

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**LA MOLINA**

*Facultad de Ciencias Forestales*



**Estructura Anatómica de Seis Especies  
Forestales Procedentes de una  
Concesión Forestal en Iquitos, Loreto**

*Tesis para optar el Título de*  
**INGENIERO FORESTAL**

**Eloy Arturo Armey Vargas**

Lima – Perú  
2013

# ÍNDICE

Página

DEDICATORIA .....	III
AGRADECIMIENTO .....	IV
RESUMEN .....	V
ÍNDICE .....	VI
LISTA DE CUADROS.....	VIII
LISTA DE FIGURAS .....	IX
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISION DE LITERATURA .....</b>	<b>2</b>
2.1 LA ANATOMÍA DE LA MADERA .....	2
2.2 ANTECEDENTES DE LAS ESPECIES EN ESTUDIO .....	8
2.2.1 <i>Annona duckei</i> Diels .....	8
2.2.2 <i>Unonopsis floribunda</i> Diels .....	9
2.2.3 <i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Smith .....	10
2.2.4 <i>Capirona decorticans</i> Spruce .....	12
2.2.5 <i>Zanthoxylum ekmanii</i> (Urban) Alain .....	14
2.2.6 <i>Chrysophyllum prieurii</i> A. DC .....	15
<b>3. MATERIALES Y METODOS .....</b>	<b>17</b>
3.1 LUGAR DE EJECUCIÓN .....	17
3.2 MATERIALES Y EQUIPOS .....	17
3.2.1 <i>Muestras de maderas</i> .....	17
3.2.2 <i>Materiales de laboratorio</i> .....	19
3.2.3 <i>Equipos de laboratorio</i> .....	20
3.2.4 <i>Materiales de gabinete</i> .....	20
3.3 METODOLOGÍA .....	20
3.3.1 <i>Selección y colección de muestras</i> .....	20
3.3.2 <i>Preparación de muestras para el estudio anatómico</i> .....	21
3.3.3 <i>Microtecnia</i> .....	21
3.3.4 <i>Demostración de registros de imágenes</i> .....	23
3.3.5 <i>Evaluación de resultados</i> .....	23
3.3.6 <i>Preparación de claves de identificación</i> .....	23
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>24</b>
4.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES.....	24
4.1.1 <i>Annona duckei</i> Diels .....	24
4.1.2 <i>Unonopsis floribunda</i> Diels .....	28
4.1.3 <i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Smith .....	32
4.1.4 <i>Capirona decorticans</i> Spruce .....	36
4.1.5 <i>Zanthoxylum ekmanii</i> (Urban) Alain .....	40
4.1.6 <i>Chrysophyllum prieurii</i> A. DC .....	44
4.2 CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y MACROSCÓPICAS .....	48
4.3 CARACTERÍSTICAS MICROSCÓPICAS .....	50
4.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS XILEMÁTICOS .....	54
4.5 CLAVES DE IDENTIFICACIÓN .....	56
<b>5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>57</b>

<b>6. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>58</b>
<b>ANEXO 1 .....</b>	<b>66</b>
<b>NORMA COPANT 30: 1-19: MADERAS; DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GENERALES, MACROSCÓPICAS Y MICROSCÓPICAS DE LA MADERA .....</b>	<b>66</b>
<b>ANEXO 2 .....</b>	<b>69</b>
<b>LISTA DE CARACTERÍSTICAS MICROSCÓPICAS UTILIZADAS PARA IDENTIFICACIÓN DE MADERA - SEGUN IAWA .....</b>	<b>69</b>
<b>ANEXO 3 .....</b>	<b>73</b>
<b>CARACTERÍSTICAS MICROSCÓPICAS UTILIZADAS PARA IDENTIFICACIÓN DE MADERA – SEGÚN IAWA PARA CADA UNA DE LAS ESPECIES.....</b>	<b>73</b>
<i>Annona duckei</i> Diels .....	73
<i>Unonopsis floribunda</i> Diels .....	74
<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Smith .....	75
<i>Capirona decorticans</i> Spruce .....	76
<i>Zanthoxylum ekmanii</i> (Urban) Alain .....	77
<i>Chrysophyllum prieurii</i> A. DC .....	78
<b>ANEXO 4 .....</b>	<b>79</b>
<b>CLASIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS ANATÓMICOS POR SUS DIMENSIONES .....</b>	<b>79</b>
<b>ANEXO 5 .....</b>	<b>80</b>
<b>ESCALA PARA LA EVALUACIÓN DEL VALOR DEL COEFICIENTE DE VARIABILIDAD SEGÚN RUBIO .....</b>	<b>80</b>
<b>ANEXO 6 .....</b>	<b>81</b>
<b>VALORES ESTADÍSTICOS DE LOS ELEMENTOS XILEMÁTICOS .....</b>	<b>81</b>
<b>ANEXO 7 .....</b>	<b>82</b>
<b>CERTIFICADO DE IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS BOTÁNICAS COLECTADAS .....</b>	<b>82</b>

## *Lista de cuadros*

	Página
<b>CUADRO 1</b> ESPECIES FORESTALES EN ESTUDIO.....	17
<b>CUADRO 2</b> CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y MACROSCÓPICAS DE SEIS ESPECIES FORESTALES DE IQUITOS.....	49
<b>CUADRO 3</b> CARACTERÍSTICAS MICROSCÓPICAS DE SEIS ESPECIES FORESTALES DE IQUITOS. ....	51
<b>CUADRO 4</b> VALORES ESTADÍSTICOS DE LOS ELEMENTOS XILEMÁTICOS DE SEIS ESPECIES ESTUDIADAS.....	55
<b>CUADRO 5</b> CLAVES NUMÉRICAS DE LAS CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS PARA LAS ESPECIES ESTUDIADAS.....	56

## Lista de figuras

	Página
<b>FIGURA 1</b>	MAPA DE UBICACIÓN DEL SEGUNDO PLAN OPERATIVO DE IMAZA .....18
<b>FIGURA 2</b>	MADERAS EN CORTE TANGENCIAL Y RADIAL DE <i>ANNONA DUCKEI</i> .....26
<b>FIGURA 3</b>	ELEMENTO VASCULAR Y FIBRA DE <i>ANNONA DUCKEI</i> .....26
<b>FIGURA 4</b>	CORTE TRANSVERSAL Y PARÉNQUIMAS DIFUSO EN AGREGADOS Y VASICÉNTRICO ESCASO DE <i>ANNONA DUCKEI</i> .....27
<b>FIGURA 5</b>	CORTE RADIAL Y FIBRAS ESTRATIFICADAS DE <i>ANNONA DUCKEI</i> .....27
<b>FIGURA 6</b>	CORTE TANGENCIAL DE <i>ANNONA DUCKEI</i> .....27
<b>FIGURA 7</b>	MADERAS EN CORTE TANGENCIAL Y RADIAL DE <i>UNONOPSIS FLORIBUNDA</i> .....30
<b>FIGURA 8</b>	ELEMENTO VASCULAR Y FIBRAS DE <i>UNONOPSIS FLORIBUNDA</i> .....30
<b>FIGURA 9</b>	CORTE TRANSVERSAL DE <i>UNONOPSIS FLORIBUNDA</i> .....31
<b>FIGURA 10</b>	CORTE RADIAL DE <i>UNONOPSIS FLORIBUNDA</i> .....31
<b>FIGURA 11</b>	CORTE TANGENCIAL DE <i>UNONOPSIS FLORIBUNDA</i> .....31
<b>FIGURA 12</b>	MADERAS EN CORTE TANGENCIAL Y RADIAL DE <i>VIROLA PAVONIS</i> .....34
<b>FIGURA 13</b>	ELEMENTO VASCULAR Y FIBRA DE <i>VIROLA PAVONIS</i> .....34
<b>FIGURA 14</b>	CORTE TRANSVERSAL DE <i>VIROLA PAVONIS</i> .....35
<b>FIGURA 15</b>	CORTE RADIAL Y TUBO TANINÍFERO DE <i>VIROLA PAVONIS</i> .....35
<b>FIGURA 16</b>	CORTE TANGENCIAL Y TUBO TANINÍFERO DE <i>VIROLA PAVONIS</i> .....35
<b>FIGURA 17</b>	MADERAS EN CORTE TANGENCIAL Y RADIAL DE <i>CAPIRONA DECORTICANS</i> .....38
<b>FIGURA 18</b>	ELEMENTO VASCULAR Y FIBRA DE <i>CAPIRONA DECORTICANS</i> .....38
<b>FIGURA 19</b>	CORTE TRANSVERSAL DE <i>CAPIRONA DECORTICANS</i> .....39
<b>FIGURA 20</b>	CORTE RADIAL DE <i>CAPIRONA DECORTICANS</i> .....39
<b>FIGURA 21</b>	CORTE TANGENCIAL DE <i>CAPIRONA DECORTICANS</i> .....39
<b>FIGURA 22</b>	MADERAS EN CORTE TANGENCIAL Y RADIAL DE <i>ZANTHOXYLUM EKMANII</i> .....42
<b>FIGURA 23</b>	ELEMENTO VASCULAR Y FIBRA DE <i>ZANTHOXYLUM EKMANII</i> .....42
<b>FIGURA 24</b>	CORTE TRANSVERSAL Y FLOEMA INCLUIDO DE <i>ZANTHOXYLUM EKMANII</i> .....43
<b>FIGURA 25</b>	CORTE RADIAL DE <i>ZANTHOXYLUM EKMANII</i> .....43
<b>FIGURA 26</b>	CORTE TANGENCIAL Y CRISTALES EN PARÉNQUIMA LONGITUDINAL DE <i>ZANTHOXYLUM EKMANII</i> .....43
<b>FIGURA 27</b>	MADERAS EN CORTE TANGENCIAL Y RADIAL DE <i>CHRYSOPHYLLUM PRIEURII</i> .....46
<b>FIGURA 28</b>	ELEMENTO VASCULAR Y FIBRA DE <i>CHRYSOPHYLLUM PRIEURII</i> .....46
<b>FIGURA 29</b>	CORTE TRANSVERSAL DE <i>CHRYSOPHYLLUM PRIEURII</i> .....47
<b>FIGURA 30</b>	CORTE RADIAL Y GOMAS EN LOS RADIOS DE <i>CHRYSOPHYLLUM PRIEURII</i> .....47
<b>FIGURA 31</b>	CORTE TANGENCIAL Y GOMAS EN LOS RADIOS DE <i>CHRYSOPHYLLUM PRIEURII</i> .....47