

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN**  
**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL Y**  
**AMBIENTAL**



**UNIVERSIDAD NACIONAL**  
**DE JAÉN**

**“EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y**  
**ENDEMISMOS DEL BOSQUE MONTANO WISSUS -**  
**SECTOR EL CAMPO, CALLAYUC, CUTERVO**  
**CAJAMARCA”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO**  
**FORESTAL Y AMBIENTAL**

**AUTORES : Bach. Ronald Yack Chumacero Ramirez**  
**Bach. Lesly Mondragon Santa Cruz**

**ASESORES : M.Sc. Mario Ruíz Ramos**  
**M. Sc. Gustavo Adolfo Martínez Sovero**

**JAÉN-PERÚ, AGOSTO 2023**

NOMBRE DEL TRABAJO

**EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA\_V2.pdf**

AUTOR

**Ronald Yack Chumacero Ramirez**

RECUENTO DE PALABRAS

**11207 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**55198 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**86 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**7.0MB**

FECHA DE ENTREGA

**Aug 10, 2023 12:40 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Aug 10, 2023 12:41 PM GMT-5****● 10% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 9% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 6% Base de datos de trabajos entregados
- 4% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

**● Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)

## ACTA DE SUSTENTACIÓN

El día 07 de Agosto del año 2023, siendo las 12:00 horas, se reunieron los integrantes del Jurado de manera presencial, en la sala de docentes de la escuela de Ingeniería Forestal y Ambiental.

Presidente : Dr. LUIS ARTURO GIL RAMÍREZ  
Secretario : Mg. CANDY LISBETH OCAÑA ZUÑIGA  
Vocal : Dr. JAMES TIRADO LARA

para evaluar la sustentación del:

- (  ) Informe final de tesis  
(  ) Proyecto de tesis  
(  ) Trabajo de Suficiencia Profesional

Titulado:

**“EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y ENDEMISMOS DEL BOSQUE MONTANO WISSUS - SECTOR EL CAMPO, CALLAYUC, CUTERVO CAJAMARCA”** presentado por los bachilleres Ronald Yack Chumacero Ramirez y Lesly Mondragon Santa Cruz de la Escuela Profesional de Ingeniería Forestal y Ambiental de la Universidad Nacional de Jaén.

Después de la sustentación y defensa, el Jurado acuerda:

(  ) Aprobar (  ) Desaprobar (  ) Unanimidad (  ) Mayoría

Con la siguiente mención:

- |                |            |   |
|----------------|------------|---|
| a) Excelente   | 18, 19, 20 | ( <input type="checkbox"/> )                      |
| b) Muy bueno   | 16, 17     | ( <input type="checkbox"/> )                      |
| c) Bueno       | 14, 15     | ( <input checked="" type="checkbox"/> ) <b>14</b> |
| d) Regular     | 13         | ( <input type="checkbox"/> )                      |
| e) Desaprobado | 12 ò menos | ( <input type="checkbox"/> )                      |

Siendo las 12:45 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación confirmando su participación con la suscripción de la presente.

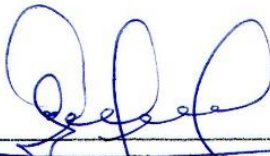
Jaén, 07 de Agosto del 2023



**Dr. Luis Arturo Gil Ramírez**  
Presidente



**Mg. Candy Lisbeth Ocaña Zuñiga**  
Secretaria



**Dr. James Tirado Lara**  
Vocal

## ÍNDICE

Índice .....	iv
Índice de Tablas.....	vi
Índice de Figuras .....	viii
Índice de Anexos .....	viii
RESUMEN .....	viii
ABSTRACT .....	x
I. INTRODUCCIÓN .....	11
II. MATERIALES Y MÉTODOS .....	13
2.1. Materiales.....	13
2.1.1. Materiales de escritorio .....	13
2.1.2. Materiales de campo .....	13
2.1.3. Materiales de laboratorio y equipos .....	13
2.2. Métodos.....	14
2.2.1. Ubicación geográfica y política del área de estudio.....	14
2.2.2. Descripción del área de estudio.....	14
2.2.3. Población, muestra y muestreo. ....	15
2.2.4. Fuentes de Información.....	17
2.2.5. Métodos.....	17
2.2.7. Procedimiento e instrumentos para la recolección de datos.....	17
2.2.8. Análisis de datos .....	17
III. RESULTADOS .....	24
IV. DISCUSIÓN.....	36
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	38
5.1. Conclusiones .....	38
5.2. Recomendaciones .....	38

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	39
ANEXOS .....	44

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1</b> Familia, género y especie presentes en el Bosque Montano Wissus.....	22
<b>Tabla 2</b> Número de individuos de cada especie en el Bosque Montano Wissus. ....	25
<b>Tabla 3</b> Índice de Shannon - Wiener ( $H'$ ) y Simpson ( $S_i$ ) .....	25
<b>Tabla 4</b> Abundancia, dominancia, frecuencia e índice de valor de importancia de las especies del Bosque Montano Wissus. ....	29
<b>Tabla 5</b> Posición sociológica de las especies del Bosque Montano Wissus. ....	33

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> Ubicación del área de estudio .....	14
<b>Figura 2</b> Mapa de distribución de parcelas .....	16
<b>Figura 3</b> Esquema de la parcela instalada en el bosque Montano Wissus .....	18
<b>Figura 4</b> Modelo del código de la placa de aluminio .....	19
<b>Figura 5</b> Registro de datos en el bosque Montano Wissus .....	19
<b>Figura 6</b> Cambio de papel en muestras botánicas .....	20
<b>Figura 7</b> Secado de muestras en la estufa .....	21
<b>Figura 8</b> Número de individuos por género en bosque Montano Wissus.....	26
<b>Figura 9</b> Número de individuos por familia en el bosque Montano Wissus .....	26
<b>Figura 10</b> Índice de similitud de Jarccard en las parcelas establecidas en el bosque Montano Wissus.....	29
<b>Figura 11</b> Distribución de clases diamétricas de los individuos del bosque Montano Wissus .....	32

## Índice de Anexos

<b>Anexos: tablas .....</b>	<b>45</b>
<b>Tabla 6</b> Datos dasométricos del inventario florístico del bosque Montano Wissus .....	44
<b>Tabla 7</b> Cálculo del Índice de diversidad de Shannon - Wiener y Simpson .....	58
<b>Tabla 8</b> Comparación de parcelas mediante el índice de Jarccard. ....	60
<b>Tabla 9</b> Distribución diamétrica de los individuos del bosque Montano Wissus .....	61
<b>Tabla 10</b> Posición sociológica de las especies del bosque Montano Wissus .....	61
<b>Anexos: panel fotográfico .....</b>	<b>63</b>
<b>Figura 12</b> Equipo de trabajo .....	61
<b>Figura 13</b> Reunión con representantes del Sector El Campo y SERFOR .....	61
<b>Figura 14</b> Bosque Montano Wissus.....	62
<b>Figura 15</b> Orientación del establecimiento de la parcela.....	62
<b>Figura 16</b> Placado de árboles.....	63
<b>Figura 17</b> Medición del diámetro con la cinta métrica.....	63
<b>Figura 18</b> Estimación de altura con el clinómetro.....	64
<b>Figura 19</b> Registro de datos dasométricos.....	64
<b>Figura 20</b> Prensado de muestras colectadas .....	65
<b>Figura 21</b> Secado de las muestras en la estufa de la UNJ .....	65
<b>Figura 22</b> Muestra botánica de la especie <i>Piper</i> sp .....	66
<b>Figura 23</b> Muestra botánica de la especie <i>Ocotea albopunctulata</i> .....	66
<b>Figura 24</b> Acreditación de la identificación taxonómica.....	67



## RESUMEN

Los bosques montanos son ecosistemas que presentan una alta diversidad florística y que se encuentran amenazados producto de la tala, ganadería y agricultura, actividades que conllevan a la destrucción del bosque y con ello a la pérdida de servicios ecosistémicos, necesarios para el sostenimiento de las poblaciones. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la diversidad florística y endemismo en bosque montano de Wissus de la provincia de Cutervo, instalando 6 parcelas de 20 x 50 m en donde se evaluaron a los todos los individuos con DAP  $\geq$  10 cm. En total se registró un total de 378 individuos, agrupados en 14 familias, 17 géneros y 23 especies. El índice de Simpson muestra una diversidad entre 0.66 - 0.86, mientras que Shannon y Wiener registró valores entre 1.38 - 2.20, ambos índices corroboran la riqueza florística del bosque. *Ocotea albopunctulata* y *Cyathea Sm.* son las especies con mayor índice de valor de importancia (IVI). La posición sociológica muestra que más del 60% de individuos se encuentran en el estrato (inferior  $\geq$  a 10m de altura), *Ocotea* es el género de mayor valor comercial. No se registró endemismo de alguna especie.

**Palabra clave:** Bosque montano, diversidad florística, índice de valor de importancia (IVI), posición sociológica, conservación.

## ABSTRACT

The montane forests are ecosystems that have a high floristic diversity and are threatened by logging, cattle ranching and agriculture, activities that lead to the destruction of the forest and thus the loss of ecosystem services necessary to sustain populations. The present study had the objective of evaluating the floristic diversity and endemism in the Wissus montane forest of the Cutervo province, installing 6 plots of 20 x 50 m where all the individuals with DBH  $\geq$  10 cm were evaluated. A total of 378 individuals were recorded, grouped in 14 families, 17 genera and 23 species. Simpson's index shows a diversity between 0.66 - 0.86, while Shannon and Wiener recorded values between 1.38 - 2.20, both indices corroborate the floristic richness of the forest. *Ocotea albopunctulata* and *Cyathea* Sm.. are the species with the highest importance value index (IVI). The sociological position shows that more than 60% of individuals are found in the lower stratum  $\geq$  10m in height), *Ocotea* is the genus with the highest commercial value. No endemism of any species was recorded.

**Keyword:** Montane forests, floristic diversity, importance value index (IVI), sociological position, conservation.

## I. INTRODUCCIÓN

La diversidad florística se define como la abundancia y número de individuos de cada especie que existen en un determinado lugar, la cual se distribuyen según jerarquías, desde especies muy abundantes hasta algunas muy raras (Aguirre, 2013). Ocupan una superficie determinada de formas estructurales distintas, pudiendo ser bosques, matorrales, paramos, etc (Campos, 2020). La evaluación de la diversidad florística es uno de los aspectos más importantes para conocer la flora de un área. Se inicia mediante inventarios de vegetación e instalación de parcelas permanentes, obteniendo parámetros estructurales como densidad, abundancia, dominancia, frecuencia, índice de valor de importancia e índices de diversidad y similitud que permitan medir la riqueza vegetativa e interpretar el estado real de la flora de un bosque (Campos, 2023).

Por otro lado, los endemismos son aquellas especies que solo están distribuidos dentro de un único territorio, donde su distribución natural está limitada, el área puede definirse por los límites políticos, por límites ecológicos o por aspectos geográficos (Sistema Nacional de Información Ambiental [SINIA], 2019). La evaluación de los endemismos es considerada como un instrumento importante para determinar y examinar los objetivos y prioridades de una estrategia para la conservación de la diversidad biológica (León *et al.*, 2006).

Asimismo, los bosques montanos son ecosistemas frágiles que contienen mayor riqueza biológica en el Perú, caracterizándose por su alto grado de singularidad y rareza; crecen en laderas montañosas aproximadamente entre los 1800 y los 3800 ms.n.m, su familia más común es Lauraceae y se encuentran amenazados a lo largo de su distribución (Cuesta *et ál.*, 2009).

Los estudios de diversidad florística en bosques montanos son muy valiosos, ya que contienen una alta diversidad biológica caracterizada por su alto grado de endemismo (Cuesta *et al.*, 2009). Sin embargo, han sido degradados y reducidos a relictos boscosos, siendo registrados como uno de los ecosistemas más amenazados en el mundo e inclusive considerado como uno de los más importantes por su alta diversidad y endemismo (Torracchi, 2015). Quispe (2020), sostiene que las diversas actividades antrópicas aumentan el riesgo de desaparecer fragmentos boscosos, especies florísticas endémicas, sin registro ni posibilidad de implementar planes de manejo, por desconocimiento del potencial de la flora

existente. No obstante el estado creó el Programa Nacional de Conservación de Bosques para la mitigación del cambio climático, con la finalidad de conservar los bosques que aún existen, no se han obtenido resultados promisorios, ya que se siguen sobreexplotando por una fuerte y desordenada presión de distintas actividades económicas no sostenibles que originan la pérdida de su cobertura arbórea (Velásquez, 2019). Los bosques montanos contienen aproximadamente más de 100 variedades de ecosistemas, 45000 plantas vasculares (20 000 endémicas) en apenas el 1% de la masa continental de la tierra (Myers *et al.*, 2000). Estos bosques en el Perú ocupan una superficie de 3 072 387 has (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2015); y a nivel de Cajamarca comprenden una extensión superficial de 185 423.44 has siendo el hábitat de casi 50 mil especies, la cual en su mayoría son endémicas (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre [SERFOR], 2015). Por estas características, es necesario seguir incrementando conocimientos realizando estudios de la diversidad y composición florística a lo largo de gradientes altitudinales, ecológicos, geográficos y climático (Ceroni y Vilcapoma, 2020).

A pesar de que se está dando cierta prioridad a las investigaciones de los bosques, los estudios florísticos y de la vegetación en los bosques montanos del Perú, son realmente escasos (Beltran y Salinas, 2010). Además, no se han identificado estudios sobre la diversidad y el nivel de endemismo que albergan (Marcelo y Rodríguez, 2014). En el distrito Callayuc, existen bosques montanos que actualmente registran una constante pérdida de diversidad biológica por las diversas actividades antrópicas, ocasionado por falta de conocimiento sobre la riqueza de especies florísticas y endémicas existentes en este lugar, asimismo no se ha registrado información alguna con respecto a esta riqueza, razón por la cual se considera muy importante realizar esta investigación que permita determinar el estado actual del bosque montano Wissus y motive a la realización de futuros programas, toma de decisiones en políticas de conservación de este ecosistema natural. El objetivo de este estudio es evaluar la diversidad florística y endemismo del bosque montano Wissus Sector el Campo, Callayuc, Cutervo, Cajamarca, utilizando la metodología propuesta por Gentry (1982). Esto permitirá determinar la diversidad de familias y géneros, además identificar la estructura vertical, horizontal y las especies con mayor valor comercial e importancia ecológica.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Materiales

#### 2.1.1. Materiales de escritorio

- Laptop core i7
- Formatos de campo

#### 2.1.2. Materiales de campo

- Cinta Rafia
- Wincha (5m)
- Cinta métrica
- Bolsas de polietileno
- Clavos de aluminio
- Prensas botánicas
- Cámara fotográfica
- Binoculares 10 x 42
- Tijera de podar de puño
- Cinta masking
- Machete
- Formatos de campo
- Plumón indeleble
- Libreta de campo
- Papel Periódico
- Placas de aluminio
- Tijera telescópica
- Martillo
- Lapiceros /bolígrafo
- Libreta de apuntes
- Cartón

#### 2.1.3. Materiales de laboratorio y equipos

- Estufa eléctrica
- GPS Garmin map 60CSx
- Clinómetro Suntto

- Alcohol
- Brújula

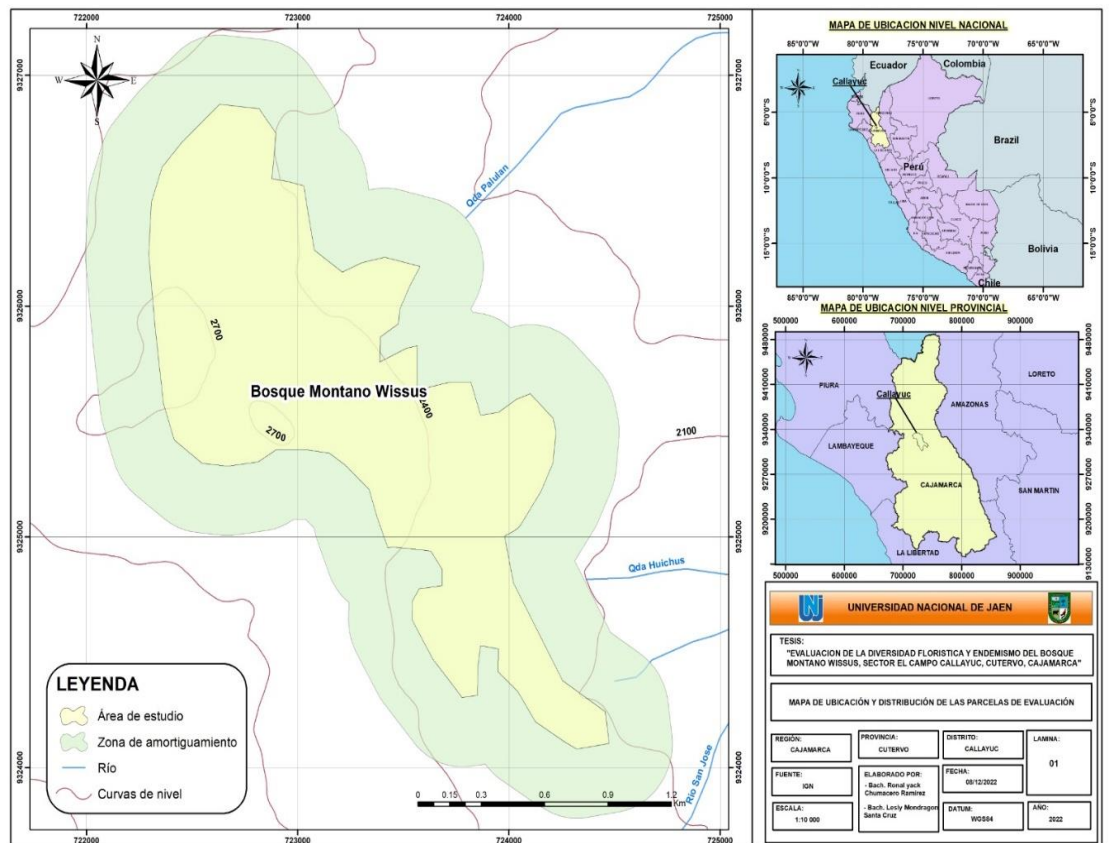
## 2.2. Métodos

### 2.2.1. Ubicación geográfica y política del área de estudio

Esta investigación se realizó en el bosque Wissus, ubicado en el Centro Poblado Sector el Campo (723362 E, 9329518 N), Distrito de Callayuc, Provincia de Cutervo, Departamento de Cajamarca, 2090 m de altitud hasta los 3000 m de altitud (Figura 1).

**Figura 1**

*Ubicación del área de estudio.*



**Nota:** Base de datos obtenido del Instituto Geográfico Nacional. Datos obtenidos con GPS Garmin 76Csx. Software de Argis.

### **2.2.2. Descripción del área de estudio**

#### **Clima**

El area de estudios posee un clima superhúmedo con temperatura media anual entre 17 °C y 12 °C; y una precipitación pluvial variable entre 1 900 y 3 800 milímetros ( Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales [ONERN], 1975, citado en Sánchez, 2011).

#### **Hidrología**

Los recursos hídricos provenientes del bosque montano Wissus forman parte de la sub cuenca de Callayuc, perteneciente a la cuenca del Chamaya, las cuales se vierten al sistema hidrográfico del rio Marañón (Sánchez *et al.*, 2012).

#### **Relieve**

Es accidentado, con pisos altitudinales que van desde los 2090 m.s.n.m hasta los 3000 m.s.n.m, observándose montañas que están dispersas a manera de islas que forman centros hidrológicos de menor extensión lo que genera endemismos y, en conjunto, alta diversidad (Sánchez *et al.*, 2012).

### **2.2.3. Población, muestra y muestreo.**

#### **– Población**

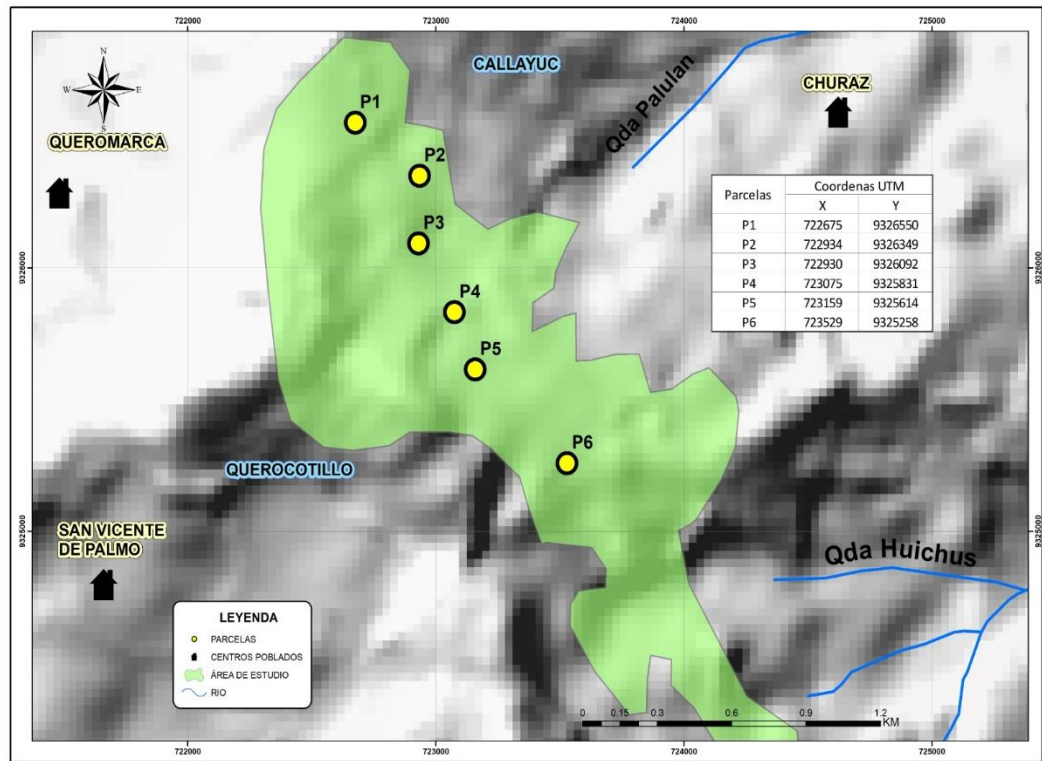
La población correspondió a todos los individuos florísticos con un DAP  $\geq$  10 cm que se ubican en las 400 hectáreas que conforman el área del bosque Wissus.

#### **– Muestra**

Estuvo representado por todas aquellas especies forestales  $\geq$  10 cm de DAP dentro de las 6 parcelas 20 x 50 m (Figura 2) ubicados en Bosque de Wissus Sector el Campo.

**Figura 2**

*Mapa de distribución de parcelas.*



**Nota:** Base de datos obtenido del Instituto Geográfico Nacional. Datos obtenidos con GPS Garmin 76Csx. Software de Argis.

### – Muestreo

Para la evaluación de la diversidad florística y endemismo, se realizó un inventario exploratorio sistemático, donde se ubicó la primera parcela de manera aleatoria, posteriormente se instalaron las demás parcelas de forma lineal con un distanciamiento de 300 m aproximadente, tomando puntos de referencia geográfica en cada unidad de muestreo. El trabajo de campo se realizó, siguiendo el método modificado de Gentry (1982).



#### **2.2.4. Fuentes de información**

##### **a. Fuentes primarias**

Para la información recogida en campo, se utilizó los siguientes instrumentos:

- Coordenadas de las parcelas.
- Altitud.
- Medidas dasométricas: Altura total y DAP.
- Formatos de composición florística.
- Herborización de muestras botánicas.

##### **b. Fuentes secundarias**

Está representado por información obtenida indirectamente, métodos, fórmulas, materiales de muestra, entre otros:

- Libros.
- Artículos científicos.
- Investigaciones (Tesis de pre y pos grado).
- Guías de campo.

#### **2.2.5. Métodos de descripción florística**

En el estudio se utilizaron los métodos descriptivo y cuantitativo, ya que las especies fueron descritas y cuantificadas mediante la recolección de datos dasométricos y dendrológicos, a través de muestreos, en parcelas, colecta de muestras botánicas.

#### **2.2.6. Procedimiento e instrumentos para la recolección de datos**

En este estudio se evaluó 6000 m<sup>2</sup> el bosque montano Wissus. Se procedió a realizar un muestreo exploratorio y sistemático donde se instalaron 6 parcelas de muestreo según la metodología de Gentry modificado (1982); Además se inventariaron todos los individuos con un DAP  $\geq$  10 cm y se colectaron muestras botánicas para su identificación.

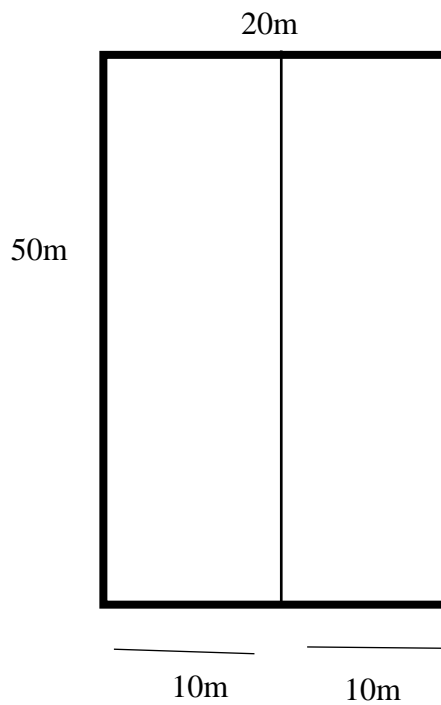
Todos los pasos y herramientas específicos para la recopilación de datos se especifican a continuación

**a) Instalación de parcelas de muestreo**

Se instaló 6 parcelas de muestreo permanentes de una décima de hectárea (20 m x 50 m) que fueron ubicadas sistémicamente en el área de estudio (Figura 2), dentro de las cuales se trazaron dos subparcelas de 10 m x 50 m (Figura 3).

**Figura 3**

*Esquema de la parcela instalada en el bosque Montano Wissus.*

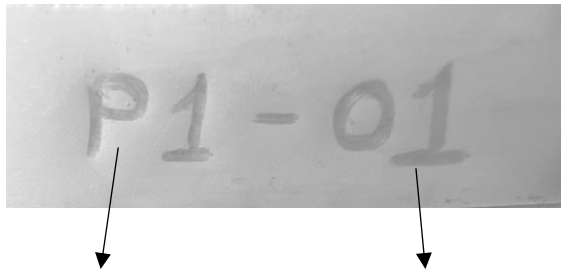


**b) Placado y codificación de las especies florísticas**

Se codificaron las especies florísticas  $\geq 10$  cm de DAP utilizando placas de aluminio, a las cuales se asignó un código sobre la placa (Figura 4), en orden correlativo a cada individuo según como se fue registrando en cada parcela.

**Figura 4**

*Modelo del código de la placa de aluminio.*



**P** = parcela

**01** = número de individuo

**1** = Numero de parcela

**c) Registro de datos**

Para el registro de datos en el campo se utilizó un formato de inventario florístico (Figura 5) donde se consignó los datos dasométricos (diámetro, altura total,) y dendrológicos.

**Figura 5**

*Registro de datos en el Bosque Montano Wissus.*

UNI							
INVENTARIO FORESTAL							
FECHA				AREA (m <sup>2</sup> )			
HORA							
PARCELA	CODIGO I <sup>n</sup>	NOMBRE COMUN	CENTRUM (UTM)		ALTURA comercial (m)	ALTURA TOTAL	OBSERVACIONES
			X	Y			

#### d) Herborización

**Colecta.** Se recolectaron tres muestras botánicas por cada especie (estructuras reproductivas flor y fruto), haciendo uso de la tijera telescópica en algunos casos.

**Prensado y secado.** Se realizó en presas de madera, colocando las muestras en papel periódico y cartón corrugado dispuestas una sobre la otra, para luego ser llevadas al estufa eléctrica y fueron secadas a 98°C por 48 horas en el laboratorio de Ingeniería Forestal y Ambiental de la Universidad Nacional de Jaén. También se monitoreo cada 24 horas.

Además, se utilizó alcohol de 96° para preservar y evitar la aparición de hongos. Posterior al secado las muestras fueron colocadas en bolsas de polietileno para su respectivo almacenamiento (Figura 6 y Figura 7).

#### Figura 6

*Cambio de papel en muestras botánicas.*



**Figura 7**

*Secado de las muestras en la estufa.*



**e) Identificación y descripción de especies**

Se realizó mediante la clasificación en la categoría de familia, género y especie con la ayuda del especialistas de la UNJ, Biólogo Alexander Huamán Mera, quien certifico la identificación de la especie vegetal encontrada en la investigación (Figura 24) Asimismo, se revisaron la base de datos de TROPICOS W3, disponible en los sitios Web <http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html>, [www.theplantlist.org](http://www.theplantlist.org), y [www.fieldmuseum.org](http://www.fieldmuseum.org).

**Análisis de la información.**

Se utilizaron las siguientes fórmulas.

**a. Diversidad**

• **Índice de Shannon - Wiener**

$$H' = - \sum pi * \ln pi \dots \dots \dots (1)$$

Donde:

H': representa al índice de Shannon – Wiener

$$pi:: \frac{ni}{N}$$

$n_i$ : número de individuos de la especie  $i$ .

$N$ : número de todos los individuos de todas las especies.

- **Índice de Simpson**

$$\sum P_i^2 \dots\dots\dots (2)$$

Donde:

$$P_i = \text{Representa } \frac{\text{N}^\circ \text{ de individuos de la especie } i}{\text{N}^\circ \text{ total de individuos de la muestra}}$$

- **Índice de Similitud de Jaccard ( $I_j$ )**

$$I_j = \frac{2c}{a+b+c} * 100 \dots\dots\dots (3)$$

Donde:

$I_j$ : representa el índice de Jaccard

$a$ : representa al número de especies de la primera muestra

$b$ : representa al número de especies de la segunda muestra

$c$ : viene a ser el número de especies en común.

b. **Estructura horizontal**

- **Abundancia relativa**

$$Ab\% = (n_i / N) * 100 \dots\dots\dots (4)$$

Donde:

$n_i$  = Número de individuos de la  $i$ ésima especie

$N$  = Número de individuos totales en la muestra

- **Dominancia absoluta**

$$Da_i = \frac{g_i}{A} \dots\dots\dots (5)$$

Donde:

$Da_i$  = Dominancia absoluta

$g_i$  = Área basal de cada especie

$A$  = Total del área muestreada

- **Dominancia relativa**

$$D_r = \frac{Da_i}{\sum Da} * 100 \dots\dots\dots (6)$$

Donde:

Dr= Dominancia relativa

Da<sub>i</sub>= Dominancia absoluta por especie

$\sum Da$  = Dominancia de todas las especies

- **Frecuencia relativa**

$$Fra = \frac{Fi}{Ft} * 100 \dots\dots\dots (7)$$

Donde:

Fi: se refiere a la frecuencia absoluta de la enésima especie

Ft: se refiere al total de frecuencias en el muestreo

- **Índice de valor de importancia**

$$IVI = \text{Abundancia \%} + \text{dominancia \%} + \text{frecuencia \%} \dots\dots\dots (8)$$

c. **Estructura vertical**

- **Posición sociológica**

$$PSa = VF(i) * n(i) + VF(m) * n(m) + VF(s) * n(s) \dots\dots\dots (9)$$

PSa = Posición sociológica absoluta

VF = Valor fitosociológico del sub-estrato

n = número de individuos de cada especie

i: inferior; m: medio; s: superior

**2.2.7. Análisis de datos**

Con los datos obtenidos en cada parcela se procedió al ordenamiento y procesamiento de los datos utilizando el programa PAST 4.13.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Determinación de diversidad arbórea

##### 3.1.1. Riqueza florística

En la tabla 1 se muestran las familias, géneros, y especies encontradas durante en estudios de bosque montano Wissus.

**Tabla 1**

*Familia, género y especie presentes en el Bosque Montano Wissus.*

<b>Familia</b>	<b>Género</b>	<b>Especie</b>
Cunoniaceae	<i>Weinmannia</i>	<i>Weinmannia cymbifolia</i> Diels.
Acanthaceae	<i>Aphelandra</i>	<i>Aphelandra acanthifolia</i> Hook .
Arecaceae	<i>Prestoea</i>	<i>Prestoea acuminata</i> var <i>montana</i> (Graham) AJHend, & Galeano
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum</i>	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.) Solms.
Rubiaceae	<i>Cinchona</i> <i>Palicourea</i>	<i>Cinchona pubescens</i> <u>Vahl</u> <i>Palicourea acuminata</i> (Benth.) Borhidi
Cyatheaceae	<i>Cyathea</i>	<i>Cyathea</i> Sm.
Escalloniaceae	<i>Escallonia</i>	<i>Escallonia mutis</i> ex. L. f.
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.
	<i>Persea</i>	<i>Ocotea subrutilans</i> Mez. <i>Ocotea cardinalis</i> Mez.
	<i>Nectandra</i>	<i>Persea</i> Mill. <i>Nectandra Rottb</i>
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	<i>Miconia</i> sp1. <i>Miconia</i> sp2.
Meliaceae	<i>Guarea</i>	<i>Guarea guidonea</i> (L.) Sleumer
	<i>Eugenia</i>	<i>Eugenia</i> L.
Myrtaceae	<i>Myrcianthes</i>	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh <i>Myrcianthes O.Berg</i>
Piperaceae	<i>Piper</i>	<i>Piper</i> L.
Solanaceae	<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum</i> L.
Urticaceae	<i>Cecropia</i>	<i>Cecropia</i> Loeffl..
N.N	<i>N.N</i>	<i>N.N</i> sp.



Las familias con más riqueza florística son: Lauraceae con cinco especies, seguido por Melastomataceae y myrtaceae con dos especies cada una. Los géneros más abundantes son *Ocotea* con tres especies seguido de la *Myrcianthes* y *Miconia* con dos especies respectivamente.

Se registraron un total de 378 individuos con DAP  $\geq$  a 10 cm, pertenecientes a 23 especies. Las tres especies con mayor número de individuos son: *Ocotea albopunctulata* Mez con 123 individuos, *Cyathea* Sm. con 118 individuos y *Hedyosmum scabrum* (Ruiz & Pav) Solms con 23 individuos (Tabla 2).

**Tabla 2**

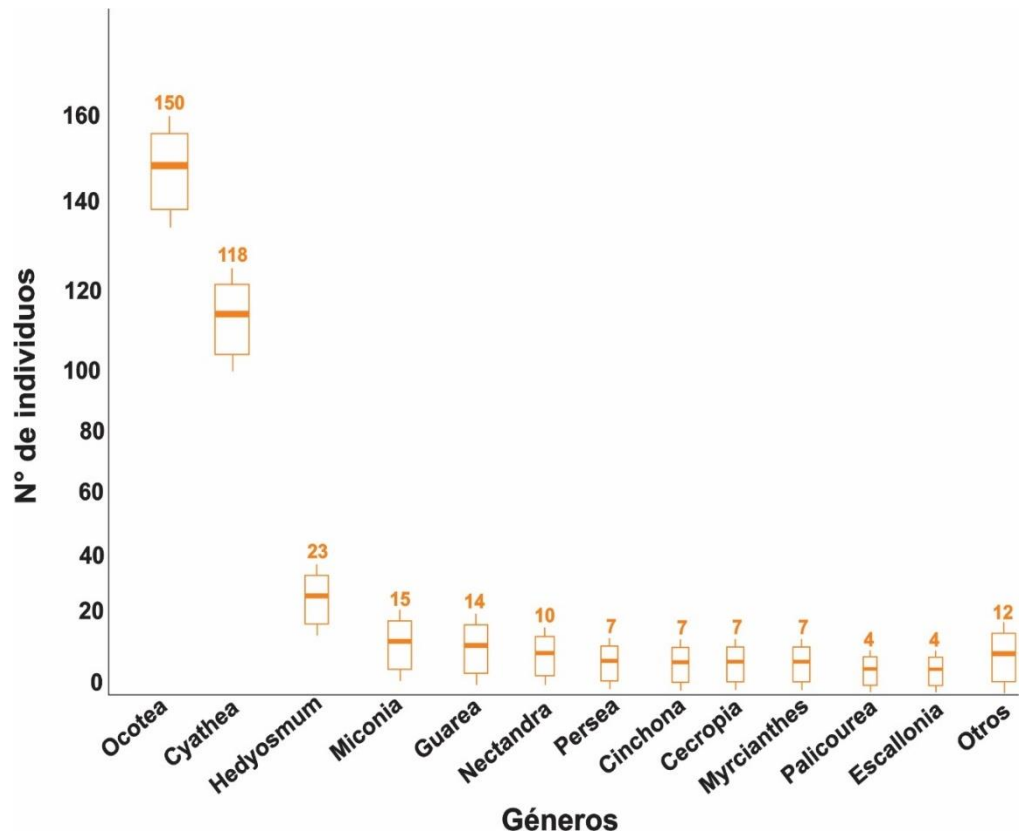
*Número de individuos de cada especie en el Bosque Montano Wissus.*

<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>Total</b>
<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	123
<i>Ocotea cardinalis</i> Mez.	14
<i>Ocotea subrutilans</i> Mez.	13
<i>Nectandra</i> Rottb.	10
<i>Persea</i> Mill.	7
<i>Cyathea</i> Sm.	118
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.) Solms.	23
<i>Miconia</i> sp1.	13
<i>Miconia</i> sp2.	2
<i>Guarea guidonea</i> (L.) Sleumer	14
<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	5
<i>Myrcianthes</i> O.Berg	2
<i>Eugenia</i> L.	2
<i>Cecropia</i> Loefl.	7
<i>Cinchona pubescens</i> (Vahl, 1790)	7
<i>Palicourea acuminata</i> (Benth.) Borhidi	4
<i>Escallonia mutis</i> ex. L. f.	4
<i>Prestoea montana</i> R.(Graham)	3
<i>Aphelandra acanthifolia</i> Hook	2
<i>Piper</i> sp1.	2
<i>N.N</i> sp.	1
<i>Weinmannia cymbifolia</i> Diels.	1
<i>Solanum</i> sp.	1
<b>Total</b>	<b>378</b>

En la figura 8 muestra que los géneros más abundantes con respecto al número de individuos fueron: Ocotea, Cyathea y Hedyosmum con 150, 118 y 23 individuos respectivamente.

**Figura 8**

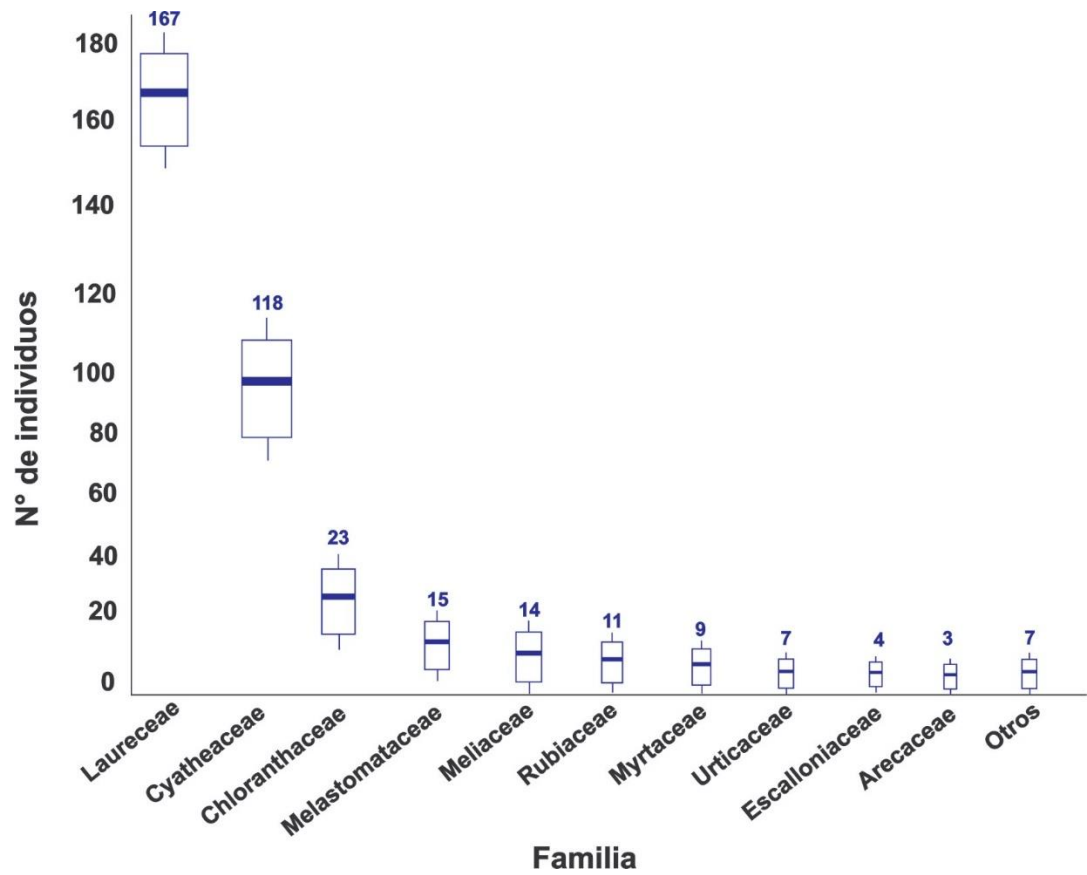
*Número de individuos por género en el bosque Montano Wissus.*



Las familias más abundantes con respecto al número de individuos por familias fueron: Lauraceae, Cyatheaceae y el Chloranthaceae (Figura 9).

**Figura 9**

*Número de individuos por familia en el bosque Montano Wissus.*



### 3.2. Índices de diversidad

#### 3.2.1. Índice de Shannon ( $H'$ ) y Simpson ( $S_i$ )

En la tabla 3, se muestran los resultados del índice de Shannon y Simpson, la cual determina que los valores más altos se aprecian en la parcela N° 5, lo que indica que dicha parcela es la que contiene más diversidad de especies florísticas. Por lo contrario, observamos que la parcela N° 1 tiene los valores más bajos de Simpson y Shannon, determinando que dicha unidad de muestreo es la menos diversa en especies florísticas.

**Tabla 3**

*Índice de Shannon - Wiener ( $H'$ ) y Simpson ( $S_i$ ).*

N° parcela	N° de indiv	N° de especies	$S_i$	$H'$
1	48	8	0,662	1,378
2	92	12	0,723	1,694
3	67	11	0,834	2,045
4	89	14	0,741	1,791
5	36	12	0,861	2,203
6	46	10	0,670	1,593

### **Índice de Jaccard**

La figura 10 muestra que las parcelas que tienen más del 50% de similitud en términos de especies son las parcelas P2 y P6 con 58 % de homogeneidad, seguido de las parcelas P2- P3 con 56 %, P3 –P6 con 55.17%, las parcelas P2-P6 con 53.33%, las parcelas P1 - P5 con 51,85 % y las parcelas P4 – P5 con 51,42%.

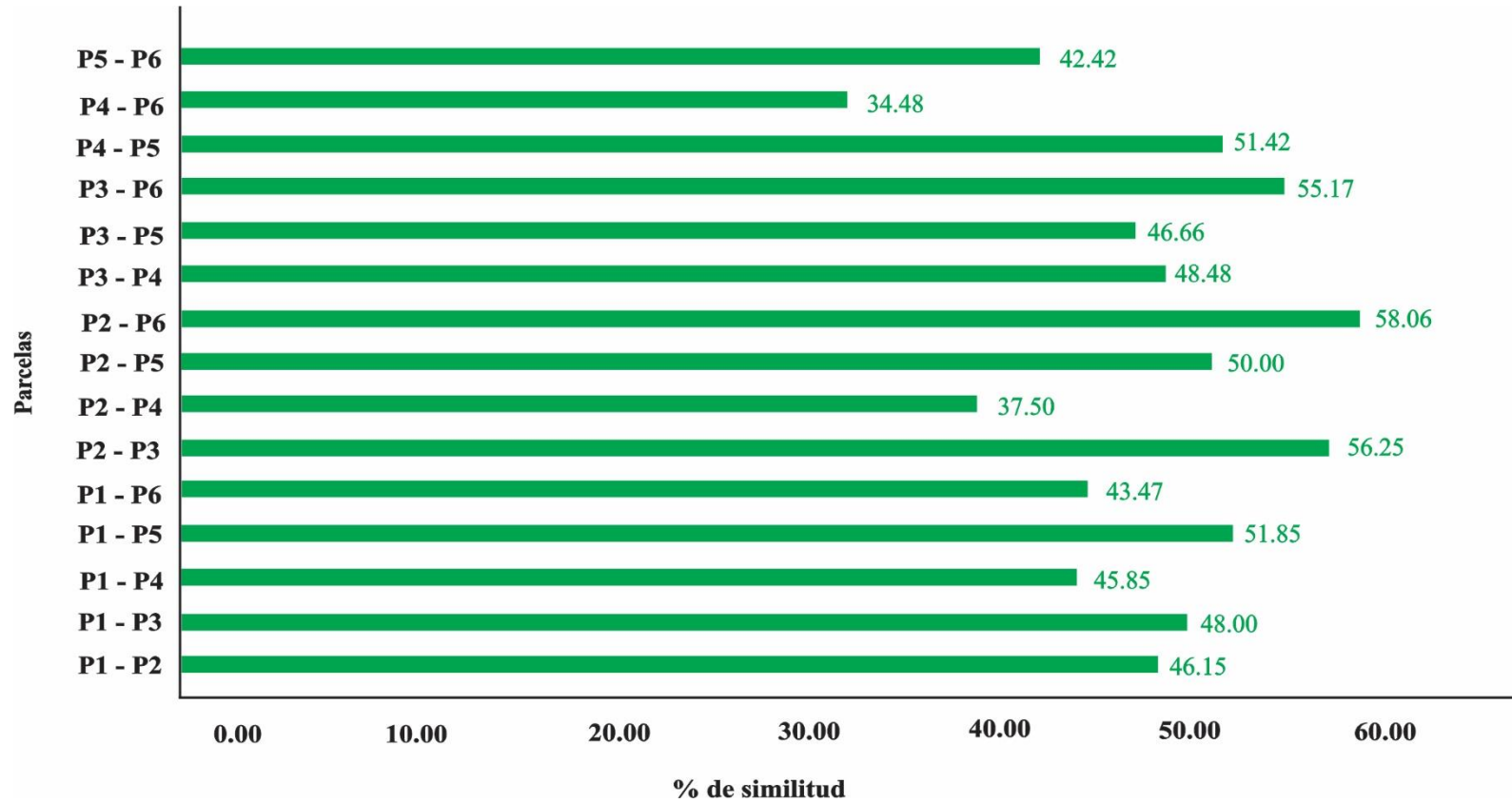
## **3.3.Estructura arbórea**

### **3.3.1. Estructura horizontal**

Las especies con alto valor de dominancia con respecto al área basal son: *Ocotea albopunctulata* Mez. con un valor de 55,99 %, seguido de la *Miconia sp1* con 11,85 % y con 10,86 %. Además, las especies que se encontraron en todas las parcelas fueron *Ocotea albopunctulata* Mez., , *Hedyosmum scabrum* (Ruiz y Pav.) Solms. y *Ocotea subrutilans* Mez. Las especies de mayor valor de importancia en el bosque Wissus son: *Ocotea albopunctulata* Mez con 32,50 % del total de las especies, seguido de 17,01 % y *Ocotea subrutilans* Mez con 5,77% (Tabla 4).

**Figura 10**

*Índice de similitud de Jarccard en las parcelas establecidas en el bosque Montano Wissus.*



**Tabla 4**

*Abundancia, dominancia, frecuencia e índice de valor de importancia de las especies del Bosque Montano Wissus.*

Especies	Abundancia		Dominancia		Frecuencia		Índice de valor de importancia	
	Aa	Ar	Da	Dr	Fa	Fr	IVI al 300%	IVI al 100%
<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	123	32,54%	10,24505	55,99%	6	8,96%	97,49%	32,50%
<i>Cyathea</i> Sm.	118	31,22%	1,98631	10,86%	6	8,96%	51,03%	17,01%
<i>Ocotea subrutilans</i> Mez.	23	6,08%	0,41353	2,26%	6	8,96%	17,30%	5,77%
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.) Solms.	14	3,70%	0,73509	4,02%	6	8,96%	16,68%	5,56%
<i>Ocotea cardinalis</i> Mez.	14	3,70%	0,24496	1,34%	5	7,46%	12,51%	4,17%
<i>Miconia</i> spl.	13	3,44%	2,16768	11,85%	5	7,46%	22,75%	7,58%
<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	13	3,44%	0,29552	1,62%	5	7,46%	12,52%	4,17%
<i>Guarea guidonea</i> (L.) Sleumer	10	2,65%	0,15827	0,86%	3	4,48%	7,99%	2,66%
<i>Nectandra</i> Rottb.	7	1,85%	0,16106	0,88%	3	4,48%	7,21%	2,40%
<i>Cecropia</i> Loefl.	7	1,85%	0,22606	1,24%	3	4,48%	7,56%	2,52%
<i>Persea</i> Mill.	7	1,85%	0,34201	1,87%	2	2,99%	6,71%	2,24%
<i>Myrcianthes rhopaloides</i> . (Kunth)McVaugh.	5	1,32%	0,35083	1,92%	2	2,99%	6,23%	2,08%

<i>Palicourea acuminata</i> (Benth.) Borhidi	4	1,06%	0,05075	0,28%	3	4,48%	5,81%	1,94%
<i>Piper sp1.</i>	4	1,06%	0,20376	1,11%	2	2,99%	5,16%	1,72%
<i>Escallonia mutis ex. L. f.</i>	3	0,79%	0,02197	0,12%	2	2,99%	3,90%	1,30%
<i>Myrcianthes O.Berg</i>	2	0,53%	0,37918	2,07%	1	1,49%	4,09%	1,36%
<i>Prestoea montana</i> (R,Graham).	2	0,53%	0,14841	0,81%	1	1,49%	2,83%	0,94%
<i>Aphelandra acanthifolia</i> .Hook.	2	0,53%	0,05447	0,30%	1	1,49%	2,32%	0,77%
<i>Miconia sp2.</i>	2	0,53%	0,03382	0,18%	1	1,49%	2,21%	0,74%
<i>Eugenia L.</i>	2	0,53%	0,03224	0,18%	1	1,49%	2,20%	0,73%
<i>N.N sp.</i>	1	0,26%	0,02496	0,14%	1	1,49%	1,89%	0,63%
<i>Weinmannia cymbifolia</i> Diels.	1	0,26%	0,01404	0,08%	1	1,49%	1,83%	0,61%
<i>Solanum L.</i>	1	0,26%	0,00765	0,04%	1	1,49%	1,80%	0,60%

**Aa** = Abundancia absoluta, **Ar** abundancia relativa, **Da** = Dominancia absoluta, **Dr** = Dominancia relativa **Fa** = Frecuencia absoluta, **Fr**= Frecuencia relativa, **IVIa** = Índice de valor de importancia, **IVIr** = Índice de valor de importancia relativo, calculado en 6 parcelas de 20 x50m<sup>2</sup>.

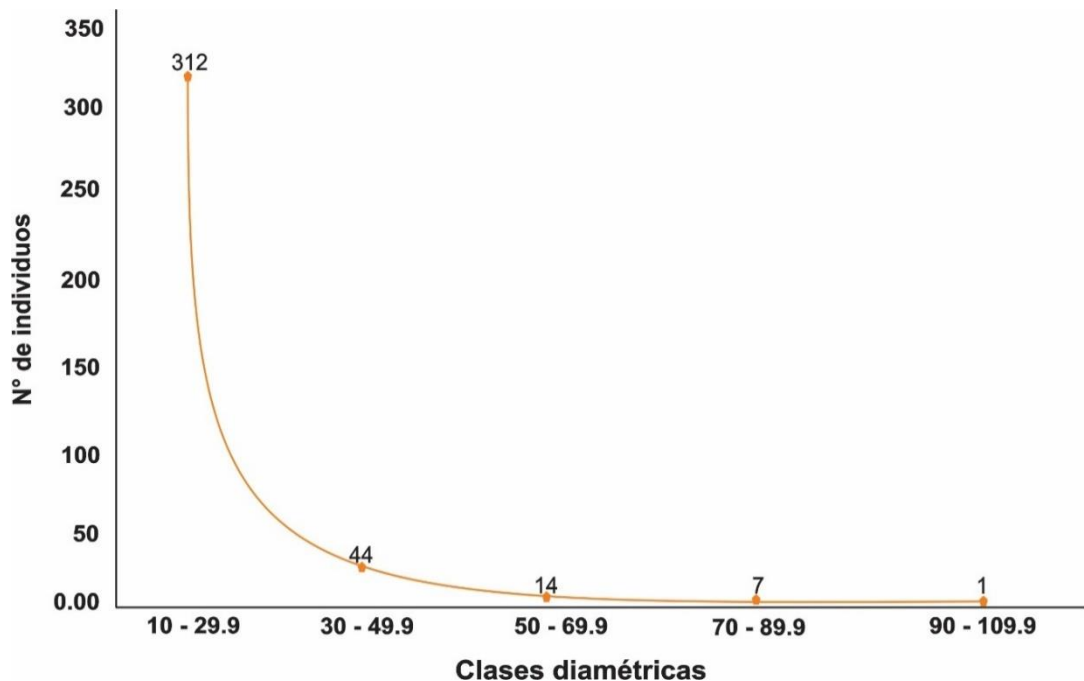
### 3.3.2. Clases diamétricas

En el bosque Montano Wissus, los resultados de distribución de clases diamétricas permiten obtener la forma de “J” invertida característica que indica que el bosque se encuentra en crecimiento productivo como cualquier bosque natural que no es intervenido. Asimismo, más del 80 % de individuos se distribuyen entre los diámetros de 10 - 29,9 cm (Figura 11).

La especie con mayor diámetro es la *Ocotea albopunctulata* Mez, con 95 cm

#### Figura 11

*Distribución de clases diamétricas de los individuos del bosque Montano Wissus.*





### 4.2.3. Estructura vertical

#### 4.2.3.1 Posición sociológica

Las especies con mayor posición sociológica son: *Cyathea* Sm con 60,46% con mayor numero en el estrato inferior (menores a 10 m) con un total de 111; y *Ocotea albopunctulata* Mez con 34,69 %, con un mayor número de individuos en el estrado medio (10 m – 20 m) con un total de 72 individuos. Además, las especies con menor posición sociológica son: *Aphelandra acanthifolia*. Hook, *Myrcianthes O.Berg*, *Piper* L, *Solanum* L y *Weinmannia cymbifolia* Diels todas con un porcentaje inferior a 0,02 % y con un individuo cada una en el estrato inferior (menores a 10 cm).

**Tabla 5***Posición sociológica de las especies del Bosque Montano Wissus.*

Especies	Substratos			Posición Sociológica	
	Inferior	Medio	Superior	PSa	PSr
	< 10 m	10 - 20 m	20 m <		
<i>Cyathea</i> Sm.	111	7	0	32,7249	60,46%
<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	43	72	8	18,7751	34,69%
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.) Solms.	19	4	0	0,9974	1,84%
<i>Guarea guidonea</i> (L.) Sleumer	9	5	0	0,2804	0,52%
<i>Ocotea subbrutilans</i> Mez.	1	10	2	0,2778	0,51%
<i>Ocotea cardinalis</i> Mez.	6	8	0	0,2646	0,49%
<i>Miconia</i> sp1.	7	6	0	0,2249	0,42%
<i>Nectandra</i> Rottb.	7	3	0	0,1534	0,28%
<i>Cecropia</i> Loefl.	0	7	0	0,1296	0,24%
<i>Persea</i> Mill.	2	5	0	0,0767	0,14%
<i>Cinchona pubescens</i> . Vahl	3	3	1	0,0503	0,09%
<i>Palicourea acuminata</i> (Benth.) Borhidi	4	0	0	0,0423	0,08%
<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	2	3	0	0,0344	0,06%
<i>Escallonia mutis</i> ex. L. f.	1	3	0	0,0265	0,05%

<i>Prestoea montana</i> .(R,Graham)	3	0	0	0,0238	0,04%
<i>Eugenia</i> L.	0	2	0	0,0106	0,02%
<i>Miconia</i> sp2.	2	0	0	0,0106	0,02%
<i>Aphelandra acanthifolia</i> .Hok.	1	1	0	0,0053	0,01%
<i>Myrcianthes</i> O.Berg	1	1	0	0,0053	0,01%
<i>Piper</i> sp1.	1	1	0	0,0053	0,01%
<i>N.N</i> sp.	1	0	0	0,0026	0,00%
<i>Solanum</i> L.	1	0	0	0,0026	0,00%
<i>Weinmannia cymbifolia</i> Diels.	1	0	0	0,0026	0,00%
<b>Total, general</b>	<b>226</b>	<b>141</b>	<b>11</b>		<b>100,00%</b>

#### IV. DISCUSIÓN

El número de individuos encontrados en el presente estudio fue de 378 distribuidos en 14 familias, 17 géneros y 23 especies, menores a los encontrados en otras parcelas permanentes de diferentes bosques montanos; tal como lo reportó Burga *et al.* (2021), que usando la misma metodología encontró un total de 908 individuos, distribuido en 23 familias, 27 géneros y 30 especies. Los resultados de esta diversidad florística en bosques montanos son variables ya que dependen directamente de las condiciones particulares de cada área, como su propia vegetación, los diferentes niveles de precipitación y la composición de suelos (Gentry, 1993). Las familias Lauráceae, Myrtaceae y Melastomataceae son las más representativas del bosque montano Wissus, y junto con Rubiaceae y Solanaceae, han sido reportadas como comunes en la mayoría de los bosques montanos del norte y noroeste del Perú Rasal *et al.* (2012). Además, Sagástegui *et al.* (2004) confirma que estas familias son propias de los bosques montanos de nuestro país. Esta información se corrobora con el estudio realizado por Pérez y Linares (2021), quienes reportaron a la Melastomataceae, Lauraceae y Cyatheaceae como familias más representativas.

El índice de Simpson es de 0,86 que indica que la diversidad es alta, clasificando al bosque montano Wissus con este tipo de riqueza florística, pues supera el valor de 0,73 que señala Caranqui *et al.*, (2022). La mayoría de las unidades de muestreo registran similares valores de diversidad lo que indica la presencia de diversidad elevada a pesar del impacto antrópico al que se encuentran sometidos y solo algunas presentan valores bajos debido a que los bosques montanos tienen una influencia tanto de especies amazónicas como andinas, llegando a ser un sitio de transición o ecotono (Feinsinger, 2004). Existen valores bajos de diversidad como el estudio realizado por (Añazco, 2021), que obtiene un valor Simpson de 0,096, mucho menor que los valores del presente estudio, según Bhattari y Vetass (2006), indican que estas variaciones se dan debidos a los pisos altitudinales, señalando que a menor altitud mayor número de especies y a mayor altitud menor número de especies. Otro factor importante que influye en los valores de diversidad es el grado de intervención humana. Por otro lado, Aguirre *et al.* (2021) reportó valores mayores a 0,86 en los bosques montanos de Huashapamba considerados altos, debido a que es un área de conversación donde no ha reportado perturbación antrópica, mientras que en el bosque montano Wissus que ya se ha registrado intervención humana.

Los resultados de estructura horizontal, muestran valores altos en los géneros *Ocotea*, *Cyathea* y *Hedyosmum* por lo que contribuyen al carácter y estructura del ecosistema (Cottam y Curtis, 1956). Especies similares fueron registrados por Burga *et al.* (2021) y Aguirre *et al.* (2021), incluyendo a *Weinmannia* y *Clethra* como géneros comunes para el registro de estas especies en los bosques montanos, que también tienen presencia en el área de estudio de la presente investigación. Además, en la distribución diamétrica, el resultado de la forma “J” invertida indica que la comunidad estudiada es auto burregenerativa. Resultados similares obtuvieron Burga *et al.* (2021) y Aguirre *et al.* (2021) quienes afirman que es característica de los bosques montanos, dado que existen alta concentración de individuos en las clases menores con reducción acentuada en las mayores. En la estructura vertical los resultados de posición sociológica son similares a lo reportado por Burga *et al.* (2021), con 649 individuos menor a 10 m de altura, y con el estudio de (Sánchez, 2018), que reportó 287 individuos distribuidos en un rango de altura de 0 – 10 m, representando más del 50 % del total de individuos encontrados al igual que los resultados del presente estudio, debido a que las familias florísticas y las condiciones climáticas de los bosques montanos se asemejan.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

- Se inventariaron seis parcelas de muestreo registrando un total de 23 especies correspondientes a 14 familias del bosque montano Wissus.
- La especie predominante y de mayor índice de valor de importancia es *Ocotea albopunctulata* Mez, con un total de 123 individuos pertenecientes a la familia Lauraceae y al género *Ocotea*.
- La especie *Cinchona pubescens* Vahl. no está registrado como endémica, a pesar que el género *Rubiaceae* si está incluida en la base de datos.
- Los índices de diversidad florística, clasifican al bosque montano Wissus con un nivel de diversidad muy importante y un alto valor de homogeneidad, existiendo la misma presencia de especies en un 90 % de las parcelas inventariadas.
- La distribución diamétrica indica que el bosque montano Wissus tiene un crecimiento productivo registrando más del 70 % de los individuos que se distribuyen en el rango diamétrico de 10- 29.9 cm.
- La *Ocotea*, *Nectandra*, *Hedyosmun*, *Cecopria*, *Weinmannia* y *Myrciantes* son los géneros con mayor valor comercial y *Ocotea*, *Cyathea* y *Hedyosmun* de importancia ecológica.

### 5.2. Recomendaciones

- Recomendar a los estudiantes de la Universidad Nacional de Jaén realizar evaluaciones de diversidad florística durante la temporada seca para tener mejor acceso al ecosistema.
- Incentivar a las autoridades y políticas locales a plantear planes de conservación para mantener la sostenibilidad del bosque e montano Wissus.
- Recomendar a futuros tesisistas a extenderse el estudio a grupos más pequeños: musgos, hongos y helechos debido a que su taxonomía ha sido poco estudiada.
- Incentivar a los futuros investigadores de las universidades a realizar estudios de diversidad florística y endemismos en ecosistemas que no se han registrado ninguna información.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre, M. Z. (2013). Guía de métodos para medir la biodiversidad. Universidad Nacional de Loja. Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. *Loja-Ecuador*, 37(6), 82.
- Aguirre, M. Z., Cango S, L., y Quizhpe C, W. (2021). Composición florística, estructura y endemismo del componente leñoso del bosque Huashapamba, Loja, Ecuador. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*, vol.9(1), 1-16.
- Añazco, B., Rivera L, R. Y., y Pariente M, E. (2021). Diversidad y composición florística de un área de bosque montano, San Carlos, Bongará, Amazonas. *Arnaldoa*, 28(3), 441-458.
- Bhattarai, K, R., Vetaas, O. O., (2006). Can Rapoport's rule explain tree species richness along the Himalayan elevation gradient, Nepal? *Divers .Distrib*, 12, 373 – 378. <https://doi.org/10.1111/j.1366-9516.2006.00244.x>
- Beltrán, H. y Salinas, I. (2010). Flora vascular y vegetación de los Bosques Montanos Húmedos de Carpish (Huánuco - Perú).*Arnaldoa* 17(1), 107 – 130.
- Burga,C. A. M., Cieza, J. B., Iglesias, O. S., Alcalde, A. V. W., Martínez, S. G., Dávila,E. L., y Villena, V. J. J. (2021). Estructura, diversidad y endemismo de la flora del relicto Los Lanches del bosque montano Las Palmas, Cajamarca, Perú. *Ciencia Amazónica (Iquitos)*, 9(1), 43-58.
- Campos, J. W. (2020). Metodologías de muestreo de la diversidad florística [Tesis para obtención del título profesional, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio Intitucional. <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/3767>
- Caranqui, A. J. M., Guilcapi, P. E. D., Parra. L.V. J y Ortiz T. M. L.(2022). Caracterización florística en el Acus del Bosque Montano de Baquerizo Moreno, Tungurahua. Edición núm. 68. Vol. 7, No 3, pp. 1131-1141

- Ceroni, A. y Vilcapoma, G. (2020). Composición florística y estado de conservación de plantas vasculares del distrito de Cajatambo / Lima / Perú. *Ecología Aplicada*, 19(2), 133 – 146
- Cuesta F., Peralvo M. y Valarezo. N (2009). Los bosques montanos de los Andes Tropicales. Una evaluación regional de su estado de conservación y de su vulnerabilidad a efectos del cambio climático. Editor: *Ecobona*. Imprenta Mariscal, Quito Ecuador.
- Feinsinger, P. y Ventosa, R. I (2014). Suplemento decenal al texto “Diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad”. *Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra*, Bolivia. 156 pp.
- Gentry, A. H. (1993). Patrones de composición florística en la amazonía peruana. *ilus* 155-166 265.
- León B., Pitman N. y Roque J. (2006). Introducción a las plantas endémicas del Perú. *Rev. Peru. Biol.* 13, 9s–22s. <https://doi.org/10.15381/rpb.v13i2.1782>
- Marcelo, J. L., y Rodríguez, C. (2014). Patrones de diversidad y composición florística de parcelas de evaluación permanente en la selva central de Perú. *Rodriguésia*, 65(1), 35-47. <https://doi.org/10.1590/S2175-78602014000100003>.
- Ministerio del Ambiente (MINAM). (2015). Mapa nacional de cobertura vegetal: memoria descriptiva. *Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural Lima*: 581.985. Pg45.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Da Fonseca, G. A. y Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403(6772), 853–858. <https://doi.org/10.1038/35002501>
- Pérez, F. M., y Linares, P. R. (2021). Patrones florísticos de plantas leñosas en bosques montanos del Parque Nacional Río Abiseo, Perú. *revista. Arnaldoa*. (Vol. 28(1), 59-84).
- Quispe, E. (2020). Diversidad florística y estructura en fragmentos boscosos en el anexo de Rosas Pampa - Santo Domingo de Acobamba. [Tesis de grado, Universidad Nacional del Centro del Perú].



[https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/6092/T010\\_70017835\\_T.pdf?sequence=1](https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/6092/T010_70017835_T.pdf?sequence=1)

- Rasal. S, M., Troncos. C, J., Lizano. D C, Parihuamán G, O., Quevedo. C, D., Rojas. I, C., y Delgado.P, G. E. (2012). La vegetación terrestre del bosque montano de Lanchurán (Piura, Perú). *Caldasia*, 34(1), 1-24.  
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/36419>
- Rodríguez, J. L., García Q. Y., y Aguilar E, C. (2013). Estructura de la vegetación de bosque montano en el Parque Nacional Turquino, provincia de Granma. *Revista Cubana de Ciencias Forestales: CFORES*, 1(2), 8.
- Sánchez, J. A. (2018). Composición y estructura de la vegetación en dos zonas de vida del Parque Nacional Natural Munchique (Tambo, Cauca, Colombia). *Novedades Colombianas*, 13(1), 21-47.
- Sánchez, I., Sánchez, A., Azabache, L., Vásquez, T., Juárez, C., Callirgos, L., y Cruzado, A. (2012). La Diversidad Biológica en Cajamarca: Visión étnico-cultural y potencialidades. *Cajamarca: Gobierno Regional de Cajamarca*.
- Sánchez, S. (2011). *Zonas de Vida de Cajamarca*.  
<https://zeeot.regioncajamarca.gob.pe/sites/default/files/ZonasVidasZEESeGunMpaNacional.pdf>
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR). (2015). Bosques Montanos.  
<http://repositorio.serfor.gob.pe/handle/SERFOR/527>
- Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA). (2019). Especies de fauna y flora endémicas. <https://sinia.minam.gob.pe/indicadores/especies-fauna-flora-endemicas>.
- Torracchi, J. E. (2015). Deforestación y Pérdida de hábitat en Bosques de Montaña en la Cuenca alta del Río Zamora. [Universidad Politécnica de Madrid].  
[https://oa.upm.es/39446/1/JOSE\\_ESTEBAN\\_TORRACCHI\\_CARRASCO.pdf](https://oa.upm.es/39446/1/JOSE_ESTEBAN_TORRACCHI_CARRASCO.pdf)
- Velásquez, T. (2019). Monitoreo de la Pérdida de Bosques Húmedos Amazónicos en el Año 2019.

## DEDICATORIA

A mi Dios, por brindarme las fuerzas necesarias y poder terminar con éxitos mis estudios universitarios.

A mis padres, quienes fueron el pilar de este logro; A mis hermanos por apoyo incondicional, pues son ellos quienes motivaron y me brindaron la fortaleza para mi superación.

Lesly Mondragon Santa Cruz

A mi Dios como autor principal de mi vida, por darme todas las fuerzas y las bendiciones para permanecer firme en lo que me he propuesto.

A mis padres, quienes fueron los que lucharon para lograr mis metas, a mis hermanos quienes fueron entes motivadores para lograr grandes cosas.

Ronald Yack Chumacero Ramírez

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecer, primeramente, a Dios por la fortaleza brindada, y guiarnos cada paso que realizamos en la presente investigación.

A nuestra Alma Mater, la Universidad Nacional de Jaén, que nos ha formado durante nuestra estancia estudiantil, permitiéndonos que seamos profesionales con bien para servir a la sociedad.

A nuestros asesores, Ing. Mg. Sc. Mario Ruíz Ramos y M. Sc. Gustavo Adolfo Martínez por guiarnos y ser nuestros apoyos primordiales para el desarrollo de la ejecución y culminación de este trabajo.

A la nuestros compañeros y compañeras quienes nos apoyaron en la ejecución de la investigación

A la municipalidad distrital de Callayuc y pobladores del caserío Centro poblado sector el campo por su respaldo y apoyo brindado durante la ejecución de la investigación. Finalmente, a todas las personas que, de algún modo, nos brindaron el apoyo en este trabajo.

## ANEXOS

### 1. ANEXOS: TABLAS

**Tabla 6**

*Datos dasométricos del inventario florístico del Bosque Montano Wissus.*

PARCELA	NUMERO	NOMBRE CIENTIFICO	H. T (m)	CAP (cm)	DAP (cm)
P1	1	<i>Nectandra</i> Rottb.	8	64	20
P1	2	<i>Nectandra</i> Rottb.	10	59	19
P1	3	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	9	40	13
P1	4	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	5	33	11
P1	5	<i>Nectandra</i> Rottb.	12	33	11
P1	6	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	10	51	16
P1	7	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	16	250	80
P1	8	<i>Ocotea subrutilans</i> Mez.	18	230	73
P1	9	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.) Solms.	7	35	11
P1	10	<i>Cyathea</i> Sm.	8	105	33
P1	11	<i>Cyathea</i> Sm.	7	44	14
P1	12	<i>Cyathea</i> Sm.	4	42	13
P1	13	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	12	80	25
P1	14	<i>Cyathea</i> Sm.	8	59	19
P1	15	<i>Nectandra</i> Rottb.	8	30	10
P1	16	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	8	50	16
P1	17	<i>Cyathea</i> Sm.	9	58	18
P1	18	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	7	164	52
P1	19	<i>Cyathea</i> Sm.	10	56	18
P1	20	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	5	31	10
P1	21	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	9	52	17
P1	22	<i>Cyathea</i> Sm.	7	51	16
P1	23	<i>Cyathea</i> Sm.	8	44	14
P1	24	<i>Cyathea</i> Sm.	12	50	16
P1	25	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	14	57	18
P1	26	<i>Miconia</i> spl.	5	48	15
P1	27	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	16	110	35
P1	28	<i>Cyathea</i> Sm.	8	49	16
P1	29	<i>Cyathea</i> Sm.	11	62	20
P1	30	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	16	133	42

P1	31	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	11	137	44
P1	32	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	16	56	18
P1	33	<i>Cyathea</i> Sm.	5	42	13
P1	34	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	8	31	10
P1	35	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	9	56	18
P1	36	<i>Cyathea</i> Sm.	4	53	17
P1	37	<i>N.N sp.</i>	5	56	18
P1	38	<i>Cyathea</i> Sm.	7	57	18
P1	39	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	10	73	23
P1	40	<i>Cyathea</i> Sm.	9	52	17
P1	41	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	8	40	13
P1	42	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	12	53	17
P1	43	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	5	41	13
P1	44	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	6	31	10
P1	45	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	20	300	95
P1	46	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	10	50	16
P1	47	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	15	123	39
P1	48	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.) Solms.	12	49	16
P2	1	<i>Cyathea</i> Sm.	2	31	10
P2	2	<i>Cyathea</i> Sm.	2	32	10
P2	3	<i>Cyathea</i> Sm.	5	33	11
P2	4	<i>Cyathea</i> Sm.	2	33	11
P2	5	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	16	187	60
P2	6	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	16	47	15
P2	7	<i>Cyathea</i> Sm.	4	35	11
P2	8	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	18	115	37
P2	9	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	16	106	34
P2	10	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.) Solms.	7	41	13
P2	11	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	22	265	84
P2	12	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	22	71	23
P2	13	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	5	40	13
P2	14	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	7	38	12

P2	15	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	17	170	54
P2	16	<i>Guarea guidonea</i> L	7	41	13
P2	17	<i>Guarea guidonea</i> L	5	38	12
P2	18	<i>Miconia</i> sp1.	8	36	11
P2	19	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	16	121	39
P2	20	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	20	180	57
P2	21	<i>Cyathea</i> Sm.	3	30	10
P2	22	<i>Cyathea</i> Sm.	8	93	30
P2	23	<i>Guarea guidonea</i> L	8	36	11
P2	24	<i>Miconia</i> sp1.	10	54	17
P2	25	<i>Cyathea</i> Sm.	3	38	12
P2	26	<i>Cecropia</i> Loefl.	14	51	16
P2	27	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	16	106	34
P2	28	<i>Aphelandra acanthifolia</i> Hook	12	59	19
P2	29	<i>Guarea guidonea</i> L	9	41	13
P2	30	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	20	41	13
P2	31	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.) Solms.	8	48	15
P2	32	<i>Guarea guidonea</i> L	12	61	19
P2	33	<i>Guarea guidonea</i> L	5	37	12
P2	34	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	7	66	21
P2	35	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.) Solms.	5	37	12
P2	36	<i>Cyathea</i> Sm.	9	64	20
P2	37	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	12	68	22
P2	38	<i>Cyathea</i> Sm.	6	46	15
P2	39	<i>Aphelandra acanthifolia</i> Hook	7	58	18
P2	40	<i>Ocotea subrutilans</i> Mez.	20	203	65
P2	41	<i>Ocotea subrutilans</i> Mez.	20	208	66
P2	42	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	10	49	16
P2	43	<i>Guarea guidonea</i> L	7	46	15
P2	44	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	18	117	37
P2	45	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.) Solms.	7	32	10
P2	46	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.) Solms.	5	31	10
P2	47	<i>Guarea guidonea</i> L	12	36	11

P2	48	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	14	76	24
P2	49	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	7	31	10
P2	50	<i>Guarea guidonea</i> L.	16	54	17
P2	51	<i>Palicourea acuminata</i> (Benth.) Borhidi	7	31	10
P2	52	<i>Cyathea</i> Sm.	3	42	13
P2	53	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	10	44	14
P2	54	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	18	197	63
P2	55	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	18	123	39
P2	56	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	16	78	25
P2	57	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	7	53	17
P2	58	<i>Cyathea</i> Sm.	5	53	17
P2	59	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	7	40	13
P2	60	<i>Ocotea cardinalis</i> Mez.	12	137	44
P2	61	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	7	30	10
P2	62	<i>Cyathea</i> Sm.	7	30	10
P2	63	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.) Solms.	8	57	18
P2	64	<i>Cyathea</i> Sm.	6	31	10
P2	65	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	12	88	28
P2	66	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	11	69	22
P2	67	<i>Cyathea</i> Sm.	5	31	10
P2	68	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	8	56	18
P2	69	<i>Eugenia</i> L.	12	46	15
P2	70	<i>Eugenia</i> L.	13	44	14
P2	71	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	5	35	11
P2	72	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	13	68	22
P2	73	<i>Cyathea</i> Sm.	5	30	10
P2	74	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	3	40	13
P2	75	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	10	38	12
P2	76	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	2	38	12
P2	77	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	8	75	24
P2	78	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	6	31	10
P2	79	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	3	50	16

P2	80	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	8	33	11
P2	81	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	13	30	10
P2	82	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	8	47	15
P2	83	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	8	37	12
P2	84	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.) Solms.	7	37	12
P2	85	<i>Cyathea</i> Sm.	3	35	11
P2	86	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	6	32	10
P2	87	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	15	135	43
P2	88	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.) Solms.	8	43	14
P2	89	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	10	120	38
P2	90	<i>Ocotea subrutilans</i> Mez.	14	203	65
P2	91	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.) Solms.	10	40	13
P2	92	<i>Guarea guidonea</i> L	13	42	13
P3	1	<i>Cyathea</i> Sm.	3	44	14
P3	2	<i>Cyathea</i> Sm.	5	55	18
P3	3	<i>Cyathea</i> Sm.	5	50	16
P3	4	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	11	38	12
P3	5	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	9	38	12
P3	6	<i>Miconia</i> sp1.	9	34	11
P3	7	<i>Miconia</i> sp1.	17	108	34
P3	8	<i>Miconia</i> sp1.	12	56	18
P3	9	<i>Guarea guidonea</i> L	9	47	15
P3	10	<i>Ocotea cardinalis</i> Mez. <i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	10	48	15
P3	11		7	46	15
P3	12	<i>Cyathea</i> Sm. <i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	3	40	13
P3	13		6	31	10
P3	14	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	10	46	15
P3	15	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl <i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.)	11	48	15
P3	16	Solms. <i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	6	37	12
P3	17		12	57	18
P3	18	<i>Cyathea</i> Sm.	3	42	13



P3	19	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	12	45	14
P3	20	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	8	31	10
P3	21	<i>Ocotea subbrutilans</i> Mez.	10	34	11
P3	22	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.) Solms.	6	31	10
P3	23	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.) Solms.	6	33	11
P3	24	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.) Solms.	7	46	15
P3	25	<i>Cyathea</i> Sm.	8	78	25
P3	26	<i>Guarea guidonea</i> L <i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	7	39	12
P3	27	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	8	33	11
P3	28	<i>Cecropia</i> Loefl.	16	63	20
P3	29	<i>Ocotea cardinalis</i> Mez.	9	32	10
P3	30	<i>Cecropia</i> Loefl.	15	105	33
P3	31	<i>Cecropia</i> Loefl.	14	42	13
P3	32	<i>Cecropia</i> Loefl. <i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	12	66	21
P3	33	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	10	53	17
P3	34	<i>Ocotea cardinalis</i> Mez.	18	110	35
P3	35	<i>Ocotea cardinalis</i> Mez. <i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	8	34	11
P3	36	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	12	47	15
P3	37	<i>Piper</i> sp1.	16	205	65
P3	38	<i>Cyathea</i> Sm.	8	47	15
P3	39	<i>Cyathea</i> Sm.	10	36	11
P3	40	<i>Persea</i> Mill.	12	34	11
P3	41	<i>Ocotea cardinalis</i> Mez.	8	33	11
P3	42	<i>Cyathea</i> Sm. <i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	5	46	15
P3	43	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	15	170	54
P3	44	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	5	45	14
P3	45	<i>Cyathea</i> Sm. <i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.)	7	52	17
P3	46	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.) Solms.	7	36	11
P3	47	<i>Ocotea cardinalis</i> Mez.	10	43	14
P3	48	<i>Cyathea</i> Sm.	6	47	15
P3	49	<i>Ocotea cardinalis</i> Mez. <i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	12	51	16
P3	50	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	12	47	15
P3	51	<i>Ocotea cardinalis</i> Mez.	12	34	11
P3	52	<i>Ocotea cardinalis</i> Mez.	13	64	20
P3	53	<i>Ocotea subbrutilans</i> Mez.	10	42	13

P3	54	<i>Cyathea</i> Sm.	9	45	14
P3	55	<i>Cyathea</i> Sm.	6	47	15
P3	56	<i>Cyathea</i> Sm.	10	40	13
		<i>Miconia</i> sp1.			
P3	57		10	37	12
		<i>Ocotea subrutilans</i> Mez.			
P3	58		13	76	24
P3	59	<i>Cyathea</i> Sm.	9	47	15
		<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.			
P3	60		13	32	10
P3	61	<i>Cyathea</i> Sm.	12	59	19
P3	62	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	14	31	10
P3	63	<i>Persea</i> Mill.	12	39	12
P3	64	<i>Guarea guidonea</i> L	9	37	12
P3	65	<i>Cyathea</i> Sm.	8	39	12
		<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.			
P3	66		8	35	11
P3	67	<i>Cyathea</i> Sm.	6	37	12
P4	1	<i>Cyathea</i> Sm.	3	43	14
P4	2	<i>Cyathea</i> Sm.	5	42	13
		<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.			
P4	3		8	118	38
		<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.			
P4	4		10	80	25
P4	5	<i>Cyathea</i> Sm.	2	31	10
		<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.			
P4	6		10	60	19
		<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.			
P4	7		14	98	31
		<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.			
P4	8		16	109	35
		<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.			
P4	9		14	66	21
		<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth)			
P4	10	McVaugh	12	52	17
P4	11	<i>Cyathea</i> Sm.	4	33	11
P4	12	<i>Cyathea</i> Sm.	5	32	10
P4	13	<i>Persea</i> Mill.	8	38	12
P4	13	<i>Persea</i> Mill.	14	56	18
P4	14	<i>Cyathea</i> Sm.	5	39	12
P4	15	<i>Nectandra Rottb.</i>	8	37	12
P4	15	<i>Nectandra Rottb.</i>	3	30	10
		<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.			
P4	16		8	81	26
P4	17	<i>Cyathea</i> Sm.	3	36	11
P4	18	<i>Cyathea</i> Sm.	3	34	11
P4	19	<i>Cyathea</i> Sm.	2	32	10
P4	20	<i>Cyathea</i> Sm.	3	32	10
P4	21	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	4	34	11

P4	22	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	16	220	70
P4	23	<i>Weinmannia cymbifolia</i> Diels. <i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	5	42	13
P4	24		7	46	15
P4	25	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	8	44	14
P4	26	<i>Nectandra</i> Rottb. <i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	9	30	10
P4	27		16	137	44
P4	28	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	17	68	22
P4	28	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	16	100	32
P4	29	<i>Cyathea</i> Sm.	2	31	10
P4	30	<i>Cyathea</i> Sm.	3	30	10
P4	31	<i>Myrcianthes</i> O.Berg	14	125	40
P4	32	<i>Cyathea</i> Sm. <i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	4	37	12
P4	33		16	100	32
P4	34	<i>Cyathea</i> Sm. <i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	3	36	11
P4	35		20	96	31
P4	36	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	18	78	25
P4	37	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	10	48	15
P4	38	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	15	94	30
P4	39	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	17	64	20
P4	40	<i>Cyathea</i> Sm.	4	32	10
P4	41	<i>Cyathea</i> Sm.	2	34	11
P4	42	<i>Nectandra</i> Rottb.	9	67	21
P4	43	<i>Nectandra</i> Rottb.	7	36	11
P4	44	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.) Solms.	5	48	15
P4	45	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	12	94	30
P4	46	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	6	33	11
P4	47	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	12	230	73
P4	48	<i>Cyathea</i> Sm. <i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	2	34	11
P4	49		7	110	35
P4	50	<i>Cyathea</i> Sm.	5	49	16
P4	51	<i>Cyathea</i> Sm.	5	30	10
P4	52	<i>Cyathea</i> Sm.	4	43	14
P4	53	<i>Cyathea</i> Sm.	7	41	13
P4	54	<i>Cyathea</i> Sm.	2	35	11
P4	56	<i>Persea</i> Mill.	8	66	21

P4	57	<i>Cyathea</i> Sm.	4	32	10
P4	58	<i>Cyathea</i> Sm.	7	67	21
P4	59	<i>Cyathea</i> Sm.	7	64	20
P4	60	<i>Cyathea</i> Sm.	2	30	10
P4	61	<i>Myrcianthes</i> O.Berg	8	55	18
P4	62	<i>Persea</i> Mill.	12	111	35
P4	63	<i>Persea</i> Mill.	15	138	44
P4	64	<i>Ocotea subrutilans</i> Mez.	7	35	11
P4	65	<i>Piper</i> sp1.	4	75	24
P4	66	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	12	115	37
P4	67	<i>Cyathea</i> Sm.	8	51	16
P4	68	<i>Cyathea</i> Sm.	2	36	11
P4	69	<i>Cyathea</i> Sm.	5	60	19
P4	70	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	15	132	42
P4	71	<i>Escallonia mutis</i> ex. L. f.	12	36	11
P4	72	<i>Escallonia mutis</i> ex. L. f.	7	70	22
P4	73	<i>Cyathea</i> Sm.	3	41	13
P4	74	<i>Cyathea</i> Sm.	5	49	16
P4	75	<i>Cyathea</i> Sm.	2	34	11
P4	76	<i>Cyathea</i> Sm.	7	46	15
P4	77	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.) Solms.	12	79	25
P4	78	<i>Ocotea cardinalis</i> Mez.	8	30	10
P4	79	<i>Cyathea</i> Sm.	8	59	19
P4	80	<i>Ocotea cardinalis</i> Mez.	9	43	14
P4	81	<i>Escallonia mutis</i> ex. L. f.	12	128	41
P4	82	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	5	30	10
P4	83	<i>Cyathea</i> Sm.	4	42	13
P4	84	<i>Cyathea</i> Sm.	5	31	10
P4	85	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	15	118	38
P4	86	<i>Solanum</i> sp.	8	31	10
P4	87	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	12	143	46
P5	1	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	20	110	35
P5	2	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	4	32	10
P5	3	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	12	140	45
P5	4	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	13	222	71
P5	5	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	14	260	83
P5	6	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	8	79	25

P5	7	<i>Palicourea acuminata</i> (Benth.) Borhidi	4	54	17
P5	8	<i>Miconia</i> sp2.	8	55	18
P5	9	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	12	60	19
P5	10	<i>Miconia</i> sp2.	8	35	11
P5	11	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	20	120	38
P5	12	<i>Cyathea</i> Sm.	3	34	11
P5	13	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.) Solms.	4	83	26
P5	14	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.) Solms.	4	42	13
P5	15	<i>Cyathea</i> Sm.	10	41	13
P5	16	<i>Escallonia mutis</i> ex. L. f.	10	55	18
P5	17	<i>Cyathea</i> Sm. <i>Miconia</i> sp1.	8	55	18
P5	18	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	12	53	17
P5	19	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	15	120	38
P5	20	<i>Cyathea</i> Sm.	4	47	15
P5	21	<i>Cyathea</i> Sm. <i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.)	7	32	10
P5	22	Solms. <i>Ocotea subbrutilans</i> Mez.	5	79	25
P5	23	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	10	40	13
P5	24	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	12	47	15
P5	25	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	15	118	38
P5	26	<i>Palicourea acuminata</i> (Benth.) Borhidi <i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth)	4	30	10
P5	27	McVaugh <i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.)	12	159	51
P5	28	Solms. <i>Ocotea subbrutilans</i> Mez.	10	30	10
P5	29	<i>Ocotea subbrutilans</i> Mez.	12	190	60
P5	30	<i>Cyathea</i> Sm.	4	50	16
P5	31	<i>Cyathea</i> Sm. <i>Miconia</i> sp1.	4	31	10
P5	32	<i>Miconia</i> sp1.	8	30	10
P5	33	<i>Nectandra Rottb.</i> <i>Ocotea subbrutilans</i> Mez.	10	37	12
P5	34	<i>Ocotea subbrutilans</i> Mez.	12	170	54
P5	35	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	4	33	11
P5	36	<i>Ocotea cardinalis</i> Mez. <i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	12	200	64
P6	1	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	12	62	20
P6	2	<i>Cyathea</i> Sm.	5	52	17

P6	3	<i>Miconia</i> sp1.	7	56	18
P6	4	<i>Ocotea subbrutilans</i> Mez.	18	119	38
P6	5	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	22	102	32
P6	6	<i>Prestoea montana</i> (R.Graham)	3	31	10
P6	7	<i>Prestoea montana</i> (R.Graham)	4	30	10
P6	8	<i>Miconia</i> sp1.	8	59	19
P6	9	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	9	50	16
P6	10	<i>Miconia</i> sp1.	8	40	13
P6	11	<i>Guarea guidonea</i> L	18	80	25
P6	12	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	17	98	31
P6	13	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	12	45	14
P6	14	<i>Cyathea</i> Sm.	4	35	11
P6	15	<i>Palicourea acuminata</i> (Benth.) Borhidi	5	40	13
P6	16	<i>Cyathea</i> Sm.	6	50	16
P6	17	<i>Cyathea</i> Sm.	7	37	12
P6	18	<i>Cecropia</i> Loefl.	10	57	18
P6	19	<i>Cecropia</i> Loefl	12	38	12
P6	20	<i>Cyathea</i> Sm.	4	30	10
P6	21	<i>Cyathea</i> Sm.	5	60	19
P6	22	<i>Miconia</i> sp1.	10	37	12
P6	23	<i>Cyathea</i> Sm.	5	74	24
P6	24	<i>Cyathea</i> Sm.	2	43	14
P6	25	<i>Cyathea</i> Sm.	3	35	11
P6	26	<i>Cyathea</i> Sm.	6	40	13
P6	27	<i>Cyathea</i> Sm.	7	33	11
P6	28	<i>Ocotea subbrutilans</i> Mez.	12	56	18
P6	29	<i>Cyathea</i> Sm.	5	40	13
P6	30	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	15	133	42
P6	31	<i>Cyathea</i> Sm.	5	49	16
P6	32	<i>Cyathea</i> Sm.	3	46	15
P6	33	<i>Cyathea</i> Sm.	5	33	11
P6	34	<i>Cyathea</i> Sm.	2	46	15
P6	35	<i>Cyathea</i> Sm.	6	34	11
P6	36	<i>Cyathea</i> Sm.	1,5	51	16
P6	37	<i>Cyathea</i> Sm.	2	43	14
P6	38	<i>Cyathea</i> Sm.	6	39	12
P6	39	<i>Cyathea</i> Sm.	4	30	10
P6	40	<i>Prestoea montana</i> (R.Graham)	7	30	10
P6	41	<i>Cyathea</i> Sm.	6	56	18

P6	42	<i>Ocotea cardinalis</i> Mez.	5	59	19
P6	43	<i>Cyathea</i> Sm.	6	52	17
P6	44	<i>Cyathea</i> Sm.	1,5	45	14
P6	45	<i>Cyathea</i> Sm.	2	75	24
		<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.)			
P6	46	Solms.	4	42	13

---

**Tabla 7**

*Cálculo del Índice de diversidad de Shannon - Wiener y Simpson.*

N°		N°				
parcela	Especies	indiv.	ni/N (pi)	(ni/N) <sup>2</sup>	ln(pi)	(pi)*(ln.pi)
P1	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	1	0,0208	0,0004	-3,87	-0,0807
	<i>Cyathea</i> Sm.	15	0,3125	0,0977	-1,16	-0,3635
	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.) Solms.	2	0,0417	0,0017	-3,18	-0,1324
	<i>Miconia</i> sp1.	1	0,0208	0,0004	-3,87	-0,0807
	<i>N.N</i> sp.	1	0,0208	0,0004	-3,87	-0,0807
	<i>Nectandra</i> Rottb.	4	0,0833	0,0069	-2,48	-0,2071
	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	23	0,4792	0,2296	-0,74	-0,3525
	<i>Ocotea subrutilans</i> Mez.	1	0,0208	0,0004	-3,87	-0,0807
<b>Total</b>		<b>48</b>	<b>1</b>	<b>0,338</b>		<b>-1,378</b>
P2	<i>Aphelandra acanthifolia</i> Hook	2	0,0217	0,0005	-3,8286	-0,0832
	<i>Cecropia</i> Loefl.	1	0,0109	0,0001	-4,5218	-0,0491
	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	1	0,0109	0,0001	-4,5218	-0,0491
	<i>Cyathea</i> Sm.	17	0,1848	0,0341	-1,6886	-0,3120
	<i>Eugenia</i> L.	2	0,0217	0,0005	-3,8286	-0,0832
	<i>Guarea guidonea</i> L	10	0,1087	0,0118	-2,2192	-0,2412
	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.) Solms.	9	0,0978	0,0096	-2,3246	-0,2274
	<i>Miconia</i> sp1.	2	0,0217	0,0005	-3,8286	-0,0832
	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	43	0,4674	0,2185	-0,7606	-0,3555
	<i>Ocotea subrutilans</i> Mez.	3	0,0326	0,0011	-3,4232	-0,1116
<i>Ocotea cardinalis</i> Mez.	1	0,0109	0,0001	-4,5218	-0,0491	
<i>Siparuna</i> sp.	1	0,0109	0,0001	-4,5218	-0,0491	
<b>Total</b>		<b>92</b>		<b>0,277</b>		<b>-1,694</b>
P3	<i>Cecropia</i> Loefl.	4	0,0597	0,0036	-2,8184	-0,1683
	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	2	0,0299	0,0009	-3,5115	-0,1048
	<i>Cyathea</i> Sm.	18	0,2687	0,0722	-1,3143	-0,3531



	<i>Guarea guidonea</i> L	3	0,0448	0,0020	-3,1061	-0,1391
	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.) Solms.	5	0,0746	0,0056	-2,5953	-0,1937
	<i>Miconia</i> sp1.	4	0,0597	0,0036	-2,8184	-0,1683
	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	16	0,2388	0,0570	-1,4321	-0,3420
	<i>Ocotea subrutilans</i> Mez.	3	0,0448	0,0020	-3,1061	-0,1391
	<i>Ocotea cardinalis</i> Mez.	9	0,1343	0,0180	-2,0075	-0,2697
	<i>Persea</i> Mill.	2	0,0299	0,0009	-3,5115	-0,1048
	<i>Piper</i> sp1.	1	0,0149	0,0002	-4,2047	-0,0628
	<b>Total</b>	<b>67</b>		<b>0,166</b>		<b>-2,046</b>
	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	2	0,0225	0,0005	-3,7955	-0,0853
	<i>Cyathea</i> Sm.	36	0,4045	0,1636	-0,9051	-0,3661
	<i>Escallonia mutis</i> ex. L. f.	3	0,0337	0,0011	-3,3900	-0,1143
	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.) Solms.	2	0,0225	0,0005	-3,7955	-0,0853
	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	2	0,0225	0,0005	-3,7955	-0,0853
	<i>Myrcianthes</i> O.Berg	2	0,0225	0,0005	-3,7955	-0,0853
P4	<i>Nectandra</i> Rottb.	5	0,0562	0,0032	-2,8792	-0,1618
	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	26	0,2921	0,0853	-1,2305	-0,3595
	<i>Ocotea subrutilans</i> Mez.	1	0,0112	0,0001	-4,4886	-0,0504
	<i>Ocotea cardinalis</i> Mez.	2	0,0225	0,0005	-3,7955	-0,0853
	<i>Persea</i> Mill.	5	0,0562	0,0032	-2,8792	-0,1618
	<i>Piper</i> sp1.	1	0,0112	0,0001	-4,4886	-0,0504
	<i>Solanum</i> L.	1	0,0112	0,0001	-4,4886	-0,0504
	<i>Weinmannia cymbifolia</i> Diels.	1	0,0112	0,0001	-4,4886	-0,0504
	<b>Total</b>	<b>89</b>		<b>0,259</b>		<b>-1,792</b>
	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	1	0,0278	0,0008	-3,5835	-0,0995
P5	<i>Cyathea</i> Sm.	7	0,1944	0,0378	-1,6376	-0,3184
	<i>Escallonia mutis</i> ex. L. f.	1	0,0278	0,0008	-3,5835	-0,0995

	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.)					
	Solms.	4	0,1111	0,0123	-2,1972	-0,2441
	<i>Miconia</i> sp1.	2	0,0556	0,0031	-2,8904	-0,1606
	<i>Miconia</i> sp2.	2	0,0556	0,0031	-2,8904	-0,1606
	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth)					
	McVaugh	3	0,0833	0,0069	-2,4849	-0,2071
	<i>Nectandra</i> Rottb.	1	0,0278	0,0008	-3,5835	-0,0995
	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	9	0,2500	0,0625	-1,3863	-0,3466
	<i>Ocotea subrutilans</i> Mez.	3	0,0833	0,0069	-2,4849	-0,2071
	<i>Ocotea cardinalis</i> Mez.	1	0,0278	0,0008	-3,5835	-0,0995
	<i>Palicourea acuminata</i> (Benth.) Borhidi	2	0,0556	0,0031	-2,8904	-0,1606
	<b>Total</b>	<b>36</b>		<b>0,139</b>		<b>-2,203</b>
	<i>Cecropia</i> Loefl.	2	0,0435	0,0019	-3,1355	-0,1363
	<i>Cyathea</i> Sm.	25	0,5435	0,2954	-0,6098	-0,3314
	<i>Prestoea montana</i> (R. Graham)	3	0,0652	0,0043	-2,7300	-0,1780
	<i>Guarea guidonea</i> L	1	0,0217	0,0005	-3,8286	-0,0832
	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.)					
P6	Solms.	1	0,0217	0,0005	-3,8286	-0,0832
	<i>Miconia</i> sp1.	4	0,0870	0,0076	-2,4423	-0,2124
	<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	6	0,1304	0,0170	-2,0369	-0,2657
	<i>Ocotea subrutilans</i> Mez.	2	0,0435	0,0019	-3,1355	-0,1363
	<i>Ocotea cardinalis</i> Mez.	1	0,0217	0,0005	-3,8286	-0,0832
	<i>Palicourea acuminata</i> (Benth.) Borhidi	1	0,0217	0,0005	-3,8286	-0,0832
	<b>Total</b>	<b>46</b>		<b>0,330</b>		<b>-1,593</b>

**Tabla 8***Comparación de parcelas mediante el índice de Jarccard.*

<b>Comparación de parcelas</b>	<b>Similitud (%)</b>
P1 - P2	46,15%
P1 - P3	48%
P1 - P4	42,85%
P1 - P5	51,85%
P1 - P6	43,47%
P2 - P3	56,25%
P2 - P4	37,50%
P2 - P5	50,00%
P2 - P6	58,06%
P3 - P4	48,48%
P3 - P5	46,66%
P3 - P6	55,17%
P4 - P5	51,42%
P4 - P6	34,48%
P5 - P6	42,42%

**Tabla 9***Distribución diamétrica de los individuos del bosque Montano Wissus.*

<b>Rango de diámetro (cm)</b>	<b>N° de individuos</b>
10 - 29,9	312
30 - 49,9	44
50 - 69,9	14
70 - 89,9	7
90 - 109,9	1
<b>Total</b>	<b>378</b>

**Tabla 10***Posición sociológica de las especies del bosque Montano Wissus*

Especies	Substratos			Posición Sociológica	
	Inferior < 10 m	Medio 10 - 20 m	Superior 20 m <	PSa	PSr
<i>Cyathea</i> Sm.	111	7	0	32,7249	60,46%
<i>Ocotea albopunctulata</i> Mez.	43	72	8	18,7751	34,69%
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz y Pav.) Solms.	19	4	0	0,9974	1,84%
<i>Guarea guidonea</i> ..	9	5	0	0,2804	0,52%
<i>Ocotea subbrutilans</i> Mez.	1	10	2	0,2778	0,51%
<i>Ocotea cardinalis</i> Mez.	6	8	0	0,2646	0,49%
<i>Miconia</i> sp1.	7	6	0	0,2249	0,42%
<i>Nectandra</i> Rottb.	7	3	0	0,1534	0,28%
<i>Cecropia</i> Loefl.	0	7	0	0,1296	0,24%
<i>Persea</i> Mill.	2	5	0	0,0767	0,14%
<i>Cinchona pubescens</i> .	3	3	1	0,0503	0,09%
<i>Palicourea acuminata</i> (Benth.) Borhidi	4	0	0	0,0423	0,08%
<i>Myrcianthes rhopaloides</i>	2	3	0	0,0344	0,06%
<i>Escallonia mutis</i> ex. L. f.	1	3	0	0,0265	0,05%
<i>Prestoea montana</i> .	3	0	0	0,0238	0,04%
<i>Eugenia</i> L.	0	2	0	0,0106	0,02%
<i>Miconia</i> sp2.	2	0	0	0,0106	0,02%
<i>Aphelandra acanthifolia</i> sp.	1	1	0	0,0053	0,01%
<i>Myrcianthes</i> O.Berg	1	1	0	0,0053	0,01%
<i>Piper</i> sp1.	1	1	0	0,0053	0,01%
<i>N.N</i> sp.	1	0	0	0,0026	0,00%
<i>Solanum</i> sp.	1	0	0	0,0026	0,00%
<i>Weinmannia cymbifolia</i> Diels.	1	0	0	0,0026	0,00%
<b>Total, general</b>	<b>226</b>	<b>141</b>	<b>11</b>		<b>100,00%</b>

## 2. ANEXO: PANEL FOTOGRÁFICO

### a. Equipo de trabajo

**Figura 12**

*Fotografía del equipo de trabajo.*



**Figura 13**

*Fotografía de la reunión con los representantes del Sector el Campo y SERFOR.*



**Figura 14**

*Fotografía del bosque Montano Wissus.*



**b. Instalación de parcelas**

**Figura 15**

*Orientación del establecimiento de la parcela.*



c. Placado , codificación y medición de diámetro y altura

**Figura 16**

*Fotografía placando árboles.*



**Figura 17**

*Medición del diámetro con cinta métrica.*



**Figura 18**

*Estimación de altura con el clinómetro.*



**d. Registro de datos y Colectando muestras botánicas**

**Figura 19**

*Registro de datos dasométricos.*





e. Trabajo en laboratorio

**Figura 20**

*Prensado de muestras colectadas.*



**Figura 21**

*Secado de las muestras en la estufa de la UNJ.*



f. Muestras botánicas

**Figura 22**

*Fotografía de la muestra botánica de la especie Piper L.*



**Figura 23**

*Fotografía de la muestra botánica de la especie Ocotea albopunctulata Mez.*



## Figura 24

*Documentos que acreditan la identificación taxonómica.*

### CERTIFICADO DE IDENTIFICACIÓN DE ESPECIE VEGETAL N° 017-2023

Jaén, 2 de junio del 2023

Yo, Alexander Huamán Mera, Biólogo-Botánico, identificado con DNI N° 42094361 y con Colegiatura del Colegio de Biólogos del Perú N° 9030, certifico que el espécimen presentado por los Egresados. Est. Ronald Yack Chumacero Ramírez y la Est. Lesly Mondragón Santa Cruz, corresponde a *Ocotea subrutilans* Mez. pertenece a la familia botánica Lauraceae.

El espécimen presentado para la certificación será usado como material biológico para desarrollar la tesis titulada: EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y ENDEMISMOS DEL BOSQUE MONTANO WISSUS-SECTOR EL CAMPO, CALLAYUC, CUTERVO CAJAMARCA.



**A. Hojas de *Ocotea subrutilans*.**

Se expide el presente documento para los fines que las solicitantes crean conveniente.

  
Alexander Huamán Mera  
BIÓLOGO  
C. B. P. 9030

**CERTIFICADO DE IDENTIFICACIÓN DE ESPECIE VEGETAL N° 018-2023**

Jaén, 2 de junio del 2023

Yo, Alexander Huamán Mera, Biólogo-Botánico, identificado con DNI N° 42094361 y con Colegiatura del Colegio de Biólogos del Perú N° 9030, certifico que el espécimen presentado por los Egresados. Est. Ronald Yack Chumacero Ramírez y la Est. Lesly Mondragón Santa Cruz, corresponde a ***Nectandra Rottb.*** pertenece a la familia botánica **Lauraceae.**

El espécimen presentado para la certificación será usado como material biológico para desarrollar la tesis titulada: EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y ENDEMISMOS DEL BOSQUE MONTANO WISSUS-SECTOR EL CAMPO, CALLAYUC, CUTERVO CAJAMARCA.

Se expide el presente documento para los fines que las solicitantes crean conveniente.

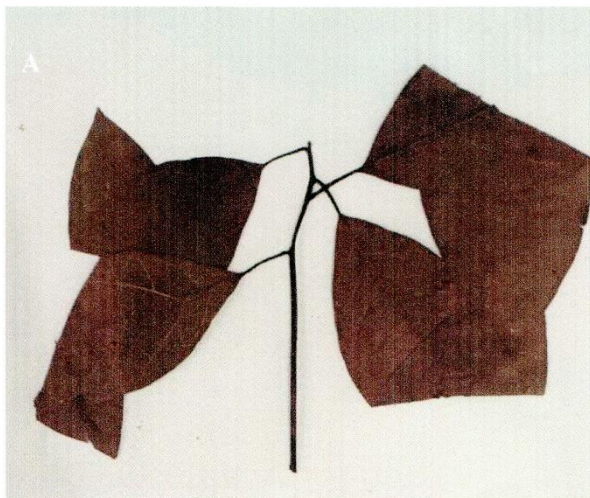
  
Alexander Huamán Mera  
BIÓLOGO  
C.B.P. 9030

**CERTIFICADO DE IDENTIFICACIÓN DE ESPECIE VEGETAL N° 019-2023**

Jaén, 2 de junio del 2023

Yo, Alexander Huamán Mera, Biólogo-Botánico, identificado con DNI N° 42094361 y con Colegiatura del Colegio de Biólogos del Perú N° 9030, certifico que el espécimen presentado por los Egresados. Est. Ronald Yack Chumacero Ramírez y la Est. Lesly Mondragón Santa Cruz, corresponde a ***Persea Mill.*** pertenece a la familia botánica **Lauraceae.**

El espécimen presentado para la certificación será usado como material biológico para desarrollar la tesis titulada: EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y ENDEMISMOS DEL BOSQUE MONTANO WISSUS-SECTOR EL CAMPO, CALLAYUC, CUTERVO CAJAMARCA.



**A. Hojas de *Persea* sp.**

Se expide el presente documento para los fines que las solicitantes crean conveniente.

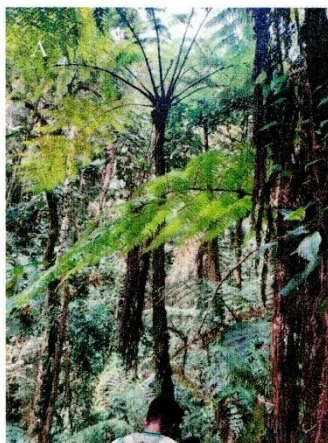
  
Alexander Huamán Mera  
BIÓLOGO  
C.B.P. 9030

**CERTIFICADO DE IDENTIFICACIÓN DE ESPECIE VEGETAL N° 020-2023**

Jaén, 2 de junio del 2023

Yo, Alexander Huamán Mera, Biólogo-Botánico, identificado con DNI N° 42094361 y con Colegiatura del Colegio de Biólogos del Perú N° 9030, certifico que el espécimen presentado por los Egresados. Est. Ronald Yack Chumacero Ramírez y la Est. Lesly Mondragón Santa Cruz, corresponde a *Cyathea Sm.* pertenece a la familia botánica *Cyatheaceae*.

El espécimen presentado para la certificación será usado como material biológico para desarrollar la tesis titulada: EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y ENDEMISMOS DEL BOSQUE MONTANO WISSUS-SECTOR EL CAMPO, CALLAYUC, CUTERVO CAJAMARCA.



**A. Frondas de *Cyathea* sp.**

Se expide el presente documento para los fines que las solicitantes crean conveniente.

  
Alexander Huamán Mera  
BIÓLOGO  
C.E.P. 9030

**CERTIFICADO DE IDENTIFICACIÓN DE ESPECIE VEGETAL N° 021-2023**

Jaén, 2 de junio del 2023

Yo, Alexander Huamán Mera, Biólogo-Botánico, identificado con DNI N° 42094361 y con Colegiatura del Colegio de Biólogos del Perú N° 9030, certifico que el espécimen presentado por los Egresados. Est. Ronald Yack Chumacero Ramírez y la Est. Lesly Mondragón Santa Cruz, corresponde a *Hedyosmum scabrum* (Ruiz y Pav.) Solms. pertenece a la familia botánica **Chloranthaceae**.

El espécimen presentado para la certificación será usado como material biológico para desarrollar la tesis titulada: EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y ENDEMISMOS DEL BOSQUE MONTANO WISSUS-SECTOR EL CAMPO, CALLAYUC, CUTERVO CAJAMARCA.

**A**



**A. Hojas y flores de *Hedyosmum scabrum***

Se expide el presente documento para los fines que las solicitantes crean conveniente.

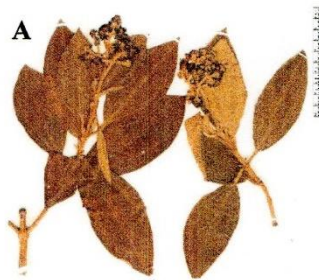
  
Alexander Huamán Mera  
BIÓLOGO  
C B P 9030

**CERTIFICADO DE IDENTIFICACIÓN DE ESPECIE VEGETAL N° 022-2023**

Jaén, 2 de junio del 2023

Yo, Alexander Huamán Mera, Biólogo-Botánico, identificado con DNI N° 42094361 y con Colegiatura del Colegio de Biólogos del Perú N° 9030, certifico que el espécimen presentado por los Egresados. Est. Ronald Yack Chumacero Ramírez y la Est. Lesly Mondragón Santa Cruz, corresponde a *Miconia* (Ruiz y Pav.) pertenece a la familia botánica Melastomataceae.

El espécimen presentado para la certificación será usado como material biológico para desarrollar la tesis titulada: EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y ENDEMISMOS DEL BOSQUE MONTANO WISSUS-SECTOR EL CAMPO, CALLAYUC, CUTERVO CAJAMARCA.



**A. Hojas y flores de *Miconia* sp.**

Se expide el presente documento para los fines que las solicitantes crean conveniente.

  
Alexander Huamán Mera  
BIÓLOGO  
C.B.P. 9030



**CERTIFICADO DE IDENTIFICACIÓN DE ESPECIE VEGETAL N° 023-2023**

Jaén, 2 de junio del 2023

Yo, Alexander Huamán Mera, Biólogo-Botánico, identificado con DNI N° 42094361 y con Colegiatura del Colegio de Biólogos del Perú N° 9030, certifico que el espécimen presentado por los Egresados. Est. Ronald Yack Chumacero Ramírez y la Est. Lesly Mondragón Santa Cruz, corresponde a *Guarea guidonia* (L.) Sleumer pertenece a la familia botánica **Meliaceae**.

El espécimen presentado para la certificación será usado como material biológico para desarrollar la tesis titulada: EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y ENDEMISMOS DEL BOSQUE MONTANO WISSUS-SECTOR EL CAMPO, CALLAYUC, CUTERVO CAJAMARCA.



**A. Hojas de *Guarea guidonia*.**

**B. Hojas y flores de *Guarea guidonia*. (Fieldmuseum)**

Se expide el presente documento para los fines que las solicitantes crean conveniente.

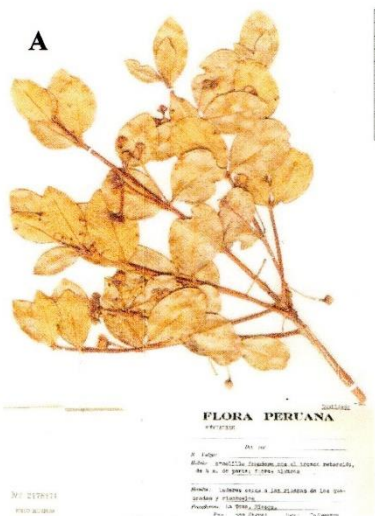
  
Alexander Huamán Mera  
BIÓLOGO  
C.B.P. 9030

**CERTIFICADO DE IDENTIFICACIÓN DE ESPECIE VEGETAL N° 024-2023**

Jaén, 2 de junio del 2023

Yo, Alexander Huamán Mera, Biólogo-Botánico, identificado con DNI N° 42094361 y con Colegiatura del Colegio de Biólogos del Perú N° 9030, certifico que el espécimen presentado por los Egresados. Est. Ronald Yack Chumacero Ramírez y la Est. Lesly Mondragón Santa Cruz, corresponde a *Myrcianthes rhopaloides* (Kunt) McVaugh pertenece a la familia botánica Myrtaceae.

El espécimen presentado para la certificación será usado como material biológico para desarrollar la tesis titulada: EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y ENDEMISMOS DEL BOSQUE MONTANO WISSUS-SECTOR EL CAMPO, CALLAYUC, CUTERVO CAJAMARCA.



**A. Hojas y flores de *Myrcianthes rhopaloides*. (Fieldmuseum)**

Se expide el presente documento para los fines que las solicitantes crean conveniente.

  
Alexander Huamán Mera  
BIÓLOGO  
C.B.P. 9030

**CERTIFICADO DE IDENTIFICACIÓN DE ESPECIE VEGETAL N° 025-2023**

Jaén, 2 de junio del 2023

Yo, Alexander Huamán Mera, Biólogo-Botánico, identificado con DNI N° 42094361 y con Colegiatura del Colegio de Biólogos del Perú N° 9030, certifico que el espécimen presentado por los Egresados. Est. Ronald Yack Chumacero Ramírez y la Est. Lesly Mondragón Santa Cruz, corresponde a *Myrcianthes O. Berg* pertenece a la familia botánica Myrtaceae.

El espécimen presentado para la certificación será usado como material biológico para desarrollar la tesis titulada: EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y ENDEMISMOS DEL BOSQUE MONTANO WISSUS-SECTOR EL CAMPO, CALLAYUC, CUTERVO CAJAMARCA.

Se expide el presente documento para los fines que las solicitantes crean conveniente.

  
.....  
Alexander Huamán Mera  
BIÓLOGO  
C.B.P. 9030

**CERTIFICADO DE IDENTIFICACIÓN DE ESPECIE VEGETAL N° 026-2023**

Jaén, 2 de junio del 2023

Yo, Alexander Huamán Mera, Biólogo-Botánico, identificado con DNI N° 42094361 y con Colegiatura del Colegio de Biólogos del Perú N° 9030, certifico que el espécimen presentado por los Egresados. Est. Ronald Yack Chumacero Ramírez y la Est. Lesly Mondragón Santa Cruz, corresponde a *Eugenia L.* pertenece a la familia botánica **Myrtaceae**.

El espécimen presentado para la certificación será usado como material biológico para desarrollar la tesis titulada: **EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y ENDEMISMOS DEL BOSQUE MONTANO WISSUS-SECTOR EL CAMPO, CALLAYUC, CUTERVO CAJAMARCA.**



**A. Hojas y flores de *Eugenia L.* (Fieldmuseum)**

Se expide el presente documento para los fines que las solicitantes crean conveniente.

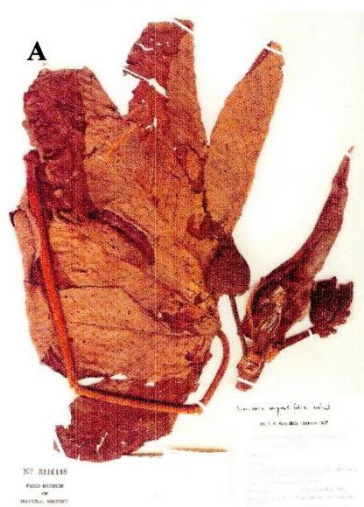
  
**Alexander Huamán Mera**  
**BIÓLOGO**  
**C.B.P. 9030**

**CERTIFICADO DE IDENTIFICACIÓN DE ESPECIE VEGETAL N° 027-2023**

Jaén, 2 de junio del 2023

Yo, Alexander Huamán Mera, Biólogo-Botánico, identificado con DNI N° 42094361 y con Colegiatura del Colegio de Biólogos del Perú N° 9030, certifico que el espécimen presentado por los Egresados. Est. Ronald Yack Chumacero Ramírez y la Est. Lesly Mondragón Santa Cruz, corresponde a *Cecropia Loeffl.* pertenece a la familia botánica *Urticaceae*.

El espécimen presentado para la certificación será usado como material biológico para desarrollar la tesis titulada: EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y ENDEMISMOS DEL BOSQUE MONTANO WISSUS-SECTOR EL CAMPO, CALLAYUC, CUTERVO CAJAMARCA.



**A. Hojas y flores de *Cecropia* sp. (Fieldmuseum)**

Se expide el presente documento para los fines que las solicitantes crean conveniente.

  
Alexander Huamán Mera  
BIÓLOGO  
C.B.P. 9030

**CERTIFICADO DE IDENTIFICACIÓN DE ESPECIE VEGETAL N° 028-2023**

Jaén, 2 de junio del 2023

Yo, Alexander Huamán Mera, Biólogo-Botánico, identificado con DNI N° 42094361 y con Colegiatura del Colegio de Biólogos del Perú N° 9030, certifico que el espécimen presentado por los Egresados. Est. Ronald Yack Chumacero Ramírez y la Est. Lesly Mondragón Santa Cruz, corresponde a *Cinchona pubescens* Vahl pertenece a la familia botánica Rubiaceae.

El espécimen presentado para la certificación será usado como material biológico para desarrollar la tesis titulada: EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y ENDEMISMOS DEL BOSQUE MONTANO WISSUS-SECTOR EL CAMPO, CALLAYUC, CUTERVO CAJAMARCA.



**A. Hojas y flores de *Cinchona pubescens*.**

**B. Tallo de *Cinchona pubescens*.**

Se expide el presente documento para los fines que las solicitantes crean conveniente.

  
Alexander Huamán Mera  
BIÓLOGO  
C.B.P. 9030

**CERTIFICADO DE IDENTIFICACIÓN DE ESPECIE VEGETAL N° 029-2023**

Jaén, 2 de junio del 2023

Yo, Alexander Huamán Mera, Biólogo-Botánico, identificado con DNI N° 42094361 y con Colegiatura del Colegio de Biólogos del Perú N° 9030, certifico que el espécimen presentado por los Egresados. Est. Ronald Yack Chumacero Ramírez y la Est. Lesly Mondragón Santa Cruz, corresponde a *Palicourea acuminata* (Benth) Borhidi pertenece a la familia botánica Rubiaceae.

El espécimen presentado para la certificación será usado como material biológico para desarrollar la tesis titulada: EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y ENDEMISMOS DEL BOSQUE MONTANO WISSUS-SECTOR EL CAMPO, CALLAYUC, CUTERVO CAJAMARCA.



**A. Hojas y flores de *Palicourea acuminata*. (Fieldmuseum)**

Se expide el presente documento para los fines que las solicitantes crean conveniente.

  
Alexander Huamán Mera  
BIÓLOGO

**CERTIFICADO DE IDENTIFICACIÓN DE ESPECIE VEGETAL N° 030-2023**

Jaén, 2 de junio del 2023

Yo, Alexander Huamán Mera, Biólogo-Botánico, identificado con DNI N° 42094361 y con Colegiatura del Colegio de Biólogos del Perú N° 9030, certifico que el espécimen presentado por los Egresados. Est. Ronald Yack Chumacero Ramírez y la Est. Lesly Mondragón Santa Cruz, corresponde a *Escallonia Mutis ex L.f.* pertenece a la familia botánica *Escalloniaceae*.

El espécimen presentado para la certificación será usado como material biológico para desarrollar la tesis titulada: EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y ENDEMISMOS DEL BOSQUE MONTANO WISSUS-SECTOR EL CAMPO, CALLAYUC, CUTERVO CAJAMARCA.



**A. Hojas y flores de *Escallonia* sp. (Fieldmuseum)**

Se expide el presente documento para los fines que las solicitantes crean conveniente.

  
Alexander Huamán Mera  
BIÓLOGO  
C.B.P. 9030



**CERTIFICADO DE IDENTIFICACIÓN DE ESPECIE VEGETAL N° 031-2023**

Jaén, 2 de junio del 2023

Yo, Alexander Huamán Mera, Biólogo-Botánico, identificado con DNI N° 42094361 y con Colegiatura del Colegio de Biólogos del Perú N° 9030, certifico que el espécimen presentado por los Egresados. Est. Ronald Yack Chumacero Ramírez y la Est. Lesly Mondragón Santa Cruz, corresponde a *Prestoea acuminata var. montana* (Graham) **AJHend. & Galeano** pertenece a la familia botánica *Arecaceae*.

El espécimen presentado para la certificación será usado como material biológico para desarrollar la tesis titulada: EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y ENDEMISMOS DEL BOSQUE MONTANO WISSUS-SECTOR EL CAMPO, CALLAYUC, CUTERVO CAJAMARCA.

Se expide el presente documento para los fines que las solicitantes crean conveniente.

  
Alexander Huamán Mera  
BIÓLOGO  
C. B. P. 9030

**CERTIFICADO DE IDENTIFICACIÓN DE ESPECIE VEGETAL N° 032-2023**

Jaén, 2 de junio del 2023

Yo, Alexander Huamán Mera, Biólogo-Botánico, identificado con DNI N° 42094361 y con Colegiatura del Colegio de Biólogos del Perú N° 9030, certifico que el espécimen presentado por los Egresados. Est. Ronald Yack Chumacero Ramírez y la Est. Lesly Mondragón Santa Cruz, corresponde a *Aphelandra acanthifolia* Hook. pertenece a la familia botánica *Acanthaceae*.

El espécimen presentado para la certificación será usado como material biológico para desarrollar la tesis titulada: EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y ENDEMISMOS DEL BOSQUE MONTANO WISSUS-SECTOR EL CAMPO, CALLAYUC, CUTERVO CAJAMARCA.



A. Hojas y Flores de *Aphelandra acanthifolia*.

Se expide el presente documento para los fines que las solicitantes crean conveniente.

  
Alexander Huamán Mera  
BIÓLOGO  
C.B.P. 9030

**CERTIFICADO DE IDENTIFICACIÓN DE ESPECIE VEGETAL N° 033-2023**

Jaén, 2 de junio del 2023

Yo, Alexander Huamán Mera, Biólogo-Botánico, identificado con DNI N° 42094361 y con Colegiatura del Colegio de Biólogos del Perú N° 9030, certifico que el espécimen presentado por los Egresados. Est. Ronald Yack Chumacero Ramírez y la Est. Lesly Mondragón Santa Cruz, corresponde a *Piper L.* pertenece a la familia botánica **Piperaceae.**

El espécimen presentado para la certificación será usado como material biológico para desarrollar la tesis titulada: EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y ENDEMISMOS DEL BOSQUE MONTANO WISSUS-SECTOR EL CAMPO, CALLAYUC, CUTERVO CAJAMARCA.



**Hojas de *Piper* sp.**

Se expide el presente documento para los fines que las solicitantes crean conveniente.

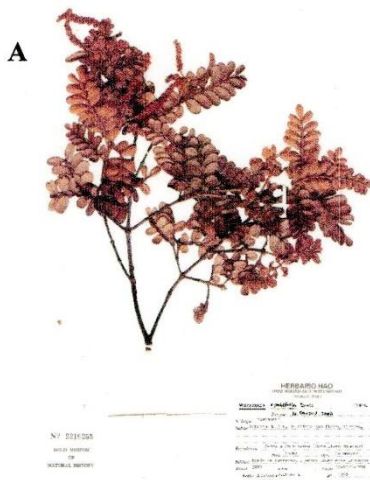
  
Alexander Huamán Mera  
BIÓLOGO  
C.B.P. 9030

**CERTIFICADO DE IDENTIFICACIÓN DE ESPECIE VEGETAL N° 034-2023**

Jaén, 2 de junio del 2023

Yo, Alexander Huamán Mera, Biólogo-Botánico, identificado con DNI N° 42094361 y con Colegiatura del Colegio de Biólogos del Perú N° 9030, certifico que el espécimen presentado por los Egresados. Est. Ronald Yack Chumacero Ramírez y la Est. Lesly Mondragón Santa Cruz, corresponde a *Weinmannia cymbifolia* Diels. pertenece a la familia botánica Cunoniaceae.

El espécimen presentado para la certificación será usado como material biológico para desarrollar la tesis titulada: EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y ENDEMISMOS DEL BOSQUE MONTANO WISSUS-SECTOR EL CAMPO, CALLAYUC, CUTERVO CAJAMARCA.



**A. Hojas y flores de *Weinmannia cymbifolia*. (Fieldmuseum)**

Se expide el presente documento para los fines que las solicitantes crean conveniente.

  
Alexander Huamán Mera  
BIÓLOGO  
C.B.P. 9030

**CERTIFICADO DE IDENTIFICACIÓN DE ESPECIE VEGETAL N° 035-2023**

Jaén, 2 de junio del 2023

Yo, Alexander Huamán Mera, Biólogo-Botánico, identificado con DNI N° 42094361 y con Colegiatura del Colegio de Biólogos del Perú N° 9030, certifico que el espécimen presentado por los Egresados. Est. Ronald Yack Chumacero Ramírez y la Est. Lesly Mondragón Santa Cruz, corresponde a *Solanum L.* pertenece a la familia botánica *Solanaceae*.

El espécimen presentado para la certificación será usado como material biológico para desarrollar la tesis titulada: EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y ENDEMISMOS DEL BOSQUE MONTANO WISSUS-SECTOR EL CAMPO, CALLAYUC, CUTERVO CAJAMARCA.

Se expide el presente documento para los fines que las solicitantes crean conveniente.

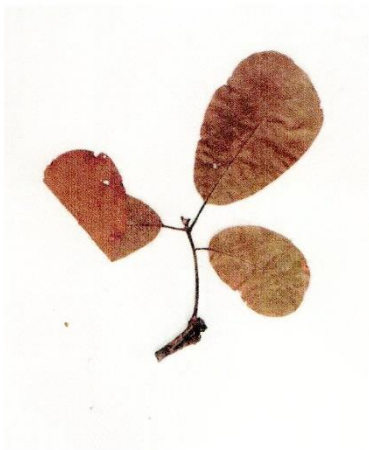
  
Alexander Huamán Mera  
BIÓLOGO  
C.B.P. 9030

**CERTIFICADO DE IDENTIFICACIÓN DE ESPECIE VEGETAL N° 036-2023**

Jaén, 2 de junio del 2023

Yo, Alexander Huamán Mera, Biólogo-Botánico, identificado con DNI N° 42094361 y con Colegiatura del Colegio de Biólogos del Perú N° 9030, certifico que el espécimen presentado por los Egresados. Est. Ronald Yack Chumacero Ramírez y la Est. Lesly Mondragón Santa Cruz, corresponde a *Ocotea cardinalis* Mez. pertenece a la familia botánica Lauraceae.

El espécimen presentado para la certificación será usado como material biológico para desarrollar la tesis titulada: EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y ENDEMISMOS DEL BOSQUE MONTANO WISSUS-SECTOR EL CAMPO, CALLAYUC, CUTERVO CAJAMARCA.



**A. Hojas de *Ocotea cardinalis*.**

Se expide el presente documento para los fines que las solicitantes crean conveniente.

  
Alexander Huamán Mera  
BIÓLOGO  
C.B.P. 9030

**CERTIFICADO DE IDENTIFICACIÓN DE ESPECIE VEGETAL N° 037-2023**

Jaén, 2 de junio del 2023

Yo, Alexander Huamán Mera, Biólogo-Botánico, identificado con DNI N° 42094361 y con Colegiatura del Colegio de Biólogos del Perú N° 9030, certifico que el espécimen presentado por los Egresados. Est. Ronald Yack Chumacero Ramírez y la Est. Lesly Mondragón Santa Cruz, corresponde a *Ocotea albopunctulata* Mez. pertenece a la familia botánica Lauraceae.

El espécimen presentado para la certificación será usado como material biológico para desarrollar la tesis titulada: EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y ENDEMISMOS DEL BOSQUE MONTANO WISSUS-SECTOR EL CAMPO, CALLAYUC, CUTERVO CAJAMARCA.



**A. Hojas de *Ocotea albopunctulata*.**

Se expide el presente documento para los fines que las solicitantes crean conveniente.

  
Alexander Huamán Mera  
BIÓLOGO  
C.B.P. 9030