

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

**FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y
AMBIENTALES**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL



1598T

**"DETERMINACIÓN DE LA ESTRUCTURA ANATÓMICA DE LA MADERA
DE *Trichilia Pleeana* (A. JUSS) C.DC. (UCHUMULLACA)"**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE: —

INGENIERO FORESTAL

PRESENTADO POR

*** EDUARDO SANTOS HIDALGO RUCOWA**

**PUCALLPA - PERÚ
2010**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES
COMISIÓN DE GRADOS Y TÍTULOS



ACTA SUSTENTACIÓN DE TESIS

181/2010-CGyT-FCFyA-UNU

En la ciudad de Pucallpa a los veinticuatro días (24) días del mes de setiembre del año dos mil diez (2010), siendo las 12:00 horas de acuerdo a lo dispuesto por el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Ucayali, se reunieron en la Sala de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Ucayali, los integrantes del Jurado Calificador, nombrado por la Comisión de Grados y Títulos, para proceder a la Sustentación Pública de la Tesis titulada "DETERMINACION DE LA ESTRUCTURA ANATOMICA DE LA MADERA DE *Trichilia pleeana* (A. Juss) C.DC. (Uchumullaca)" presentado por el Bach. EDUARDO SANTOS HIDALGO RUCOWA, ante los docentes miembros del Jurado:

Ing.M.Sc. MANUEL I. SALVADOR C. – Presidente
Ing. MARCO A. CHOTA ISUIZA – Miembro
Ing. CARMEN L. GUEVARA SALNICOV – Miembro

Finalizada la sustentación se procedió a la evaluación respectiva. Durante la deliberación, el jurado calificador llegó a la siguiente conclusión:

La Tesis fue aprobada por **UNANIMIDAD** quedando el sustentante expedito para optar el diploma de **Ingeniero Forestal**.

Siendo las 13:12 horas, el acto se dio por concluido.

.....
Ing. M.Sc. MANUEL I. SALVADOR CARDENAS
Presidente

.....
Ingº MARCO A. CHOTA ISUIZA
Miembro

.....
Ingº CARMEN L. GUEVARA SALNICOV
Miembro

C.c. Decano
Asesor
Miembros del Jurado (3)
Interesado
File personal
Archivo

DEDICATORIA

A Dios por darme la salud y fuerzas para salir adelante, por que es y seguirá siendo mi guía en todas las metas que me propongo.

A Mi papá Roosevelt, mi mamita María Elita y a todos mis hermanos que creyeron en mí y me apoyaron en todo momento.

A mis amigos que me apoyaron en todo el proceso de la elaboración de la tesis y que sin ellos no hubiera sido posible la culminación del mismo.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento va para Dios que me da la sabiduría, salud y la visión de poder trazarme metas y permitirme concluir las guiándome paso por paso en cada cosa u obstáculo que se presente.

Al Ing. M. Sc. David LLuncor Mendoza, asesor de la presente tesis por su enorme apoyo en todo momento.

Al Ing. M. Sc. Manuel Iván Salvador Cárdenas, por darme la oportunidad de realizar la presente tesis y a su vez brindarme todo su apoyo.

A Rosa Mónica Vivanco Ysuiza, Pedro Benbino Zegarra y Anddy Christian Scharff Galán por el destacado apoyo en el desarrollo de mi tesis.

INDICE

	Página
INTRODUCCIÓN	01
CAPITULO I MARCO TEÓRICO	
1.1. El árbol	03
1.2. La madera	03
1.3. Estructura macroscópica de la madera	05
1.3.1. Características estructurales:	05
1.3.1.1. Anillos de crecimiento	05
1.3.1.1.1. Madera juvenil	06
1.3.1.2. Albura y duramen	07
1.3.2. Características anatómicas:	09
1.3.2.1. Vasos	10
1.3.2.1.1. Porosidad:	11
1.3.2.1.2. Tamaño de los poros	11
1.3.2.1.3. Disposición de los poros	11
1.3.2.1.4. Agrupación de los poros	12
1.3.2.1.5. Contenido de los poros	12
1.3.2.2. Parénquima	14
1.3.2.2.1. Parénquima apotraqueal	14
1.3.2.2.2. Parénquima paratraqueal	14
1.3.2.2.3. Parénquima en bandas	15
1.3.2.3. Radios	16
1.3.2.3.1. Tamaño de los radios	16
1.3.2.3.2. Radios estratificados	17

1.3.2.4. Conductos	17
1.3.2.5. Floema incluso	17
1.3.2.5.1. Floema incluso concéntrico	18
1.3.2.5.2. Floema incluso foraminado	18
1.3.3. Características físicas	
1.3.3.1. Olor	18
1.3.3.2. Sabor	19
1.3.2.3. Color	19
1.3.3.4. Brillo o lustre	19
1.3.3.5. Textura	19
1.3.3.6. Grano	20
1.3.3.7. Peso	21
1.3.3.8. Hendibilidad	22
1.3.3.9. Diseño o veteado	22
1.4. Estructura microscópica de la madera de latifoliadas	24
1.4.1. Tejido prosenquimático longitudinal	24
1.4.1.1. Elementos vasculares	24
1.4.1.1.1. Tamaño	25
1.4.1.1.2. Diámetro	25
1.4.1.1.3. Porosidad	26
1.4.1.1.4. Platinas de perforación	27
1.4.1.1.5. Punteaduras	27
1.4.1.1.6. Engrosamientos espiralados	28
1.4.1.1.7. Inclusiones	28
1.4.1.2. Traqueidas: vasculares y vasicéntricas.	29

1.4.1.3. Fibras	29
1.4.2. Tejido parenquimático longitudinal	33
1.4.2.1. Parénquima fusiforme	33
1.4.2.2. Parénquima en serie	33
1.4.2.3. Parénquima epitelial	34
1.4.3. Tejido parenquimático transversal	34
1.4.3.1. Parénquima radial:	34
1.4.3.1.1. Células radiales o erectas	35
1.4.3.1.2. Células procumbentes	35
1.4.3.1.3. Las células de tipo baldosa	36
1.4.3.1.4. Tipo de radios	36
1.4.3.1.5. Tamaño de los radios	36
1.4.3.1.6. Composición de los radios	37
1.4.3.2. Parénquima epitelial (Conductos gomíferos transversales)	38
1.5. Aspectos generales de <i>Trichilia pleeana</i> (A. Juss) C.D.C. (uchumullaca)	38
1.5.1. Clasificación taxonómica	38
1.5.2. Características del fuste	38
1.5.3. Corteza externa	38
1.5.4. Corteza interna	38
1.5.5. Hojas	39
1.5.6. Flores	39
1.5.7. Floración	39
1.5.8. Fruto	39

1.5.9. Semillas	39
1.5.10. Observaciones	39
CAPITULO II MATERIALES Y METODOS	41
2.1. Ubicación del estudio	41
2.1.1. Ubicación y descripción del área de extracción de la madera	41
2.1.2. Tipo de bosque	41
2.1.3. Suelos	41
2.1.4. Lugar de Ejecución del Estudio.	42
2.2. Materiales	
2.2.1. Muestras para el estudio anatómico	42
2.2.2. Materiales de campo	42
2.2.3. Equipos de campo	43
2.2.4. Transporte	43
2.2.5. Instrumentos de habilitado, herramientas de carpintería	43
2.2.6. Materiales de laboratorio	43
2.2.7. Equipos de laboratorio	44
2.2.8. Reactivos	44
2.2.9. Materiales de gabinete	45
2.3. Método de investigación	45
2.4. Población y muestra	45
2.5. Procedimiento de recolección de datos	45
2.5.1. Trabajo de campo	45
2.5.1.1. Selección de árboles	45
2.5.1.2. Tumba, trozado, codificación de árboles y rodajas	46
2.5.1.3. Distanciamiento de corte para la obtención de rodajas	46

2.5.1.4. Selección de niveles	47
2.5.1.5. Identificación de la especie	47
2.5.1.6. Dimensión de las rodajas	47
2.5.2. Trabajo en carpintería	48
2.5.2.1. Área de trabajo	48
2.5.2.2. Obtención de probetas para la descripción macroscópica	48
2.5.2.3. Obtención y codificación de probetas para la descripción microscópica	49
2.5.2.4. Obtención de muestras para xiloteca	50
2.5.3. Trabajos de laboratorio	50
2.5.3.1. Preparación de tejido macerado	50
2.5.3.2. Mediciones de fibras y elementos vasculares	51
2.5.3.3. Preparación de láminas histológicas	52
2.5.3.4. Mediciones de los cortes histológicas	53
2.6. Tratamiento de datos	53
CAPITULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN	55
3.1. Descripción anatómica de la madera de Uchumullaca (<i>Trichilia pleeana</i>) a nivel macroscópico	55
3.1.1. Características organolépticas	55
3.1.2. Características anatómicas identificadas a nivel de probetas	56
3.1.3. Características de las rodajas	58
3.2. Descripción anatómica de la madera de Uchumullaca (<i>Trichilia pleeana</i>), a nivel microscópica	59
3.2.1. Características microscópicas cualitativas	59
3.2.2. Características microscópicas cuantitativas	60
3.2.2.1. Fibras	60

3.2.2.1.1. Entre árboles	62
3.2.2.1.2. Entre niveles longitudinales	63
3.2.2.1.3. Entre niveles transversales	64
3.2.2.2. Elemento vascular	65
3.2.2.2.1. Entre árboles	67
3.2.2.2.2. Entre niveles longitudinales	68
3.2.2.2.3. Entre niveles transversales	69
3.2.2.3. Poros y radios	70
3.2.2.3.1. Entre árboles	72
3.2.2.3.2. Entre niveles longitudinales	73
CAPITULO IV CONCLUSIONES	74
CAPITULO V RECOMENDACIONES	76
CAPITULO VI BIBLIOGRAFIA	77
ANEXOS	81

RESUMEN

El objetivo general fue estudiar la estructura anatómica en tres niveles del árbol, a nivel macro y microscópico de la madera de *Trichilia pleeana* (A. Juss) C.DC. (uchumullaca), para conocer las características anatómicas de esta especie y darle un uso adecuado. El trabajo se realizó en el laboratorio de anatomía de la madera de la Universidad Nacional de Ucayali, ubicada en la Carretera Federico Basadre Km. 6. Distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali.

Los resultados obtenidos ponen en evidencia las características anatómicas macroscópicas y microscópicas de *Trichilia Pleeana* (A. Juss) C.DC. (uchumullaca), como las características organolépticas, características de las rodajas. Las dimensiones promedios de las fibras (largo y ancho de fibra, lumen y pared); elemento vascular (largo y ancho); poros (diámetro tangencial) y radios (largo y ancho).

Así mismo existe diferencia en el largo y ancho de la fibra y elemento vascular entre árboles, a nivel longitudinal y a nivel transversal del fuste, más no así respecto a la orientación cardinal por qué no mostraron diferencias entre estas variables. Las dimensiones de la fibra y elemento vascular tienen la tendencia a que los elementos cercanos a la médula son largos y anchos y los elementos cercanos a los extremos son cortos y angostos. A su vez el diámetro de los poros tiende a aumentar desde la base hasta la parte superior del fuste. A causa de la variación de las características anatómicas de la misma especie se recomienda realizar estudios de investigación para su posterior aplicación tecnológica, en especies de diferente procedencia.