



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES**  
**CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL**

Proyecto de Investigación previo a la  
obtención del título de Ingeniera  
Forestal.

**TEMA:**

Composición florística y estructura del bosque húmedo tropical en el piso altitudinal de  
400 - 500 ms.n.m de la parroquia San José de Payamino, cantón Loreto, provincia de  
Orellana

**AUTOR:**

Vélez Muñoz Milena Analía

**DIRECTOR:**

M.Sc. Ing. For. LÓPEZ TOBAR ROLANDO MANUEL

QUEVEDO - LOS RÍOS – ECUADOR

2019

## **Declaración de Autoría y Cesión de Derechos**

Yo, Vélez Muñoz Milena Analía, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; el cual no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

**Milena Analía Vélez Muñoz**

## **Certificación del Director del Proyecto de Investigación**

El suscrito, **Ing. For. Rolando López Tobar, M.Sc**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la Estudiante **Milena Analía Vélez Muñoz**, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “**Composición florística y estructura del bosque húmedo tropical en el piso altitudinal de 400 - 500 ms.n.m. de la parroquia San José de Payamino, cantón Loreto, provincia de Orellana**”, previo a la obtención del título de Ingeniera Forestal, bajo mi dirección, habiendo cumplido con todas las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

---

**Ing. For. Rolando López Tobar**  
**DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

## Urkund Analysis Result

<b>Analysed Document:</b>	COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURA DEL BOSQUE HÚMEDO TROPICAL EN EL PISO ALTITUDINAL DE 400 A 500 m s.n.m. DE LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE PAYAMINO, CANTON LORETO, PROVINCIA DE ORELLANA.docx (D58328850)
<b>Submitted:</b>	11/5/2019 10:20:00 PM
<b>Submitted By:</b>	rlopez@uteq.edu.ec
<b>Significance:</b>	4 %

### Sources included in the report:

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURAL DEL BOSQUE PRIMARIO SOBRE LOS 200-300 m s.n.m. DE LA COMUNIDAD PAYAMINO, CANTÓN LORETO, PROVINCIA DE ORELLANA, AÑO 2019.docx (D58304467)  
TESIS VICTOR ALFREDO TORRES N.docx (D24627875)  
Proyecto Luis Delgado para URKUND.docx (D27162473)  
TESIS CRISTHIAN URKUND.doc (D13652349)

### Instances where selected sources appear:

13



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATALDE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES**  
**CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“Composición florística y estructura del bosque húmedo tropical en el piso altitudinal de 400 - 500 ms.n.m. de la parroquia San José de Payamino, cantón Loreto, provincia de Orellana”**

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Forestal.

**APROBADO POR:**

---

Ing. Fidel Troya Z.

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

Ing. Nicolás Cruz R, Ph.D.

**INTEGRANTE DEL TRIBUNAL**

---

Ing. Walter García Cox, M.Sc.

**INTEGRANTE DEL TRIBUNAL**

**QUEVEDO - LOS RÍOS – ECUADOR**

**2019**

## DEDICATORIA

*El presente proyecto de investigación, lo dedico a las siguientes personas quienes contribuyeron para que este trabajo investigativo sea posible:*

*Principalmente a mis padres, Sr. Marwin Vélez Bravo y Sra. Yolanda Muñoz Bravo, por sus consejos, confianza, fuerza, amor y apoyo incondicional en todos estos años para poder alcanzar este logro, gracias a ustedes he conseguido llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy.*

*A mis hermanas, Valeria Vélez Muñoz, Shirley Vélez Muñoz y Alessia Vélez Muñoz, por estar siempre presentes y por el apoyo brindado a lo largo de esta etapa de mi vida.*

*A todas aquellas personas que creyeron en mí, aportando buenos consejos y motivación, impulsándome así a no darme por vencida en aquellos momentos difíciles y lograr salir adelante.*

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Ambientales y en especial a los docentes de la Carrera de Ingeniería Forestal por compartir sus conocimientos, anécdotas, experiencias, por ser parte de mi formación académica y por ayudarme a concluir esta etapa importante de mi vida profesional.

Al ingeniero Rolando López, director del proyecto de investigación, por la oportunidad, orientación y profesionalismo que hizo posible la realización de este proyecto.

Al ingeniero Javier Patiño y colaboradores, por su gran ayuda en el trabajo de campo, así como por los consejos y experiencias compartidas.

A todos mis compañeros de aula durante estos cinco años, mismos que estuvieron llenos de alegrías, discusiones, estrés, prácticas de campo, trabajos en grupos, estrés nuevamente pero sobre todo buenas experiencias para recordar.

A mis amigos: Ariana Ambrosi, Andrés Burgos, Kinjo Peñaherrera, Jean P. Castro, Jordy Espinales, Carlos Granados, William Loo con quienes a lo largo de este periodo estudiantil compartimos vivencias increíbles haciendo más amena la estadía en la universidad.

Y en general a cada una de las personas que colaboraron en la elaboración de este proyecto.

*¡Gracias a ustedes!*

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en la parroquia San José de Payamino del cantón Loreto de la provincia de Orellana, con el objetivo de determinar la composición florística y estructura en el bosque húmedo tropical en el piso altitudinal de 400 - 500 ms.n.m., para el levantamiento de la información se tomó en cuenta un área total de 5000 m<sup>2</sup>, conformada por cinco transectos permanentes con superficie de 1000 m<sup>2</sup> cada uno. En el estudio se registraron 314 individuos de árboles con DAP  $\geq$  10 cm, representados por 150 especies, 91 géneros y 36 familias, siendo Meliaceae con 14 especies, Annonaceae con 11 especies, Malvaceae, Moraceae y Sapotaceae con 10 especies las familias más diversas. El índice de valor de importancia (IVI) indicó que, las especies más importantes ecológicamente encontradas en el área de estudio fueron *Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav con 5,26%, *Brosimum utile* (Kunth) Oken con 3,47% y *Cedrelinga cateniformis* Duke con 3,20%, a su vez las especies que presentaron un mayor IVI no presentaron una categoría de peligro según el libro rojo de especies endémicas del Ecuador; mientras que entre las familias más importantes ecológicamente se encontraron Moraceae con 9,28%, seguida de Malvaceae con 8,87% y Aracaceae con 7,55%. Los índices de diversidad de Shannon y Simpson con valores de 4,62 y 0,92 respectivamente, indicaron que el bosque estudiado presenta una alta diversidad de especies, mientras que el índice de similitud de Sorensen demostró que en promedio existe un bajo porcentaje de similitud entre transectos. Con respecto a la estructura diamétrica, se registró a la mayor cantidad de individuos en las tres primeras clases diamétricas, mostrando en la distribución general de los individuos una J invertida.

**Palabras claves:** Composición florística, estructura, bosque húmedo tropical, piso altitudinal.

## ABSTRACT

The present investigation was carried out in the San José de Payamino parish of the Loreto canton of the province of Orellana, with the objective of determining the floristic composition and structure in the tropical humid forest on the altitudinal floor of 400 - 500 m asl, for the survey. From the information a total area of 5000 m<sup>2</sup> was taken into account, consisting of five permanent transects with an area of 1000 m<sup>2</sup> each. The study recorded 314 individuals of trees with DAP  $\geq$  10 cm, represented by 150 species, 91 genera and 36 families, Meliaceae with 14 species, Annonaceae with 11 species, Malvaceae, Moraceae and Sapotaceae with 10 species the most diverse families. The importance value index (IVI) indicated that, the most ecologically important species found in the study area were *Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav with 5.26%, *Brosimum utile* (Kunth) Oken with 3.47% and *Cedrelinga cateniformis* Duke with 3.20%, in turn the species that presented a higher IVI did not present a hazard category according to the red book of endemic species of Ecuador; while among the most ecologically important families were Moraceae with 9.28%, followed by Malvaceae with 8.87% and Aracaceae with 7.55%. The Shannon and Simpson diversity indices with values of 4.62 and 0.92 respectively, indicated that the forest studied presents a high diversity of species, while the Sorensen similarity index showed that on average there is a low percentage of similarity between transects. With respect to the diametric structure, the largest number of individuals in the first three diametric classes were recorded, showing in the general distribution of the individuals an inverted J.

**Keywords:** Floristic composition, structure, tropical humid forest, altitudinal floor.

## ÍNDICE

Declaración de Autoría y Cesión de Derechos.....	ii
Certificación del Director del Proyecto de Investigación .....	iii
Certificado de aprobación por tribunal de sustentación .....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
ÍNDICE .....	x
ÍNDICE DE TABLAS .....	xiii
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	xiv
Código Dublín.....	xv
INTRODUCCIÓN .....	1
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>3</b>
<b>CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>3</b>
1.1. Problemática de la Investigación.....	4
1.1.1. Diagnóstico.....	4
1.1.2. Pronóstico.....	4
1.1.3. Formulación del problema.....	4
1.1.4. Sistematización.....	4
1.2. Objetivos.....	5
1.2.1. General.....	5
1.2.2. Específicos.....	5
1.3. Justificación.....	5
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>6</b>
<b>FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>6</b>
2.1. Marco teórico.....	7
2.1.1. Los bosques en el Ecuador.....	7
2.1.2. Composición florística y estructura del bosque.....	7
2.1.2.1. Estructura del bosque.....	8
2.1.2.2. Composición florística.....	8
2.1.3. Unidad de muestreo.....	10
2.1.4. Inventario forestal.....	10
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>11</b>
<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>11</b>
3.1. Localización y características del área de estudio.....	12

3.1.1. Localización del área de estudio. ....	12
3.1.2. Características climáticas. ....	13
3.2. Tipo de investigación. ....	13
3.3. Método de investigación. ....	13
3.4. Fuentes de recopilación de información. ....	13
3.5. Diseño de la investigación. ....	14
3.5.1. Población y muestra. ....	14
3.5.1.1. Población. ....	14
3.5.1.2. Muestra. ....	14
3.5.1.3. Tamaño de los transectos. ....	14
3.5.2. Variables en estudio. ....	15
3.5.2.1. Parámetros dasométricos. ....	15
3.5.2.2. Parámetros ecológicos. ....	16
3.5.3. Índices de diversidad. ....	18
3.5.4. Índice de similitud de Sorensen. ....	19
3.5.5. Estructura diamétrica del bosque. ....	20
3.5.6. Estructura vertical. ....	20
3.6. Instrumento de investigación. ....	21
3.6.1. Hoja de campo para el registro de datos. ....	21
3.7. Tratamiento de la información. ....	22
3.8. Análisis de datos. ....	22
3.9. Recursos materiales. ....	23
3.9.1. Materiales de Campo. ....	23
3.9.2. Materiales de Oficina. ....	23
3.9.3. Software. ....	24
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>25</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>25</b>
4.1. Resultados. ....	26
4.1.1. Composición florística del bosque húmedo tropical en el piso altitudinal de 400 - 500 ms.n.m. de la parroquia San José de Payamino. ....	26
4.1.2. Estructura horizontal y vertical del bosque húmedo tropical en el piso altitudinal de 400 - 500 ms.n.m. de la parroquia San José de Payamino. ....	27
4.1.2.1. Estructura horizontal. ....	27
4.1.2.1.1. Parámetros ecológicos. ....	27
4.1.2.1.2. Índices de valor de importancia de familia (IVIF) y especie (IVI). ....	31
4.1.2.1.3. Índices de diversidad y similitud. ....	32

4.1.2.1.4. Distribución diamétrica del bosque.....	33
4.1.2.2. Estructura vertical. ....	34
4.1.2.3. Especies registradas en el bosque húmedo tropical en categorías de peligro, según el libro rojo de especies endémicas del Ecuador.....	35
4.2. Discusión. ....	36
<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>39</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>39</b>
5.1. Conclusiones.....	40
5.2. Recomendaciones. ....	42
<b>CAPÍTULO VI.....</b>	<b>43</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>43</b>
6.1. Literatura citada. ....	44
<b>CAPÍTULO VII.....</b>	<b>49</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>49</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Interpretación de valores del índice de Shannon – Weaver. ....	18
<b>Tabla 2:</b> Interpretación de los valores del índice de Simpson. ....	19
<b>Tabla 3:</b> Interpretación de los valores del índice de similitud de Sorensen. ....	19
<b>Tabla 4:</b> Categorías de peligro establecidas para especies vegetales. ....	21
<b>Tabla 5:</b> Diseño de la hoja de campo. ....	21
<b>Tabla 6:</b> Lista de las diez familias que presentan una mayor diversidad en 5 transectos (5000 m <sup>2</sup> ) del bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m. ....	26
<b>Tabla 7:</b> Lista de las diez familias con mayor número de individuos en 5 transectos (5000 m <sup>2</sup> ) del bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m. ....	27
<b>Tabla 8:</b> Lista de las diez especies con mayor número de individuos en 5 transectos (5000 m <sup>2</sup> ) del bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m. ....	28
<b>Tabla 9:</b> Lista de las diez familias dominantes en 5 transectos (5000 m <sup>2</sup> ) del bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m. ....	28
<b>Tabla 10:</b> Lista de las diez especies dominantes en 5 transectos (5000 m <sup>2</sup> ) del bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m. ....	29
<b>Tabla 11:</b> Lista de las diez familias más frecuentes en 5 transectos (5000 m <sup>2</sup> ) del bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m. ....	30
<b>Tabla 12:</b> Lista de las diez especies más frecuentes en 5 transectos (5000 m <sup>2</sup> ) del bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m. ....	30
<b>Tabla 13:</b> Lista de las diez familias más importantes ecológicamente de acuerdo al IVIF, identificadas en 5 transectos (5000 m <sup>2</sup> ) del bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m. ....	31
<b>Tabla 14:</b> Lista de las diez especies más importantes ecológicamente de acuerdo al IVI, identificadas en 5 transectos (5000 m <sup>2</sup> ) del bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m. ....	32
<b>Tabla 15:</b> Análisis del índice de similitud de Sorensen en los 5 transectos establecidos en el bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m. ....	33
<b>Tabla 16:</b> Distribución de individuos por clases diamétricas en los 5 transectos establecidos en el bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m. ....	33
<b>Tabla 17:</b> Distribución de individuos por estratos según su altura en el bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m. ....	35

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Ubicación del área de estudio .....	12
<b>Figura 2:</b> Modelo de transecto implementado en la presente investigación. ....	15
<b>Figura 3:</b> Distribución de individuos por clase diamétrica presentes en los 5 transectos establecidos en el bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m.....	34
<b>Figura 4:</b> Distribución altimétrica de individuos por estratos según su altura en el bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m. ....	35

## ÍNDICE DE ECUACIONES

<b>Ecuación 1.</b> Área basal .....	15
<b>Ecuación 2.</b> Volumen comercial.....	16
<b>Ecuación 3.</b> Volumen total .....	16
<b>Ecuación 4.</b> Densidad absoluta.....	16
<b>Ecuación 5.</b> Densidad relativa .....	16
<b>Ecuación 6.</b> Abundancia absoluta.....	16
<b>Ecuación 7.</b> Abundancia relativa .....	17
<b>Ecuación 8.</b> Dominancia absoluta.....	17
<b>Ecuación 9.</b> Dominancia relativa.....	17
<b>Ecuación 10.</b> Frecuencia absoluta.....	17
<b>Ecuación 11.</b> Frecuencia relativa.....	17
<b>Ecuación 12.</b> Índice de valor de importancia .....	17
<b>Ecuación 13.</b> Índice de valor de importancia familiar.....	17
<b>Ecuación 14.</b> Índice de Shannon.....	18
<b>Ecuación 15.</b> Índice de Simpson.....	18
<b>Ecuación 16.</b> Índice de Sorensen.....	19

## Código Dublín

Título:	Composición florística y estructura del bosque húmedo tropical en el piso altitudinal de 400 - 500 ms.n.m. de la parroquia San José de Payamino, cantón Loreto, provincia de Orellana.
Autor:	Vélez Muñoz Milena Analía
Palabras clave:	Composición florística, estructura, bosque húmedo tropical, piso altitudinal.
Fecha de publicación:	
Resumen: (hasta 300 palabras)	<p>Resumen.- La presente investigación se realizó en la parroquia San José de Payamino del cantón Loreto de la provincia de Orellana, con el objetivo de determinar la composición florística y estructura en el bosque húmedo tropical en el piso altitudinal de 400 - 500 ms.n.m., para el levantamiento de la información se tomó en cuenta un área total de 5000 m<sup>2</sup>, conformada por cinco transectos permanentes con superficie de 1000 m<sup>2</sup> cada uno. En el estudio se registraron 314 individuos de árboles con DAP <math>\geq</math> 10 cm, representados por 150 especies, 91 géneros y 36 familias, siendo Meliaceae con 14 especies, Annonaceae con 11 especies, Malvaceae. Moraceae y Sapotaceae con 10 especies las familias más diversas. El índice de valor de importancia (IVI) indicó que, las especies más importantes ecológicamente encontradas en el área de estudio fueron <i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz &amp; Pav con 5,26%, <i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken con 3,47% y <i>Cedrelinga cateniformis</i> Duke con 3,20%, a su vez las especies que presentaron un mayor IVI no presentaron una categoría de peligro según el libro rojo de especies endémicas del Ecuador; mientras que entre las familias más importantes ecológicamente se encontraron Moraceae con 9,28%, seguida de Malvaceae con 8,87% y Aracaceae con 7,55%. Los índices de diversidad de Shannon y Simpson con valores de 4,62 y 0,92 respectivamente, indicaron que el bosque estudiado presenta una alta diversidad de especies, mientras que el índice de similitud de Sorensen demostró que en promedio existe un bajo porcentaje de similitud</p>

	entre transectos. Con respecto a la estructura diamétrica, se registró a la mayor cantidad de individuos en las tres primeras clases diamétricas, mostrando en la distribución general de los individuos una J invertida lo que indica que el bosque se encuentra en estado de recuperación.
Descripción:	
URI:	

## INTRODUCCIÓN

Los bosques son decisivos para el bienestar de la humanidad, estos son fundamentales para la vida sobre la tierra tanto por sus funciones ecológicas, mediante la regulación del clima y los recursos hídricos, y sirviendo como hábitat para plantas y animales. Los bosques proporcionan también una extensa variedad de bienes esenciales, como maderas, alimentos, forrajes y medicinas, además de las oportunidades para la recreación, la renovación espiritual y otros servicios (FAO, 2009).

Ecuador se encuentra asentado sobre una enorme diversidad ecológica. Cualquiera que sea el sistema empleado para medir esa diversidad, comprueba esta aseveración. Según el sistema de clasificación de ecosistemas del Ecuador Continental establecido por el Ministerio del Ambiente, el país cuenta con 91 ecosistemas, distribuidos en las tres regiones respectivamente (MAE, 2012).

La diversidad florística del Ecuador está representada en gran medida por la variedad de ecosistemas que posee, lo cual constituye la razón principal para que sea considerado entre los países con mayor diversidad del mundo, pero solo el conocimiento de la flora y los distintos usos y funciones en la estructura de los bosques nos permitirá conservarlos con las políticas y normativas apropiadas (Leiton, 2018).

En la amazonia ecuatoriana los bosques tropicales se desarrollan sobre áreas geográficas muy singulares, marcados por la diferenciación geológica, topográfica, climática y una vegetación muy peculiar en composición y estructura. Resultado de esta diferenciación se ha generado una especial diversidad biológica característica del trópico húmedo. Estos bosques poseen gran riqueza biológica, contienen el 27 % de las especies de los trópicos y al menos el 13 % de las plantas del planeta. Esta alta biodiversidad puede reflejarse en que es posible encontrar en esta región cerca de 8 200 especies de plantas vasculares, de las cuales el 15 % son endémicas (Ruiz, 2000).

Esta región alberga sitios que contienen recursos florísticos sobresalientes. La distribución de las especies es heterogénea, desarrollándose en sitios específicos respecto a características

edáficas y ambientales. Estos factores determinan que las formaciones vegetales presenten diferencias marcadas en cuanto a su composición florística, diversidad y estructura (Fuentes y Ronquillo, 2000).

El bosque húmedo tropical está ubicado en el norte de la amazonia ecuatoriana en la provincia de Orellana, este presenta una gran diversidad vegetal y conociendo la importancia ecológica de los bosques, el presente proyecto de investigación busca identificar especies arbóreas presentes dentro del bosque en el piso altitudinal de 400 - 500 ms.n.m., con el fin de conocer su composición florística y su estructura tanto horizontal como vertical, por lo tanto se realizó un inventario mediante la observación directa y la toma de datos relevantes en la zona de estudio, el presente trabajo aportará las bases necesarias para el manejo y conservación del bosque.

**CAPÍTULO I**  
**CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1. Problematización de la Investigación.**

### **1.1.1. Diagnóstico.**

La jurisdicción de la parroquia San José de Payamino cuenta con un total de 17000 ha de bosque primario, secundario, así como fincas dispersas, chozas y un centro poblado; por su ubicación en las cercanías de las estribaciones de la cordillera oriental es considerada una de las regiones biológicamente más ricas de la Tierra, sin embargo esta zona no cuenta con información detallada con respecto a la vegetación, por ello la presente investigación pretende evaluar las relaciones existentes entre la composición florística y la gradiente altitudinal, con el fin de aportar con información a posteriores estudios sobre la importancia de la flora y su conservación.

### **1.1.2. Pronóstico.**

Falta de información sobre la composición florística y estructural en el bosque húmedo tropical de la parroquia San José de Payamino.

### **1.1.3. Formulación del problema.**

¿Cuál es la composición florística y la estructura del bosque húmedo tropical entre los 400 y 500 ms.n.m. de la parroquia Payamino, cantón Loreto, provincia de Orellana?

### **1.1.4. Sistematización.**

- ¿Cuál es la composición florística del bosque húmedo tropical entre los 400 y 500 ms.n.m. de la parroquia San José de Payamino, cantón Loreto, provincia de Orellana?
- ¿Cuál es la estructura del bosque húmedo tropical entre los 400 y 500 ms.n.m. de la parroquia San José de Payamino, cantón Loreto, provincia de Orellana?
- ¿Existen especies arbóreas en peligro de extinción en la zona de estudio?

## **1.2. Objetivos.**

### **1.2.1. General.**

Evaluar la composición florística y la estructura del bosque húmedo tropical en el piso altitudinal de 400 - 500 ms.n.m. de la parroquia San José de Payamino, cantón Loreto, provincia de Orellana.

### **1.2.2. Específicos.**

- Determinar la composición florística del bosque húmedo tropical.
- Analizar la estructura del bosque mediante parámetros ecológicos.
- Identificar las especies que poseen una categoría de peligro de extinción según del libro rojo de especies endémicas del Ecuador.

## **1.3. Justificación.**

La amazonía del Ecuador es una zona de exuberante vegetación por la presencia de los bosques húmedos tropicales, mismos que tienen un gran valor ecológico a nivel global por la gran parte de biodiversidad que encierran estos ecosistemas, en el país existe una amplia gradiente altitudinal, la cual se considera que tiene una estrecha relación con la diversidad florística presente en un lugar.

Este proyecto de investigación se lo realizó con el fin de obtener información de la composición florística y la estructura del bosque húmedo tropical de Payamino en el rango altitudinal de 400 - 500 ms.n.m., se pretende que la presente investigación aporte información relevante que a futuro será utilizada para el manejo y conservación adecuado de los recursos naturales del bosque o como base para futuras investigaciones.

## **CAPÍTULO II**

# **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN**

## **2.1. Marco teórico.**

### **2.1.1. Los bosques en el Ecuador.**

Los bosques tropicales húmedos del Ecuador están considerados entre los más ricos del mundo en especies arbóreas, entre estos se encuentran los bosques amazónicos los cuales son más diversos florísticamente pero cada especie es representada por pocos individuos (Palacios y Jaramillo, 2001). La gran extensión y biodiversidad de estos bosques se contribuye a que ofrecen servicios de suministro, regulación y culturales que son fundamentales para el bienestar de las sociedades que los habitan, así como de todos los habitantes del planeta (Balvanera, 2012). Pese a ello nuestro país registra una de las tasas más altas de deforestación en Latinoamérica, con una pérdida anual de más de 70 000 has de bosques (FAO, 2015).

El principal factor al cual se le atribuye la gran diversidad de ecosistemas presentes en Ecuador es la presencia de la cordillera de Los Andes, misma que atraviesa el país de norte a sur dando como resultado diversos pisos altitudinales, contando cada uno de ellos con un micro-clima y un distinto tipo de suelo, en referencia a este factor se conoce que la fauna y la flora es distinta a cada lado de las estribaciones de la cordillera (Oriental y Occidental) (Bravo, 2014).

### **2.1.2. Composición florística y estructura del bosque.**

El análisis de la estructura y composición florística permite comprender el estado ecológico y necesidades de manejo de un bosque para así promover procesos que contribuyan a mantener la biodiversidad del sitio (Torres, 2014), algunos estudios nos indican que la diversidad y composición florística de los bosques se ven directamente influenciados por el clima, el drenaje, la topografía, los tipos de suelos y las actividades antrópicas (Mosquera y Hurtado, 2014).

### **2.1.2.1. Estructura del bosque.**

La estructura de la vegetación es un indicador de la biodiversidad, esta se refiere a la distribución del componente arbóreo, tanto en el plano horizontal como en el vertical (Domínguez *et al.*, 2018). Para conocer la estructura de diversos bosques o ecosistemas forestales se realiza una evaluación mediante indicadores de diversidad como la abundancia, dominancia y frecuencia de las especies, misma que sirve para describir la relación de las especies de una población y así conocer cuál es el estado actual de un ecosistema (López *et al.*, 2017). La diversidad de especies se puede medir y expresar según los siguientes índices: índice de diversidad de Shannon ( $H'$ ), índice de equitatividad de Pielow (E) e índice de dominancia de Simpson ( $\delta$ ) (Aguirre, 2013).

La estructura horizontal permite evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie del bosque. Esta estructura puede evaluarse a través de índices que expresan la ocurrencia de las especies, al igual que su importancia ecológica dentro del ecosistema, como es el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias, cuya suma relativa genera el índice de valor de importancia (IVI) (Alvis, 2009), este determina cual es la especie vegetal ecológicamente más importante, es decir cuál es la especie vegetal que aprovecha más la energía que ingresa al ecosistema, al mismo tiempo influye sobre los componentes bióticos del ecosistema (Jiménez y Rangel, 2012). El análisis de la estructura vertical de especies arbóreas se debe realizar mediante el estudio de los estratos en las copas de los mismos, aquí se observa la abundancia de acuerdo a tres estratos que son: superior, medio e inferior (Jiménez *et al.*, 2001).

### **2.1.2.2. Composición florística.**

La composición florística es aquella que describe al número de familias, géneros y especies que se registran dentro del bosque al momento de realizar un inventario. Existen componentes que se consideran para complementar mejor la información acerca de la composición, los cuales se enfocan en la diversidad, riqueza de especies, índice de similitud, entre otros (Louman *et al.*, 2001).

Adicionalmente la realización de estudios de evaluación de la estructura y composición florística de un bosque son necesarios, por cuanto permiten conocer cuáles son las especies que conforman un área, así como su distribución, mismos que además son atributos de las comunidades ecológicas que contribuyen a la comprensión y comparación con otros ecosistemas con características altitudinales, climáticas y edafológicas similares (Ceroni, 2003).

Patiño *et al.* (2015) realizaron un estudio florístico y estructural en la amazonia ecuatoriana en un bosque siempreverde piemontano en la cuenca del río Piatúa en donde se establecieron 5 transectos permanentes de muestreo de 0,1 hectáreas (10 m x 100 m) cada uno como unidades de muestreo, separados uno de otro en intervalos de 100 m lineales dentro de los rangos altitudinales de 600 a 700 msnm, en él se encontró como resultados un total de 32 familias y 68 especies en 288 individuos de árboles con DAP  $\geq$  a 10 cm registrados. Las familias más diversas fueron: Arecaceae, Fabaceae y Moraceae. Los resultados muestran semejanza de familias en los transectos medidos donde predomina la familia Arecaceae. Los índices de Shannon y Simpson nos demuestran la presencia de una composición florística media a alta propias de estos ecosistemas de pie de monte. Las familias con el mayor índice de valor de importancia (IVI) fueron: Arecaceae, Lauraceae, Vochysiaceae, Myristicaceae, Sterculiaceae y las familias con menor IVI fueron Cannabaceae, Hypericaceae y Rutaceae.

Samaniego *et al.* (2015) evaluaron la diversidad florística de tres sitios de un bosque siempreverde piemontano de la región oriental amazónica del Ecuador, el estudio menciona que se realizó un inventario florístico a partir de 25 parcelas de 20 x 20 m (400 m) por sitio. Se determinaron medidas de diversidad alfa y beta. Los resultados permitieron comprobar a través de la curva de rarefacción que los sitios no difieren significativamente en cuanto a la riqueza de especies ya que los intervalos de confianza al 95 % se solaparon, aunque existieron diferencias en el número de individuos para cada uno de los sitios. El área presentó una alta diversidad florística y reveló similitud florística entre los tres sitios de estudio.

### **2.1.3. Unidad de muestreo.**

Los estudios de la vegetación de un bosque en particular, implica ir más allá de solo la realización de un inventario, ya que conocer la estructura y la diversidad permite medir la riqueza florística e interpretar el estado real de conservación de la flora de un sector determinado, esta información permite conocer cómo funcionan los bosques y otros tipos de cobertura vegetal y es una herramienta importante para planificar y efectuar su manejo en un futuro (Aguirre *et al.*, 2017).

Para la realización de un trabajo de investigación el cual consista en la valoración de especies presentes en un área es muy importante tener en cuenta cual será la unidad muestral (Gutiérrez *et al.*, 2015), esto dependerá también de los objetivos propuestos, para esto tenemos las parcelas temporales y permanente. Las parcelas permanentes también conocidas como parcelas de monitoreo permiten hacer un seguimiento a través del tiempo de la flora presente en un lugar específico, estas se utilizan principalmente en la evaluación de la dinámica de la regeneración natural, monitoreo de la biodiversidad, crecimiento o desarrollo del bosque, entre otras (Vallejo *et al.*, 2005).

### **2.1.4. Inventario forestal.**

Dentro de las parcelas de estudio encontramos una amplia riqueza florística, y es de gran importancia realizar la identificación de las especies arbóreas que se encuentran en ellas para los estudios de estructura y diversidad florística de un bosque, para ello, tomando como referencia estudios realizados anteriormente sobre el tema, se realiza un inventario florístico en donde se toman variables dasométricas de árboles con un DAP mayor a 10 cm (Palacios y Jaramillo, 2001), la toma de datos consiste en registrar algunos parámetros de las especies florísticas como: nombre común, familia, DAP, altura y observaciones (Luzuriaga, 2014), con esto la riqueza florística referida estará dada por el número de especies encontradas en esas parcelas.

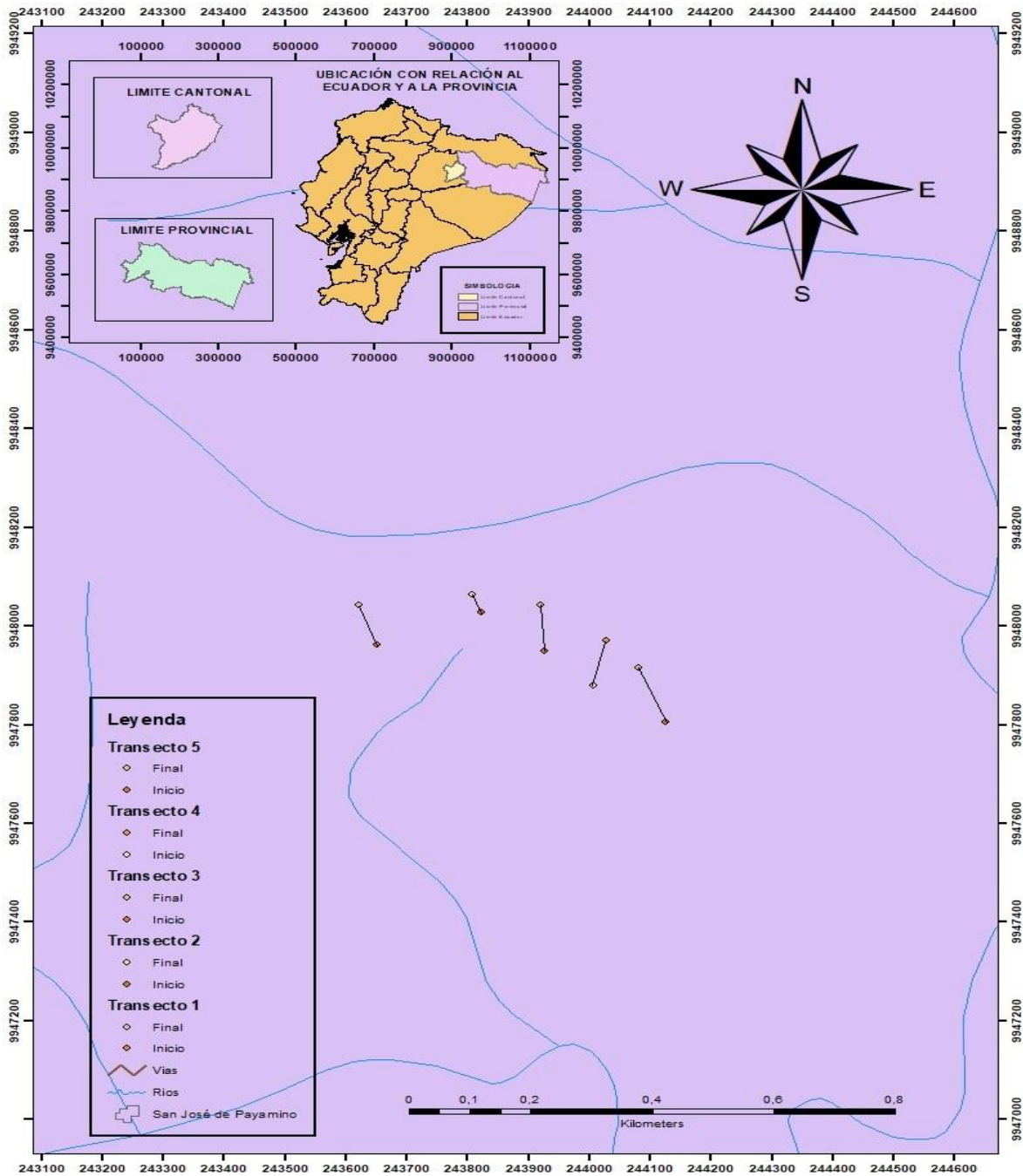
## **CAPÍTULO III**

# **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### 3.1. Localización y características del área de estudio.

#### 3.1.1. Localización del área de estudio.

La presente investigación se desarrolló en el bosque húmedo tropical perteneciente a la parroquia de San José de Payamino, en el cantón Loreto, provincia de Orellana (Figura 1).



**Figura 1:** Ubicación del área de estudio  
Elaboración: Autor

### **3.1.2. Características climáticas.**

El clima es tropical húmedo, característico de la zona, con precipitaciones anuales entre 3.000 y 4.800 mm, con una humedad relativa entre 85 a 95%, siendo la época lluviosa entre los meses de marzo a julio, la temperatura promedio es de 25 °C, sin embargo se han registrado máximas de hasta 42 °C (GADPR San José de Payamino, 2015).

Hidrológicamente cuenta con una gran diversidad de ríos y quebradas. Entre estos se encuentra el más importante el Río Payamino colector natural de los ríos secundarios y de quebradas sin nombre, el majestuoso Río Payamino posee una longitud de 37,7 km aproximadamente dentro de los límites administrativos de la parroquia San José de Payamino, además este río es utilizado para la comunicación fluvial con diversas comunidades como Verde Sumaco, Pato Rumi y San José de Payamino (GADPR San José de Payamino, 2015).

### **3.2. Tipo de investigación.**

El presente trabajo de investigación es de carácter descriptivo (diagnóstico), debido a que su propósito es determinar la composición florística y estructura que existe en el bosque húmedo tropical.

### **3.3. Método de investigación.**

Se aplicó el método descriptivo, el cual consistió en la observación y recolección de datos en las unidades de muestreo, describiendo así el estado y comportamiento de una serie de variables. Mediante este método se logró obtener datos precisos y confiables del objeto de estudio los cuales fueron analizados con el fin de cumplir los objetivos propuestos en la investigación.

### **3.4. Fuentes de recopilación de información.**

La información necesaria para los resultados de la investigación se obtuvo directamente de la medición y la estimación de las variables evaluadas en los transectos de estudio establecidas en el bosque, los datos fueron tomados bajo la modalidad de inventarios.

## **3.5. Diseño de la investigación.**

### **3.5.1. Población y muestra.**

#### **3.5.1.1. Población.**

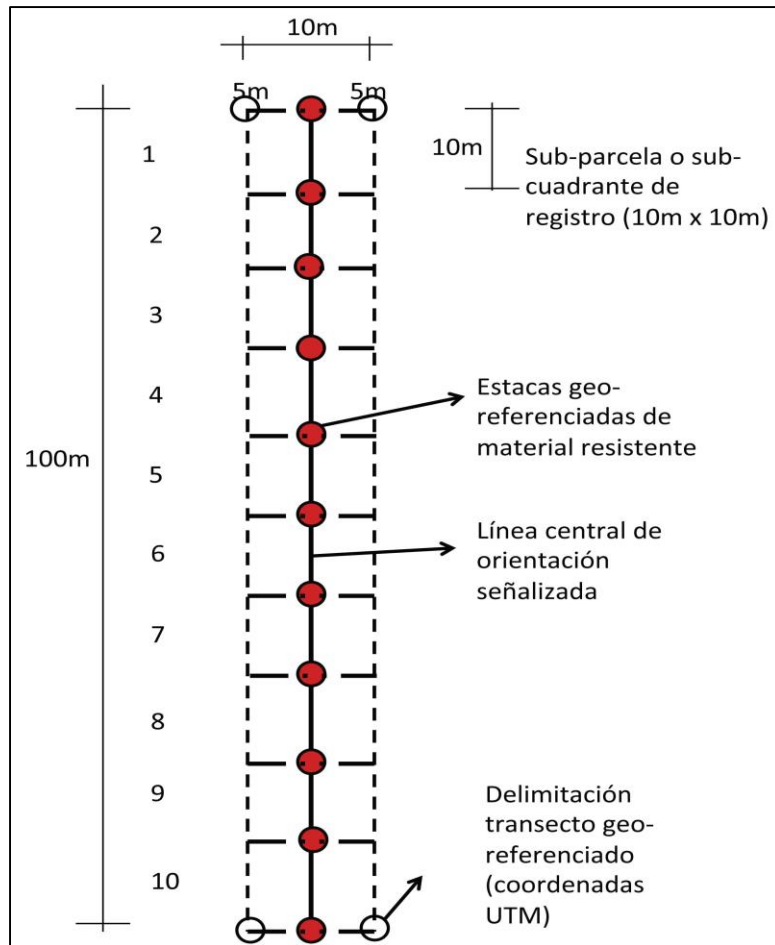
Está constituida por la extensión del bosque húmedo tropical manejada por la estación científica Timburi Cocha, misma que cuenta con una superficie de 300 hectáreas, esta a su vez es usada para proyectos de investigación y conservación de la flora y fauna del lugar. Para la delimitación del sitio de estudio se realizó la visita, observación y localización de los diferentes transectos dentro de los 400 - 500 ms.n.m.

#### **3.5.1.2. Muestra.**

La selección del área de estudio en el campo en donde se establecieron los transectos se la realizó mediante análisis del bosque *in situ*, considerando la accesibilidad y la inexistencia de información florística del lugar. Para la determinación del tamaño de la muestra se utilizó la técnica de muestreo al azar designándose cinco transectos permanentes de 1000 m<sup>2</sup> como unidades de muestreo, separados uno de otro en intervalos de 100 m lineales. Se realizó la respectiva georreferenciación de cada unidad de muestreo para la elaboración del mapa con la ubicación del área del estudio.

#### **3.5.1.3. Tamaño de los transectos.**

Cada transecto midió 100 m de largo por 10 m de ancho, para ello se estableció inicialmente el eje central y se tomó cinco metros de cada lado, las especies a considerar serán aquellas que posean un DAP mayor o igual a 10 cm, en la figura 2 se observa el modelo de transecto que se aplicó en la presente investigación.



**Figura 2:** Modelo de transecto implementado en la presente investigación.

Fuente: Lozano *et al.*, 2013

### 3.5.2. Variables en estudio.

#### 3.5.2.1. Parámetros dasométricos.

Para el cálculo de los parámetros dasométricos se aplicaron las fórmulas propuestas por Aguirre y Aguirre (1999):

- **Área basal.**

$$AB = \frac{\pi}{4} \times DAP^2 \quad (1)$$

Donde:

AB = área basal

$\pi$  = constante (3,1416)

DAP = diámetro a la altura del pecho (1,30 m)

- **Volumen comercial.**

$$\text{Volumen comercial} = \text{área basal} \times \text{altura comercial} \times \text{factor de forma} \quad (2)$$

- **Volumen total.**

$$\text{Volumen total} = \text{área basal} \times \text{altura total} \times \text{factor de forma} \quad (3)$$

### 3.5.2.2. Parámetros ecológicos.

Para el cálculo de los parámetros ecológicos se aplicaron las fórmulas propuestas por Aguirre y Aguirre (1999):

- **Densidad absoluta.**

$$\text{Densidad absoluta} = \frac{\text{Número de individuos de una especie}}{\text{Área muestreada}} \quad (4)$$

- **Densidad relativa.**

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Densidad absoluta por cada especie}}{\text{Densidad absoluta de todas las especies}} \times 100 \quad (5)$$

- **Abundancia absoluta.**

$$\text{Abundancia absoluta} = N^{\circ} \text{ de individuos de una especie} \quad (6)$$

- **Abundancia relativa.**

$$Abundancia\ relativa = \frac{N^{\circ}\ de\ individuos\ de\ la\ especie}{\Sigma\ de\ Abundancia\ absoluta\ de\ todas\ las\ especies} \times 100 \quad (7)$$

- **Dominancia absoluta.**

$$Dominancia\ absoluta = \frac{\text{Área basal (m}^2\text{) de una especie}}{\text{Área muestreada (m}^2\text{)}} \quad (8)$$

- **Dominancia relativa.**

$$Dominancia\ relativa = \frac{Dominancia\ absoluta\ por\ especies}{Dominancia\ absoluta\ de\ todas\ las\ especies} \times 100 \quad (9)$$

- **Frecuencia absoluta.**

$$Frecuencia\ absoluta = \text{número de veces que se repite la especie} \quad (10)$$

- **Frecuencia relativa.**

$$Frecuencia\ relativa = \frac{Frecuencia\ absoluta\ por\ cada\ especie}{Frecuencia\ absoluta\ de\ todas\ las\ especies} \times 100 \quad (11)$$

- **Índice de valor de importancia (IVI).**

$$IVI = Abundancia\ relativa + Frecuencia\ relativa + Dominancia\ relativa \quad (12)$$

- **Índice de valor de importancia familiar.**

$$IVIF = Diversidad\ relativa + Frecuencia\ relativa + Dominancia\ relativa \quad (13)$$

### 3.5.3. Índices de diversidad.

- **Índice de Shannon – Weaver.**

Se implementó la fórmula propuesta por Shannon y Weaver (1949):

$$H' = -\sum P_i * \ln P_i \quad (14)$$

Donde:

H' = índice de Shannon-Weaver

P<sub>i</sub> = abundancia relativa

Ln = logaritmo natural

En la tabla 1 se presentan los valores para la interpretación de los resultados obtenidos mediante el cálculo del índice de Shannon - Weaver

**Tabla 1:** Interpretación de valores del índice de Shannon – Weaver.

Valores	Interpretación
0 – 1,5	Diversidad baja
1,6 – 3,5	Diversidad media
> 3,5	Diversidad alta

Fuente: Shannon y Weaver, 1949

- **Índice de Simpson.**

Se implementó la fórmula propuesta por Simpson (1949):

$$S = 1/s (p_i)^2 \quad (15)$$

Donde:

S = índice de Simpson.

1/s = probabilidad que individuos al azar de una población provengan de la misma especie.

P<sub>i</sub> = proporción de individuos pertenecientes a la misma especie

En la tabla 2 se presentan los valores para la interpretación de los resultados obtenidos mediante el cálculo del índice de Simpson.

**Tabla 2:** Interpretación de los valores del índice de Simpson.

Valores	Interpretación
0 – 0,35	Diversidad baja
0,36 – 0,70	Diversidad media
> 0,71	Diversidad alta

Fuente: Simpson, 1949

### 3.5.4. Índice de similitud de Sorensen.

Se implementó la fórmula propuesta por Sorensen (1948):

$$K_S = \frac{2C}{A+B} * 100 \quad (16)$$

Donde:

Ks = índice de Sorensen

A = número de especies encontradas en la comunidad A

B = número de especies encontradas en la comunidad B

C = número de especies comunes en ambas localidades

En la tabla 3 se presenta el intervalo de valores mismo que va desde 0 hasta 100%, para la interpretación del índice de similitud de Sorensen.

**Tabla 3:** Interpretación de los valores del índice de similitud de Sorensen.

Rango %	Interpretación
0 – 33	No parecidos
34 – 66	Medianamente parecidos
67 – 100	Muy parecidos

Fuente: Sorensen, 1948

### **3.5.5. Estructura diamétrica del bosque.**

La estructura diamétrica del bosque se la representó con el histograma de frecuencia diamétrica que se desarrolló en el programa de Microsoft Excel, tomando en cuenta el número de árboles dentro de los cinco transectos establecidos y la clase diamétrica de cada uno de los individuos.

### **3.5.6. Estructura vertical.**

La estructura vertical se realizó por medio de la distribución del número de individuos por clase de altura. Las clases de altura se definen según las categorías de la Unión Internacional de Organizaciones Forestales (IUFRO) en la cual se diferencian tres estratos de altura (Lamprecht, 1990):

- Estrato inferior (altura  $< 1/3$  de la altura superior del vuelo).
- Estrato medio (altura entre  $< 2/3$  y  $> 1/3$  de la altura superior del vuelo).
- Estrato superior (altura  $> 2/3$  de la altura superior del vuelo).

### **3.5.7. Especies registradas en el libro rojo de UICN – Ecuador.**

Se realizó la búsqueda de información en el libro rojo de especies endémicas del Ecuador de todas las especies encontradas dentro del bosque, para así conocer cuál de ellas presenta una categoría de peligro. En la tabla 4 se indica la terminología y abreviatura de las diferentes categorías.

**Tabla 4:** Categorías de peligro establecidas para especies vegetales.

Terminología	Abreviatura
Extinta	(EX)
Extinta en la Naturaleza	(EW)
En Peligro Crítico	(CR)
En Peligro	(EN)
Vulnerable	(VU)
Casi Amenazada	(NT)
Preocupación menor	(LC)
Datos insuficientes	(DD)
No Evaluada	(NE)

Fuente: León *et al.*, 2011

### 3.6. Instrumento de investigación.

#### 3.6.1. Hoja de campo para el registro de datos.

Se procedió a tomar información de los árboles con un DAP igual o mayor a 10 cm encontrados dentro de los transectos, se marcaron los árboles, se midieron los diámetros, se registró la altura total (HT) y comercial (HC), se identificaron las especies con nombre común y nombre científico y se tomaron las coordenadas planas de los árboles (x, y). En la tabla 5 se observa el diseño de la hoja de campo que se utilizó para la toma de datos.

**Tabla 5:** Diseño de la hoja de campo.

Fecha:								
N° de transecto:								
N° Árbol	Nombre científico	Familia	CAP (cm)	HT (m)	HC (m)	Ubicación espacial		Observ.
						X	Y	
1								
2								
3								

Elaboración: Autor

### **3.7. Tratamiento de la información.**

Para medir los transectos se utilizó una cinta métrica, se tomó un punto en el lugar el cual será marcado como punto inicial y se avanzó hacia el norte en línea recta para trazar los 100 m de largo del transecto, a medida que se avanzó en el trazo de la línea se colocó una estaca cada 10 m; para medir los cinco metros de ancho de cada lado se utilizó una piola ya cortada a la medida, esto sirvió para ubicar las especies y proceder a su registro.

Para determinar los parámetros ecológicos de la composición florística (diversidad, abundancia, dominancia, frecuencia, IVI, IVIF), índices de diversidad y similitud se trabajó sobre los datos registrados en los cinco transectos establecidos dentro del bosque. Se implementó el histograma de frecuencias de los individuos presentes para conocer la estructura diamétrica del bosque.

Los árboles cuya base se encuentre sobre el límite del transecto fueron tomados en cuenta siempre y cuando la mitad o más del fuste este dentro de la unidad muestral. La codificación de cada uno de los árboles se la realizó enumerando el árbol en su fuste con pintura en spray de color rojo, además se procedió a registrar la ubicación (eje x y eje y) de cada uno de los individuos localizados en cada una de los transectos.

Para la identificación de las especies se contó con la ayuda de un guía conocedor de la zona y de las especies presentes en esta, también se tuvo la colaboración de dos personas especializadas en el reconocimiento e identificación de especies forestales. Solo se colectaron muestras de especies que no pudieron ser reconocidas en el sitio para su posterior identificación. Se identificaron las muestras con el apoyo de literatura especializada. Para la correcta escritura de los nombres científicos de las especies arbóreas se usó la página The Plant List.

### **3.8. Análisis de datos.**

Los datos cuantitativos y cualitativos fueron ingresados y procesados en una hoja de cálculo de Microsoft Excel 2010 para el análisis de la estructura horizontal y vertical del bosque y de los componentes principales.

Se analizó la estructura y composición florística del bosque, esto se logró mediante la realización de cálculos de área basal, volumen total, diversidad, abundancia, frecuencia, dominancia, índice de valor de importancia (IVI) a nivel de familia y especies. La similitud florística se determinó mediante el índice de similitud de Sorensen, mientras que la diversidad presente en el bosque fue determinada por medio de los índices de diversidad de Shannon y Simpson. Para conocer las especies que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción se realizó la búsqueda de estas en el libro rojo de especies endémicas del Ecuador.

### **3.9. Recursos materiales.**

Para la ejecución del presente proyecto de investigación se emplearon los siguientes materiales.

#### **3.9.1. Materiales de Campo.**

- Libreta de apuntes
- Cinta métrica
- Spray's color rojo
- Hipsómetro
- Brújula
- Receptor de GPS navegador y baterías adicionales
- Bolígrafos
- Botas
- Machete
- Piola
- Cinta de señalización en colores
- Estacas
- Cámara fotográfica

#### **3.9.2. Materiales de Oficina.**

- Hojas A4

- Ordenador con acceso a internet
- Impresora
- Pendrive
- Bibliografía referente a composición florística y estructura de un bosque

### **3.9.3. Software.**

- Microsoft Word
- Excel
- ArcGis

**CAPÍTULO IV**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## 4.1. Resultados.

### 4.1.1. Composición florística del bosque húmedo tropical en el piso altitudinal de 400 - 500 ms.n.m. de la parroquia San José de Payamino.

#### Diversidad.

En los cinco transectos establecidos en el bosque se registraron un total de 314 individuos con un DAP  $\geq$  10 cm. Se identificaron 150 especies correspondientes a 91 géneros y 36 familias.

Las diez familias con mayor número de especies fueron Meliaceae con 14 especies (9,33%); seguida por Annonaceae con 11 especies (7,33%); Malvaceae. Moraceae y Sapotaceae con 10 especies (6,67%), Lauraceae con 9 especies (6%), Leguminosae con 8 especies (5,33%), Euphorbiaceae y Myristicaceae con 7 especies (4,67%) y Apocynaceae con 5 especies (3,33%) (Tabla 6). Los resultados totales se muestran en el Anexo 1.

**Tabla 6:** Lista de las diez familias que presentan una mayor diversidad en 5 transectos (5000 m<sup>2</sup>) del bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m.

Familia	Número de géneros	Número de especies	% Diversidad
Meliaceae	4	14	9,33
Annonaceae	6	11	7,33
Malvaceae	6	10	6,67
Moraceae	6	10	6,67
Sapotaceae	3	10	6,67
Lauraceae	4	9	6,00
Leguminosae	4	8	5,33
Euphorbiaceae	7	7	4,67
Myristicaceae	4	7	4,67
Apocynaceae	3	5	3,33

Elaboración: Autor

## 4.1.2. Estructura horizontal y vertical del bosque húmedo tropical en el piso altitudinal de 400 - 500 ms.n.m. de la parroquia San José de Payamino.

### 4.1.2.1. Estructura horizontal.

#### 4.1.2.1.1. Parámetros ecológicos.

##### a) Abundancia.

En la tabla 7 se presentan las diez familias con mayor número de individuos las cuales son: Aracaceae 41 individuos que representan al 13,06%, Malvaceae 28 individuos (8,92%), Moraceae 21 individuos (6,69%), Sapotaceae 19 individuos (6,05%), Burseraceae 17 individuos (5,41%), Leguminosae, Meliaceae y Myristicaceae con 16 individuos (5,10) por último Euphorbiaceae y Annonaceae con 14 especies (4,46%)

**Tabla 7:** Lista de las diez familias con mayor número de individuos en 5 transectos (5000 m<sup>2</sup>) del bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m.

Familia	Número de individuos	%
Arecaceae	41	13,06
Malvaceae	28	8,92
Moraceae	21	6,69
Sapotaceae	19	6,05
Burseraceae	17	5,41
Leguminosae	16	5,10
Meliaceae	16	5,10
Myristicaceae	16	5,10
Euphorbiaceae	14	4,46
Annonaceae	14	4,46

Elaboración: Autor

Las especies con mayor número de individuos son: *Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav. 29 individuos que representan el 9,24%, *Grias neuberthii* J.F.Macbr. 11 individuos (3,50%), *Matisia bracteolosa* Ducke 8 individuos (2,55%), *Pseudosenefeldera inclinata* (Müll.Arg.) Esser 7 individuos (2,23%), *Theobroma subincanum* Mart., *Inga* sp. y *Wettinia maynensis* Spruce 6 individuos (1,91%) y *Protium sagotianum* Marchand, *Oenocarpus bataua* Mart y *Protium nodulosum* Swart 5 individuos (1,59%) respectivamente (Tabla 8).

**Tabla 8:** Lista de las diez especies con mayor número de individuos en 5 transectos (5000 m<sup>2</sup>) del bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m.

<b>Especie</b>	<b>Número de individuos</b>	<b>%</b>
<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	29	9,24
<i>Grias neuberthii</i> J.F.Macbr.	11	3,50
<i>Matisia bracteolosa</i> Ducke	8	2,55
<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser	7	2,23
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	6	1,91
<i>Inga</i> sp.	6	1,91
<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	6	1,91
<i>Protium sagotianum</i> Marchand	5	1,59
<i>Oenocarpus bataua</i> Mart	5	1,59
<i>Protium nodulosum</i> Swart	5	1,59

Elaboración: Autor

#### **b) Dominancia.**

En la tabla 9 se observan las diez familias que presentaron una mayor área basal o dominancia dentro del área de estudio, las cuales fueron: Moraceae con un total de 2,21 m<sup>2</sup> (14,49 %), le siguen las familias Leguminosae 1,70 m<sup>2</sup> (11,12%), Malvaceae 1,69 m<sup>2</sup> (11,03%), Burseraceae 1,20 m<sup>2</sup> (7,86%), Arecaceae 1,06 m<sup>2</sup> (6,91%), Sapotaceae 0,98 m<sup>2</sup> (6,43%), Meliaceae 0,72 m<sup>2</sup> (4,69%), Euphorbiaceae 0,60 m<sup>2</sup> (3,95%), Urticaceae 0,56 m<sup>2</sup> (3,67%) y Myristicaceae 0,53 m<sup>2</sup> (3,49%).

**Tabla 9:** Lista de las diez familias dominantes en 5 transectos (5000 m<sup>2</sup>) del bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m.

<b>Familia</b>	<b>Área Basal (m<sup>2</sup>)</b>	<b>%</b>
Moraceae	2,21	14,49
Leguminosae	1,70	11,12
Malvaceae	1,69	11,03
Burseraceae	1,20	7,86
Arecaceae	1,06	6,91
Sapotaceae	0,98	6,43
Meliaceae	0,72	4,69
Euphorbiaceae	0,60	3,95
Urticaceae	0,56	3,67
Myristicaceae	0,53	3,49

Elaboración: Autor

Las diez especies que presentaron valores representativos en cuanto a área basal o dominancia fueron: *Brosimum utile* (Kunth) Oken con un total de 1,47 m<sup>2</sup> (9,63%), le siguen las especies *Cedrelinga cateniformis* D. Duke 1,23 m<sup>2</sup> (8,08%), *Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav. 0,66 m<sup>2</sup> (4,29%), *Protium sagotianum* Marchand 0,49 m<sup>2</sup> (3,22%), *Sterculia tessmannii* Mildbr 0,44 m<sup>2</sup> (2,89%), *Pouteria reticulata* (Engl.) Eyma 0,40 m<sup>2</sup> (2,63%), *Pourouma minor* Benoist 0,34 m<sup>2</sup> (2,23%), *Grias neuberthii* J.F.Macbr. 0,33 m<sup>2</sup> (2,15%), *Protium nodulosum* Swart 0,33 m<sup>2</sup> (2,13%) y *Apeiba membranacea* Spruce ex Benth. 0,31 m<sup>2</sup> (2,01%) (Tabla 10).

**Tabla 10:** Lista de las diez especies dominantes en 5 transectos (5000 m<sup>2</sup>) del bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m.

Espece	Área Basal	%
<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken	1,47	9,63
<i>Cedrelinga cateniformis</i> D. Duke	1,23	8,08
<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	0,66	4,29
<i>Protium sagotianum</i> Marchand	0,49	3,22
<i>Sterculia tessmannii</i> Mildbr.	0,44	2,89
<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma	0,40	2,63
<i>Pourouma minor</i> Benoist	0,34	2,23
<i>Grias neuberthii</i> J.F.Macbr.	0,33	2,15
<i>Protium nodulosum</i> Swart	0,33	2,13
<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	0,31	2,01

Elaboración: Autor

### c) Frecuencia.

En cuanto a la frecuencia en la tabla 11 se observan las diez familias más frecuentes, entre ellas tenemos: Moraceae, Leguminosae, Malvaceae, Burseraceae, Aracaceae, Sapotaceae, Meliaceae, Euphorbiaceae, Annonaceae y Lecythidaceae cada una con presencia en los cinco transectos (4,67%).

**Tabla 11:** Lista de las diez familias más frecuentes en 5 transectos (5000 m<sup>2</sup>) del bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m.

<b>Familia</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Moraceae	5	4,67
Leguminosae	5	4,67
Malvaceae	5	4,67
Burseraceae	5	4,67
Arecaceae	5	4,67
Sapotaceae	5	4,67
Meliaceae	5	4,67
Euphorbiaceae	5	4,67
Annonaceae	5	4,67
Lecythidaceae	5	4,67

Elaboración: Autor

Las diez especies con mayores valores de frecuencia fueron *Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav y *Grias neuberthii* J.F.Macbr. con presencia en los cinco transectos cada una (2,25%), le siguen *Oenocarpus bataua* Mart, *Virola sebifera* Aubl., *Theobroma subincanum* Mart. y *Inga* sp., con 4 apariciones cada una (1,80%), y por último se encuentra *Protium sagotianum* Marchand, *Protium nodulosum* Swart *Matisia bracteolosa* Ducke y *Pseudolmedia laevis* (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr. con 3 apariciones cada una (1,35%) (Tabla 12).

**Tabla 12:** Lista de las diez especies más frecuentes en 5 transectos (5000 m<sup>2</sup>) del bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m.

<b>Especie</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	5	2,25
<i>Grias neuberthii</i> J.F.Macbr.	5	2,25
<i>Oenocarpus bataua</i> Mart	4	1,80
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	4	1,80
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	4	1,80
<i>Inga</i> sp.	4	1,80
<i>Protium sagotianum</i> Marchand	3	1,35
<i>Protium nodulosum</i> Swart	3	1,35
<i>Matisia bracteolosa</i> Ducke	3	1,35
<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	3	1,35

Elaboración: Autor

#### 4.1.2.1.2. Índices de valor de importancia de familia (IVIF) y especie (IVI).

En la tabla 13 se detallan las diez familias más representativas de acuerdo al índice de valor de importancia familiar (IVIF). La familia que presentó una mayor importancia ecológica fue: Moraceae 9,28%, seguida de Malvaceae 8,87%, Aracaceae 7,55%, Leguminosae 7,18, Sapotaceae 6,38%, Meliaceae 6,37%, Burseraceae 5,53%, Annonaceae 4,87%, Myristicaceae 4,42% y Euphorbiaceae 4,36%. Los resultados totales se muestran en el Anexo 2.

**Tabla 13:** Lista de las diez familias más importantes ecológicamente de acuerdo al IVIF, identificadas en 5 transectos (5000 m<sup>2</sup>) del bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m.

Familia	Abundancia		Diversidad		Dominancia		IVIF
	N°	%	N°	%	N°	%	%
Moraceae	21	6,69	10	6,67	2,21	14,49	9,28
Malvaceae	28	8,92	10	6,67	1,69	11,03	8,87
Araceae	41	13,06	4	2,67	1,06	6,91	7,55
Leguminosae	16	5,10	8	5,33	1,70	11,12	7,18
Sapotaceae	19	6,05	10	6,67	0,98	6,43	6,38
Meliaceae	16	5,10	14	9,33	0,72	4,69	6,37
Burseraceae	17	5,41	5	3,33	1,20	7,86	5,53
Annonaceae	14	4,46	11	7,33	0,43	2,82	4,87
Myristicaceae	16	5,10	7	4,67	0,53	3,49	4,42
Euphorbiaceae	14	4,46	7	4,67	0,60	3,95	4,36

Elaboración: Autor

En la tabla 14 se detallan las diez especies más representativas de acuerdo al índice de valor de importancia (IVI). Las especies con mayor importancia ecológica fueron: *Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav 5,26%, *Brosimum utile* (Kunth) Oken 3,47%, *Cedrelinga cateniformis* Duke 3,20%, *Grias neuberthii* J.F.Macbr 2,63%, *Protium sagotianum* Marchand 2,06%, *Matisia bracteolosa* Ducke 1,86%, *Oenocarpus bataua* Mart 1,77%, *Protium nodulosum* Swart 1,69%, *Theobroma subincanum* Mart. 1,65% y *Inga* sp. 1,64%. Los resultados totales se muestran en el Anexo 3.

**Tabla 14:** Lista de las diez especies más importantes ecológicamente de acuerdo al IVI, identificadas en 5 transectos (5000 m<sup>2</sup>) del bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m.

Especie	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI
	N°	%	N°	%	N°	%	%
<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	29	9,24	5	2,25	0,66	4,29	5,26
<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken	1	0,32	1	0,45	1,47	9,63	3,47
<i>Cedrelinga cateniformis</i> Duke	2	0,64	2	0,90	1,23	8,08	3,20
<i>Grias neuberthii</i> J.F.Macbr.	11	3,50	5	2,25	0,33	2,15	2,63
<i>Protium sagotianum</i> Marchand	5	1,59	3	1,35	0,49	3,22	2,06
<i>Matisia bracteolosa</i> Ducke	8	2,55	3	1,35	0,26	1,68	1,86
<i>Oenocarpus bataua</i> Mart	5	1,59	4	1,80	0,29	1,90	1,77
<i>Protium nodulosum</i> Swart	5	1,59	3	1,35	0,33	2,13	1,69
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	6	1,91	4	1,80	0,19	1,25	1,65
<i>Inga</i> sp.	6	1,91	4	1,80	0,18	1,21	1,64

Elaboración: Autor

#### 4.1.2.1.3. Índices de diversidad y similitud.

##### Índice de Shannon e índice de Simpson.

El índice de Shannon en este tipo de bosque húmedo tropical en el piso altitudinal de 400 - 500 ms.n.m. presentó un valor de 4,62 indicando así la existencia de una diversidad alta en el sitio, a su vez el índice de Simpson con un valor de 0,92 confirma la presencia de una alta diversidad en el lugar.

##### Índice de similitud de Sorensen.

En la tabla 15 se observa la comparación de transectos con el número de especies que estos comparten y el respectivo porcentaje de similitud. Con un porcentaje de similitud de 35,90% los transectos 1 y 2 con 14 especies compartidas son los únicos que presentaron una similitud media, seguido se encuentran los transectos 2 y 3 (28,92%), 1 y 5 (28,57%), 3 y 5 (27,08%), 1 y 4 (25%), 1 y 3 (23,53%), 4 y 5 (20,20%), 2 y 5 (17,98%), 2 y 4 (16,28%), 3 y 4 (15,05%), todos estos presentaron una baja similitud entre sí.

**Tabla 15:** Análisis del índice de similitud de Sorensen en los 5 transectos establecidos en el bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m.

Transectos comparados	Nº de especies compartidas	% de similitud	
1	2	14	35,90
1	3	10	23,53
1	4	11	25,00
1	5	13	28,57
2	3	12	28,92
2	4	7	16,28
2	5	8	17,98
3	4	7	15,05
3	5	13	27,08
4	5	10	20,20

Elaboración: Autor

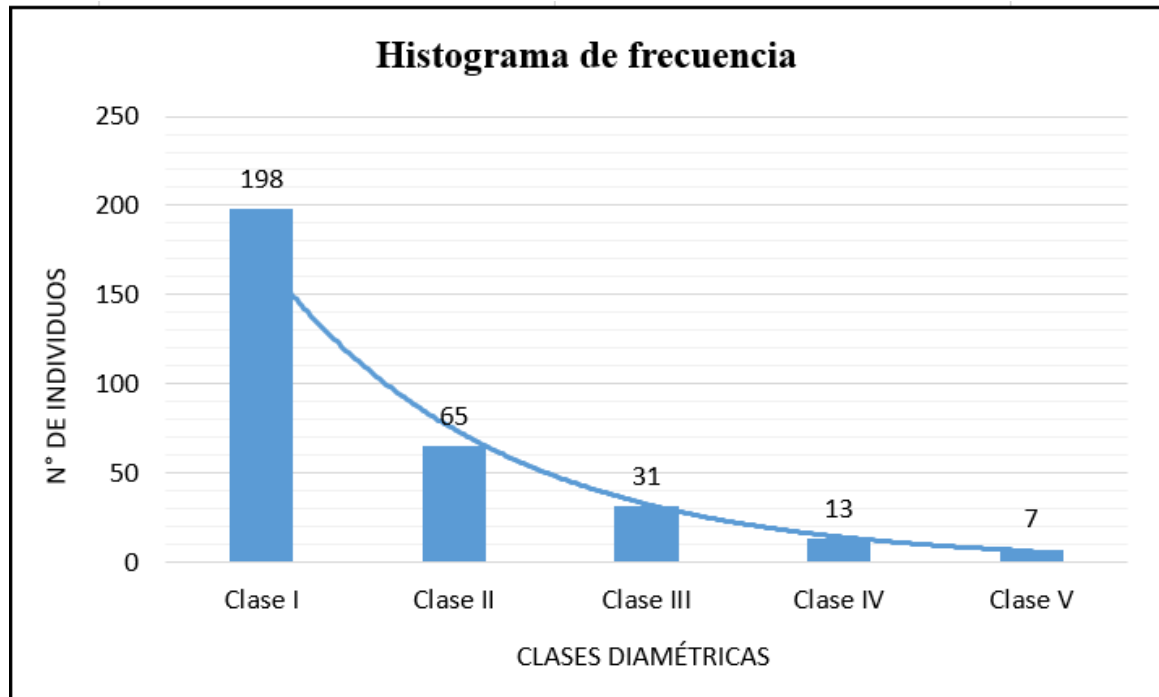
#### 4.1.2.1.4. Distribución diamétrica del bosque.

Se establecieron cinco clases diamétricas para la distribución de los individuos, en la tabla 16 y figura 3 se observa que la mayor cantidad de individuos (198) se concentraron en la clase diamétrica I (10 a 20 cm) representando un área basal de 3,47 m<sup>2</sup> y un volumen total de 32,64 m<sup>3</sup>, seguida la clase diamétrica II con 65 individuos, área basal de 3,12 m<sup>2</sup> y volumen total de 34,72 m<sup>3</sup>, la clase diamétrica III con 31 individuos, área basal de 2,81 m<sup>2</sup> y volumen total de 38,72 m<sup>3</sup>, en la clase IV se ubican 13 individuos que representan un área basal de 2,01 m<sup>2</sup> y un volumen total de 31,15 m<sup>3</sup>; no obstante es en la clase diamétrica V (> 50 cm) donde con 7 individuos se presenta el mayor valor para área basal y volumen total (3,87 m<sup>2</sup>, 82,14 m<sup>3</sup>).

**Tabla 16:** Distribución de individuos por clases diamétricas en los 5 transectos establecidos en el bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m.

Clases diamétricas (cm)	Nº Individuos	Área basal (m <sup>2</sup> )	Volumen Total (m <sup>3</sup> )	
Clase I	10,00 – 20,00	198	3,47	32,64
Clase II	20,01 – 30,0	65	3,12	34,72
Clase III	30,01 – 40,0	31	2,81	38,72
Clase IV	40,01 – 50,0	13	2,01	31,15
Clase V	>50,01	7	3,87	82,14
<b>TOTAL</b>		<b>314</b>	<b>15,28</b>	<b>219,37</b>

Elaboración: Autor



**Figura 3:** Distribución de individuos por clase diamétrica presentes en los 5 transectos establecidos en el bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m.

Elaboración: Autor

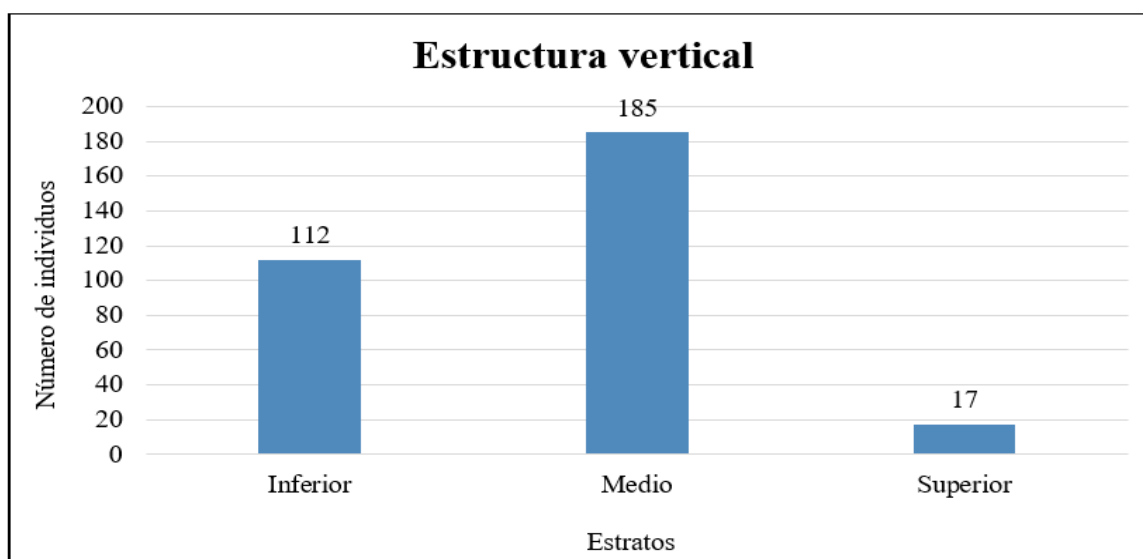
#### 4.1.2.2. Estructura vertical.

La estructura vertical se realizó por medio de la distribución del número total de individuos por estratos, considerando que la altura máxima registrada en el sitio es de 38 m se realizó la clasificación de los tres estratos. En la tabla 17 y figura 4 se detalla la distribución de individuos por estratos según su altura, encontrando en el estrato inferior un total de 112 individuos mismos que representan un área basal de  $2,18 \text{ m}^2$  y un volumen total de  $15,93 \text{ m}^3$ ; el estrato medio es aquel agrupa la mayor cantidad de individuos (185) que representan un área basal de  $8,23 \text{ m}^2$  y un volumen total de  $100,30 \text{ m}^3$ , y en el estrato superior se encontró un total de 17 individuos mismos que representan un área basal de  $4,87 \text{ m}^2$  y un volumen total de  $103,14 \text{ m}^3$ .

**Tabla 17:** Distribución de individuos por estratos según su altura en el bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m.

Estratos	Altura (m)	Nº Individuos	Área basal (m <sup>2</sup> )	Volumen Total (m <sup>3</sup> )
Inferior	≤ 12	112	2,18	15,93
Medio	≥ 12,01 - 25 ≤	185	8,23	100,30
Superior	≥ 25,01	17	4,87	103,14
<b>TOTAL</b>		<b>314</b>	<b>15,28</b>	<b>219,37</b>

Elaboración: Autor



**Figura 4:** Distribución altimétrica de individuos por estratos según su altura en el bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m.

Elaboración: Autor

#### 4.1.2.3. Especies registradas en el bosque húmedo tropical en categorías de peligro, según el libro rojo de especies endémicas del Ecuador

Mediante la búsqueda de información en el libro rojo de especies endémicas del Ecuador de las especies encontradas dentro de los cinco transectos establecidos en el bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m., se obtuvo como resultado para todas ellas una categoría de “NE”, lo cual significa que las especies presentes en la área de estudio no se encuentran registradas o evaluadas en el antes mencionado libro.

## 4.2. Discusión.

La composición florística del bosque húmedo tropical en el piso altitudinal de 400 - 500 ms.n.m. en la parroquia San José de Payamino, cantón Loreto, provincia de Orellana registró un total de 314 individuos con  $DAP \geq 10$  cm, distribuidos en 150 especies, 91 géneros y 36 familias, siendo Meliaceae la familia más diversa con un total de 14 especies de las 150 en total, seguida de Annonaceae y Malvaceae con 11 y 10 especies respectivamente. La composición florística encontrada en el presente proyecto es superior a la reportada por Maldonado (2016) quien realizando un estudio similar en el bosque húmedo tropical del sector El Cristal, parroquia García Moreno, en la provincia Francisco de Orellana; donde se encontraron un total de 173 individuos pertenecientes a 18 familias, 27 géneros y 30 especies; siendo Moraceae, Lauraceae y Malvaceae las familias más diversas, cabe indicar que el sitio cuenta con un rango altitudinal de 100 a 720 msnm; Ambos estudios coinciden con la familia Malvaceae como la más diversa en los respectivos sitios.

A su vez en un estudio realizado por Poma (2013), en un bosque siempre verde tierras bajas de la Amazonia en la provincia de Morona Santiago registra un total de 52 especies, lo cual muestra que el bosque en la parroquia San José de Payamino, sitio donde se realizó la presente investigación posee una mayor diversidad florística, estos resultados pueden darse debido a la forma, tamaño y método de muestreo. La variabilidad con respecto a la diversidad encontrada en tres sitios es el reflejo que la Amazonía es un área que posee la mayor riqueza y diversidad del planeta.

En lo referente al índice de valor de importancia (IVI), desde el punto de vista ecológico, la especie *Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav con 5,26% es la más importante en el área, seguida de *Brosimum utile* (Kunth) Oken, *Cedrelinga cateniformis* Duke y *Grias neuberthii* J.F.Macbr con valores 3,47%, 3,20% y 2,63% respectivamente, esto concuerda con Quizpe y Orellana (2011) quienes ratifican a *Iriartea deltoidea* y *Grias peruviana* como las más importantes en su estudio de caracterización florística y estructura de la vegetación natural de la quinta el Padmi, provincia de Zamora Chinchipe, sin embargo estos resultados no concuerdan con Poma (2013) quien determinó que las especies ecológicamente más importantes en un bosque siempre verde tierras bajas de la Amazonia

en la provincia de Morona Santiago son: a *Guarea guidonia*, *Inga* sp. y *Alchornea* sp. Cabe señalar que estos tres tipos de estudios fueron realizados en diferentes pisos altitudinales.

Con respecto al índice de Shannon, en la presente investigación se registró una alta diversidad con un valor de 4,62, este valor es superior al obtenido en un bosque siempre verde tierras bajas de la amazonia en la provincia de Morona Santiago reportado por Poma (2013), quien reporto en dicho bosque un valor de 3,85 para este índice. En otro contexto, para el índice de Simpson en la presente investigación se encontró un valor de 0,92, este valor confirma la presencia de una alta diversidad en el bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m. de la parroquia San José de Payamino, dicho valor es similar al reportado por Patiño *et al* (2015), quienes con un valor de 0,94 confirman la presencia de una composición florística alta en un bosque siempre verde piemontano de 600 a 700 ms.n.m. en la cuenca del río Piatúa, en la provincia de Napo.

Los valores de área basal y volumen total en los transectos estudiados (5000 m<sup>2</sup>) en el presente trabajo de investigación fueron 15,28 m<sup>2</sup> y 219,37 m<sup>3</sup> respectivamente, estos resultados son superiores a los reportados por Patiño *et al* (2015), quienes en su estudio realizado en el bosque siempre verde piemontano de 600 a 700 ms.n.m. en la cuenca del río Piatúa, en la provincia de Napo en un área de muestreo de 5000 m<sup>2</sup> señalan valores de área basal de 13,70 m<sup>2</sup> y volumen total 67,60 m<sup>3</sup>, esto puede deberse a la diferencia en la cantidad de individuos, así como la variación en sus alturas y DAP registrados.

En cuanto a las clases diamétricas, el presente estudio registró un 93,63 % del total de individuos, que se agrupan en las tres primeras clases diamétricas, esto coincide con Naranjo y Ramírez (2009) quienes en su estudio de composición florística, estructura y estado de conservación del bosque nativo de la quinta el Padmi en la provincia de Zamora Chinchipe indican que el 93,7 % de los individuos también se agrupan en las tres primeras clases diamétricas. Este comportamiento en ambos estudios genera una tendencia en la distribución diamétrica del bosque de “J” invertida que indica que los bosques estudiados son auto regenerativos, están tendencia también señala que la comunidad vegetal se encuentra en un normal proceso de desarrollo, donde existen una mayor cantidad de individuos jóvenes que

irán a suceder a individuos arbóreos que ya se encuentran posiblemente en la fase senil, pertenecientes a las clases diamétricas superiores (Imaña, 2011).

Según Maldonado (2016), en su estudio de estructura y composición florística en un bosque húmedo tropical en el Nororiente de la Amazonía ecuatoriana, se clasificó tres estratos: piso inferior (0 a 6,66 m), piso medio (6,67 a 13,33 m) y piso superior (13,34 a 20 m), siendo el piso inferior el que presentó la mayor cantidad de individuos (112) y la menor cantidad de individuos se registró en el piso superior (13). Estos datos no son similares a los resultados obtenidos actualmente, donde también se clasificaron tres estratos, encontrando a la mayor cantidad de individuos (185) en el estrato medio ( $\geq 12,01$  a  $25,00 \leq$ ) y a la menor cantidad de individuos (17) en el estrato superior ( $\geq 25,1$ ).

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1. Conclusiones.

- Se determinó la diversidad florística del bosque húmedo tropical en el piso altitudinal de 400 - 500 ms.n.m. de la parroquia San José de Payamino en un área de 5000 m<sup>2</sup>, observándose 150 especies dentro de 91 géneros y 36 familias, siendo Meliaceae, Annonaceae, Malvaceae, Moraceae y Sapotaceae las familias más diversas.
- Mediante el índice de valor de importancia (IVI) se identificó que las especies más importantes ecológicamente fueron: *Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav., *Brosimum utile* (Kunth) Oken y *Cedrelinga cateniformis* Duke. Mientras que, de acuerdo con el índice de valor de importancia familiar (IVIF) las familias que presentaron una mayor importancia ecológica fueron: Moraceae, Malvaceae y Aracaceae.
- Se determinó la similitud entre los cinco transectos estudiados (5000 m<sup>2</sup>) en el bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m., mediante el índice de Sorensen, obteniendo un promedio de 23,85%, indicando así una baja similitud entre transectos. En cuanto a diversidad, los índices de Shannon y Simpson registraron valores de 4,62 y 0,92 respectivamente, determinando como alta a la diversidad florística presente en el área de estudio, de esta forma se concluye que existe una alta heterogeneidad de especies arbóreas dentro de los transectos estudiados.
- Evaluando el área de estudio (5000 m<sup>2</sup>) se registró un área basal de 15,28 m<sup>2</sup> y un volumen total de 219,37 m<sup>3</sup> siendo la especie *Brosimum utile* (Kunth) Oken con mayor área basal (1,47 m<sup>2</sup>).
- La estructura vertical del bosque húmedo tropical en el piso altitudinal de 400 - 500 ms.n.m. de la parroquia San José de Payamino está determinada por tres estratos: inferior, medio y superior, siendo el estrato medio el que posee la mayor cantidad de individuos (185), con respecto a la estructura diamétrica, el 93,63% de los individuos (294 árboles) se agrupan en las tres primeras clases diamétricas, generando una curva de tendencia en la distribución diamétrica del bosque de “J” invertida, lo que indica que el bosque se encuentra en un normal proceso de desarrollo.

- Se determinó que ninguna de las especies registradas dentro del área de estudio (5000 m<sup>2</sup>) se encontraban en el libro rojo de especies endémicas del Ecuador.

## **5.2. Recomendaciones.**

- Monitorear periódicamente los transectos permanentes en especial en la etapa de floración y fructificación de las especies para la recolección de muestras que aporten para la identificación taxonómica de las mismas ya que actualmente solo se encuentran registradas a nivel de especie y así completar su identificación total.
- Realizar estudios sobre la influencia de la gradiente altitudinal en la composición florística y estructura de los diferentes tipos de bosques que existen en el Ecuador, tomando en cuenta rangos altitudinales más amplios con el objetivo de tener mejores herramientas para la toma de decisiones en el manejo, aprovechamiento y conservación de los mismos.

**CAPÍTULO VI**  
**BIBLIOGRAFÍA**

## 6.1. Literatura citada.

- Aguirre, Z. (2013). Guía de métodos para medir la biodiversidad. Área agropecuaria y de recursos naturales renovables. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador. 82 p.
- Aguirre, Z., Aguirre, N. (1999). Guía práctica para realizar estudios de comunidades vegetales, Herbario Loja N° 5. Departamento de Botánica y Ecología de la Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador. 30 p.
- Aguirre, Z., Reyes, B., Quizhpe, W., Cabrera, A. (2017). Composición florística, estructura y endemismo del componente leñoso de un bosque montano en el sur del Ecuador. *Arnaldoa*, 24(2), 543-556.
- Alvis, J. (2009). Análisis Estructural De Un Bosque Natural Localizado En Zona Rural Del Municipio De Popayan. *Facultad de Ciencias Agropecuarias*, 7 (1), 115-122.
- Balvanera, L. (2012). Los servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques tropicales. *Ecosistemas*, 21 (1-2), 136-147.
- Bravo, E. (2014). La biodiversidad en el Ecuador. Universidad Politécnica Salesiana. Editorial Universitaria Abya-Yala. Cuenca, Ecuador. 141 p.
- Ceroni, A. (2003). Composición Florística Y Vegetación De La Cuenca La Gallega. Morropón. Piura. *Ecología Aplicada*, 2(1-2), 1-5.
- Domínguez, T., Hernández, B., González, H., Cantú, S., Alanís, E., Del Socorro, M. (2018). Estructura y composición de la vegetación en cuatro sitios de la Sierra Madre Occidental. *Revista mexicana de ciencias forestales*, 9(50), 10-34.
- FAO. (2009). Monitoreo y Evaluación de los Recursos Forestales Nacionales. Manual para la recolección integrada de datos de campo. Roma, Italia. 214 p.
- FAO. (2015). Evaluación de los recursos forestales mundiales 2015. Informe Nacional Ecuador. Roma, Italia. 241 p.

- Fuentes, P., Ronquillo, J. (2000). Informe del Componente de Ecología Vegetal. En Fundación Natura. Parque el Cóndor Estudios y Propuesta. Quito, Ecuador. 72 p.
- García, D. (2014). *Composición Y Estructura Florística Del Bosque De Neblina Montano, Del Sector "San Antonio De La Montaña", Cantón Baños, Provincia De Tungurahua*. Tesis de ingeniería forestal. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 95 p.
- GADPR San José de Payamino (2015). Actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial. Orellana, Ecuador. 154 p.
- Gutiérrez, A., García, F., Rojas, S., Castro, F. (2015). Parcela permanente de monitoreo de bosque de galería, en Puerto Gaitán, Meta. *Corpoica Ciencia Y Tecnología Agropecuaria*, 16(1), 113.
- Imaña, J. (2011). Estructura diamétrica de un fragmento del bosque tropical seco de la región del Eco-Museo del Cerrado, Brasil. *Colombia Forestal*, 14(1), 23-30.
- Jiménez, J., Aguirre, O., Kramer, H. (2001). Análisis de la estructura horizontal y vertical en un ecosistema multicohortal de pino-encino en el norte de México. *Sistemas y Recursos Forestales*, 10(2), 355-366.
- Jiménez, N., Rangel, J. (2012). La Abundancia, La Dominancia Y Sus Relaciones Con El Uso De La Vegetación Arbórea En La Bahía De Cispatá, Caribe Colombiano. *Caldasia*, 34(2), 347-366.
- Lamprecht, H. (1990). *Silvicultura en los trópicos: los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas; Posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido*. Instituto de Silvicultura de la Universidad de Gottingen. Gottingen, Alemania. 335 p.
- Leiton, M. (2018). *Estructura, Caracterización Y Estado De Conservación De Los Recursos Florísticos En La Zona Baja Del Bosque Protector Murocomba, Año 2018*. Tesis de ingeniería forestal. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador. 54 p.

- León, S., Valencia, R., Pitman, N., Endara, L., Ulloa, C., Navarrete, H. (2011). Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador. Segunda edición. Herbario QCA - Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador. 342-359 p.
- López, J., Aguirre, O., Alanís, E., Monarrez, J., González, M., Jiménez, J. (2017). Composición y diversidad de especies forestales en bosques templados de Puebla, México. *Madera y Bosques*, 23(1), 39-51.
- Louman, B., Quiroz, D., Nilson, M. (2001). *Silvicultura de bosques latifoliados húmedo con énfasis en América Central*. Serie Técnica. Manual Técnico Núm. 46. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 265 p.
- Lozano, P., Torres, B., Rodríguez, X. (2013). *Investigación de Ecología Vegetal en Ecuador: Muestreo y Herramientas Geográficas*. Universidad Estatal Amazónica. Puyo, Ecuador. 158 p.
- Luzuriaga, C. (2014). Inventario Florístico Del Bosque Que Rodea A La Laguna En La Estación Biológica Pindo Mirador Pastaza-Ecuador. *Tsafiqui*, (6), 15-25.
- Maldonado, K. (2016). *Estructura y composición florística, posterior al aprovechamiento de un bosque húmedo tropical en el nororiente de la amazonía ecuatoriana*. Tesis de ingeniera forestal. Universidad Técnica Del Norte. Ibarra, Ecuador. 74 p.
- Ministerio de Ambiente del Ecuador (MAE). (2012). Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito, Ecuador. 235 p.
- Mosquera, H., Hurtado, F. (2014). Diversidad florística arbórea y su relación con el suelo en un bosque pluvial tropical del chocó biogeográfico. *Revista Árvore*, 38(6), 1123-1132.
- Naranjo, E., Ramírez, T. (2009). *Composición florística, estructura y estado de conservación del bosque nativo de la quinta El Padmi, provincia de Zamora Chinchipe*. Tesis de ingeniería forestal. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador. 235 p.

- Palacios, W., Jaramillo, N. (2001). Riqueza florística y forestal de los bosques tropicales húmedos del Ecuador e implicaciones para su manejo. *Recursos Naturales y Ambiente*, 36 (2), 46-50.
- Patiño, J., Lozano, P., Tipán, C., Navarrete, H., López, R., Asanza, M., Torres, B. (2015). Composición florística y estructura de un bosque siempreverde piemontano de 600 a 700 ms.n.m. en la cuenca del río Piatúa, Napo, Ecuador. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*, 4(2), 166-192.
- Poma, K. (2013). *Composición florística, estructura y endemismo de un bosque siempreverde de tierras bajas de la amazonía, en el cantón Taisha, Morona Santiago*. Tesis de ingeniería forestal. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador. 72 p.
- Quizhpe A., Orellana, M. (2011). *Caracterización florística y estructura de la vegetación natural de la quinta El Padmi, provincia de Zamora Chinchipe*. Tesis de ingeniería forestal. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador. 151 p.
- Ruiz, L. (2000). Amazonía Ecuatoriana: Escenario y Actores del 2000. EcoCiencia - Comité Ecuatoriano de la UICN. Quito, Ecuador. 57 p.
- Samaniego, E., García, Y., Neill, D., Arteaga, Y., Vargas, J., Rojas, L. (2015). Diversidad florística de tres sitios de un bosque siempreverde piemontano de la región oriental amazónica del Ecuador. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*, 4(1), 32-46.
- Shannon, C., Weaver, W. (1949). *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana, IL: The University of Illinois Press, 1-117.
- Simpson, E. (1949). Measurement of Diversity. *Nature*, Volumen 163.
- Sorensen, T. (1948). A Method of Establishing Groups of Equal Amplitude in Plant Sociology Based on Similarity of Species Content and Its Application to Analyses of the Vegetation on Danish Commons. *Biologiske Skrifter/Kongelige Danske Videnskabernes Selskab*, 5, 1-34.

Torres, M. (2014). Estudio Comparativo de la Composición Florística, Estructura y Diversidad de Fustales. *Colombia Forestal*, 17(2), 203-229.

Vallejo, M., Londoño, A., López, R., Galeano, G., Álvarez, E., Devia, W. (2005). *Establecimiento de parcelas permanentes en bosques de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 310 p.

**CAPÍTULO VII**  
**ANEXOS**

**Anexo 1.** Diversidad registrada en los 5 transectos establecidos (5000 m<sup>2</sup>) en el bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m. en la parroquia San José de Payamino.

<b>Familia</b>	<b>Número de géneros</b>	<b>Número de especies</b>	<b>% Diversidad</b>
Meliaceae	2	14	9,33
Annonaceae	6	11	7,33
Malvaceae	3	10	6,67
Moraceae	2	10	6,67
Sapotaceae	4	10	6,67
Lauraceae	1	9	6,00
Leguminosae	2	8	5,33
Euphorbiaceae	1	7	4,67
Myristicaceae	1	7	4,67
Apocynaceae	1	5	3,33
Burseraceae	3	5	3,33
Urticaceae	1	5	3,33
Arecaceae	7	4	2,67
Rubiaceae	4	4	2,67
Salicaceae	2	4	2,67
Violaceae	4	4	2,67
Clusiaceae	6	3	2,00
Elaeocarpaceae	2	3	2,00
Melastomataceae	4	3	2,00
Anacardiaceae	6	2	1,33
Araliaceae	4	2	1,33
Boraginaceae	2	2	1,33
Celastraceae	1	2	1,33
Lecythidaceae	1	2	1,33
Myrtaceae	1	2	1,33
Nyctaginaceae	1	2	1,33
Cannabaceae	4	1	0,67
Chrysobalanaceae	1	1	0,67
Olacaceae	2	1	0,67
Phyllanthaceae	3	1	0,67
Polygonaceae	1	1	0,67
Rutaceae	1	1	0,67
Siparunaceae	2	1	0,67
Staphyleaceae	1	1	0,67
Verbenaceae	3	1	0,67
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>150</b>	<b>100,00</b>

Elaboración: Autor

**Anexo 2.** Índice de valor de importancia familiar (IVIF) registrado en los 5 transectos establecidos (5000 m<sup>2</sup>) en el bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m. en la parroquia San José de Payamino.

FAMILIA	Abundancia		Diversidad		Dominancia		IVI AL 100%
	N°	%	N°	%	N°	%	
Moraceae	21	6,69	10	6,67	2,21	14,49	9,28
Malvaceae	28	8,92	10	6,67	1,69	11,03	8,87
Arecaceae	41	13,06	4	2,67	1,06	6,91	7,55
Leguminosae	16	5,10	8	5,33	1,70	11,12	7,18
Sapotaceae	19	6,05	10	6,67	0,98	6,43	6,38
Meliaceae	16	5,10	14	9,33	0,72	4,69	6,37
Burseraceae	17	5,41	5	3,33	1,20	7,86	5,53
Annonaceae	14	4,46	11	7,33	0,43	2,82	4,87
Myristicaceae	16	5,10	7	4,67	0,53	3,49	4,42
Euphorbiaceae	14	4,46	7	4,67	0,60	3,95	4,36
Lauraceae	14	4,46	9	6,00	0,34	2,20	4,22
Urticaceae	8	2,55	5	3,33	0,56	3,67	3,18
Lecythidaceae	12	3,82	2	1,33	0,34	2,20	2,45
Violaceae	10	3,18	4	2,67	0,19	1,27	2,37
Apocynaceae	6	1,91	5	3,33	0,26	1,73	2,32
Salicaceae	8	2,55	4	2,67	0,23	1,52	2,24
Clusiaceae	5	1,59	3	2,00	0,32	2,09	1,89
Rubiaceae	6	1,91	4	2,67	0,14	0,88	1,82
Elaeocarpaceae	3	0,96	3	2,00	0,28	1,82	1,59
Nyctaginaceae	6	1,91	2	1,33	0,17	1,14	1,46
Melastomataceae	4	1,27	3	2,00	0,14	0,91	1,39
Myrtaceae	5	1,59	2	1,33	0,17	1,08	1,34
Celastraceae	3	0,96	2	1,33	0,23	1,48	1,26
Cannabaceae	4	1,27	1	0,67	0,22	1,43	1,12
Anacardiaceae	2	0,64	2	1,33	0,17	1,14	1,04
Araliaceae	3	0,96	2	1,33	0,08	0,55	0,94
Boraginaceae	2	0,64	2	1,33	0,05	0,31	0,76
Phyllanthaceae	3	0,96	1	0,67	0,04	0,24	0,62
Vochysiaceae	1	0,32	1	0,67	0,08	0,53	0,51
Olacaceae	1	0,32	1	0,67	0,05	0,34	0,44
Chrysobalanaceae	1	0,32	1	0,67	0,03	0,17	0,38
Verbenaceae	1	0,32	1	0,67	0,02	0,16	0,38
Staphyleaceae	1	0,32	1	0,67	0,02	0,10	0,36
Polygonaceae	1	0,32	1	0,67	0,01	0,09	0,36
Siparunaceae	1	0,32	1	0,67	0,01	0,08	0,36
Rutaceae	1	0,32	1	0,67	0,01	0,06	0,35
<b>TOTAL</b>	<b>314</b>	<b>100,00</b>	<b>150</b>	<b>100,00</b>	<b>15,28</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Elaboración: Autor

**Anexo 3.** Índice de valor de importancia de especies (IVI) registrado en los 5 transectos establecidos (5000 m<sup>2</sup>) en el bosque húmedo tropical en 400 - 500 ms.n.m. en la parroquia San José de Payamino.

ESPECIE	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI AL 100%
	N°	%	N°	%	N°	%	
<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	29	9,24	5	2,25	0,66	4,29	5,26
<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken	1	0,32	1	0,45	1,47	9,63	3,47
<i>Cedrelinga cateniformis</i> D. Duke	2	0,64	2	0,90	1,23	8,08	3,20
<i>Grias neuberthii</i> J.F.Macbr.	11	3,50	5	2,25	0,33	2,15	2,63
<i>Protium sagotianum</i> Marchand	5	1,59	3	1,35	0,49	3,22	2,06
<i>Matisia bracteolosa</i> Ducke	8	2,55	3	1,35	0,26	1,68	1,86
<i>Oenocarpus bataua</i> Mart	5	1,59	4	1,80	0,29	1,90	1,77
<i>Protium nodulosum</i> Swart	5	1,59	3	1,35	0,33	2,13	1,69
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	6	1,91	4	1,80	0,19	1,25	1,65
<i>Inga</i> sp.	6	1,91	4	1,80	0,18	1,21	1,64
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	5	1,59	4	1,80	0,22	1,43	1,61
<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	5	1,59	3	1,35	0,25	1,62	1,52
<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma	3	0,96	2	0,90	0,40	2,63	1,50
<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser	7	2,23	2	0,90	0,20	1,33	1,49
<i>Celtis schippii</i> Standl.	4	1,27	3	1,35	0,22	1,43	1,35
<i>Sterculia tessmannii</i> Mildbr.	2	0,64	1	0,45	0,44	2,89	1,33
<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	5	1,59	3	1,35	0,15	1,00	1,31
<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke)	5	1,59	3	1,35	0,14	0,94	1,29
<i>Pouteria</i> sp.	3	0,96	3	1,35	0,20	1,33	1,21
<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	2	0,64	2	0,90	0,31	2,01	1,18
<i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.	5	1,59	2	0,90	0,14	0,94	1,15
<i>Quararibea malacocalyx</i> A.Robyns & S.Nilsson	4	1,27	2	0,90	0,19	1,21	1,13
<i>Guapira</i> sp.	5	1,59	2	0,90	0,13	0,85	1,11
<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	6	1,91	2	0,90	0,08	0,52	1,11

<i>Pourouma minor</i> Benoist	2	0,64	1	0,45	0,34	2,23	1,10
<i>Eugenia</i> sp.	4	1,27	2	0,90	0,15	1,00	1,06
<i>Apeiba glabra</i> Aubl.	2	0,64	2	0,90	0,20	1,33	0,95
<i>Protium amazonicum</i> (Cuatrec.) Daly	3	0,96	2	0,90	0,15	0,97	0,94
<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	4	1,27	2	0,90	0,09	0,60	0,92
<i>Salacia</i> sp.	2	0,64	2	0,90	0,18	1,16	0,90
<i>Protium aracouchini</i> Marchand	3	0,96	3	1,35	0,05	0,35	0,89
<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	2	0,64	2	0,90	0,17	1,09	0,88
<i>Leonia crassa</i> L.B.Sm. & A.Fernández	3	0,96	2	0,90	0,11	0,73	0,86
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	1	0,32	1	0,45	0,27	1,78	0,85
<i>Rinorea viridiflora</i>	4	1,27	2	0,90	0,05	0,30	0,83
<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	2	0,64	1	0,45	0,21	1,39	0,82
<i>Brosimum lactescens</i>	3	0,96	2	0,90	0,08	0,55	0,80
<i>Chomelia tenuiflora</i>	3	0,96	2	0,90	0,07	0,47	0,77
<i>Mouriri grandiflora</i> DC.	2	0,64	2	0,90	0,11	0,71	0,75
<i>Brosimum guianense</i>	2	0,64	2	0,90	0,09	0,56	0,70
<i>Inga vismiifolia</i> Poepp.	2	0,64	2	0,90	0,08	0,52	0,69
<i>Nectandra lineata</i> (Kunth) Rohwer	2	0,64	2	0,90	0,07	0,45	0,66
<i>Brosimum potabile</i> Ducke	2	0,64	2	0,90	0,07	0,45	0,66
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	2	0,64	2	0,90	0,07	0,43	0,66
<i>Dacryodes peruviana</i> (Loes.) H.J.Lam	1	0,32	1	0,45	0,18	1,17	0,65
<i>Dendropanax caucanus</i> (Harms) Harms	2	0,64	2	0,90	0,05	0,35	0,63
<i>Tovomitopsis membranacea</i> (Planch. & Triana) D'Arcy	2	0,64	2	0,90	0,05	0,34	0,63
<i>Duguetia hadrantha</i> (Diels) R.E.Fr.	2	0,64	2	0,90	0,05	0,33	0,62
<i>Oxandra mediocris</i> Diels	2	0,64	2	0,90	0,05	0,33	0,62
<i>Cecropia montana</i> Warb. ex Snethl.	2	0,64	1	0,45	0,11	0,75	0,61
<i>Aspidosperma rigidum</i> Rusby	2	0,64	2	0,90	0,04	0,27	0,60
<i>Inga oerstediana</i> Benth.	2	0,64	2	0,90	0,04	0,25	0,60
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	1	0,32	1	0,45	0,15	1,01	0,59

<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre	2	0,64	2	0,90	0,03	0,17	0,57
<i>Guarea guentheri</i> Harms	1	0,32	1	0,45	0,14	0,94	0,57
<i>Xylopia cuspidata</i> Diels	2	0,64	2	0,90	0,02	0,15	0,56
<i>Sorocea pubivena</i>	2	0,64	2	0,90	0,02	0,15	0,56
<i>Iryanthera paraensis</i> Huber	2	0,64	2	0,90	0,02	0,13	0,55
<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	3	0,96	1	0,45	0,04	0,24	0,55
<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll.Arg.)	1	0,32	1	0,45	0,13	0,87	0,55
<i>Cedrela odorata</i> L.	1	0,32	1	0,45	0,12	0,79	0,52
<i>Pourouma bicolor</i> Mart.	2	0,64	1	0,45	0,07	0,44	0,51
<i>Duguetia spixiana</i> Mart.	1	0,32	1	0,45	0,11	0,73	0,50
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	1	0,32	1	0,45	0,11	0,70	0,49
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	1	0,32	1	0,45	0,11	0,69	0,49
<i>Virola flexuosa</i> A.C. Sm.	1	0,32	1	0,45	0,11	0,69	0,49
<i>Sloanea fragrans</i> Rusby	1	0,32	1	0,45	0,11	0,69	0,49
<i>Guarea silvatica</i> C.DC.	2	0,64	1	0,45	0,05	0,34	0,48
<i>Guarea purusana</i> C.DC.	1	0,32	1	0,45	0,09	0,61	0,46
<i>Perebea guianensis</i> Aubl.	2	0,64	1	0,45	0,04	0,24	0,44
<i>Ocotea</i> sp.	2	0,64	1	0,45	0,03	0,22	0,44
<i>Erismia uncinatum</i> Warm.	1	0,32	1	0,45	0,08	0,53	0,43
<i>Pouteria rostrata</i> (Huber) Baehni	1	0,32	1	0,45	0,08	0,53	0,43
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	1	0,32	1	0,45	0,07	0,49	0,42
<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	2	0,64	1	0,45	0,03	0,17	0,42
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	2	0,64	1	0,45	0,02	0,13	0,41
<i>Sloanea tomentosa</i> (Benth.) Rehder & E.H. Wilson	1	0,32	1	0,45	0,07	0,44	0,40
<i>Pouteria procera</i> (Mart.) K.Hammer	1	0,32	1	0,45	0,06	0,40	0,39
<i>Garcinia macrophylla</i> Mart.	1	0,32	1	0,45	0,06	0,36	0,38
<i>Lacmellea oblongata</i> Markgr.	1	0,32	1	0,45	0,06	0,36	0,38
No identificado	1	0,32	1	0,45	0,05	0,36	0,38
<i>Dulacia candida</i> (Poepp.) Kuntze	1	0,32	1	0,45	0,05	0,34	0,37

<i>Nectandra gracilis</i> Rohwer	1	0,32	1	0,45	0,05	0,34	0,37
<i>Salacia macrantha</i> A.C.Sm.	1	0,32	1	0,45	0,05	0,33	0,36
<i>Guapira myrtiflora</i> (Standl.) Little	1	0,32	1	0,45	0,04	0,29	0,35
<i>Guarea gomma</i> Pulle	1	0,32	1	0,45	0,04	0,28	0,35
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	1	0,32	1	0,45	0,04	0,28	0,35
<i>Pseudomalmea diclina</i> (R.E. Fr.) Chatrou	1	0,32	1	0,45	0,04	0,26	0,34
<i>Pachira insignis</i> (Sw.) Savigny	1	0,32	1	0,45	0,04	0,26	0,34
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	1	0,32	1	0,45	0,04	0,26	0,34
<i>Guatteria glaberrima</i> R.E.Fr.	1	0,32	1	0,45	0,04	0,25	0,34
<i>Macrobium angustifolium</i> (Benth.) Cowan	1	0,32	1	0,45	0,04	0,24	0,34
<i>Quararibea obliquifolia</i> (Standl.) Standl.	1	0,32	1	0,45	0,03	0,22	0,33
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl.	1	0,32	1	0,45	0,03	0,21	0,33
<i>Alseis eggertii</i> Standl.	1	0,32	1	0,45	0,03	0,19	0,32
<i>Inga umbellifera</i> (Vahl) DC.	1	0,32	1	0,45	0,03	0,19	0,32
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.)	1	0,32	1	0,45	0,03	0,19	0,32
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	1	0,32	1	0,45	0,03	0,19	0,32
<i>Cordia panamensis</i> L.Riley	1	0,32	1	0,45	0,03	0,18	0,31
<i>Pleurothyrium cuneifolium</i> Nees	1	0,32	1	0,45	0,03	0,18	0,31
<i>Tetrathylacium macrophyllum</i> Poepp.	1	0,32	1	0,45	0,03	0,17	0,31
<i>Viola obovata</i> Ducke	1	0,32	1	0,45	0,03	0,17	0,31
<i>Couepia chrysocalyx</i> (Poepp.)	1	0,32	1	0,45	0,03	0,17	0,31
<i>Citharexylum poeppigii</i> Walp.	1	0,32	1	0,45	0,02	0,16	0,31
<i>Chrysophyllum venezuelanense</i> (Pierre) T.D.Penn.	1	0,32	1	0,45	0,02	0,15	0,31
<i>Lacmellea speciosa</i> Woodson	1	0,32	1	0,45	0,02	0,15	0,31
<i>Mabea nitida</i> Spruce ex Benth.	1	0,32	1	0,45	0,02	0,15	0,31
<i>Alibertia claviflora</i> K.Schum.	1	0,32	1	0,45	0,02	0,15	0,31
<i>Trichilia poeppigii</i> C. DC.	1	0,32	1	0,45	0,02	0,15	0,31
<i>Ocotea longifolia</i> Kunth	1	0,32	1	0,45	0,02	0,15	0,31
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	1	0,32	1	0,45	0,02	0,14	0,30

<i>Cordia sp.</i>	1	0,32	1	0,45	0,02	0,14	0,30
<i>Guarea sp.</i>	1	0,32	1	0,45	0,02	0,14	0,30
<i>Inga semialata</i> (Vell.) C.Mart.	1	0,32	1	0,45	0,02	0,14	0,30
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	1	0,32	1	0,45	0,02	0,13	0,30
<i>Sagotia racemosa</i> Baill.	1	0,32	1	0,45	0,02	0,13	0,30
<i>Aniba guianensis</i> Aubl.	1	0,32	1	0,45	0,02	0,12	0,29
<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	1	0,32	1	0,45	0,02	0,12	0,29
<i>Pourouma tomentosa</i> Mart. ex Miq.	1	0,32	1	0,45	0,02	0,11	0,29
<i>Guarea macrophylla</i>	1	0,32	1	0,45	0,02	0,11	0,29
<i>Micropholis guyanensis</i> (A.DC.) Pierre	1	0,32	1	0,45	0,02	0,11	0,29
<i>Miconia bubalina</i> Naudin	1	0,32	1	0,45	0,02	0,11	0,29
<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng.	1	0,32	1	0,45	0,02	0,10	0,29
<i>Turpinia occidentalis</i> (Sw.) G.Don	1	0,32	1	0,45	0,02	0,10	0,29
<i>Trichilia septentrionalis</i> C.DC.	1	0,32	1	0,45	0,01	0,10	0,29
<i>Pouteria rostrata</i> (Huber) Baehni	1	0,32	1	0,45	0,01	0,10	0,29
<i>Coccoloba densifrons</i> Mart. ex Meisn.	1	0,32	1	0,45	0,01	0,09	0,29
<i>Miconia napoana</i> Wurdack	1	0,32	1	0,45	0,01	0,09	0,29
<i>Casearia javitensis</i> Kunth	1	0,32	1	0,45	0,01	0,09	0,29
<i>Siparuna cuspidata</i> (Tul.) A.DC.	1	0,32	1	0,45	0,01	0,08	0,28
<i>Duguetia sp.</i>	1	0,32	1	0,45	0,01	0,08	0,28
<i>Myrcia sp.</i>	1	0,32	1	0,45	0,01	0,08	0,28
<i>Guatteria guianensis</i> (Aubl.) R.E.Fr.	1	0,32	1	0,45	0,01	0,08	0,28
<i>Maquira calophylla</i> (Poepp. & Endl.) C.C.Berg	1	0,32	1	0,45	0,01	0,08	0,28
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H.Gentry	1	0,32	1	0,45	0,01	0,08	0,28
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	1	0,32	1	0,45	0,01	0,08	0,28
<i>Sterculia colombiana</i> Sprague	1	0,32	1	0,45	0,01	0,08	0,28
<i>Alchorneopsis floribunda</i> (Benth.) Müll.Arg.	1	0,32	1	0,45	0,01	0,08	0,28
<i>Pouteria procera</i> (Mart.) K.Hammer	1	0,32	1	0,45	0,01	0,08	0,28
<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll.Arg.	1	0,32	1	0,45	0,01	0,08	0,28

<i>Stenostomum acreanum</i> (K.Krause)	1	0,32	1	0,45	0,01	0,07	0,28
<i>Ocotea floribunda</i> (Sw.) Mez	1	0,32	1	0,45	0,01	0,07	0,28
<i>Gloeospermum equatoriense</i> Hekking.	1	0,32	1	0,45	0,01	0,07	0,28
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	1	0,32	1	0,45	0,01	0,06	0,28
<i>Esenbeckia amazonica</i> Kaastra	1	0,32	1	0,45	0,01	0,06	0,28
<i>Trichilia</i> sp.	1	0,32	1	0,45	0,01	0,06	0,28
<i>Eschweilera rimbachii</i> Standl.	1	0,32	1	0,45	0,01	0,06	0,28
<i>Compsoeura capitellata</i> (A.DC.) Warb.	1	0,32	1	0,45	0,01	0,06	0,28
<i>Guatteria scalarinervia</i> D.R.Simpson	1	0,32	1	0,45	0,01	0,06	0,28
<i>Tetrorchidium macrophyllum</i> Müll.Arg.	1	0,32	1	0,45	0,01	0,06	0,28
<b>TOTAL</b>	<b>314</b>	<b>100,00</b>	<b>222</b>	<b>100,00</b>	<b>15,28</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

---

Elaboración: Autor

**Anexo 4.** Inventario general de la zona de estudio.

<b>N. de transecto</b>	<b>N. de individuos</b>	<b>Familia</b>	<b>Especies</b>	<b>DAP (cm)</b>	<b>Altura Total</b>
1	1	Moraceae	<i>Brosimum lactescens</i>	18,462	13
1	2	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	20,817	14
1	3	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum venezuelanense</i> (Pierre) T.D.Penn.	17,284	16
1	4	Violaceae	<i>Leonia crassa</i> L.B.Sm. & A.Fernández	27,693	12
1	5	Vochysiaceae	<i>Erisma uncinatum</i> Warm.	32,143	18
1	6	Annonaceae	<i>Guatteria glaberrima</i> R.E.Fr.	22,123	16
1	7	Sapotaceae	<i>Pouteria rostrata</i> (Huber) Baehni	31,990	17
1	8	Euphorbiaceae	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser	13,783	10
1	9	Rubiaceae	<i>Chomelia tenuiflora</i>	14,801	9
1	10	Myristicaceae	<i>Iryanthera paraensis</i> Huber	11,905	10
1	11	Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii</i> J.F.Macbr.	16,393	11
1	12	Euphorbiaceae	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser	16,457	9
1	13	Siparunaceae	<i>Siparuna cuspidata</i> (Tul.) A.DC.	12,796	12
1	14	Apocynaceae	<i>Aspidosperma rigidum</i> Rusby	19,735	12
1	15	Cannabaceae	<i>Celtis schippii</i> Standl.	42,494	18
1	16	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	30,430	17
1	17	Burseraceae	<i>Protium sagotianum</i> Marchand	36,287	17
1	18	Annonaceae	<i>Xylopia cuspidata</i> Diels	11,586	7
1	19	Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii</i> J.F.Macbr.	15,279	8
1	20	Burseraceae	<i>Protium nodulosum</i> Swart	16,870	15
1	21	Lauraceae	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	12,478	13
1	22	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	19,003	13
1	23	Myristicaceae	<i>Virola obovata</i> Ducke	18,048	14

1	24	Malvaceae	<i>Quararibea malacocalyx</i> A.Robyns & S.Nilsson	30,558	12
1	25	Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	15,088	13
1	26	Meliaceae	<i>Guarea silvatica</i> C.DC.	22,600	12
1	27	Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	16,234	16
1	28	Violaceae	<i>Leonia crassa</i> L.B.Sm. & A.Fernández	14,579	10
1	29	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	27,502	15
1	30	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	26,165	12
1	31	Burseraceae	<i>Protium aracouchini</i> Marchand	15,024	9
1	32	Sapotaceae	<i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.	16,011	9
1	33	Sapotaceae	<i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.	17,698	13
1	34	Annonaceae	<i>Duguetia hadrantha</i> (Diels) R.E.Fr.	15,915	14
1	35	Moraceae	<i>Brosimum lactescens</i>	23,555	14
1	36	Cannabaceae	<i>Celtis schippii</i> Standl.	25,337	12
1	37	Euphorbiaceae	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser	14,770	11
1	38	Myristicaceae	<i>Compsonaura capitellata</i> (A.DC.) Warb.	10,504	11
1	39	Melastomataceae	<i>Miconia bubalina</i> Naudin	14,324	5
1	40	Meliaceae	<i>Guarea silvatica</i> C.DC.	12,414	10
1	41	Rubiaceae	<i>Alseis eggertii</i> Standl.	19,417	9
1	42	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	39,279	16
1	43	Malvaceae	<i>Quararibea malacocalyx</i> A.Robyns & S.Nilsson	13,369	8
1	44	Malvaceae	<i>Matisia bracteolosa</i> Ducke	13,369	9
1	45	Burseraceae	<i>Protium sagotianum</i> Marchand	27,247	15
1	46	Arecaceae	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart	23,141	9
1	47	Melastomataceae	<i>Mouriri grandiflora</i> DC.	33,900	11
1	48	Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	18,780	18
1	49	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	30,239	16

1	50	Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i> D.R.Simpson	10,504	8
1	51	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke)	14,642	11
1	52	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea tomentosa</i> (Benth.) Rehder & E.H. Wilson	29,285	16
1	53	Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	29,921	17
1	54	Leguminosae	<i>Inga</i> sp.	21,327	19
1	55	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.	14,642	14
2	1	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	41,380	19
2	2	Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	14,165	14
2	3	Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	33,423	18
2	4	Violaceae	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	13,083	11
2	5	Malvaceae	<i>Matisia bracteolosa</i> Ducke	27,757	15
2	6	Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist	45,295	21
2	7	Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	16,393	16
2	8	Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	16,552	16
2	9	Annonaceae	<i>Oxandra mediocris</i> Diels	11,777	14
2	10	Violaceae	<i>Rinorea viridiflora</i>	10,823	9
2	11	Myristicaceae	<i>Iryanthera paraensis</i> Huber	10,186	12
2	12	Burseraceae	<i>Protium sagotianum</i> Marchand	41,062	19
2	13	Malvaceae	<i>Matisia bracteolosa</i> Ducke	19,831	14
2	14	Violaceae	<i>Rinorea viridiflora</i>	12,796	9
2	15	Leguminosae	<i>Inga vismiifolia</i> Poepp.	15,311	13
2	16	Annonaceae	no identificado	26,420	18
2	17	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	12,128	12
2	18	Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i> (Sw.) G.Don	14,101	19
2	19	Malvaceae	<i>Apeiba glabra</i> Aubl.	18,207	13
2	20	Leguminosae	<i>Inga oerstediana</i> Benth.	11,682	13
2	21	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	14,642	6,5

2	22	Salicaceae	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	17,252	12
2	23	Malvaceae	<i>Matisia bracteolosa</i> Ducke	17,412	8
2	24	Cannabaceae	<i>Celtis schippii</i> Standl.	12,701	13
2	25	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	36,956	19
2	26	Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.	12,669	9
2	27	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	18,175	16
2	28	Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	19,353	15
2	29	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	16,743	15
2	30	Meliaceae	<i>Guarea purusana</i> C.DC.	34,537	14
2	31	Salicaceae	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	14,324	12
2	32	Annonaceae	<i>Duguetia hadrantha</i> (Diels) R.E.Fr.	19,799	17
2	33	Burseraceae	<i>Protium sagotianum</i> Marchand	36,669	19
2	34	Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist	47,746	29
2	35	Violaceae	<i>Rinorea viridiflora</i>	12,414	10
2	36	Euphorbiaceae	<i>Tetrorchidium macrophyllum</i> Müll.Arg.	10,504	9
2	37	Rubiaceae	<i>Chomelia tenuiflora</i>	11,045	10
2	38	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	16,234	12
2	39	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	14,961	21
2	40	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	18,271	20
2	41	Rubiaceae	<i>Chomelia tenuiflora</i>	23,873	16
2	42	Burseraceae	<i>Protium aracouchini</i> Marchand	17,507	13
2	43	Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre	11,459	14
2	44	Violaceae	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	12,414	12
2	45	Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii</i> J.F.Macbr.	12,637	11
2	46	Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	11,141	11
2	47	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp	40,203	21
2	48	Malvaceae	<i>Matisia bracteolosa</i> Ducke	34,377	16

2	49	Celastraceae	<i>Salacia macrantha</i> A.C.Sm.	25,146	15
2	50	Rubiaceae	<i>Stenostomum acreanum</i> (K.Krause)	11,777	11
2	51	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	15,915	13
2	52	Arecaceae	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart	14,642	11
2	53	Violaceae	<i>Gloeospermum equatoriense</i> Hekking.	11,459	7
2	54	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	16,234	19
3	1	Araliaceae	<i>Dendropanax caucanus</i> (Harms) Harms	22,918	16
3	2	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	15,725	12
3	3	Arecaceae	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart	34,696	16
3	4	Salicaceae	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	22,377	14
3	5	Clusiaceae	<i>Garcinia macrophylla</i> Mart.	26,579	13
3	6	Moraceae	<i>Sorocea pubivena</i>	11,650	9
3	7	Salicaceae	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	24,765	11
3	8	Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii</i> J.F.Macbr.	26,197	10
3	9	Nyctaginaceae	<i>Guapira</i> sp.	14,770	9
3	10	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	36,606	16
3	11	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke)	11,141	9
3	12	Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii</i> J.F.Macbr.	13,846	10
3	13	Leguminosae	<i>Inga</i> sp.	25,783	16
3	14	Rubiaceae	<i>Alibertia claviflora</i> K.Schum.	17,093	16
3	15	Moraceae	<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken	136,873	28
3	16	Cannabaceae	<i>Celtis schippii</i> Standl.	13,305	13
3	17	Sapotaceae	<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma	32,754	28
3	18	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke)	23,396	13
3	19	Burseraceae	<i>Protium nodulosum</i> Swart	22,441	16
3	20	Lauraceae	<i>Pleurothyrium cuneifolium</i> Nees	18,462	16
3	21	Annonaceae	<i>Duguetia</i> sp.	12,732	11

3	22	Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	12,701	10
3	23	Moraceae	<i>Brosimum guianense</i>	28,871	16
3	24	Burseraceae	<i>Protium nodulosum</i> Swart	47,746	30
3	25	Leguminosae	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	30,876	19
3	26	Violaceae	<i>Rinorea viridiflora</i>	12,414	12
3	27	Salicaceae	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	16,552	11
3	28	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	18,144	11
3	29	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H.Gentry	12,573	13
3	30	Meliaceae	<i>Cabrlea canjerana</i> (Vell.) Mart.	23,237	16
3	31	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	16,202	18
3	32	Annonaceae	<i>Xylopiya sericea</i> A.St.-Hil.	19,258	19
3	33	Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii</i> J.F.Macbr.	25,783	10
3	34	Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	23,714	15
3	35	Malvaceae	<i>Matisia bracteolosa</i> Ducke	11,459	11
3	36	Malvaceae	<i>Sterculia colombiana</i> Sprague	12,478	13
3	37	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	16,234	15
3	38	Clusiaceae	<i>Tovomitopsis membranacea</i> (Planch. & Triana) D'Arcy	12,732	10
3	39	Malvaceae	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	30,239	19
3	40	Nyctaginaceae	<i>Guapira</i> sp.	19,958	17
3	41	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke)	10,823	11
3	42	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	19,099	13
3	43	Burseraceae	<i>Protium nodulosum</i> Swart	17,698	17
3	44	Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre	14,006	14
3	45	Leguminosae	<i>Inga oerstediana</i> Benth.	18,653	19
3	46	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	20,690	19
3	47	Malvaceae	<i>Matisia bracteolosa</i> Ducke	11,777	10

3	48	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	18,621	18
3	49	Malvaceae	<i>Matisia bracteolosa</i> Ducke	12,987	11
3	50	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	18,430	13
3	51	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea fragrans</i> Rusby	36,574	20
3	52	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	12,892	9
3	53	Nyctaginaceae	<i>Guapira</i> sp.	18,971	17
3	54	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	19,099	12
3	55	Celastraceae	<i>Salacia</i> sp.	44,786	26
3	56	Annonaceae	<i>Oxandra mediocris</i> Diels	22,250	22
3	57	Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	58,887	32
3	58	Moraceae	<i>Brosimum lactescens</i>	13,433	11
3	59	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	17,252	9
3	60	Verbenaceae	<i>Citharexylum poeppigii</i> Walp.	17,571	16
3	61	Lauraceae	<i>Aniba guianensis</i> Aubl.	14,961	14
3	62	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	18,939	25
3	63	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	13,910	11
3	64	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	16,488	10
3	65	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	12,414	13
3	66	Nyctaginaceae	<i>Guapira</i> sp.	22,918	14
3	67	Annonaceae	<i>Guatteria guianensis</i> (Aubl.) R.E.Fr.	12,573	12
3	68	Malvaceae	<i>Quararibea obliquifolia</i> (Standl.) Standl.	20,690	12
3	69	Meliaceae	<i>Trichilia septentrionalis</i> C.DC.	13,751	15
3	70	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	13,687	14
4	1	Meliaceae	<i>Guarea guentheri</i> Harms	42,654	17
4	2	Leguminosae	<i>Macrolobium angustifolium</i> (Benth.) Cowan	21,645	18
4	3	Moraceae	<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	14,961	15
4	4	Annonaceae	<i>Pseudomalmea diclina</i> (R.E. Fr.) Chatrou	22,600	17

4	5	Malvaceae	<i>Quararibea malacocalyx</i> A.Robyns & S.Nilsson	14,006	12
4	6	Lauraceae	<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	21,008	17
4	7	Leguminosae	<i>Inga</i> sp.	12,350	15
4	8	Lauraceae	<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	18,144	16
4	9	Malvaceae	<i>Apeiba glabra</i> Aubl.	47,428	20
4	10	Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii</i> J.F.Macbr.	10,727	9
4	11	Olacaceae	<i>Dulacia candida</i> (Poepp.) Kuntze	25,783	11
4	12	Sapotaceae	<i>Pouteria procera</i> (Mart.) K.Hammer	27,852	19
4	13	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	23,491	16
4	14	Clusiaceae	<i>Tovomitopsis membranacea</i> (Planch. & Triana) D'Arcy	22,282	9
4	15	Burseraceae	<i>Protium amazonicum</i> (Cuatrec.) Daly	13,210	17
4	16	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	15,088	12
4	17	Leguminosae	<i>Inga</i> sp.	11,141	9
4	18	Lauraceae	<i>Nectandra lineata</i> (Kunth) Rohwer	16,870	15
4	19	Moraceae	<i>Maquira calophylla</i> (Poepp. & Endl.) C.C.Berg	12,573	10
4	20	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	35,141	21
4	21	Euphorbiaceae	<i>Alchorneopsis floribunda</i> (Benth.) Müll.Arg.	12,414	11
4	22	Lauraceae	<i>Ocotea floribunda</i> (Sw.) Mez	11,650	10
4	23	Lauraceae	<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	14,961	13
4	24	Apocynaceae	<i>Lacmellea speciosa</i> Woodson	17,189	9
4	25	Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	17,507	17
4	26	Apocynaceae	<i>Lacmellea oblongata</i> Markgr.	26,547	18
4	27	Malvaceae	<i>Quararibea malacocalyx</i> A.Robyns & S.Nilsson	32,404	19
4	28	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	38,197	21

4	29	Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.	17,825	15
4	30	Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.	10,823	11
4	31	Urticaceae	<i>Cecropia montana</i> Warb. ex Snethl.	33,423	26
4	32	Leguminosae	<i>Inga vismiifolia</i> Poepp.	28,043	15
4	33	Boraginaceae	<i>Cordia</i> sp.	16,234	16
4	34	Moraceae	<i>Brosimum potabile</i> Ducke	13,687	10
4	35	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	15,279	18
4	36	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	21,327	21
4	37	Moraceae	<i>Perebea guianensis</i> Aubl.	14,483	10
4	38	Euphorbiaceae	<i>Sagotia racemosa</i> Baill.	15,597	16
4	39	Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl.	19,894	20
4	40	Lauraceae	<i>Nectandra gracilis</i> Rohwer	25,783	20
4	41	Burseraceae	<i>Protium amazonicum</i> (Cuatrec.) Daly	23,650	18
4	42	Urticaceae	<i>Pourouma tomentosa</i> Mart. ex Miq.	14,770	13
4	43	Burseraceae	<i>Protium sagotianum</i> Marchand	34,377	17
4	44	Urticaceae	<i>Cecropia montana</i> Warb. ex Snethl.	18,621	14
4	45	Leguminosae	<i>Inga semialata</i> (Vell.) C.Mart.	16,234	16
4	46	Arecaceae	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart	28,489	24
4	47	Sapotaceae	<i>Micropholis guyanensis</i> (A.DC.) Pierre	14,642	16
4	48	Boraginaceae	<i>Cordia panamensis</i> L.Riley	18,462	17
4	49	Phyllanthaceae	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	10,982	12
4	50	Annonaceae	<i>Xylopia cuspidata</i> Diels	12,414	17
4	51	Melastomataceae	<i>Mouriri grandiflora</i> DC.	15,406	9
4	52	Phyllanthaceae	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	10,918	10
4	53	Burseraceae	<i>Protium nodulosum</i> Swart	27,693	13
4	54	Phyllanthaceae	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	15,120	13
4	55	Leguminosae	<i>Cedrelinga cateniformis</i> D. Duke	93,265	32

4	56	Arecaceae	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart	30,558	24
4	57	Moraceae	<i>Perebea guianensis</i> Aubl.	16,234	11
4	58	Salicaceae	<i>Tetrathylacium macrophyllum</i> Poepp.	18,303	12
4	59	Araliaceae	<i>Dendropanax caucanus</i> (Harms) Harms	12,573	9
4	60	Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.)	19,417	5,5
4	61	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	12,732	10
4	62	Rutaceae	<i>Esenbeckia amazonica</i> Kaastra	10,982	11
4	63	Lauraceae	<i>Ocotea longifolia</i> Kunth	17,000	14
5	1	Leguminosae	<i>Inga</i> sp.	23,555	18
5	2	Euphorbiaceae	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser	25,146	16
5	3	Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii</i> J.F.Macbr.	12,096	9
5	4	Euphorbiaceae	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser	23,778	16
5	5	Sapotaceae	<i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.	14,833	15
5	6	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	20,213	19
5	7	Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii</i> J.F.Macbr.	24,351	16
5	8	Burseraceae	<i>Protium aracouchini</i> Marchand	12,414	14
5	9	Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	17,189	16
5	10	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	12,732	14
5	11	Violaceae	<i>Leonia crassa</i> L.B.Sm. & A.Fernández	21,008	16
5	12	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	13,274	12
5	13	Nyctaginaceae	<i>Guapira myrtiflora</i> (Standl.) Little	23,714	17
5	14	Moraceae	<i>Brosimum guianense</i>	15,915	18
5	15	Malvaceae	<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng.	14,197	7
5	16	Leguminosae	<i>Cedrelinga cateniformis</i> D. Duke	83,716	38
5	17	Celastraceae	<i>Salacia</i> sp.	15,788	10
5	18	Sapotaceae	<i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.	30,303	18
5	19	Sapotaceae	<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma	33,423	20

5	20	Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	44,245	21
5	21	Chrysobalanaceae	<i>Couepia chrysocalyx</i> (Poepp.)	17,985	18
5	22	Apocynaceae	<i>Aspidosperma rigidum</i> Rusby	11,618	10
5	23	Moraceae	<i>Sorocea pubivena</i>	12,255	12
5	24	Salicaceae	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	23,555	19
5	25	Urticaceae	<i>Pourouma bicolor</i> Mart.	26,834	18
5	26	Malvaceae	<i>Sterculia tessmannii</i> Mildbr.	13,210	16
5	27	Sapotaceae	<i>Pouteria rostrata</i> (Huber) Baehni	13,687	18
5	28	Lecythidaceae	<i>Eschweilera rimbachii</i> Standl.	10,663	12
5	29	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	15,470	19
5	30	Apocynaceae	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll.Arg.)	41,062	27
5	31	Lauraceae	<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	12,796	15
5	32	Meliaceae	<i>Trichilia</i> sp.	10,982	16
5	33	Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	31,831	27
5	34	Sapotaceae	<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma	54,113	29
5	35	Melastomataceae	<i>Miconia napoana</i> Wurdack	13,305	12
5	36	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	15,438	13
5	37	Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii</i> J.F.Macbr.	29,698	19
5	38	Apocynaceae	<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll.Arg.	12,350	16
5	39	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	23,237	17
5	40	Nyctaginaceae	<i>Guapira</i> sp.	12,096	11
5	41	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	12,446	13
5	42	Urticaceae	<i>Pourouma bicolor</i> Mart.	11,777	12
5	43	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	12,255	11
5	44	Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	12,255	14
5	45	Malvaceae	<i>Pachira insignis</i> (Sw.) Savigny	22,441	16
5	46	Lauraceae	<i>Nectandra lineata</i> (Kunth) Rohwer	24,192	18

5	47	Malvaceae	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	54,749	20
5	48	Polygonaceae	<i>Coccoloba densifrons</i> Mart. ex Meisn.	13,305	16
5	49	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	15,915	14
5	50	Meliaceae	<i>Trichilia poeppigii</i> C. DC.	17,030	15
5	51	Malvaceae	<i>Sterculia tessmannii</i> Mildbr.	73,848	31
5	52	Leguminosae	<i>Inga umbellifera</i> (Vahl) DC.	19,417	19
5	53	Sapotaceae	<i>Pouteria procera</i> (Mart.) K.Hammer	12,414	16
5	54	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp	27,375	19
5	55	Euphorbiaceae	<i>Mabea nitida</i> Spruce ex Benth.	17,189	12
5	56	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	15,279	9
5	57	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	15,279	16
5	58	Salicaceae	<i>Casearia javitensis</i> Kunth	13,210	14
5	59	Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii</i> J.F.Macbr.	15,279	11
5	60	Moraceae	<i>Brosimum potabile</i> Ducke	26,101	18
5	61	Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	10,377	10
5	62	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	14,961	12
5	63	Meliaceae	<i>Guarea gomma</i> Pulle	23,332	19
5	64	Sapotaceae	<i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.	11,268	15
5	65	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke)	28,584	18
5	66	Myristicaceae	<i>Virola flexuosa</i> A.C. Sm.	36,606	29
5	67	Burseraceae	<i>Protium amazonicum</i> (Cuatrec.) Daly	34,059	28
5	68	Burseraceae	<i>Dacryodes peruviana</i> (Loes.) H.J.Lam	47,746	19
5	69	Euphorbiaceae	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser	22,918	17
5	70	Leguminosae	<i>Inga</i> sp.	19,894	27
5	71	Annonaceae	<i>Duguetia spixiana</i> Mart.	37,720	29
5	72	Euphorbiaceae	<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser	13,369	13

Elaboración: Autor

**Anexo 5.** Vista panorámica del bosque húmedo tropical de la parroquia San José de Payamino.



**Anexo 6.** Establecimiento de los transectos permanentes, identificación de las especies y revisión de nombres científicos con ayuda de libros.

