
	Septate fibres and parenchyma-like fibre bands				
65	Septate fibres present	x			
66	Non-septate fibres present	x			
67	Parenchyma-like fibre bands alternating with ordinary fibres		x		
	Fibre wall thickness				
68	Fibres very thin-walled		x		
69	Fibres thin- to thick-walled	x			
70	Fibres very thick-walled		x		

IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Axial parenchyma				
75	Axial parenchyma absent or extremely rare		x		
	Apotracheal axial parenchyma				
76	Axial parenchyma diffuse	x			
77	Axial parenchyma diffuse-in-aggregates		x		
	Paratracheal axial parenchyma				
78	Axial parenchyma scanty paratracheal	x			
79	Axial parenchyma vasicentric	x			
80	Axial parenchyma aliform		x		
81	Axial parenchyma lozenge-aliform		x		
82	Axial parenchyma winged-aliform		x		
83	Axial parenchyma confluent		x		
84	Axial parenchyma unilateral paratracheal	x			
	Banded parenchyma				
85	Axial parenchyma bands more than three cells wide		x		
86	Axial parenchyma in narrow bands or lines up to three cells wide		x		
87	Axial parenchyma reticulate		x		
88	Axial parenchyma scalariform		x		
89	Axial parenchyma in marginal or in seemingly marginal bands	x			
	Wood rayless				
117	Wood rayless			x	
	Appendix -- Non-anatomical information				
	Geographical distribution				
183	Neotropics and temperate Brazil (Brazier and Franklin region 81)	x			
184	Mexico and Central America	x			
185	Caribbean	x			
186	Tropical South America	x			
187	Southern Brazil				x
188	Temperate South America including Argentina, Chile, Uruguay, and S. Paraguay (Brazier and Franklin region 82)				x
	Habit				
189	Tree	x			
190	Shrub		x		
191	Vine / liana		x		
	Wood of commercial importance				
192	Wood of commercial importance	x			

Usos:

Obtención de materiales: madera utilizada para estructuras, construcciones y embarcaciones (Espinosa et al. 2018:37–38; Palacios 2016:344; Sanmiguel 2018).

6.20 MORACEAE/ *Clarisia racemosa* Ruiz & Pav.

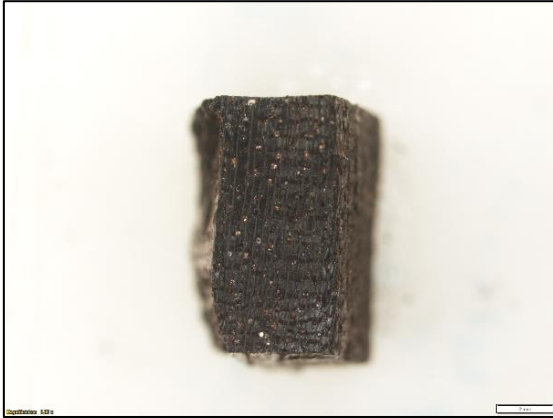
Familia: MORACEAE

Nombre científico: *Clarisia racemosa* Ruiz & Pav.

Nombre común: Pituca o moral bobo

Procedencia: Xiloteca QCNE

Origen: Nativa.



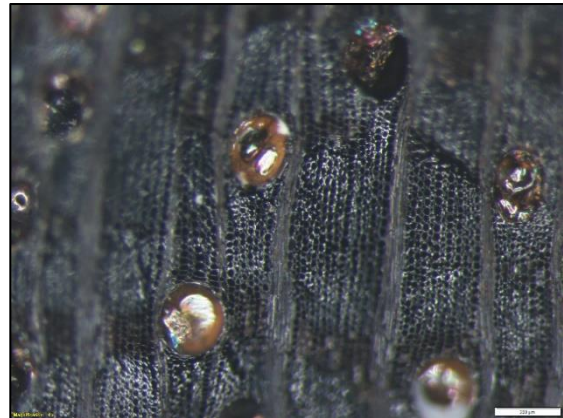
0.7x



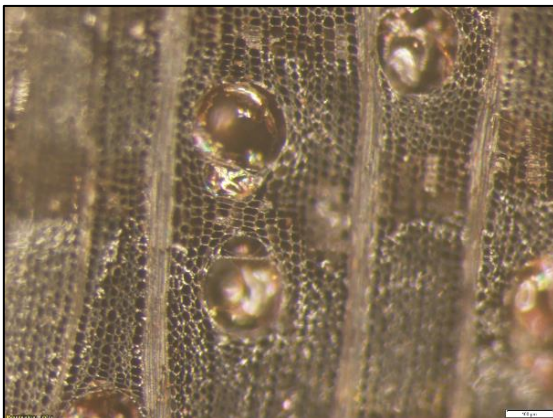
1x



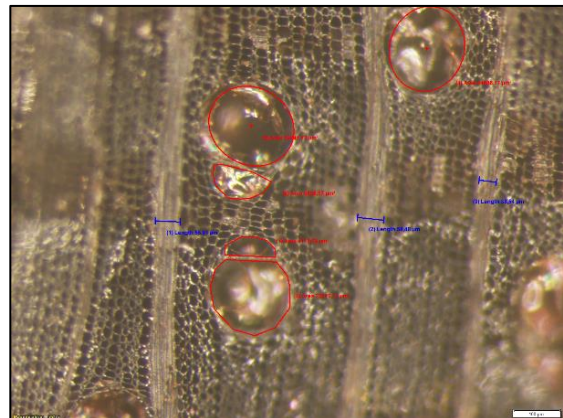
4x



8x



11.5x



11.5x

Modern Wood IAWA DataSheet					
Name: <i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.				Sample#: 20	
IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Growth Rings				
1	Growth ring boundaries distinct		x		
2	Growth ring boundaries indistinct or absent	x			
	Vessels				
	Porosity				
3	Wood ring-porous		x		
4	Wood semi-ring-porous		x		
5	Wood diffuse-porous	x			
	Vessel arrangement				
6	Vessels in tangential bands			x	
7	Vessels in diagonal and / or radial pattern	x			
8	Vessels in dendritic pattern		x		
	Vessel groupings				
9	Vessels exclusively solitary (90% or more)	x			
10	Vessels in radial multiples of 4 or more common		x		
11	Vessel clusters common		x		
	Solitary vessel outline				
40	<= 50 µm		x		
41	50 - 100 µm	x			
42	100 - 200 µm	x			
43	>= 200 µm		x		
45	Vessels of two distinct diameter classes, wood not ring-porous				
	Vessels per square millimetre				
46	<= 5 vessels per square millimetre		x		
47	5 - 20 vessels per square millimetre	x			
48	20 - 40 vessels per square millimetre		x		
49	40 - 100 vessels per square millimetre		x		
50	>= 100 vessels per square millimetre		x		
	Wood vesselless				
59	Wood vesselless		x		
	Septate fibres and parenchyma-like fibre bands				
65	Septate fibres present		x		
66	Non-septate fibres present	x			
67	Parenchyma-like fibre bands alternating with ordinary fibres		x		
	Fibre wall thickness				
68	Fibres very thin-walled		x		
69	Fibres thin- to thick-walled	x			
70	Fibres very thick-walled		x		

IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Axial parenchyma				
75	Axial parenchyma absent or extremely rare		x		
	Apotracheal axial parenchyma				
76	Axial parenchyma diffuse		x		
77	Axial parenchyma diffuse-in-aggregates	x			
	Paratracheal axial parenchyma				
78	Axial parenchyma scanty paratracheal	x			
79	Axial parenchyma vasicentric		x		
80	Axial parenchyma aliform		x		
81	Axial parenchyma lozenge-aliform		x		
82	Axial parenchyma winged-aliform		x		
83	Axial parenchyma confluent		x		
84	Axial parenchyma unilateral paratracheal	x			
	Banded parenchyma				
85	Axial parenchyma bands more than three cells wide	x			
86	Axial parenchyma in narrow bands or lines up to three cells wide		x		
87	Axial parenchyma reticulate		x		
88	Axial parenchyma scalariform	x			
89	Axial parenchyma in marginal or in seemingly marginal bands	x			
	Wood rayless				
117	Wood rayless		x		
	Appendix -- Non-anatomical information				
	Geographical distribution				
183	Neotropics and temperate Brazil (Brazier and Franklin region 81)	x			
184	Mexico and Central America				x
185	Caribbean				x
186	Tropical South America	x			
187	Southern Brazil				x
188	Temperate South America including Argentina, Chile, Uruguay, and S. Paraguay (Brazier and Franklin region 82)				x
	Habit				
189	Tree	x			
190	Shrub		x		
191	Vine / liana		x		
	Wood of commercial importance				
192	Wood of commercial importance	x			

Usos:

Obtención de materiales: madera para estructuras y mobiliario (Espinosa et al. 2018:57–58).

6.21 MYRTACEAE/ *Myrcianthes hallii* (O. Berg.) McVaugh

Familia: MYRTACEAE

Nombre científico: *Myrcianthes hallii* (O. Berg.) McVaugh

Nombre común: Arrayán

Procedencia: 0°11'22.7"S 78°24'44.2"W

Origen: Nativa.



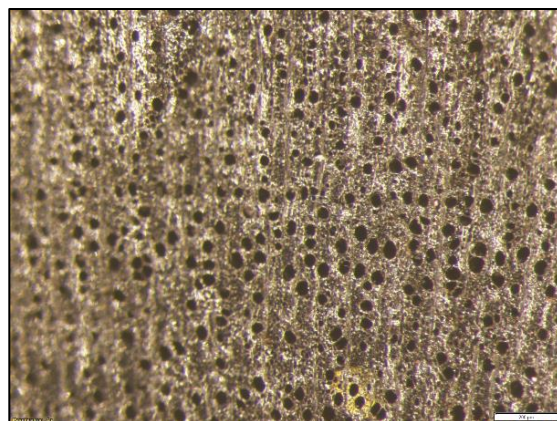
0.7x



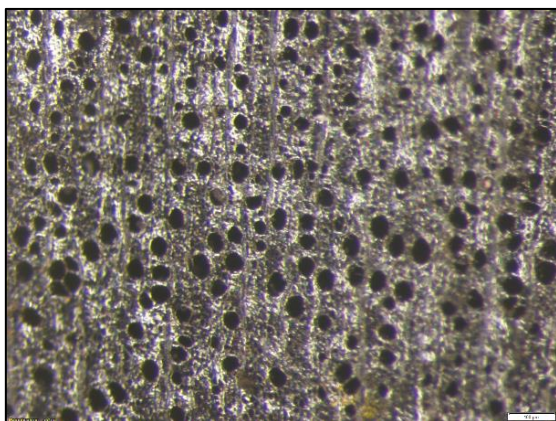
1x



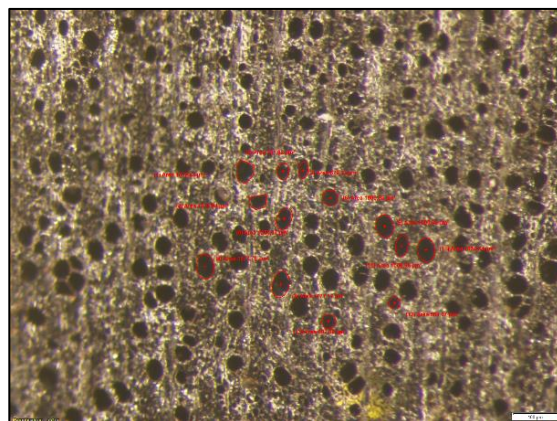
4x



8x



11.5x



11.5x

Modern Wood IAWA DataSheet					
Name: <i>Myrcianthes hallii</i> (O. Berg.) McVaugh				Sample#: 21	
IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Growth Rings				
1	Growth ring boundaries distinct	x			
2	Growth ring boundaries indistinct or absent		x		
	Vessels				
	Porosity				
3	Wood ring-porous		x		
4	Wood semi-ring-porous		x		
5	Wood diffuse-porous	x			
	Vessel arrangement				
6	Vessels in tangential bands		x		
7	Vessels in diagonal and / or radial pattern	x			
8	Vessels in dendritic pattern		x		
	Vessel groupings				
9	Vessels exclusively solitary (90% or more)	x			
10	Vessels in radial multiples of 4 or more common		x		
11	Vessel clusters common		x		
	Solitary vessel outline				
40	<= 50 µm	x			
41	50 - 100 µm		x		
42	100 - 200 µm		x		
43	>= 200 µm		x		
45	Vessels of two distinct diameter classes, wood not ring-porous		x		
	Vessels per square millimetre				
46	<= 5 vessels per square millimetre		x		
47	5 - 20 vessels per square millimetre		x		
48	20 - 40 vessels per square millimetre		x		
49	40 - 100 vessels per square millimetre	x			
50	>= 100 vessels per square millimetre			x	
	Wood vesselless				
59	Wood vesselless		x		
	Septate fibres and parenchyma-like fibre bands				
65	Septate fibres present		x		
66	Non-septate fibres present	x			
67	Parenchyma-like fibre bands alternating with ordinary fibres		x		
	Fibre wall thickness				
68	Fibres very thin-walled		x		
69	Fibres thin- to thick-walled	x			
70	Fibres very thick-walled		x		

IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Axial parenchyma				
75	Axial parenchyma absent or extremely rare		x		
	Apotracheal axial parenchyma				
76	Axial parenchyma diffuse	x			
77	Axial parenchyma diffuse-in-aggregates	x			
	Paratracheal axial parenchyma				
78	Axial parenchyma scanty paratracheal	x			
79	Axial parenchyma vasicentric		x		
80	Axial parenchyma aliform		x		
81	Axial parenchyma lozenge-aliform		x		
82	Axial parenchyma winged-aliform		x		
83	Axial parenchyma confluent		x		
84	Axial parenchyma unilateral paratracheal	x			
	Banded parenchyma				
85	Axial parenchyma bands more than three cells wide	x			
86	Axial parenchyma in narrow bands or lines up to three cells wide		x		
87	Axial parenchyma reticulate		x		
88	Axial parenchyma scalariform		x		
89	Axial parenchyma in marginal or in seemingly marginal bands			x	
	Wood rayless				
117	Wood rayless		x		
	Appendix -- Non-anatomical information				
	Geographical distribution				
183	Neotropics and temperate Brazil (Brazier and Franklin region 81)	x			
184	Mexico and Central America				x
185	Caribbean				x
186	Tropical South America	x			
187	Southern Brazil				x
188	Temperate South America including Argentina, Chile, Uruguay, and S. Paraguay (Brazier and Franklin region 82)	x			
	Habit				
189	Tree	x			
190	Shrub			x	
191	Vine / liana		x		
	Wood of commercial importance				
192	Wood of commercial importance		x		

Usos:

Aditivos: hojas para infusiones y condimento (de la Torre et al. 2008:468)

Medicinal: cuidado dental, inflamaciones y malestares estomacales (Bussmann et al. 2015:187; de la Torre et al. 2008:468).

Obtención de materiales: tallo utilizado para construcción y cerca viva (de la Torre et al. 2008:468).

6.22 MYRTACEAE/ *Psidium guajava* L.

Familia: MYRTACEAE

Nombre científico: *Psidium guajava* L.

Nombre común: Guayaba o sawintu

Procedencia: 0°11'27.8"S 78°22'44.0"W

Origen: Nativa.



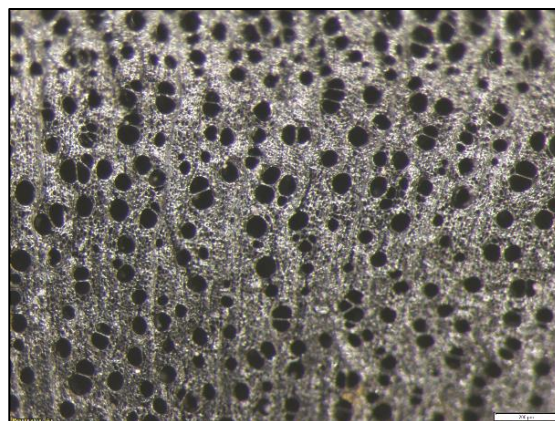
0.7x



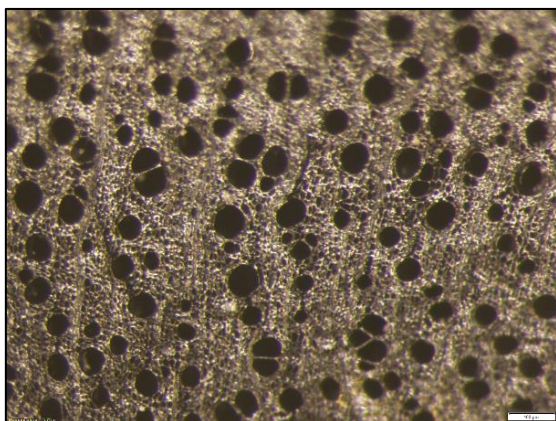
1x



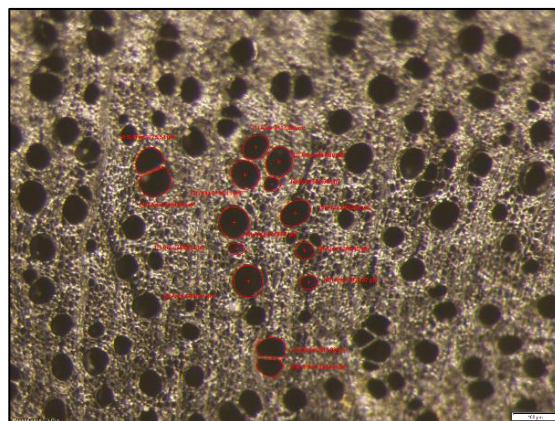
4x



8x



11.5x



11.5x

Modern Wood IAWA DataSheet					
Name: <i>Psidium guajava</i> L.				Sample#: 22	
IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Growth Rings				
1	Growth ring boundaries distinct	x			
2	Growth ring boundaries indistinct or absent		x		
	Vessels				
	Porosity				
3	Wood ring-porous		x		
4	Wood semi-ring-porous		x		
5	Wood diffuse-porous	x			
	Vessel arrangement				
6	Vessels in tangential bands		x		
7	Vessels in diagonal and / or radial pattern			x	
8	Vessels in dendritic pattern			x	
	Vessel groupings				
9	Vessels exclusively solitary (90% or more)		x		
10	Vessels in radial multiples of 4 or more common	x			
11	Vessel clusters common		x		
	Solitary vessel outline				
40	<= 50 µm	x			
41	50 - 100 µm	x			
42	100 - 200 µm		x		
43	>= 200 µm		x		
45	Vessels of two distinct diameter classes, wood not ring-porous	x			
	Vessels per square millimetre				
46	<= 5 vessels per square millimetre		x		
47	5 - 20 vessels per square millimetre		x		
48	20 - 40 vessels per square millimetre		x		
49	40 - 100 vessels per square millimetre			x	
50	>= 100 vessels per square millimetre	x			
	Wood vesselless				
59	Wood vesselless		x		
	Septate fibres and parenchyma-like fibre bands				
65	Septate fibres present		x		
66	Non-septate fibres present	x			
67	Parenchyma-like fibre bands alternating with ordinary fibres		x		
	Fibre wall thickness				
68	Fibres very thin-walled		x		
69	Fibres thin- to thick-walled	x			
70	Fibres very thick-walled		x		

IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Axial parenchyma				
75	Axial parenchyma absent or extremely rare	x			
	Apotracheal axial parenchyma				
76	Axial parenchyma diffuse		x		
77	Axial parenchyma diffuse-in-aggregates	x			
	Paratracheal axial parenchyma				
78	Axial parenchyma scanty paratracheal			x	
79	Axial parenchyma vasicentric		x		
80	Axial parenchyma aliform		x		
81	Axial parenchyma lozenge-aliform		x		
82	Axial parenchyma winged-aliform		x		
83	Axial parenchyma confluent		x		
84	Axial parenchyma unilateral paratracheal	x			
	Banded parenchyma				
85	Axial parenchyma bands more than three cells wide		x		
86	Axial parenchyma in narrow bands or lines up to three cells wide	x			
87	Axial parenchyma reticulate		x		
88	Axial parenchyma scalariform		x		
89	Axial parenchyma in marginal or in seemingly marginal bands		x		
	Wood rayless				
117	Wood rayless			x	
	Appendix -- Non-anatomical information				
	Geographical distribution				
183	Neotropics and temperate Brazil (Brazier and Franklin region 81)	x			
184	Mexico and Central America	x			
185	Caribbean	x			
186	Tropical South America	x			
187	Southern Brazil				x
188	Temperate South America including Argentina, Chile, Uruguay, and S. Paraguay (Brazier and Franklin region 82)				x
	Habit				
189	Tree	x			
190	Shrub		x		
191	Vine / liana		x		
	Wood of commercial importance				
192	Wood of commercial importance		x		

Usos:

Alimenticio: fruto comestible (Cieza de León 2005:15; 30; 59; 185; de la Torre et al. 2008:58; 65).

Medicinal: problemas respiratorios, reumatismo, afecciones hepáticas y otros (Bussmann et al. 2015:187; de la Torre et al. 2008:470).

Apícola: especie melífera (de la Torre et al. 2008:470).

6.23 POACEAE/ *Guadua angustifolia* Kunth.

Familia: POACEAE

Nombre científico: *Guadua angustifolia* Kunth.

Nombre común: Caña guadúa o guadúa

Procedencia: 0°14'59.5"N 78°14'42.4"W

Origen: Nativa.



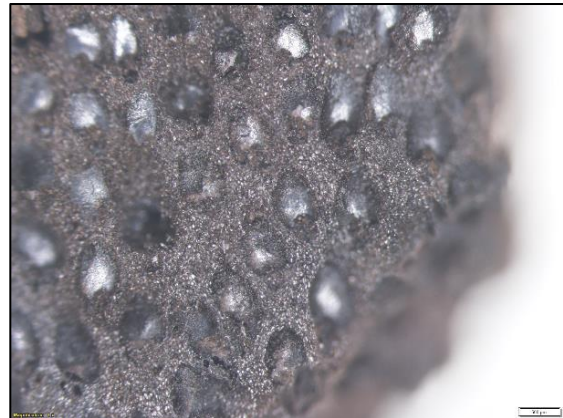
0.7x



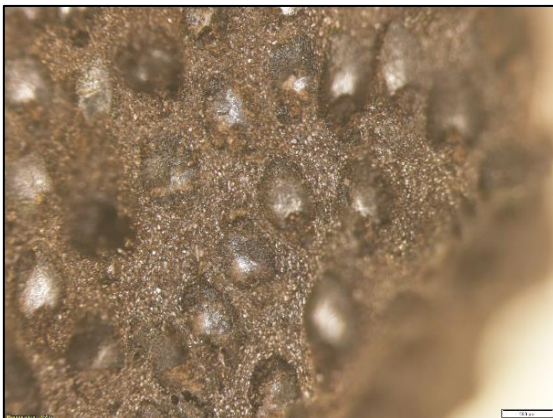
1x



2x



2.5x



4x



4x

Modern Wood IAWA DataSheet					
Name: <i>Guadua angustifolia</i> Kunth				Sample#: 23	
IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Growth Rings				
1	Growth ring boundaries distinct				x
2	Growth ring boundaries indistinct or absent				x
	Vessels				
	Porosity				
3	Wood ring-porous				x
4	Wood semi-ring-porous				x
5	Wood diffuse-porous				x
	Vessel arrangement				
6	Vessels in tangential bands				x
7	Vessels in diagonal and / or radial pattern				x
8	Vessels in dendritic pattern				x
	Vessel groupings				
9	Vessels exclusively solitary (90% or more)	x			
10	Vessels in radial multiples of 4 or more common		x		
11	Vessel clusters common		x		
	Solitary vessel outline				
40	<= 50 µm		x		
41	50 - 100 µm		x		
42	100 - 200 µm		x		
43	>= 200 µm	x			
45	Vessels of two distinct diameter classes, wood not ring-porous				
	Vessels per square millimetre				
46	<= 5 vessels per square millimetre	x			
47	5 - 20 vessels per square millimetre		x		
48	20 - 40 vessels per square millimetre		x		
49	40 - 100 vessels per square millimetre		x		
50	>= 100 vessels per square millimetre		x		
	Wood vesselless				
59	Wood vesselless		x		
	Septate fibres and parenchyma-like fibre bands				
65	Septate fibres present				x
66	Non-septate fibres present				x
67	Parenchyma-like fibre bands alternating with ordinary fibres				x
	Fibre wall thickness				
68	Fibres very thin-walled				x
69	Fibres thin- to thick-walled				x
70	Fibres very thick-walled				x

IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Axial parenchyma				
75	Axial parenchyma absent or extremely rare				x
	Apotracheal axial parenchyma				
76	Axial parenchyma diffuse				x
77	Axial parenchyma diffuse-in-aggregates				x
	Paratracheal axial parenchyma				
78	Axial parenchyma scanty paratracheal	x			
79	Axial parenchyma vasicentric	x			
80	Axial parenchyma aliform				x
81	Axial parenchyma lozenge-aliform				x
82	Axial parenchyma winged-aliform				x
83	Axial parenchyma confluent				x
84	Axial parenchyma unilateral paratracheal				x
	Banded parenchyma				
85	Axial parenchyma bands more than three cells wide				x
86	Axial parenchyma in narrow bands or lines up to three cells wide				x
87	Axial parenchyma reticulate				x
88	Axial parenchyma scalariform				x
89	Axial parenchyma in marginal or in seemingly marginal bands				x
	Wood rayless				
117	Wood rayless	x			
	Appendix -- Non-anatomical information				
	Geographical distribution				
183	Neotropics and temperate Brazil (Brazier and Franklin region 81)	x			
184	Mexico and Central America				x
185	Caribbean				x
186	Tropical South America	x			
187	Southern Brazil				x
188	Temperate South America including Argentina, Chile, Uruguay, and S. Paraguay (Brazier and Franklin region 82)				x
	Habit				
189	Tree		x		
190	Shrub		x		
191	Vine / liana				x
	Wood of commercial importance				
192	Wood of commercial importance	x			

Usos:

Obtención de materiales: elaboración de armas (Cieza de León 2005:48; 60; Liese y Köhl 2015), construcción de cercos, estructuras e instrumentos musicales (Cieza de León 2005:66–87; Coba Andrade 1981; Lema Imbaquingo 2019).

Información y fuentes relevantes:

Usos estructurales (Gutiérrez 2000) y distribución (Giraldo-Cañas 2013).

6.24 POACEAE/ *Rhipidocladum harmonicum* (Parodi) McClure

Familia: POACEAE

Nombre científico: *Rhipidocladum harmonicum* (Parodi) McClure

Nombre común: Tunda o suro

Procedencia: 0°14'59.5"N 78°14'42.4"W

Origen: Nativa.



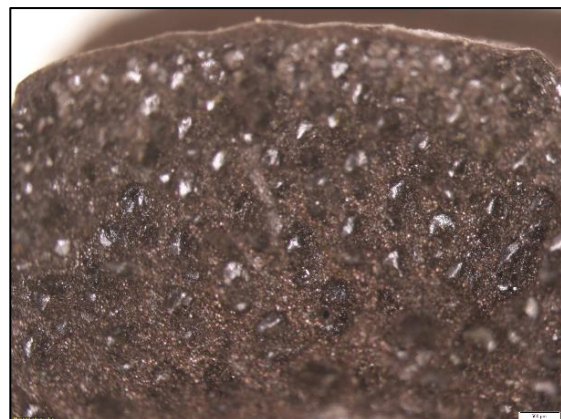
0.7x



1x



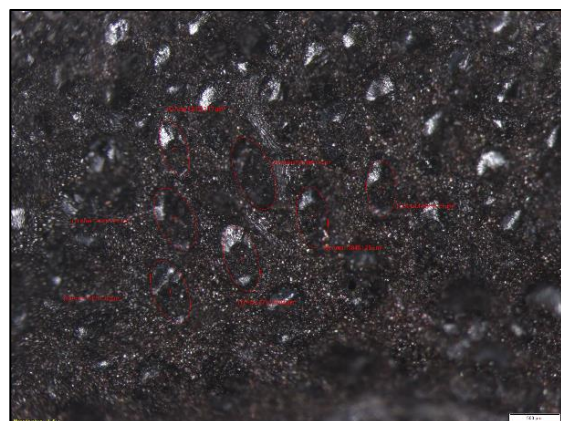
2x



2.5x



4x



4x

Modern Wood IAWA DataSheet					
Name: <i>Rhipidocladum harmonicum</i> (Parodi) McClure				Sample#: 24	
IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Growth Rings				
1	Growth ring boundaries distinct		x		
2	Growth ring boundaries indistinct or absent	x			
	Vessels				
	Porosity				
3	Wood ring-porous		x		
4	Wood semi-ring-porous		x		
5	Wood diffuse-porous	x			
	Vessel arrangement				
6	Vessels in tangential bands				x
7	Vessels in diagonal and / or radial pattern				x
8	Vessels in dendritic pattern				x
	Vessel groupings				
9	Vessels exclusively solitary (90% or more)	x			
10	Vessels in radial multiples of 4 or more common		x		
11	Vessel clusters common		x		
	Solitary vessel outline				
40	<= 50 µm		x		
41	50 - 100 µm		x		
42	100 - 200 µm	x			
43	>= 200 µm		x		
45	Vessels of two distinct diameter classes, wood not ring-porous				
	Vessels per square millimetre				
46	<= 5 vessels per square millimetre		x		
47	5 - 20 vessels per square millimetre	x			
48	20 - 40 vessels per square millimetre		x		
49	40 - 100 vessels per square millimetre		x		
50	>= 100 vessels per square millimetre		x		
	Wood vesselless				
59	Wood vesselless		x		
	Septate fibres and parenchyma-like fibre bands				
65	Septate fibres present				x
66	Non-septate fibres present				x
67	Parenchyma-like fibre bands alternating with ordinary fibres				x
	Fibre wall thickness				
68	Fibres very thin-walled				x
69	Fibres thin- to thick-walled				x
70	Fibres very thick-walled				x

IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Axial parenchyma				
75	Axial parenchyma absent or extremely rare				x
	Apotracheal axial parenchyma				
76	Axial parenchyma diffuse				x
77	Axial parenchyma diffuse-in-aggregates				x
	Paratracheal axial parenchyma				
78	Axial parenchyma scanty paratracheal				x
79	Axial parenchyma vasicentric	x			
80	Axial parenchyma aliform				x
81	Axial parenchyma lozenge-aliform	x			
82	Axial parenchyma winged-aliform				x
83	Axial parenchyma confluent	x			
84	Axial parenchyma unilateral paratracheal				x
	Banded parenchyma				
85	Axial parenchyma bands more than three cells wide				x
86	Axial parenchyma in narrow bands or lines up to three cells wide				x
87	Axial parenchyma reticulate				x
88	Axial parenchyma scalariform				x
89	Axial parenchyma in marginal or in seemingly marginal bands				x
	Wood rayless				
117	Wood rayless	x			
	Appendix -- Non-anatomical information				
	Geographical distribution				
183	Neotropics and temperate Brazil (Brazier and Franklin region 81)	x			
184	Mexico and Central America				x
185	Caribbean				x
186	Tropical South America	x			
187	Southern Brazil				x
188	Temperate South America including Argentina, Chile, Uruguay, and S. Paraguay (Brazier and Franklin region 82)				x
	Habit				
189	Tree		x		
190	Shrub		x		
191	Vine / liana			x	
	Wood of commercial importance				
192	Wood of commercial importance	x			

Usos:

Obtención de materiales: instrumentos musicales (Coba Andrade 1981; Guamán Poma de Ayala 1988:119; 306; Lema Imbaquingo 2019).

6.25 POLYGONACEAE/ *Triplaris cumingiana* Fisch.

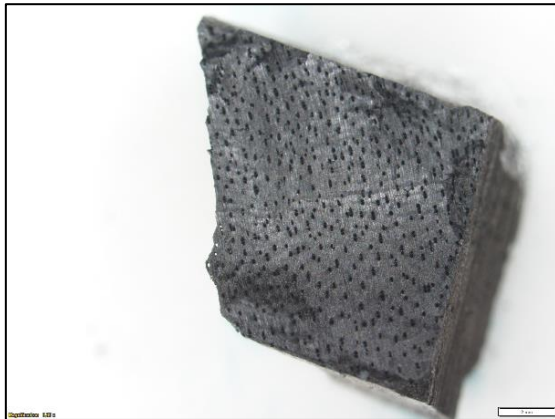
Familia: POLYGONACEAE

Nombre científico: *Triplaris cumingiana* Fisch.

Nombre común: Fernán Sánchez

Procedencia: Catálogo de Madera Estructural (CME)

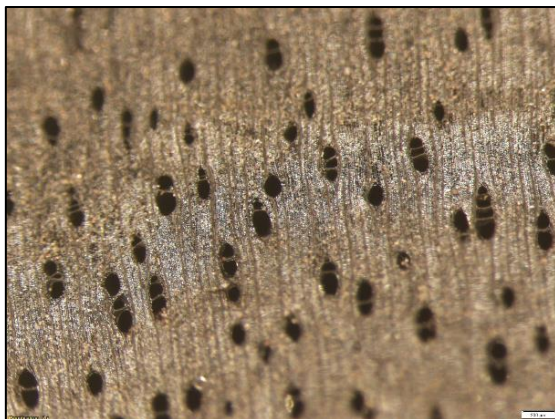
Origen: Nativa.



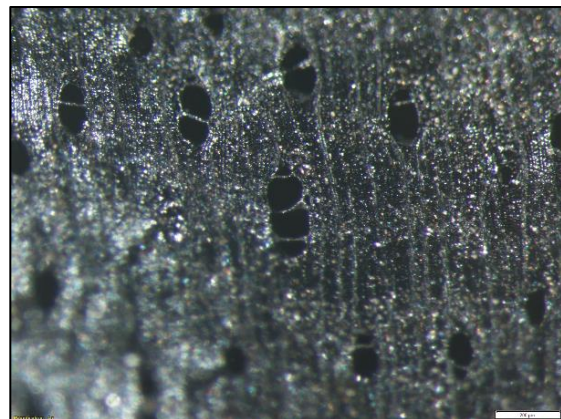
0.7x



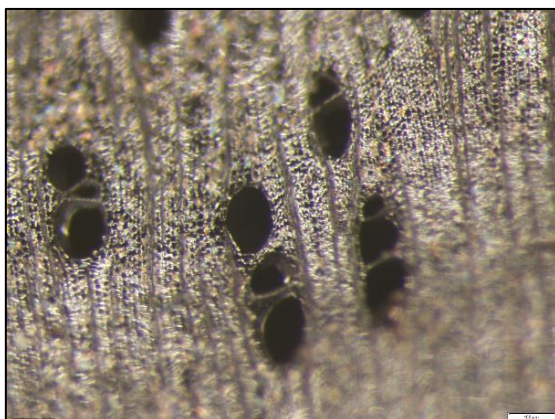
1x



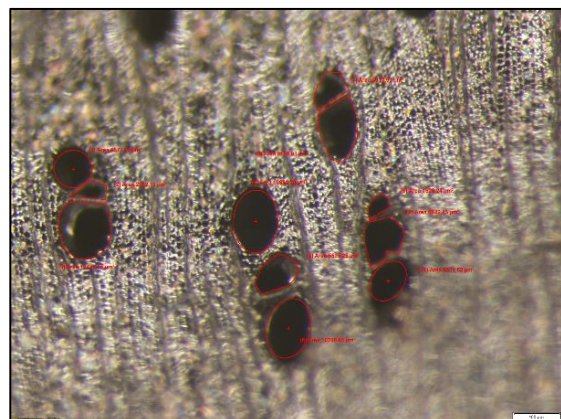
4x



8x



11.5x



11.5x

Modern Wood IAWA DataSheet					
Name: <i>Triplaris cumingiana</i> Fisch.				Sample#: 25	
IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Growth Rings				
1	Growth ring boundaries distinct		x		
2	Growth ring boundaries indistinct or absent	x			
	Vessels				
	Porosity				
3	Wood ring-porous		x		
4	Wood semi-ring-porous		x		
5	Wood diffuse-porous	x			
	Vessel arrangement				
6	Vessels in tangential bands		x		
7	Vessels in diagonal and / or radial pattern	x			
8	Vessels in dendritic pattern		x		
	Vessel groupings				
9	Vessels exclusively solitary (90% or more)			x	
10	Vessels in radial multiples of 4 or more common		x		
11	Vessel clusters common	x			
	Solitary vessel outline				
40	<= 50 µm	x			
41	50 - 100 µm		x		
42	100 - 200 µm		x		
43	>= 200 µm		x		
45	Vessels of two distinct diameter classes, wood not ring-porous	x			
	Vessels per square millimetre				
46	<= 5 vessels per square millimetre		x		
47	5 - 20 vessels per square millimetre	x			
48	20 - 40 vessels per square millimetre		x		
49	40 - 100 vessels per square millimetre		x		
50	>= 100 vessels per square millimetre		x		
	Wood vesselless				
59	Wood vesselless		x		
	Septate fibres and parenchyma-like fibre bands				
65	Septate fibres present				x
66	Non-septate fibres present				x
67	Parenchyma-like fibre bands alternating with ordinary fibres				x
	Fibre wall thickness				
68	Fibres very thin-walled		x		
69	Fibres thin- to thick-walled	x			
70	Fibres very thick-walled		x		

IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Axial parenchyma				
75	Axial parenchyma absent or extremely rare				x
	Apotracheal axial parenchyma				
76	Axial parenchyma diffuse		x		
77	Axial parenchyma diffuse-in-aggregates	x			
	Paratracheal axial parenchyma				
78	Axial parenchyma scanty paratracheal		x		
79	Axial parenchyma vasicentric		x		
80	Axial parenchyma aliform		x		
81	Axial parenchyma lozenge-aliform		x		
82	Axial parenchyma winged-aliform		x		
83	Axial parenchyma confluent		x		
84	Axial parenchyma unilateral paratracheal	x			
	Banded parenchyma				
85	Axial parenchyma bands more than three cells wide				x
86	Axial parenchyma in narrow bands or lines up to three cells wide				x
87	Axial parenchyma reticulate			x	
88	Axial parenchyma scalariform		x		
89	Axial parenchyma in marginal or in seemingly marginal bands	x			
	Wood rayless				
117	Wood rayless		x		
	Appendix -- Non-anatomical information				
	Geographical distribution				
183	Neotropics and temperate Brazil (Brazier and Franklin region 81)	x			
184	Mexico and Central America				x
185	Caribbean				x
186	Tropical South America	x			
187	Southern Brazil				x
188	Temperate South America including Argentina, Chile, Uruguay, and S. Paraguay (Brazier and Franklin region 82)	x			
	Habit				
189	Tree	x			
190	Shrub		x		
191	Vine / liana		x		
	Wood of commercial importance				
192	Wood of commercial importance	x			

Usos:

Obtención de materiales: madera para carpintería y estructuras (de la Torre et al. 2008:527; Espinosa et al. 2018; Palacios 2016; Sanmiguel 2018).

Combustible: leña (Sanmiguel 2018).

Apícola: especie melífera (de la Torre et al. 2008:527).

6.26 RHIZOPHORACEAE/ *Rhizophora mangle* L.

Familia: RHIZOPHORACEAE

Nombre científico: *Rhizophora mangle* L.

Nombre común: Mangle rojo

Procedencia: Xiloteca QCNE

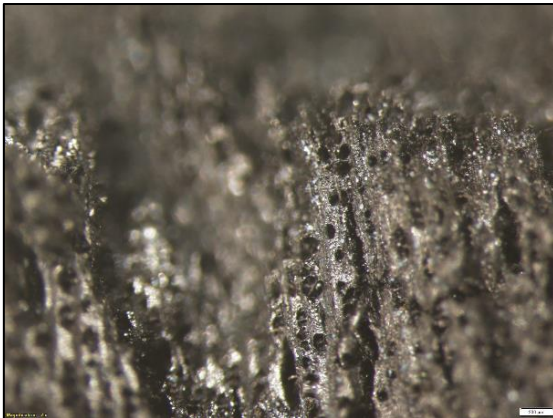
Origen: Nativa.



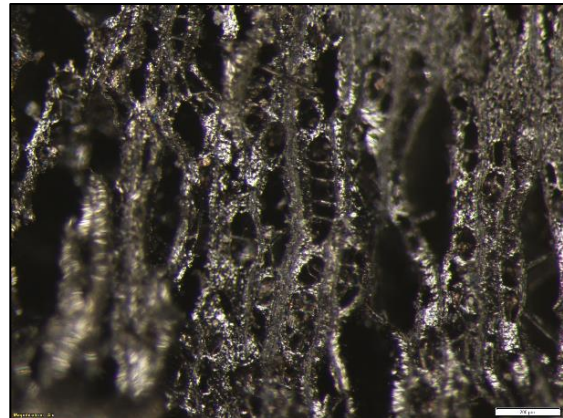
0.7x



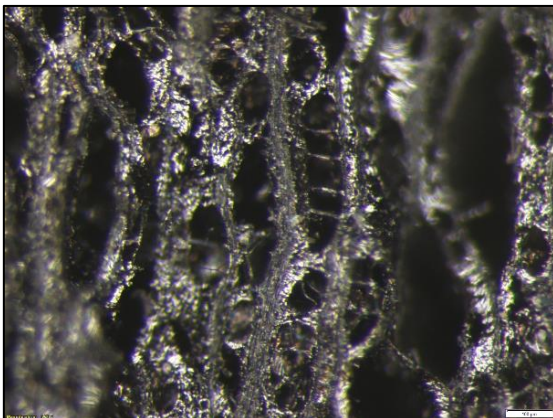
1x



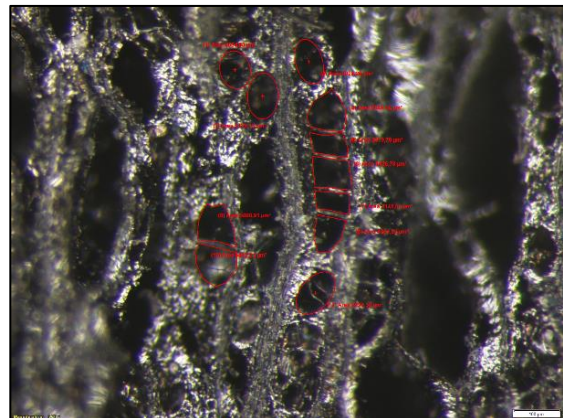
4x



8x



11.5x



11.5x

Modern Wood IAWA DataSheet					
Name: <i>Rhizophora mangle</i> L.				Sample#: 26	
IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Growth Rings				
1	Growth ring boundaries distinct		x		
2	Growth ring boundaries indistinct or absent	x			
	Vessels				
	Porosity				
3	Wood ring-porous		x		
4	Wood semi-ring-porous		x		
5	Wood diffuse-porous	x			
	Vessel arrangement				
6	Vessels in tangential bands		x		
7	Vessels in diagonal and / or radial pattern	x			
8	Vessels in dendritic pattern		x		
	Vessel groupings				
9	Vessels exclusively solitary (90% or more)	x			
10	Vessels in radial multiples of 4 or more common		x		
11	Vessel clusters common	x			
	Solitary vessel outline				
40	<= 50 µm			x	
41	50 - 100 µm	x			
42	100 - 200 µm		x		
43	>= 200 µm		x		
45	Vessels of two distinct diameter classes, wood not ring-porous	x			
	Vessels per square millimetre				
46	<= 5 vessels per square millimetre		x		
47	5 - 20 vessels per square millimetre	x			
48	20 - 40 vessels per square millimetre		x		
49	40 - 100 vessels per square millimetre		x		
50	>= 100 vessels per square millimetre		x		
	Wood vesselless				
59	Wood vesselless		x		
	Septate fibres and parenchyma-like fibre bands				
65	Septate fibres present	x			
66	Non-septate fibres present	x			
67	Parenchyma-like fibre bands alternating with ordinary fibres		x		
	Fibre wall thickness				
68	Fibres very thin-walled		x		
69	Fibres thin- to thick-walled		x		
70	Fibres very thick-walled	x			

IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Axial parenchyma				
75	Axial parenchyma absent or extremely rare		x		
	Apotracheal axial parenchyma				
76	Axial parenchyma diffuse				x
77	Axial parenchyma diffuse-in-aggregates				x
	Paratracheal axial parenchyma				
78	Axial parenchyma scanty paratracheal	x			
79	Axial parenchyma vasicentric	x			
80	Axial parenchyma aliform		x		x
81	Axial parenchyma lozenge-aliform		x		
82	Axial parenchyma winged-aliform		x		
83	Axial parenchyma confluent		x		
84	Axial parenchyma unilateral paratracheal	x			
	Banded parenchyma				
85	Axial parenchyma bands more than three cells wide		x		
86	Axial parenchyma in narrow bands or lines up to three cells wide		x		
87	Axial parenchyma reticulate		x		
88	Axial parenchyma scalariform		x		
89	Axial parenchyma in marginal or in seemingly marginal bands				x
	Wood rayless				
117	Wood rayless				x
	Appendix -- Non-anatomical information				
	Geographical distribution				
183	Neotropics and temperate Brazil (Brazier and Franklin region 81)	x			
184	Mexico and Central America	x			
185	Caribbean	x			
186	Tropical South America	x			
187	Southern Brazil				x
188	Temperate South America including Argentina, Chile, Uruguay, and S. Paraguay (Brazier and Franklin region 82)				x
	Habit				
189	Tree	x			
190	Shrub		x		
191	Vine / liana		x		
	Wood of commercial importance				
192	Wood of commercial importance	x			

Usos:

Combustible: leña y carbón (Bravo 2002:4; Cieza de León 2005:20; de la Torre et al. 2008:530).

Obtención de materiales: madera para estructuras, ebanistería y embarcaciones (de la Torre et al. 2008:530).

Medioambiental: desalinización de agua y barrera contra agujajes (Sanmiguel 2018).

6.27 ROSACEAE/ *Polylepis racemosa* (Ruiz & Pavón)

Familia: ROSACEAE

Nombre científico: *Polylepis racemosa* (Ruiz & Pavón)

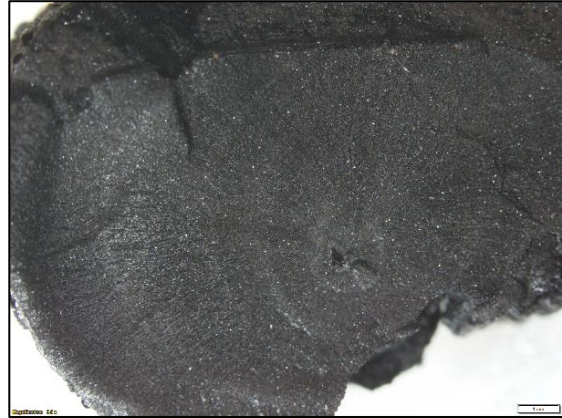
Nombre común: Polylepis o quinal

Procedencia: 0°31'50.2"S 78°13'55.4"W

Origen: Nativa.



0.7x



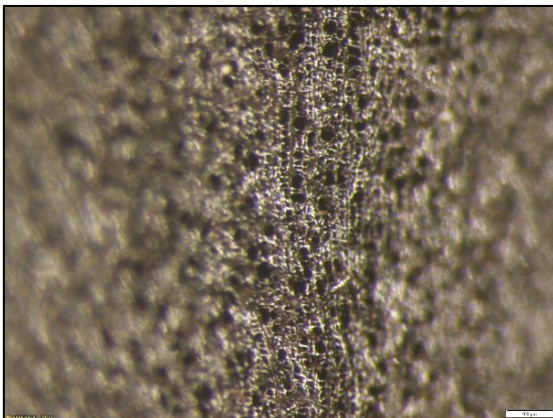
1x



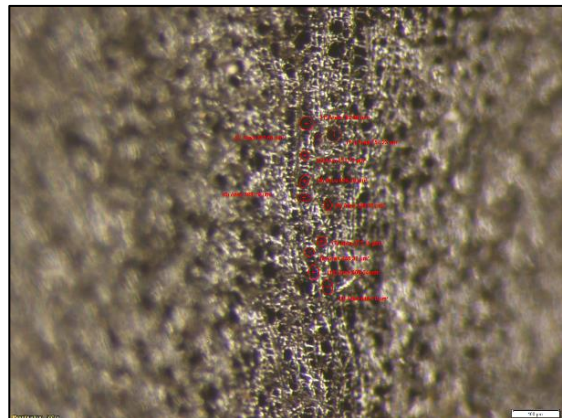
4x



8x



11.5x



11.5x

Modern Wood IAWA DataSheet					
Name: <i>Polylepis racemosa</i> (Ruiz & Pavón)				Sample#: 27	
IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Growth Rings				
1	Growth ring boundaries distinct	x			
2	Growth ring boundaries indistinct or absent		x		
	Vessels				
	Porosity				
3	Wood ring-porous		x		
4	Wood semi-ring-porous		x		
5	Wood diffuse-porous	x			
	Vessel arrangement				
6	Vessels in tangential bands		x		
7	Vessels in diagonal and / or radial pattern	x			
8	Vessels in dendritic pattern		x		
	Vessel groupings				
9	Vessels exclusively solitary (90% or more)	x			
10	Vessels in radial multiples of 4 or more common		x		
11	Vessel clusters common		x		
	Solitary vessel outline				
40	<= 50 µm	x			
41	50 - 100 µm		x		
42	100 - 200 µm		x		
43	>= 200 µm		x		
45	Vessels of two distinct diameter classes, wood not ring-porous		x		
	Vessels per square millimetre				
46	<= 5 vessels per square millimetre		x		
47	5 - 20 vessels per square millimetre		x		
48	20 - 40 vessels per square millimetre		x		
49	40 - 100 vessels per square millimetre		x		
50	>= 100 vessels per square millimetre	x			
	Wood vesselless				
59	Wood vesselless		x		
	Septate fibres and parenchyma-like fibre bands				
65	Septate fibres present				x
66	Non-septate fibres present				x
67	Parenchyma-like fibre bands alternating with ordinary fibres				x
	Fibre wall thickness				
68	Fibres very thin-walled				x
69	Fibres thin- to thick-walled				x
70	Fibres very thick-walled				x

IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Axial parenchyma				
75	Axial parenchyma absent or extremely rare				x
	Apotracheal axial parenchyma				
76	Axial parenchyma diffuse				x
77	Axial parenchyma diffuse-in-aggregates				x
	Paratracheal axial parenchyma				
78	Axial parenchyma scanty paratracheal				x
79	Axial parenchyma vasicentric				x
80	Axial parenchyma aliform				x
81	Axial parenchyma lozenge-aliform				x
82	Axial parenchyma winged-aliform				x
83	Axial parenchyma confluent				x
84	Axial parenchyma unilateral paratracheal				x
	Banded parenchyma				
85	Axial parenchyma bands more than three cells wide				x
86	Axial parenchyma in narrow bands or lines up to three cells wide				x
87	Axial parenchyma reticulate				x
88	Axial parenchyma scalariform				x
89	Axial parenchyma in marginal or in seemingly marginal bands				x
	Wood rayless				
117	Wood rayless				x
	Appendix -- Non-anatomical information				
	Geographical distribution				
183	Neotropics and temperate Brazil (Brazier and Franklin region 81)	x			
184	Mexico and Central America				x
185	Caribbean				x
186	Tropical South America	x			
187	Southern Brazil				x
188	Temperate South America including Argentina, Chile, Uruguay, and S. Paraguay (Brazier and Franklin region 82)	x			
	Habit				
189	Tree		x		
190	Shrub	x			
191	Vine / liana		x		
	Wood of commercial importance				
192	Wood of commercial importance		x		

Usos:

Combustible: leña en el pasado (Hastorf et al. 2005:251).

Obtención de materiales: horquetas para camélidos (Raviña et al. 2007).

Medicinal: inflamación y desintoxicación (Bussmann et al. 2015:215).

Información y fuentes relevantes:

Distribución antropogénica (Contreras 2010) y leña para élites (Hastorf et al. 2005).

6.28 ROSACEAE/ *Prunus serotina* Ehrh.

Familia: ROSACEAE

Nombre científico: *Prunus serotina* Ehrh.

Nombre común: Capulí o usun

Procedencia: Catálogo de Madera Estructural (CME)

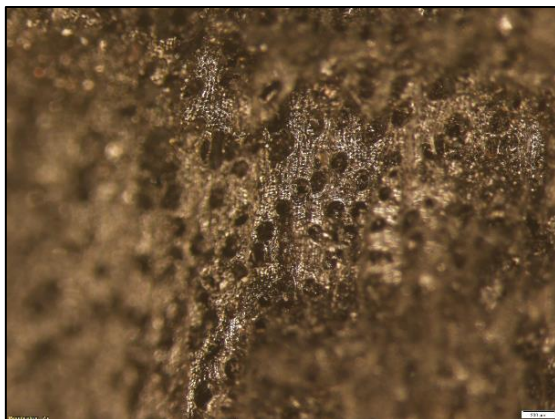
Origen: Nativa.



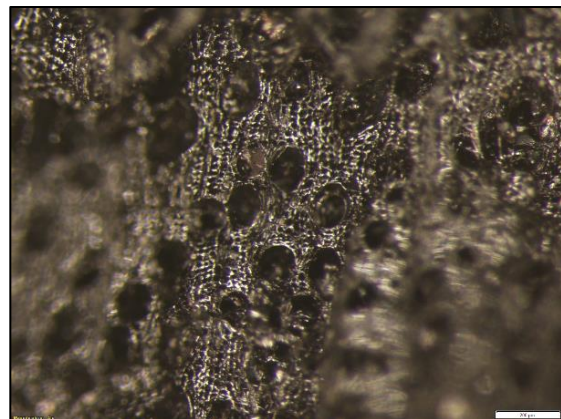
0.7x



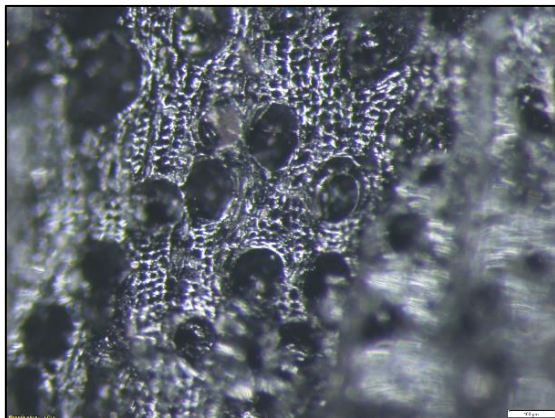
1x



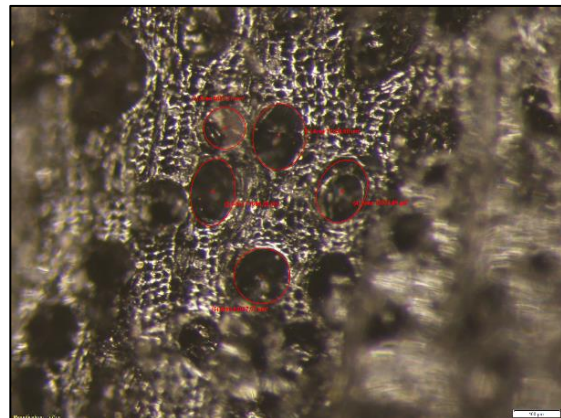
4x



8x



11.5x



11.5x

Modern Wood IAWA DataSheet					
Name: <i>Prunus serotina</i> Ehrh.				Sample#: 28	
IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Growth Rings				
1	Growth ring boundaries distinct			x	
2	Growth ring boundaries indistinct or absent		x		
	Vessels				
	Porosity				
3	Wood ring-porous		x		
4	Wood semi-ring-porous			x	
5	Wood diffuse-porous	x			
	Vessel arrangement				
6	Vessels in tangential bands		x		
7	Vessels in diagonal and / or radial pattern	x			
8	Vessels in dendritic pattern		x		
	Vessel groupings				
9	Vessels exclusively solitary (90% or more)	x			
10	Vessels in radial multiples of 4 or more common		x		
11	Vessel clusters common			x	
	Solitary vessel outline				
40	<= 50 µm	x			
41	50 - 100 µm			x	
42	100 - 200 µm		x		
43	>= 200 µm		x		
45	Vessels of two distinct diameter classes, wood not ring-porous		x		
	Vessels per square millimetre				
46	<= 5 vessels per square millimetre		x		
47	5 - 20 vessels per square millimetre		x		
48	20 - 40 vessels per square millimetre	x			
49	40 - 100 vessels per square millimetre			x	
50	>= 100 vessels per square millimetre		x		
	Wood vesselless				
59	Wood vesselless		x		
	Septate fibres and parenchyma-like fibre bands				
65	Septate fibres present		x		
66	Non-septate fibres present	x			
67	Parenchyma-like fibre bands alternating with ordinary fibres		x		
	Fibre wall thickness				
68	Fibres very thin-walled		x		
69	Fibres thin- to thick-walled	x			
70	Fibres very thick-walled		x		

IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Axial parenchyma				
75	Axial parenchyma absent or extremely rare				
	Apotracheal axial parenchyma				
76	Axial parenchyma diffuse	x			
77	Axial parenchyma diffuse-in-aggregates		x		
	Paratracheal axial parenchyma				
78	Axial parenchyma scanty paratracheal				x
79	Axial parenchyma vasicentric				x
80	Axial parenchyma aliform				x
81	Axial parenchyma lozenge-aliform				x
82	Axial parenchyma winged-aliform				x
83	Axial parenchyma confluent				x
84	Axial parenchyma unilateral paratracheal				x
	Banded parenchyma				
85	Axial parenchyma bands more than three cells wide				x
86	Axial parenchyma in narrow bands or lines up to three cells wide				x
87	Axial parenchyma reticulate				x
88	Axial parenchyma scalariform				x
89	Axial parenchyma in marginal or in seemingly marginal bands				x
	Wood rayless				
117	Wood rayless		x		
	Appendix -- Non-anatomical information				
	Geographical distribution				
183	Neotropics and temperate Brazil (Brazier and Franklin region 81)	x			
184	Mexico and Central America				x
185	Caribbean				x
186	Tropical South America	x			
187	Southern Brazil				x
188	Temperate South America including Argentina, Chile, Uruguay, and S. Paraguay (Brazier and Franklin region 82)	x			
	Habit				
189	Tree	x			
190	Shrub		x		
191	Vine / liana		x		
	Wood of commercial importance				
192	Wood of commercial importance	x			

Usos:

Alimenticio: fruto comestible (Guamán Poma de Ayala 1988:55).

Medicinal: malestares óseos (Bussmann et al. 2015:215; de la Torre et al. 2008:536)

Obtención de materiales: madera para estructuras, ebanistería (Espinosa et al. 2018:73–34) e instrumentos musicales (Coba Andrade 1981; Lema Imbaquingo 2019)

Medioambiental: sistemas de agrobiodiversidad en la sierra ecuatoriana (Skarbø 2014:717).

6.29 SOLANACEAE/ *Brugmansia x candida* Pers.

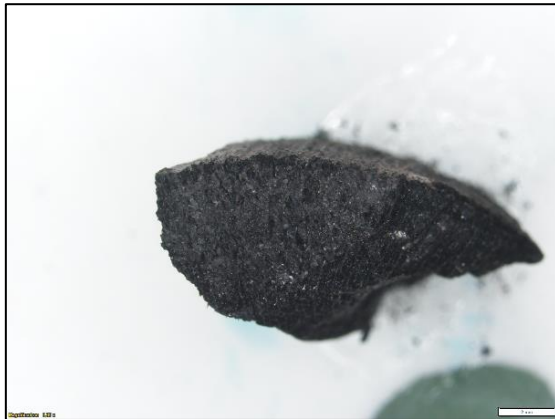
Familia: SOLANACEAE

Nombre científico: *Brugmansia x candida* Pers.

Nombre común: Guanto, wantuk o floripondio

Procedencia: 0°11'23.4"S 78°24'43.6"W

Origen: Nativa.



0.7x



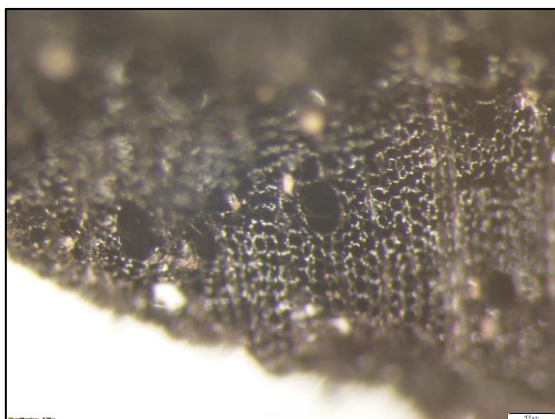
1x



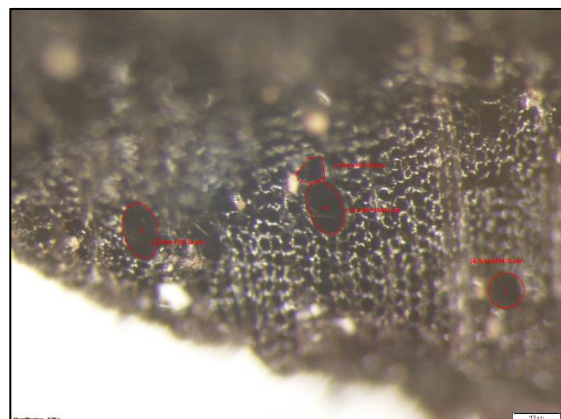
4x



8x



11.5x



11.5x

Modern Wood IAWA DataSheet					
Name: <i>Brugmansia x candida</i> Pers.				Sample#: 29	
IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Growth Rings				
1	Growth ring boundaries distinct		x		
2	Growth ring boundaries indistinct or absent	x			
	Vessels				
	Porosity				
3	Wood ring-porous		x		
4	Wood semi-ring-porous		x		
5	Wood diffuse-porous	x			
	Vessel arrangement				
6	Vessels in tangential bands		x		
7	Vessels in diagonal and / or radial pattern	x			
8	Vessels in dendritic pattern		x		
	Vessel groupings				
9	Vessels exclusively solitary (90% or more)		x		
10	Vessels in radial multiples of 4 or more common	x			
11	Vessel clusters common		x		
	Solitary vessel outline				
40	<= 50 µm		x		
41	50 - 100 µm		x		
42	100 - 200 µm	x			
43	>= 200 µm		x		
45	Vessels of two distinct diameter classes, wood not ring-porous				x
	Vessels per square millimetre				
46	<= 5 vessels per square millimetre		x		
47	5 - 20 vessels per square millimetre	x			
48	20 - 40 vessels per square millimetre		x		
49	40 - 100 vessels per square millimetre		x		
50	>= 100 vessels per square millimetre		x		
	Wood vesselless				
59	Wood vesselless		x		
	Septate fibres and parenchyma-like fibre bands				
65	Septate fibres present		x		
66	Non-septate fibres present	x			
67	Parenchyma-like fibre bands alternating with ordinary fibres		x		
	Fibre wall thickness				
68	Fibres very thin-walled		x		
69	Fibres thin- to thick-walled	x			
70	Fibres very thick-walled		x		

IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Axial parenchyma				
75	Axial parenchyma absent or extremely rare		x		
	Apotracheal axial parenchyma				
76	Axial parenchyma diffuse				x
77	Axial parenchyma diffuse-in-aggregates				x
	Paratracheal axial parenchyma				
78	Axial parenchyma scanty paratracheal	x			
79	Axial parenchyma vasicentric	x			
80	Axial parenchyma aliform		x		
81	Axial parenchyma lozenge-aliform		x		
82	Axial parenchyma winged-aliform		x		
83	Axial parenchyma confluent		x		
84	Axial parenchyma unilateral paratracheal		x		
	Banded parenchyma				
85	Axial parenchyma bands more than three cells wide				x
86	Axial parenchyma in narrow bands or lines up to three cells wide				x
87	Axial parenchyma reticulate		x		
88	Axial parenchyma scalariform		x		
89	Axial parenchyma in marginal or in seemingly marginal bands	x			
	Wood rayless				
117	Wood rayless	x			
	Appendix -- Non-anatomical information				
	Geographical distribution				
183	Neotropics and temperate Brazil (Brazier and Franklin region 81)	x			
184	Mexico and Central America				x
185	Caribbean				x
186	Tropical South America	x			
187	Southern Brazil				x
188	Temperate South America including Argentina, Chile, Uruguay, and S. Paraguay (Brazier and Franklin region 82)	x			
	Habit				
189	Tree			x	
190	Shrub			x	
191	Vine / liana		x		
	Wood of commercial importance				
192	Wood of commercial importance		x		

Usos:

Medicinal/Creencias y mitos: inflamaciones y estimulante (Bussmann et al. 2015:225; de la Torre et al. 2008:578); cultural (Guamán Poma de Ayala 1988; Whitten, Jr. 1978). Combustible: leña (Ulloa Ulloa y Møller Jørgensen 1995; Vacas Cruz et al. 2012).

Información y fuentes relevantes:

Distribución (De Feo 2004), representación en arqueología (Mulvany de Peñalosa 1984)

6.30 VERBENACEAE/ *Vitex gigantea* Kunth.

Familia: VERBENACEAE

Nombre científico: *Vitex gigantea* Kunth.

Nombre común: Pechiche

Procedencia: Catálogo de Madera Estructural (CME)

Origen: Nativa.



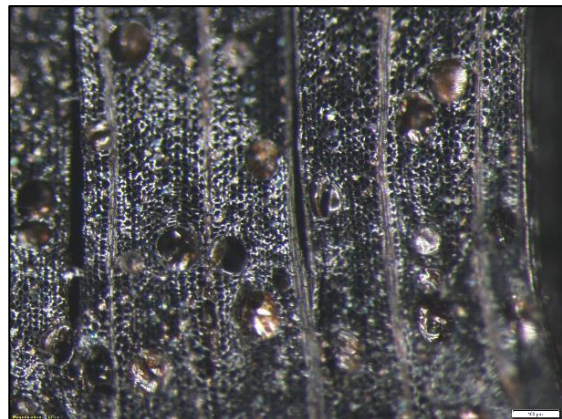
0.7x



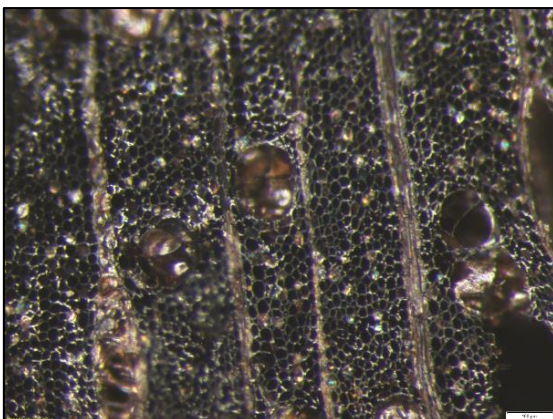
1x



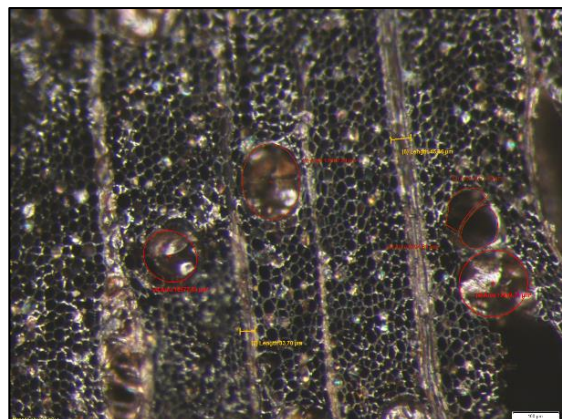
4x



8x



11.5x



11.5x

Modern Wood IAWA DataSheet					
Name: <i>Vitex gigantea</i> Kunth.				Sample#: 30	
IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Growth Rings				
1	Growth ring boundaries distinct		x		
2	Growth ring boundaries indistinct or absent	x			
	Vessels				
	Porosity				
3	Wood ring-porous		x		
4	Wood semi-ring-porous		x		
5	Wood diffuse-porous	x			
	Vessel arrangement				
6	Vessels in tangential bands		x		
7	Vessels in diagonal and / or radial pattern	x			
8	Vessels in dendritic pattern		x		
	Vessel groupings				
9	Vessels exclusively solitary (90% or more)			x	
10	Vessels in radial multiples of 4 or more common		x		
11	Vessel clusters common		x		
	Solitary vessel outline				
40	<= 50 µm		x		
41	50 - 100 µm	x			
42	100 - 200 µm			x	
43	>= 200 µm		x		
45	Vessels of two distinct diameter classes, wood not ring-porous	x			
	Vessels per square millimetre				
46	<= 5 vessels per square millimetre			x	
47	5 - 20 vessels per square millimetre			x	
48	20 - 40 vessels per square millimetre		x		
49	40 - 100 vessels per square millimetre		x		
50	>= 100 vessels per square millimetre		x		
	Wood vesselless				
59	Wood vesselless		x		
	Septate fibres and parenchyma-like fibre bands				
65	Septate fibres present		x		
66	Non-septate fibres present		x		
67	Parenchyma-like fibre bands alternating with ordinary fibres	x			
	Fibre wall thickness				
68	Fibres very thin-walled	x			
69	Fibres thin- to thick-walled		x		
70	Fibres very thick-walled		x		

IAWA #	IAWA Item Description	Present	Absent	Presence Varies	Presence Unknown
	Axial parenchyma				
75	Axial parenchyma absent or extremely rare			x	
	Apotracheal axial parenchyma				
76	Axial parenchyma diffuse		x		
77	Axial parenchyma diffuse-in-aggregates	x			
	Paratracheal axial parenchyma				
78	Axial parenchyma scanty paratracheal	x			
79	Axial parenchyma vasicentric		x		
80	Axial parenchyma aliform		x		
81	Axial parenchyma lozenge-aliform		x		
82	Axial parenchyma winged-aliform		x		
83	Axial parenchyma confluent		x		
84	Axial parenchyma unilateral paratracheal			x	
	Banded parenchyma				
85	Axial parenchyma bands more than three cells wide		x		
86	Axial parenchyma in narrow bands or lines up to three cells wide	x			
87	Axial parenchyma reticulate		x		
88	Axial parenchyma scalariform		x		
89	Axial parenchyma in marginal or in seemingly marginal bands	x			
	Wood rayless				
117	Wood rayless		x		
	Appendix -- Non-anatomical information				
	Geographical distribution				
183	Neotropics and temperate Brazil (Brazier and Franklin region 81)	x			
184	Mexico and Central America				x
185	Caribbean				x
186	Tropical South America	x			
187	Southern Brazil				x
188	Temperate South America including Argentina, Chile, Uruguay, and S. Paraguay (Brazier and Franklin region 82)				x
	Habit				
189	Tree	x			
190	Shrub		x		
191	Vine / liana		x		
	Wood of commercial importance				
192	Wood of commercial importance	x			

Usos:

Alimenticio: fruto comestible (de la Torre et al. 2008:619).

Obtención de materiales: madera para estructuras y embarcaciones (de la Torre et al. 2008:619; Espinosa et al. 2018:15–16).

7. Conclusiones

El estudio de las relaciones entre el ser humano y el entorno vegetal en el pasado desde la antracología brinda perspectivas que ponen en tensión a las miradas habituales alrededor del Antropoceno al plantear un análisis desde las economías en torno a la madera y la modificación cultural del paisaje en momentos tempranos de la historia evolutiva del género *Homo*.

La relevancia del presente trabajo para la arqueología radica en el potencial de la colección para proveer material comparativo que permita la identificación de muestras de carbón provenientes de contextos arqueológicos. Del mismo modo, el material de referencia brinda un marco de análisis para posibles estudios paleoambientales que profundicen en las relaciones entre el ser humano y el medio ambiente en el pasado.

La colección antracológica para fines comparativos en arqueología aquí presentada ha sido consolidada de forma inicial con 30 especies nativas de los Andes y de territorios circundantes a esta extensa región cultural. Esta colección describe los detalles visibles de la morfología en cortes transversales de carbón en las especies escogidas. El material comparativo se encuentra disponible de manera física en el Laboratorio de Arqueología de la Universidad San Francisco de Quito para su uso público.

Paralelamente, se han establecido protocolos de recolección, corte, montaje y análisis microscópico para ejemplares comparativos de carbones vegetales, en función de que la colección planteada pueda ser extendida con otras especies nativas en el porvenir.

El presente trabajo podría facilitar lineamientos para conducir estudios desde la arqueología ambiental ecuatoriana –puntualmente desde el conocimiento del manejo de recursos agroforestales en el pasado y la vigencia de algunos de sus rasgos por medio de

la continuidad cultural (Bauer 2010; Coba Andrade 1981; de la Torre et al. 2008; Delgado 2011; Touchard-Houlbert 2010)– hacia la resolución de problemáticas socioambientales de la actualidad a través de la arqueología aplicada (Delgado 2011:28; Erickson 1998).

Finalmente, la colección antracológica es una herramienta que, de la mano de otras provistas por la arqueología, la antropología y demás disciplinas afines, otorga vastas posibilidades para responder a preguntas diversas respecto a las interacciones humanas con su entorno en el pasado.

7.1 Recomendaciones

Si bien se ha desarrollado una primera parte de una colección antracológica para fines comparativos en arqueología, existen líneas en las que el presente trabajo puede ampliarse como una herramienta complementaria para investigaciones interdisciplinarias en Ecuador y los Andes. Por lo tanto, se plantean recomendaciones para favorecer que los interesados en esta propuesta metodológica puedan aportar a su óptimo crecimiento.

1. Atenerse de forma consistente a los procedimientos para la obtención y montaje de los ejemplares, de la mano de manuales y métodos ya utilizados en la antracología (Asouti 2009; Asouti y Austin 2005; Britt 2010; Chabal 1997; Chikumbirike 2014; Chikumbirike et al. 2016; Pearsall 2014).
2. Añadir cortes de secciones tangenciales y radiales de especies vegetales a la colección y responder a otros criterios sugeridos por IAWA (Wheeler 2004).
3. Incorporar especies vegetales adyacentes a sitios arqueológicos (Astudillo 2007) y otras de interés etnobotánico para comunidades indígenas y mestizas de la costa, sierra y amazonía ecuatoriana, de la mano de revisión de literatura arqueobotánica, etnohistórica y publicaciones etnobotánicas de Ecuador, Colombia y Perú (Cieza de León 2005; de Betanzos 2004; de la Torre et al.

2008; Dillehay y Piperno 2008; Guamán Poma de Ayala 1988; Pearsall 2008, 2014; Piperno 2011; Vacas Cruz et al. 2012; Zarrillo et al. 2018).

4. Contemplar, en futuras investigaciones, especies introducidas con el fin de comprender dinámicas culturales y sociopolíticas desde el manejo de recursos vegetales (Crosby 1986; Rosenzweig y Marston 2018) en el territorio ecuatoriano antes y durante el incario, tanto como en períodos de conquista europea y, después de ella, para la arqueología histórica.
5. Reevaluar, con ayuda de la colección referencial, investigaciones en las que se afirma el uso cultural de una u otra especie vegetal para diversos fines (Bravo Triviño 2005; Lathrap 1973; Marcos 2015), a modo de contrastar la información anteriormente generada alrededor del paleoambiente.

8. Bibliografía

Adorno, Rolena

2000 *Guaman Poma: writing and resistance in colonial Peru*. 2nd ed. ILAS special publication. University of Texas Press, Texas.

Guaman Poma: writing and resistance in colonial Peru.

Andrade, Virginia, Verónica Yumiceba, y Valeria Ochoa

2016 *Manual de Seguridad: Laboratorio de Ingeniería Ambiental (LIA)*. Universidad San Francisco de Quito, Quito.

Asouti, Eleni

2006 Charcoal analysis - A short history. *CHARCOAL ANALYSIS WEB*.

<http://pcwww.liv.ac.uk/~easouti/History%20of%20charcoal%20analysis.htm>.

2009 Charcoal Analysis Web. <http://pcwww.liv.ac.uk/~easouti/>.

Asouti, Eleni, y Phil Austin

2005 Reconstructing Woodland Vegetation and its Exploitation by Past Societies, based on the Analysis and Interpretation of Archaeological Wood Charcoal Macro-Remains. *Environmental Archaeology* 10:1–18.

Astudillo, Fernando Javier

2007 LAS ANTIGUAS PLANTACIONES DE CHILMÁ: ESTUDIO ARQUEOBOTÁNICO SOBRE LA AGRICULTURA DE UN YACIMIENTO PASTO. Disertación previa a la obtención del título de Licenciatura en Antropología con mención en Arqueología.

2018 Environmental and Historical Archaeology of the Galápagos Islands: Archaeobotany of Hacienda El Progreso, 1870–1920. *Vegetation History and Archeobotany* 27(5):737–751.

Balée, William

2006 The Research Program of Historical Ecology. *Annual Review of Anthropology* 35:75–98.

Barham, Bradford, y Oliver Coomes

1994 Wild Rubber: Industrial Organisation and the Microeconomics of Extraction during the Amazon Rubber Boom (1860-1920). *Journal of Latin American Studies* 26(1):37–72.

Barrera-Bassols, Narciso, y Víctor M. Toledo

2005 Ethnoecology of the Yucatec Maya: Symbolism, Knowledge and Management of Natural Resources. *Journal of Latin American Geography* 4(1):9–41.

Bauer, Daniel Eric

2010 Expresiones Colectivas en la Costa Ecuatoriana. *Revista de Antropología Experimental* 10:183–194.

Beaudry, Mary C.

2009 Ethical Issues in Historical Archaeology. En *International Handbook of Historical Archaeology*, pp. 17–30. Springer, New York.

de Betanzos, Juan

1880 *Suma y Narración de los Incas*. Editado por Marcos Jiménez de la Espada. Biblioteca Hispano-Ultramarina, Madrid.

2004 *Suma y Narración de los Incas*. Polifemo, Madrid.

Bocquentin, Fanny, Miquel Molist, y Ianir Milevski

2016 Connections and Disconnections in the Late Prehistory and Protohistory of the Levant: Discussion and Perspectives. *Paléorient* 42(2):203–208.

Bonavia, Duccio, Carlos M. Ochoa, Óscar Tovar S., y Rodolfo Cerrón Palomino

2004 Archaeological Evidence of Cherimoya (*Annona cherimolia* Mill.) and Guanabana (*Annona muricata* L.) in Ancient Peru. *Economic Botany* 58(4):509–522.

Braje, Todd J.

2015 Earth Systems, Human Agency, and the Anthropocene: Planet Earth in the Human Age. *Journal of Archaeological Research* 23(4):369–396.

Bravo, Elizabeth

2002 *CASO 2: LA INDUSTRIA CAMARONERA EN ECUADOR*. Globalización y Agricultura. Jornadas para la Soberanía Alimentaria, Barcelona.

Bravo Triviño, Elizabeth C.

2005 LA CERÁMICA COSANGA DEL VALLE DE CUMBAYA, PROVINCIA DE PICHINCHA (Z3B3-022): UNA APROXIMACIÓN A LA DEFINICIÓN DE SU ROL EN LOS CONTEXTOS FUNERARIOS DEL SITIO LA COMARCA. Tesis de Grado, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil.

Bussmann, Rainer, Douglas Sharon, William L. Brown, y Center for Plant Genetic Resources

2015 *Medicinal plants of the Andes and the Amazon: the magic and medicinal flora of northern Peru*.

Byrne, Chae, Emilie Dotte-Sarout, y Vicky Winton

2013 CHARCOALS AS INDICATORS OF ANCIENT TREE AND FUEL STRATEGIES: An Application of Anthracology in the Australian Midwest. *Australian Archaeology* 77:94–106.

Cartwright, Caroline, y John Parkington

1997 The Wood Charcoal Assemblages from Elands Bay Cave, Southwestern Cape: Principles, Procedures and Preliminary Interpretation. *The South African Archaeological Bulletin* 52(165):59–72. DOI:10.2307/3888977.

Chabal, Lucie

1997 *Forêts et sociétés en Languedoc (néolithique final, antiquité tardive): l'anthracologie, méthode et paléoécologie*. Documents d'archéologie française 63. Editions de la Maison des sciences de l'homme, Paris.

Chang-Rodríguez, Raquel

1995 Las ciudades de "Primer nueva coronica" y los mapas de las "Relaciones geograficas de Indias": Un posible vínculo. *Revista de Crítica Literaria Latinoamericana* 21(41):95–119.

Chikumbirike, Joseph

2014 Archaeological and palaeoecological implications of charcoal assemblages dated to the Holocene from Great Zimbabwe and its hinterland. Tesis Doctoral, Zimbabwe.

Chikumbirike, Joseph, Marion K. Bamford, y Amanda B. Esterhuysen

2016 A Study of Archaeological Charcoal from Great Zimbabwe. *The South African Archaeological Bulletin* 71(204):107–118.

Cieza de León, Pedro

2005 *Crónica del Perú: El Señorío de los Incas*. Biblioteca de Ayacucho, Caracas.

Coba Andrade, Carlos Alberto

1981 *Instrumentos Musicales Populares Registrados en el Ecuador*. Instituto Otavaleño de Antropología, Otavalo.

Contreras, Daniel A.

2010 Landscape and Environment: Insights from the Prehispanic Central Andes. *Journal of Archaeological Research* 18(3):241–288.

Crosby, Alfred W.

1986 *Ecological Imperialism: The Biological Expansion of Europe*. Cambridge University Press, Cambridge.

De Feo, Vincenzo

2004 The Ritual Use of Brugmansia Species in Traditional Andean Medicine in Northern Peru. *Economic Botany* 58:S221–S229.

Delgado, Florencio

2011 Los sistemas precolombinos de manejo del agua en la Costa del Ecuador. *Antropología Cuadernos de investigación*(11):13–30. DOI:10.26807/ant.v0i11.83.

Dentsply Prosthetics

2019 *Vulcan® 3-Series. Burnace Furnaces, Multi-Stage Programmable: Owner & Operator's Manual*. Dentsply Prosthetics, Pennsylvania.

Dillehay, Tom D.

2008 Profiles in Pleistocene History. En *Handbook of South American Archaeology*, edited by Helaine Silverman and William H. Isbell, pp. 29–44. Springer, New York.

Dillehay, Tom D., y Dolores R. Piperno

2008 Starch Grains on Human Teeth Reveal Early Broad Crop Diet in Northern Peru. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 105(50):19622–19627.

Dixon, E. James

1985 The Origins of the First Americans. *Archaeology* 38(2):22–27.

Edgeworth, Matt, Jeffrey Benjamin, Bruce C. Clarke, Zöe Crossland, Domanska, Alice Claire Gorman, Paul Graves-Brown, Edward C. Harris, Mark J. Hudson, Jason Kelly, Melisa Anabella Salerno, Christopher L. Whitmore, Andrés Zarankin, y Víctor Joaquín Paz

2014 *Archaeology of the Anthropocene* 1(1):73–132. DOI:10.1558/jca.v1.i1.73.

Erickson, Clark L

1998 Applied Archaeology and Rural Development: Archaeology's Potential Contribution to the Future. En *Crossing currents: continuity and change in Latin America*, pp. 34–45. Prentice Hall, New Jersey.

Espinosa, Pedro, Diego Proaño, Luis Barrera, Eva Arpi, Oswaldo Encalada, and Danilo Minga

2018 *Catálogo de Madera Estructural*. Universidad del Azuay, Cuenca.

Ferrer, Pablo

2018 Hallan evidencia de que la Puna estuvo habitada hace 40 mil años. *El Tribuno*, 18 de Mayo.

Froyd, Cynthia A., Jessica A. Lee, Atholl J. Anderson, Simon G. Haberle, Peter E. Gasson, y Katherine J. Willis

2010 Historic fuel wood use in the Galápagos Islands: identification of charred remains. *Vegetation History and Archaeobotany* 19(3):207–217. DOI:10.1007/s00334-010-0239-1.

Giraldo-Cañas, Diego

2013 *Las gramíneas en Colombia: Riqueza, distribución, endemismo, invasión, migración, usos y taxonomías populares*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Goldberg, Paul, y Richard Macphail

2006 *Practical and theoretical geoarchaeology*. Blackwell Publishing, Oxford.

Gruhn, Ruth, y Christy G. Turner II

1987 On the Settlement of the Americas: South American Evidence for an Expanded Time. *Current Anthropology* 28(3):363–365.

Guamán Poma de Ayala, Felipe

1988 *El Primer Nueva Crónica y Buen Gobierno*. Editado por John Murra, Rolena Adorno, y Jorge L. Urioste. III Volúmenes. Siglo Veintiuno, México.

Gutiérrez, Jorge A.

2000 *Structural Adequacy of Traditional Bamboo Housing in Latin America*. INBAR, Beijing.

Hastorf, Christine A., William T. Whitehead, y Sissel Johannessen,

2005 Late Prehistoric Wood Use in an Andean Intermontane Valley. *Economic Botany* 59(4):337–355.

Hirsch, Eric

1995 Landscape: Between Place and Space. En *The Anthropology of Landscape: Perspectives on Place and Space*, pp. 1–30. Clarendon Press, Oxford.

Hooke, Roger LeB.

2000 On the history of humans as geomorphic agents. *Geology* 28(9):843–846.
DOI:10.1130/0091.

Kabukcu, Ceren

2018 Wood Charcoal Analysis in Archaeology. En *Environmental Archaeology: Current Theoretical and Methodological Approaches*, editado por Evangelia Pişkin, Arkadiusz Marciniak, y Marta Bartkowiak, pp. 133–154. Springer, New York.

Lathrap, Donald W.

1973 The Antiquity and Importance of Long-Distance Trade Relationships in the Moist Tropics of Pre-Columbian South America. *World Archaeology* 5(2):170–186.

Lema Imbaquingo, Ali

2019 Instrumentos andinos y tradición musical en el taller Tayta Gundo. 6 de Marzo.

Leney, Lawrence, y Richard W. Casteel

1975 Simplified procedure for examining charcoal specimens for identification. *Journal of archaeological science* 2(2):153–159.

Liese, Walter, y Michael Köhl

2015 *Bamboo: The Plant and its Uses*. Springer, Hamburg.

Ludemann, Thomas, and Oliver Nelle

2017 Anthracology: local to global significance of charcoal science. *Quaternary International* 457:1–5.

Marcos, Jorge G.

2015 *Un Sitio Llamado Real Alto*. Universidad Internacional del Ecuador, Quito.

Meighan, C. W., D. M. Pendergast, W. K. Swartz, y M. D. Wissler

1958 Ecological Interpretation in Archaeology: Part II. *American Antiquity* 24(2):131–150.

Mulvany de Peñaloza, Eleonora

1984 Motivos fitomorfos de alucinógenos en Chavín. *Chungara: Revista de Antropología Chilena* 12:57–80.

Palacios, Walter A.

2016 *Árboles del Ecuador: Especies representativas*. Universidad Técnica del Norte, Ibarra.

Pearsall, Deborah M.

2000 *Paleoethnobotany: A Handbook of Procedures*. 2da ed. Academic Press & Elsevier, San Diego.

2008 Plant Domestication and the Shift to Agriculture in the Andes. In *Handbook of South American Archaeology*, pp. 105–120. Springer, New York.

2014 *Paleoethnobotany: A Handbook of Procedures*. 3ra ed. Routledge.

Piperno, Dolores R.

2011 The Origins of Plant Cultivation and Domestication in the New World Tropics: Patterns, Process, and New Developments. *Current Anthropology* 52(S4):S453–S470.

Raviña, María Gabriela, Ana María Fernández, y Aylén Capparelli

2007 La relación de las tarabitas, horquetas o ganchos de atalaje con el tráfico de bienes en momentos tardíos prehispánicos. *Estudios Atacameños* 33:87–104.

Renfrew, Colin, y Paul G. Bahn

2010 *Archaeology Essentials: Theories, Methods, and Practice*. 2da ed. Thames & Hudson, Londres.

Rosenzweig, Melissa S., y John M. Marston

2018 Archaeologies of empire and environment. *Journal of Anthropological Archaeology* 52:87–102.

Ruddiman, William F.

2003 The Anthropogenic Greenhouse Era Began Thousands of Years Ago. *Climatic Change* 61(3):261–293.

Sanmiguel, Ramiro

2018 Uso de maderas por poblaciones indígenas y mestizas de la Alta Amazonía ecuatoriana. October 27.

Scheel-Ybert, Rita, Daniela Klökler, Maria Dulce Gaspar, y Levy Figuti

2006 PROPOSTA DE AMOSTRAGEM PADRONIZADA PARA MACROVESTÍGIOS BIOARQUEOLÓGICOS: ANTRACOLOGIA, ARQUEOBOTÂNICA, ZOOARQUEOLOGIA. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* 15:139–163.

Shackleton, Charlie M., y Frans Prins

1992 Charcoal analysis and the “Principle of least effort”—A conceptual model. *Journal of Archaeological Science* 19(6):631–637.

Skarbø, Kristine

2014 The Cooked is the Kept: Factors Shaping the Maintenance of Agro-biodiversity in the Andes. *Human Ecology* 42(5):711–726.

Tavárez, David Eduardo, y Kimbra Smith

2001 La etnohistoria en América: Crónica de una disciplina bastarda. *Desacatos* 7:11–20.

Tengberg, Margareta

2002 The importation of wood to the Arabian Gulf in antiquity. The evidence from charcoal analysis. *Proceedings of the Seminar for Arabian Studies* 32:75–81.

Théry-Parisot, Isabelle, Alexa Dufraisse, Julia Chzrazvzez, Auréade Henry, y Sandrine Paradis-Grenouillet

2011 Charcoal analysis and wood diameter: inductive and deductive methodological approaches for the study of firewood collecting practices. *SAGVNTVM. Papeles del Laboratorio de Arqueología de Valencia-Extra* 11:31–32.

de la Torre, Lucía, Hugo Navarrete, Priscilla Muriel M., Manuel J. Macía, y Henrik Balslev

2008 *Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador*. Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador & Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus, Quito.

Touchard-Houlbert, Anne

2010 Surgimiento y evolución de la cultura Manteña-Guancavilca: reflexiones acerca de los cambios y continuidades en la costa del Ecuador prehispánico. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines* 39(3):551–561.

Ulloa Ulloa, Carmen, y Peter Møller Jørgensen

1995 *Árboles y arbustos de los Andes del Ecuador*. ABYA-YALA; Aarhus Universitetsforlag, Quito.

Underhill, James W.

2009 *Humboldt, Worldview and Language*. Edinburgh University Press, Edinburgo.

Vacas Cruz, Omar, Hugo Navarrete, y Consuelo Yáñez Cossío

2012 *Diccionario de plantas útiles del Ecuador: quichua-español, español-quichua*. 1ra ed. Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

Vásquez Monterroso, Diego

2012 La Dignidad del Pasado: Sobre la Construcción de las Realidades a través de la Arqueología. In *La arqueología social latinoamericana: de la teoría a la praxis*, editado por Henry Tantaleán y Rodrigo Navarrete Sánchez, pp. 141–164. Primera edición. Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Historia, CESO, Bogotá D.C., Colombia.

Vernet, Jean Louis

1997 *L'homme et la forêt méditerranéenne: de la préhistoire à nos jours*. Collection des Hespérides. Editions Errance, Paris.

Weinstein, Elka

2007 Cosmic Gourds: Cucurbit and Crescentia Effigy Pottery of Coastal Ecuador. *Economic Botany* 61(4):315–327.

Western, Cecilia A.

1969 An attempt at the ecological interpretation of charcoals with special reference to material from Jericho. B.Sc. Dissertation, University of Oxford, Oxford.

Whaley, W. Gordon

1948 Rubber: The Primary Sources for American Production. *Economic Botany* 2(2):198–216.

Wheeler, Elisabeth

2004 InsideWood. *InsideWood - A Web Resource for Hardwood Anatomy*.
<http://insidewood.lib.ncsu.edu/welcome>.

Wheeler, Elisabeth A., Pieter Baas, y Peter E. Gasson (editors)

2007 IAWA LIST OF MICROSCOPIC FEATURES FOR HARDWOOD IDENTIFICATION with an Appendix on non-anatomical information. *IAWA Bulletin* 10(3):219–332. DOI:10.1163/22941932-90000349.

Whitten, Jr., Norman E.

1978 Ecological Imagery and Cultural Adaptability: The Canelos Quichua of Eastern Ecuador. *American Anthropologist New Series* 80(4):836–859.

Zarrillo, Sonia, Nilesh Gaikwad, Claire Lanaud, Terry Powis, Christopher Viot, Isabelle Lesur, Olivier Fouet, Xavier Argout, Erwan Guichoux, Franck Salin, Rey Looor Solorzano, Olivier Bouchez, Hélène Vignes, Patrick Severts, Julio Hurtado, Alexandra Yopez, Louis Grivetti, Michael Blake, y Francisco Valdez

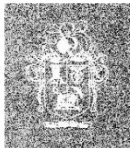
2018 The use and domestication of *Theobroma cacao* during the mid-Holocene in the upper Amazon. *Nature Ecology & Evolution* 2(12):1879–1888. DOI:10.1038/s41559-018-0697-x.

Zipf, George Kingsley

1949 *Human Behavior and the Principle of Least Effort: An introduction to Human Ecology*. Addison-Wesley Press, Cambridge.

9. Anexos

9.1 Anexo 1: Autorización de INABIO para el uso de ejemplares de la Xiloteca QCNE



UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Quito, 19 Noviembre, 2018

Dr. Diego Inclán

Director Ejecutivo Instituto Nacional Biodiversidad (INABIO)

Presente.

Mi nombre es Alejandro Peña Bucheli, soy estudiante de Antropología en la Universidad San Francisco de Quito. Actualmente estoy realizando mi trabajo de titulación mismo que consiste en crear una colección de maderas nativas para compararlas con restos de carbón provenientes de contextos arqueológicos. El objetivo de mi trabajo es emular la carbonización de dichas especies actuales con fines comparativos. Esta colección comparativa puede ser de interés para estudios agroforestales, paleoetnobotánicos y arqueológicos. Mi trabajo de titulación estará supervisado por el Dr. Fernando Astudillo, profesor y de la Dr. Carmen Fernández-Salvador, decana del Colegio de Ciencias Sociales y Humanidades en la USFQ.

En este sentido, luego de una reunión breve que mantuve con la Dra. Marcia Peñafiel el pasado viernes 16 de noviembre de 2018 en las instalaciones de INABIO, me dirijo a usted con motivo de solicitar acceso a la Xiloteca custodiada por el QCNE. El trabajo con dicha colección constituiría un elemento clave para llevar a cabo mi trabajo de titulación. Asimismo, solicito acceso a la base de datos que maneja INABIO con la finalidad de utilizar información de distribución demográfica de árboles nativos en territorio ecuatoriano.

Agradezco su atención y espero una pronta respuesta de su parte. Pongo a su disposición mi dirección electrónica por cualquier duda o pregunta respecto a mi trabajo de titulación, mi solicitud o cualquier otra cuestión.

Alejandro Peña Bucheli

apenabucheli@gmail.com

Fernando Astudillo Cueva, PhD

fjastudillo@usfq.edu

Carmen Fernández-Salvador, PhD

cmfernandez@usfq.edu.ec



INABIO - 2018 - 0820 - EX
13:49

9.2 Anexo 2: Guía recomendada para procedimientos en laboratorio

1) Recomendaciones para recolección y obtención de material procesable

a) Recolección de material y ejemplares en campo

Si bien esta alternativa puede ser considerada informal o poco confiable, recoger personalmente el material vegetal puede brindar información de calidad invaluable que no siempre puede ser obtenida de colecciones ya constituidas o registros en torno a ellas. Para la adecuada extracción de muestras en campo, se recomienda proceder de la manera más docta posible, de acuerdo con las siguientes recomendaciones:

- Antes de salir al campo a recoger muestras, infórmese sobre los ecosistemas y pisos climáticos a visitar, así como las especies tanto vegetales y animales que en estos espacios habitan. Establezca las especies de su interés y estudie cuidadosamente sus características y condiciones de vulnerabilidad para no confundirlas con especies que a primera vista puedan resultar parecidas o afectar la preservación de un ecosistema en riesgo, no corte especies que no conozca.
- No extraiga el material de áreas protegidas o propiedades privadas sin autorización de encargados o propietarios. De esta manera, puede evitar conflictos institucionales, particulares e incluso legales.
- Además de un diario de campo y un dispositivo para marcar coordenadas geográficas, no deje de llevar consigo un manual, guía o enciclopedia de dendrología o botánica regional al campo. De no disponer de uno, solicite el acompañamiento de expertos locales en las ciencias mencionadas o disciplinas afines para llevar a cabo sus actividades en campo con valoraciones, consejos y observaciones de utilidad.

- Antes de realizar un corte, recurra a poblaciones cercanas o aserraderos y pregunte sobre la o las especies de interés. Es posible que existan ramas secas o ejemplares idóneos. Adicionalmente, los habitantes de una zona pueden brindarle información relevante sobre nombres comunes, usos en el pasado, usos actuales, datos históricos y características particulares sobre una u otra especie de madera. Tome nota de los nombres de sus informantes y pregunte por medios para poder ubicarlos en caso de dudas o cuestionamientos adicionales respecto al material.
- Tome las coordenadas de donde va a extraer u obtener sus muestras. Paralelamente, anote toda información acerca de las características observables del árbol (altura, grosor, disposición de ramas, inflorescencia, forma y color de flores, fruto, color de tronco, tamaño, color y forma de hojas, existencia de simbiontes, otras especies que cohabitan con el espécimen, densidad demográfica de la especie en los alrededores,...) (Pearsall 2000:122) y en torno a él. Dicha información puede proveer datos claves para la diferenciación con otras especies y puede brindar luces sobre especies no identificables mencionadas en otras fuentes de relevancia.
- Sea prudente y precavido con su seguridad y la de sus colaboradores –de estar presentes– al momento de extraer muestras de ramas grandes y pesadas en secciones altas de un árbol.
- Evite dañar las especies de las que extrae sus muestras, recoja ramas secas libres de poblaciones de insectos, hongos o líquenes, o corte ramas secundarias que no impacten de manera violenta al medio.
- Para extraer el material puede usar una sierra pequeña (Pearsall 2000:121), procure realizar cortes rectos sin resquebrajar el material o arrancarlo apresuradamente, esto puede dañar el segmento.

- Evite extraer más material del que necesita. En muchos casos, ramas secundarias de al menos 5cm de diámetro y 5cm de longitud pueden resultar suficiente.
- Una vez extraído el material, colóquelo en prensas de secado hechas con papel periódico (Pearsall 2000:120) con etiquetas atadas en las que incluya nombre común, nombre científico, familia, coordenadas y nombre de la población de donde se extrajo el ejemplar (Pearsall 2000:121). De este modo, el proceso de secado es acelerado gracias a las prensas y las muestras cuentan con un respaldo por medio de las etiquetas. Tan pronto como le sea posible tras coleccionar la muestra, ubíquela en un lugar aislado, cálido y sin mayor humedad, así evitará que la muestra sea afectada por hongos o insectos. Acelere el secado ubicando las muestras a la luz del sol o bajo una bombilla que emane calor.
- Agradezca y retribuya la información que genere a futuro a sus colaboradores en el campo. La socialización y transversalización de la información es un componente fundamental del proceder ético desde la ciencia (Vásquez Monterroso 2012).

b) Obtención de material por medio de colecciones (Xilotecas)

Buscar e investigar sobre registros y colecciones de material vegetal en instituciones como herbarios, jardines botánicos, facultades de ciencias forestales, ambientales o biológicas o aserraderos puede colaborar de manera significativa a la realización de una colección, al menos para su uso referencial. Sin embargo, existen criterios que deben contemplarse para llevar a cabo un trabajo ético desde la arqueología (Beaudry 2009).

- Antes de solicitar el uso de una colección o registro, infórmese a fondo acerca de ella o él. Conocer la historia de una colección o registro puede ser de gran ayuda para proceder de forma adecuada con el material. Existen colecciones elaboradas

informalmente que podrían viciar la conformación de la colección comparativa al proveer, sin intenciones negativas, información dudosa o poco clara

- Siempre consultar, pedir autorización e informar a dueños, propietarios, custodios, encargados y autores de las colecciones sobre el uso de material, tal como la solicitud aprobada para la utilización del material de la Xiloteca QCNE (Anexo 1). De este modo, se evitan conflictos particulares o institucionales en la realización de una colección comparativa para otras disciplinas.
- Al utilizar material de colecciones conformadas anteriormente, asegúrese de no agotar los ejemplares de madera. Si éstos existen en escasa cantidad, informe a un superior o encargado de la colección antes de proceder con el material sin autorización alguna o consideración con la colección.
- En función de agilizar la entrega de material carbonizable por parte de los encargados, brinde a sus colaboradores facilidades (como un detalle de las familias o especies maderables de interés) para la colección antracológica.
- Verifique informes, revisiones o actualizaciones en cuanto a taxonomía del material en colecciones y registros. Si éstos no han tenido seguimiento reciente, es probable que cuenten con nomenclatura vernácula en desuso y clasificación en familias que ya no existen. De ser el caso, asegúrese de consultar manuales, enciclopedias o guías de botánica regional actualizados (de la Torre et al. 2008). Como alternativa, se aconseja recurrir a un experto en ciencias botánicas, dendrología o taxonomía de especies forestales (Pearsall 2000:128).
- Si utiliza información o material de xilotecas, informes técnicos u otros estudios que hayan sido realizados desde disciplinas ajenas a la biología, botánica, dendrología, ciencias ambientales, ingeniería forestal o ramas afines, asegúrese de comprobar los

datos taxonómicos a través de la información complementaria o trabajos citados del material en cuestión.

- Citar y referirse adecuadamente a colecciones y registros utilizados para la elaboración de una colección o cualquier trabajo de cualquier naturaleza es indispensable para que colegas e interesados en conformar herramientas similares o en aportar a su trabajo puedan recurrir a las fuentes que ha consultado. De este modo, se pueden generar mejores herramientas comparativas a futuro.
- Procure retribuir la información que ha generado a quienes le permitieron acceso a colecciones o registros utilizados en la constitución de la nueva colección. Así, la colección puede ser revisada por expertos en colecciones o registros de material maderable.

2) Recomendaciones para carbonización de ejemplares de madera

- Infórmese sobre protocolos de seguridad del laboratorio o instalaciones en las que trabaja, incluso si no va a trabajar con reactivos o sustancias de cuidado está expuesto a riesgos si trabaja cerca de ellos. Conocer y respetar las normas de seguridad es su responsabilidad, siendo un aspecto clave para la convivencia con otros investigadores o usuarios del laboratorio. Aténgase a las normas estipuladas en los manuales internos (Andrade et al. 2016).
- Pida y revise con detenimiento los manuales de los dispositivos que va a utilizar, existen detalles o particularidades en el uso que no son obvios y deben ser contemplados para su seguridad y la de los demás en su ambiente de investigación.
- Programe y agende anticipadamente sus jornadas de trabajo en el laboratorio. Hacerlo le permite proceder ordenadamente y con mayor agilidad.

- En el caso de sentir que no posee los conocimientos, experiencia o facultades necesarias para utilizar uno u otro equipo, no dude en consultar o solicitar asistencia al personal encargado de laboratorio.
- Evite ingresar demasiadas muestras en la mufla, su uso indiscriminado puede dañar sus muestras e incluso los equipos del laboratorio.
- Si considera que el funcionamiento de uno de los equipos presenta problemas, si las herramientas se encuentran defectuosas o fragmentadas o existe cualquier inconveniente respecto al material de trabajo, repórtelos al personal encargado.
- Trabaje ordenadamente y no ocupe más espacio o recursos de los que necesite. Tras finalizar su jornada, encárguese de dejar las áreas en las que trabajo en el mejor de los estados.

3) Recomendaciones para montaje de muestras

- Aténgase a literatura referente al procesamiento de muestras vegetales para arqueología. A modo ilustrativo, Leney y Casteel (1975) y Pearsall (2000, 2014) detallan información relevante para elaborar muestras, quebrantar fragmentos de carbón e identificación de secciones transversales, tangenciales y radiales para madera.
- Asegúrese de que el material esté del todo carbonizado antes de cortarlo. De lo contrario, el material no va a poder fragmentarse con facilidad ni tendrá utilidad para la colección.
- Si utiliza el escalpelo para llevar a cabo el resquebrajamiento de la muestra, intente marcar el corte con cuidado para no lastimar el resto del ejemplar.

- Procure orientar el fragmento de carbón en el portaobjetos de modo que los anillos de la madera apunten hacia el interior. Las muestras provenientes directamente del árbol son más propensas a ser ubicadas de la manera especificada.
- Al pegar las muestras en el portaobjetos, utilice un palillo o mondadientes para esparcir la goma. En caso de existir excesos de goma, espere a que ésta se seque y retírela con cuidado con un pedazo de lienzo, papel toalla o tela humedecido en alcohol.

4) Recomendaciones para análisis microscópico de muestras

- Antes de tomar las fotografías, vale la pena orientar o reorientar de manera adecuada la muestra. Es decir, orientar los rayos en un eje vertical o y , de ser posible, orientar los anillos de manera que éstos se encuentren guiados en un eje horizontal o x .
- Paralelamente, anotar observaciones sobre cada muestra durante el uso del dispositivo óptico es fundamental a la hora de reconocer particularidades de cada especie o familia.
- La regulación de la luz es una herramienta clave para observar y organizar un mapa mental de cada muestra, pues, al tratarse de superficies con irregularidades indistintas para el ojo humano, se pueden obviar características clave de cada corte.
- Al tomar fotografías, es pertinente capturar tantas imágenes como sean necesarias para así poder ilustrar de manera más esclarecedora cada especie. El manejo de la luz, la magnificación y el ajuste de enfoque fino en diferentes áreas son herramientas con el potencial de ser utilizadas a modo de variables que favorecen múltiples posibilidades para la captura de imágenes estereomicroscópicas.

- La medición de poros, rayos y demás aspectos evidentes en los cortes transversales debe realizarse con distintos colores que puedan ser diferenciables y visibles para quien desee consultar la colección antracológica.
- Es altamente recomendado que las imágenes capturadas sean guardadas en diferentes formatos (TIF, JPG y PNG) con la finalidad de que éstas puedan ser compatibles con distintos programas y documentos.
- Procure atenerse a los protocolos y recomendaciones enlistadas de forma consistente.