



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL**

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

**Proyecto de investigación:**

Diversidad florística y estructura del bosque “La Montaña” localizado en la Estación Experimental Tropical Pichilingue (EETP) del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), cantón Mocache, Provincia de Los Ríos.

**Autor:**

DAYANA DE LOS ANGELES ARCE CORTEZ

**Director del Proyecto de Investigación:**

M.Sc. Ing For. JOSÉ PEDRO SUATUNCE CUNUHAY

**Quevedo - Los Ríos – Ecuador**

**2021**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS**

Yo, **Dayana De Los Ángeles Arce Cortez**, declaro que la investigación aquí descrita es de mi autoría; que 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 documento, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

**Dayana De Los Ángeles Arce Cortez**  
**120734189-0**

## CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El suscrito, M.Sc. Ing. For. José Pedro Suatunce Cunuhay, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la aspirante **Dayana De Los Ángeles Arce Cortez** realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado **“Diversidad florística y estructura del bosque “La Montaña” localizado en la Estación Experimental Tropical Pichilingue (EETP) del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), cantón Mocache, Provincia de Los Ríos”**, previo a la obtención del título de Ingeniero Forestal , bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.



---

**M.Sc. Ing. For. José Pedro Suatunce Cunuhay**  
**DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

## CERTIFICACIÓN

El suscrito, José Pedro Suatunce Cunuhay, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Proyecto de Investigación titulado **“Diversidad florística y estructura del bosque “La Montaña” localizado en la Estación Experimental Tropical Pichilingue (EETP) del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), cantón Mocache, Provincia de Los Ríos”**, de la aspirante a ingeniero Forestal **Dayana De Los Ángeles Arce Cortez** fue analizado por el sistema URKUND y presentó el 4 % de similitud; este porcentaje está considerado dentro de los límites permitidos por el Reglamento e Instructivos de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Por lo cual la aspirante puede continuar con los trámites pertinentes.

SUBMITTER	FILE	SIMILARITY
José Pedro Suatunce Cunuhay	<a href="#">Proyecto de investigacion-Dayana Arce-Urkund.docx</a>	4 %

<b>FINDINGS</b>	<b>SOURCES</b>	<b>ENTIRE DOCUMENT</b>
-----------------	----------------	------------------------

SHOW IN TEXT

Quotes  Brackets  Detailed text differences

Quevedo, 15 de marzo de 2021



---

Ing. For. Pedro Suatunce Cunuhay, M. Sc  
**DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

# REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO



## Document Information

Analyzed document	Proyecto de investigación-Dayana Arce-Urkund.docx (D98241459)
Submitted	3/14/2021 2:05:00 AM
Submitted by	José Pedro Suatunce Cunuhay
Submitter email	jsuatunce@uteq.edu.ec
Analysis address	jsuatunce.uteq@analysis.orkund.com

## Sources included in the report

<b>SA</b>	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO / Proyecto Daniela Cedeño Para URKUND.docx</b> Document Proyecto Daniela Cedeño Para URKUND.docx (D27162458) Submitted by: cbelezaca@uteq.edu.ec Receiver: cbelezaca.uteq@analysis.orkund.com	 2
<b>SA</b>	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO / Tesis Final Angie Salazar .docx</b> Document Tesis Final Angie Salazar .docx (D51279504) Submitted by: jsuatunce@uteq.edu.ec Receiver: jsuatunce.uteq@analysis.orkund.com	 12
<b>SA</b>	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO / Proyecto de Investigación- Melina Chavez-URKUND.docx</b> Document Proyecto de Investigación- Melina Chavez-URKUND.docx (D76378356) Submitted by: jsuatunce@uteq.edu.ec Receiver: jsuatunce.uteq@analysis.orkund.com	 2
<b>W</b>	URL: <a href="https://library.co/document/q5m99rgy-composicion-estructura-floristica-neblina-an...">https://library.co/document/q5m99rgy-composicion-estructura-floristica-neblina-an ...</a> Fetched: 7/27/2020 5:12:06 AM	 3
<b>SA</b>	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO / Proyecto Gabriela Ortega-Urkund.docx</b> Document Proyecto Gabriela Ortega-Urkund.docx (D22612722) Submitted by: jsuatunce@uteq.edu.ec Receiver: jsuatunce.uteq@analysis.orkund.com	 2
<b>W</b>	URL: <a href="https://core.ac.uk/download/pdf/250144656.pdf">https://core.ac.uk/download/pdf/250144656.pdf</a> Fetched: 10/20/2020 10:31:14 PM	 1
<b>W</b>	URL: <a href="https://core.ac.uk/download/pdf/60991527.pdf">https://core.ac.uk/download/pdf/60991527.pdf</a> Fetched: 1/12/2021 8:45:57 PM	 1
<b>W</b>	URL: <a href="https://www.missouribotanicalgarden.org/Portals/0/Portal/0/Science%20and%20conserv...">https://www.missouribotanicalgarden.org/Portals/0/Portal/0/Science%20and%20conserv ...</a> Fetched: 9/27/2020 1:11:30 AM	 1

Ing. For. Pedro Suatunce Cunuhay, M. Sc  
**DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**INGENIERÍA FORESTAL**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

Diversidad florística y estructura del bosque “La Montaña” localizado en la Estación Experimental Tropical Pichilingue (EETP) del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), cantón Mocache, Provincia de Los Ríos.

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

Aprobado por:

**Presidente del tribunal**  
Dr. Enrique Nieto.

**Miembro del tribunal**  
Ing. For. Edwin Jiménez Romero

**Miembro del tribunal**  
Ing. For. Fabricio Meza Bone

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2021

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por darme la fuerza necesaria para superar con sabiduría todos los obstáculos que se me presentaron a lo largo de la carrera universitaria.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Ambientales, carrera de Ingeniería Forestal, por formarme profesionalmente y a todos los profesores por compartir sus conocimientos y experiencias.

A la Estación Experimental Tropical Pichilingue INIAP, por darme la oportunidad para poner en práctica mis conocimientos. Al Ing. For. Pedro Suatunce Cunuhay M.Sc., Director del proyecto de investigación por guiarme en la elaboración de este proyecto.

Al Ing For. Ignacio Tubay por apoyarme en el trabajo de campo y compartir sus conocimientos para culminar esta investigación.

A mis amigos incondicionales Ronald Romero y Frank Villarroel, por darme su apoyo en todo momento.

## **DEDICATORIA**

Esta investigación se la dedico a mis padres Walter Arce y Zoraida Cortez, por el esfuerzo, amor y dedicación hacia mí, para que pueda llegar a cumplir una meta.

A mi hermana Angela Arce por apoyarme y ayudarme a ser mejor cada día.

A mi novio Jonathan Guabil, por la paciencia y el amor que me brindó durante mi carrera universitaria.



## RESUMEN

El presente estudio realizado en el bosque La montaña localizado en La estación experimental Tropical Pichilingue del cantón Mocache, Provincia de Los Ríos, con el fin de evaluar la diversidad florística y estructura en un área de 75 ha. se lo represento el bosque en tres secciones bosque sin intervención (BSI), bosque intervenido (BI) y bosque muy intervenido (BMI). Se establecieron parcelas de 400 m<sup>2</sup>. Donde se evaluaron los árboles con DAP (diámetro a la altura del pecho) igual o mayor a 10 cm. Mediante los indicadores de diámetro y altura de las especies, familia, índices de diversidad y dominancia, Índice de Valor de Importancia Ecológica (IVI) se determinó la diversidad florística y estructural del bosque. Se encontraron 13 familias, 23 géneros, 28 especies y 226 individuos; en el BSI Y BI se encontraron 10 familias en ambas secciones y en BMI solo se encontraron 2 familias. En géneros y especies la sección que tuvo mayor riqueza fue BSI con 18 géneros y 21 especies, en abundancia el BSI se registraron 155 individuos, la mayor cantidad individuos se encontraron en las especies *Anacardium excelsum* con 57 y Moraceae con 6 diferentes especies un total de 40 individuos en toda el área muestreada. Los índices de diversidad, dominancia, y equitabilidad se manifiesta que la diversidad alta de Shannon está en la sección BSI con (0,46), mientras que el índice de Simpson se presentó en la sección de en el BSI (0,84). De acuerdo a la interpretación con la tabla de los índices estudiados, en el bosque existe una riqueza media. El índice de valor de importancia IVI dio como resultado en el BSI que el mayor porcentaje fue la especie *Anacardium excelsum* (marañón) con 16,49% y *Ficus sp*, (matapalo) 12,87%. mientras que en el BI fue *Tabebuia donnell-smithii* 22,23% y en el BMI fue la especie *Theobroma cacao* (cacao nacional) con 59,95%.

**Palabras claves:** diversidad florística, índice de diversidad, índice shannon, simpson, equitabilidad.

## ABSTRACT

The present study carried out in the La Montaña forest located in the Tropical Pichilingue experimental station of the Mocache canton, Los Ríos Province, in order to evaluate the floristic diversity and structure in an area of 75 ha. The forest is represented in three sections: forest without intervention (BSI), forest intervened (BI) and forest heavily intervened (BMI). 400 m<sup>2</sup> plots were established. Where trees with DBH equal to or greater than 10 cm were evaluated. Through the indicators of diameter and height of the species, family, diversity and dominance indices, Ecological Importance Value Index (IVI), the floristic and structural diversity of the forest was determined. There were 13 families, 23 genera, 28 species and 226 individuals; in the BSI and BI 10 families were found in both sections and in BMI only 2 families were found. In genera and species, the section that had the highest richness was BSI with 18 genera and 21 species, in abundance the BSI registered 155 individuals, the highest number of individuals were found in the *Anacardium excelsum* species with 57 and Moraceae with 6 different species a total of 40 individuals in the entire sampled area. The diversity, dominance, and equitability indices show that the high Shannon diversity is in the BSI section with (0.46), while the Simpson index was presented in the BSI section (0.84). According to the interpretation with the table of the studied indices, in the forest there is an average richness. The IVI importance value index resulted in the BSI that the highest percentage was the *Anacardium excelsum* (cashew) species with 16.49% and *Ficus* sp, (matapalo) 12.87%. while in the BI it was *Tabebuia donnell-smithii* 22.23% and in the BMI it was the species *Theobroma cacao* (national cacao) with 59.95%.

**Keywords:** floristic diversity, diversity index, shannon index, simpson, equitability.

## TABLA DE CONTENIDO

Portada.....	i
Declaración de autoría y cesión de derechos.....	ii
Certificación de culminación del proyecto de investigación.....	iii
Certificación.....	iv
Agradecimiento.....	vii
Dedicatoria.....	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
Tabla de contenido.....	xi
Índice de cuadros.....	xiii
Índice de gráfico.....	xiii
Código Dublín.....	xiv
Introducción.....	1
CAPÍTULO I. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	
1.1. Problematización.....	2
1.1.1. Diagnóstico.....	2
1.1.2. Pronóstico.....	2
1.1.3. Formulación del problema.....	2
1.2. Objetivos.....	3
1.2.1. General.....	3
1.2.2. Específicos.....	3
1.3. Justificación.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	
2.1. Marco conceptual.....	4
2.1.1. Bosque.....	4
2.1.2. Bosques húmedos tropicales.....	4
2.1.3. Bosques en el Ecuador.....	5
2.1.4. El bosque y el cambio de uso del suelo.....	6
2.1.5. La deforestación.....	7
2.1.6. Composición del bosque.....	8
2.1.7. Diversidad florística.....	8
2.1.8. Análisis estructural del bosque.....	9
2.1.9. Riqueza y diversidad florística.....	11
2.1.10. Índices de Diversidad.....	12
2.1.11. Inventarios forestales.....	14

2.2.	Marco referencial.....	14
2.3.	Marco legal.....	16
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN		
3.1.	Localización de la zona de estudio .....	18
3.2.	Condiciones meteorológicas de la Estación Experimental Tropical Pichilingue.....	18
3.3.	Materiales .....	19
3.4.	Tipo de investigación .....	20
3.7.	Diseño de la investigación.....	21
3.8.	Evaluación de la estructura del bosque La Montaña .....	22
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		
4.1.	Diversidad florística de las tres áreas del bosque La Montaña.....	26
4.2.	Índices de diversidad, dominancia y equidad .....	27
4.3.	Análisis estructural horizontal .....	28
4.4.	Análisis estructural vertical .....	32
4.5.	Discusión.....	34
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		
5.1.	Conclusiones .....	36
5.2.	Recomendaciones.....	37
CAPÍTULO VI. BIBLIOGRAFÍA		
6.1.	Referencias bibliográficas .....	38
CAPÍTULO VII. ANEXOS		

## Índice de cuadros

Cuadro 1.	Ubicación de los tres escenarios del bosque “La Montaña” .....	19
Cuadro 2.	Diseño de la ficha de campo .....	22
Cuadro 3.	Interpretación de acuerdo al rango en el índice de Shannon Wiener.....	25
Cuadro 4.	Interpretación de acuerdo al rango en el índice de Simpson. ....	26
Cuadro 5.	Número de familias, genero, especie e individuos, registrados en la tres áreas del bosque .....	26
Cuadro 6.	Familias de las tres secciones del bosque La Montaña.....	26
Cuadro 7.	Familia de mayor importancia presentes en el bosque la Montaña .....	27
Cuadro 8.	Índice de Dominancia, Shannon, Simpson y Equitabilidad.....	28
Cuadro 9.	Especies del área BSI en el bosque la Montaña.....	28
Cuadro 10.	Especies del área BI en el bosque la Montaña.....	30
Cuadro 11.	Especies del área BMI en el bosque la Montaña .....	31
Cuadro 12.	Clases diamétricas presentes en las tres secciones del bosque. ....	32
Cuadro 13.	Clases de altura en las tres secciones del bosque La Montaña .....	33

## Índice de gráfico

Gráfico 1.	Mapa de ubicación del bosque “La Montaña”. ....	18
Gráfico 2.	Diseño de unidad de muestreo (UM). ....	21

## Código Dublín

Título:	Diversidad florística y estructura del bosque “La Montaña” localizado en la Estación Experimental Tropical Pichilingue (EETP) del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), cantón Mocache, Provincia de Los Ríos.			
Autor:	Dayana de los Angeles Arce Cortez			
Palabras claves:	Diversidad florística	Índice de shannon	Índice simpson	Equitabilidad
Fecha de publicación:				
Editorial:				
Resumen	<p>El presente estudio realizado en el bosque La montaña localizado en La estación experimental Tropical Pichilingue del cantón Mocache, Provincia de Los Ríos, con el fin de evaluar la diversidad florística y estructura en un área de 75 ha. se lo represento el bosque en tres secciones bosque sin intervención (BSI), bosque intervenido (BI) y bosque muy intervenido (BMI). Se establecieron parcelas de 400 m<sup>2</sup>. Donde se evaluaron los árboles con DAP (diámetro a la altura del pecho) igual o mayor a 10 cm. Mediante los indicadores de diámetro y altura de las especies, familia, índices de diversidad y dominancia, Índice de Valor de Importancia Ecológica (IVI) se determinó la diversidad florística y estructural del bosque. Se encontraron 13 familias, 23 géneros, 28 especies y 226 individuos; en el BSI Y BI se encontraron 10 familias en ambas secciones y en BMI solo se encontraron 2 familias. En géneros y especies la sección que tuvo mayor riqueza fue BSI con 18 géneros y 21 especies, en abundancia el BSI se registraron 155 individuos, la mayor cantidad individuos se encontraron en las especies <i>Anacardium excelsum</i> con 57 y Moraceae con 6 diferentes especies un total de 40 individuos en toda el área muestreada. Los índices de diversidad, dominancia, y equitabilidad se manifiesta que la diversidad alta de Shannon está en la sección BSI con (0,46), mientras que el índice de Simpson se presentó en la sección de en el BSI (0,84). De acuerdo a la interpretación con la tabla de los índices estudiados, en el bosque existe una riqueza media. El índice de valor de importancia IVI dio como resultado en el BSI que el mayor porcentaje fue la especie <i>Anacardium excelsum</i> (marañon) con 16,49% y <i>Ficus sp.</i> (matapalo) 12,87%. mientras que en el BI fue <i>Tabebuia donnell-smithii</i> 22,23%y en el BMI fue la especie <i>Theobroma cacao</i> (cacao nacional) con 59,95%.</p>			
Descripción:				
URI:				

## INTRODUCCIÓN

Los bosques tropicales están entre los ecosistemas terrestres más importantes del planeta debido a su extensión geográfica, complejidad ecológica, biodiversidad y endemismo (Palacios et al. 2001). Por ende (Palacios et al. 2001) también dice que, la conservación y el manejo de los bosques naturales es una prioridad mundial, en especial de los Bosque Húmedos Tropicales (BHT), las razones de esta preocupación radican en la enorme riqueza florística que encierran y en la deforestación que atenta su permanencia. Para el Ecuador, los BHT son de gran importancia por la extensión que ocupan, los valores ecológicos que encierran y los beneficios y bienes que producen.

En el Ecuador los bosques húmedos tropicales del Chocó se encuentran principalmente en la provincia de Esmeraldas, al noroccidente del país, aunque se extendían históricamente hacia el sur hasta las provincias de Guayas y Los Ríos (Dodson et al. 1991). La Estación Experimental Tropical Pichilingue (EETP), se encuentra en la región natural del Bosque Húmedo Tropical del Choco, la cual es la segunda región natural más grande del Ecuador con 31,732 Km<sup>2</sup> (Cerón et al. 1999). La diversidad de árboles es alta, alrededor de 100 especies por hectárea. Sin embargo, (PUCE, 2018), argumenta que la degradación antropogénica del hábitat en esta región es una de las más altas; casi el 75% del bosque ha sido destruido por actividades humanas.

La extraordinaria biodiversidad de esta región y su importancia en términos ecológicos, se ve contrastada con el poco conocimiento que se tiene aún de ella y con la acelerada destrucción de la que es objeto (Vázquez et al. 2005). Las actividades agrícolas según (Sierra, 1996), y ganaderas extensivas y la extracción industrial de madera constituyen las principales amenazas sobre los bosques húmedos del Chocó.

El objeto del presente estudio es evaluar la diversidad florística arbórea del bosque La Montaña localizado en la Estación Experimental Tropical Pichilingue (EETP) del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) en la provincia de Los Ríos, así como la distribución de especies, el cual pretende analizar la estructura del bosque y determinar la diversidad de especies localizadas en esta zona.

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



## **1.1. Problematización**

### **1.1.1. Diagnóstico**

Los bosques del Ecuador están siendo destruidos de forma indiscriminada por la intervención humana que conlleva: la tala para utilizar la madera, construcciones de vías y viviendas, incendios forestales, cambios de uso de suelo, el incremento de zonas urbanas, entre otros, los cuales han provocado la extinción de numerosas especies ya sea de flora y fauna. Estos problemas no son ajenos a la pequeña área boscosa que posee la EETP del INIAP, conocido como el bosque la Montaña, el cual está recibiendo fuertes presiones, por parte de los habitantes de las zonas aledañas, para que sea convertido en zona de uso agrícola, Sin embargo la EETP del INIAP tiene interés en preservar esta pequeña área remanente de bosque para que sea incluido en un plan de manejo.

### **1.1.2. Pronóstico**

Mediante esta investigación se identificará las especies de la zona de estudio donde posteriormente se lleve un manejo adecuado y mantener el equilibrio ecológico con el fin de conservar la biodiversidad.

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

¿Cuál es la diversidad florística y estructura del bosque “La Montaña” propiedad de la Estación Experimental Tropical Pichilingue (EETP) del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)?

### **1.1.4. Sistematización del problema**

- ¿Cuál es la diversidad florística en del bosque La montaña localizado en la Estación Experimental Tropical Pichilingue?
- ¿Cuál es la estructura del bosque La montaña ubicado en la Estación Experimental Tropical Pichilingue?

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. General**

Analizar la diversidad florística y estructural del bosque “La Montaña” propiedad de la Estación Experimental Tropical Pichilingue (EETP) del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), cantón Mocache, Provincia de Los Ríos.

### **1.2.2. Específicos**

- Determinar la diversidad florística presente en el bosque “La Montaña” propiedad de la Estación Experimental Tropical Pichilingue.
- Establecer la estructura del bosque “La Montaña” propiedad de la Estación Experimental Tropical Pichilingue.

### **1.3. Justificación**

El bosque La montaña presenta un amplio grado de diversidad florística, sin embargo, no se ha tenido un manejo adecuado en la conservación, por lo que ha sido necesario realizar el presente estudio con el fin de conocer su diversidad y estructura del bosque, permitiendo identificar las especies forestales existentes en el área y luego evaluar la diversidad con variables específicas, con el fin de salvaguardar la biodiversidad y más adelante se realicen investigaciones científicas, ya que el bosque “La montaña” cuenta con una abundante vegetación.

Con los resultados que obtendremos de esta investigación posteriormente se realizará un plan de manejo que se llevará a cabo con profesionales de la Estación Experimental Tropical Pichilingue con la colaboración del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Con el fin de conservar el bosque La Montaña.

**CAPÍTULO II.**  
**FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN**

## **2.1. Marco conceptual**

### **2.1.1. Bosque**

Tierra que se extiende por más de 0,5 hectáreas dotada de árboles de una altura superior a 5 metros una cubierta de dosel superior al 10 por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. No incluye la tierra sometida a un uso predominantemente agrícola o urbano (FAO 2010).

#### **2.1.1.1. Bosque nativo**

Comunidad vegetal que se caracteriza por la dominancia de árboles de diferentes especies nativas, edades y portes variados, con uno o más estratos (FAO 2014).

#### **2.1.1.2. Bosque primario**

Bosque regenerado de manera natural, compuesto de especies indígenas y en el cual no existen indicios evidentes de actividades humanas y donde los procesos ecológicos no han sido alterados de manera significativa (FAO 2014).

#### **2.1.1.3. Bosques secundarios**

Los bosques secundarios constituyen un componente importante y creciente del uso de la tierra y la cobertura forestal, y han sido una fuente importante para el suministro de una amplia gama de bienes y servicios de los ecosistemas (Chokkalingam et al. 2001).

### **2.1.2. Bosques húmedos tropicales**

Los bosques húmedos tropicales se encuentran donde los niveles de precipitación, temperatura, humedad y luz permanecen constantes durante todo el año. La lluvia está distribuida uniformemente durante el año y la precipitación anual excede la cantidad de agua perdida a través de la evaporación y la transpiración de las plantas; generalmente sobrepasan los 2000 mm anuales. La temperatura media anual está cercana a 27°C (siempre superan los 18o C). La humedad atmosférica supera el 90 % todo el año. El bosque húmedo tropical posee una exuberancia y diversidad de formas de vida, debido a la capacidad de reciclaje de los nutrientes. Además, son muy frágiles porque se desarrollan en suelos poco fértiles, no profundos y muy ricos en aluminio y hierro que son elementos químicos muy limitantes para las plantas (Aguirre 2013).

Según (CTI 2000) los bosques húmedos tropicales sólo constituyen el 6 -7% de la superficie terrestre, son los ecosistemas más notables e importantes respecto a su diversidad de vida animal y vegetal con más del 60% de las especies totales de seres vivos albergando alrededor de 90,000 especies de plantas superiores y aun cuando sus beneficios son bien conocidos. (Ofosu s. f.) en su estudio sobre bosques húmedos tropicales asegura que no se les brinda un manejo, lo cual está causando un agotamiento de los recursos provenientes de él ya que tanto los gobiernos como la población se benefician de los bienes y servicios que brinda los cuales muchas veces no son suficientemente valorizados.

Existen muchos problemas que se suscitan en estos ecosistemas entre los que se puede mencionar como el mayor de todos la deforestación y pérdida de la cobertura vegetal, especialmente en América Latina y El Caribe que originalmente comprendía una superficie de aproximadamente 1000 millones de hectáreas y en el año 1996 se había reducido a 495 millones de hectáreas (CTI 2000).

### **2.1.3. Bosques en el Ecuador**

El bosque es uno de los recursos naturales más importantes con que cuenta el Ecuador para su desarrollo; constituye una unidad ecosistémica formada por árboles, arbustos y demás especies vegetales y animales resultado de un proceso ecológico espontáneo que interrelaciona otros recursos como el agua, la biodiversidad, el suelo, el aire, el paisaje, etc (Barrantes et al. 2000).

Los bosques nativos en el Ecuador forman parte de los más ricos y diversos del mundo y los bosques húmedos tropicales al ser los más extensos del país tienen características diferentes respecto a su composición florística y riqueza de madera, es por esto que son necesarios criterios rigurosos de manejo para mantener al máximo sus características (Palacios et al. 2004).

Los bosques de la Costa han sido drásticamente afectados por las actividades humanas. En la actualidad persisten pequeños remanentes aislados, pero altamente vulnerables. La explotación maderera, la extracción de leña, la penetración de colonos y el sobre pastoreo han afectado drásticamente a los bosques secos (MAE 2013). En la Sierra, la vegetación natural ha sido casi totalmente reemplazada por cultivos "modernos" y asentamientos urbanos. En las estribaciones internas de las cordilleras tan solo se encuentran pequeños

remanentes de vegetación natural. Sobre los 3500 msnm, la vegetación natural ha sido alterada, principalmente por el sobre pastoreo e incendios. En las estribaciones occidentales de los Andes, aún existen bosques nublados entre los 1300 y los 3 500 msnm, especialmente en el norte del país, mientras que en el sur se evidencia una alta erosión de los suelos (MAE 2013).

En la Amazonía, las áreas naturales han sido afectadas o están amenazadas por la expansión de las actividades petroleras, que producen graves impactos ambientales. De igual modo, la ampliación de la red vial ha facilitado la colonización indiscriminada y la explotación maderera en zonas frágiles. Por solo mencionar un ejemplo, en la cuenca del río Napo, extensas zonas de bosque han sido convertidas en cultivos de palma africana y naranjilla, en pastizales, o en pequeñas fincas agrícolas, desplazando a las comunidades indígenas o alterando sus sistemas tradicionales de extractivismo y manejo (MAE 2013).

#### **2.1.3.1. Bosque húmedo tropical del Chocó**

Es la segunda región natural más grande del Ecuador con 31 732 km<sup>2</sup>. Su elevación tiene un rango de 0 a 300 m y las condiciones son cálidas y húmedas. Tiene un dosel cerrado con árboles que pueden alcanzar los 30 m de altura y un sotobosque dominado por helechos y plantas (Cerón et al. 1999).

#### **2.1.4. El bosque y el cambio de uso del suelo**

El cambio de uso del suelo constituye una de las principales preocupaciones en el sector forestal ecuatoriano, debido a la presión que ejerce sobre los bosques nativos y, en cierta forma, explica el proceso de deforestación del país, y esto perjudica directamente al ser humano, por lo que su análisis reviste especial importancia en el desarrollo socio-económico del Ecuador. Los bosques y los árboles brindan contribuciones decisivas tanto a las personas como al planeta al fortalecer los medios de vida, suministrar aire y agua limpios, conservar la biodiversidad y responder al cambio climático. Su magnitud y distribución reflejan la ausencia de políticas de ordenamiento territorial que orienten el desarrollo de actividades productivas, tomando en consideración la capacidad de uso del suelo. Para el Ecuador, los BHT son de gran importancia por la extensión que ocupan, los valores ecológicos que encierran y los beneficios y bienes que producen. Esta es una de las razones fundamentales por la que existen 3,29 millones ha. sin cobertura forestal

en suelos de aptitud forestal, que ameritan ser consideradas para optimizar la oferta forestal (Kiel 2000).

### **2.1.5. La deforestación**

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) la deforestación es desmontar total o parcialmente las formaciones arbóreas para dedicar el espacio resultante a fines agrícolas, ganadero o de otro tipo. Esta concepción no tiene en cuenta ni la pérdida de superficie arbolada por desmonte parcial, ni el entresacado selectivo de maderas, ni cualquier otra forma de degradación (INFOBOSQUE 2016).

#### **2.1.5.1. Agentes de la deforestación**

La deforestación se ha convertido en el denominador común para la gran mayoría de bosques tropicales, incluyendo a los del occidente del Ecuador. Las actividades agrícolas y ganaderas extensivas y la extracción industrial de madera constituyen las principales amenazas sobre los bosques húmedos del Chocó (Sierra, 1996).

Las causas para la desaparición de extensas zonas de bosque están asociadas principalmente a procesos de extracción comercial de madera, como mencionamos anteriormente, pero además a la conversión del bosque para el establecimiento de extensos monocultivos para exportación, como el banano y la palma africana o de pastos para la crianza de ganado vacuno (Stattersfield et al., 1998).

#### **- Causas y consecuencias de bosque intervenido**

De acuerdo con Infobosque (2016) las causas y consecuencias de los bosques intervenidos son:

##### **Causas.**

- Agricultores de roza y quema
- Agricultores comerciales
- Ganaderos
- Pastores de ganado menor y mayor
- Madereros
- Planificadores de infraestructuras



## **Consecuencias.**

- Erosión del suelo y desestabilización de las capas freáticas, lo que a su vez provoca las inundaciones o sequías.
- Alteraciones climáticas.
- Reducción de la biodiversidad, de las diferentes especies de plantas y animales.
- Calentamiento global de la tierra: porque al estar deforestados los bosques, no pueden eliminar el exceso de dióxido de carbono en la atmósfera.

### **2.1.6. Composición del bosque**

La diversidad que presenta un bosque depende de la cantidad de especies que lo constituyan, así cuanto mayor sea el número de especies mayor será la diversidad; esta diversidad dependerá de factores tales como: clima, tipo de suelo, competencia intra e inter específica de individuos, claros dentro del bosque, y la capacidad que tenga el bosque para regenerarse. Existen diferencias en la composición entre bosques ubicados en la misma zona geográfica (Quirós, 2010).

### **2.1.7. Diversidad florística**

En ecología el término diversidad florística se ha tomado tradicionalmente como un parámetro para describir los ecosistemas (aunque se considera una propiedad emergente de la comunidad) que describen su variedad interna. Se trata de la aplicación de lo que se conoce sobre su composición y está expresado en índices que se aplican habitualmente para medir la complejidad de un sistema. Una causa importante de la deforestación es la expansión de la frontera agrícola a pequeña escala, por colonos y familias desplazadas, que talan el bosque para desarrollar agricultura de subsistencia y en algunos casos con fines comerciales. El uso tradicional del concepto enfrenta al concepto más político que científico concebido como biodiversidad. La diversidad de un ecosistema depende de dos factores, el número de especies presente y el equilibrio demográfico entre ellas (Moreta et al. 2018).

Entre dos ecosistemas hipotéticos formados por especies demográficamente idénticas (el mismo número de individuos de cada una, algo que nunca sucede en la realidad) se consideraría más diverso al que presenta un número de especies mayor. Por otra parte,

entre dos ecosistemas que tienen el mismo número de especies, se consideraría más diverso al que presenta menos diferencias en el número de individuos de unas y otras especies (Moreta et al. 2018).

### **2.1.8. Análisis estructural del bosque**

La estructura de un bosque es la forma en que los elementos vegetales o pies de masa de una formación boscosa se distribuyen dentro de ella. Según que se trate del nivel relativo que alcanzan los elementos vegetales en el espacio aéreo, o bien de su disposición sobre el terreno, se habla de estructura vertical o de estructura horizontal de la masa en estudio (Romero, 2008).

#### **2.1.8.1. Estructura horizontal del bosque**

La estructura horizontal refleja la distribución de los árboles por clase diamétrica. Está determinada por las características del suelo y del clima, las características y estrategias de las especies y los efectos de disturbios sobre la dinámica del bosque. Esta estructura es el resultado de la respuesta de las plantas al ambiente, a las limitaciones y amenazas que este presenta (CATIE, 2001).

En el estudio de la composición horizontal del bosque se analizan diferentes aspectos que ayudan a obtener una mejor comprensión del bosque como lo son la riqueza y diversidad florística, distribución diamétrica, área basal, índice de Shannon, cociente de mezcla, índice de riqueza, índice de Simpson y coeficiente de afinidad de Sørensen (Hernández, 1999).

#### **2.1.8.2. Índice de valor de importancia (IVI)**

El índice de valor de importancia es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente, en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El índice de valor de importancia (I.V.I.) es la suma de estos tres parámetros. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. El I.V.I. es un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente (Fredericksen 2000).

El análisis del valor de importancia de las especies cobra sentido si recordamos que el objetivo de medir la diversidad biológica, fuera de aportar conocimientos a la teoría ecológica, es útil para contar con parámetros que permitan tomar decisiones o emitir

recomendaciones en favor a la conservación de la taxa o áreas amenazadas, o por el contrario monitorear el efecto de las perturbaciones en el ambiente. Entonces para obtener parámetros completos de la diversidad de especies en un hábitat, es recomendable cuantificar el número de especies y su representatividad (Moreno, 2001).

#### **a. Frecuencia**

La frecuencia se entiende como la posibilidad de encontrar un árbol de una determinada especie, al menos una vez, en una unidad de muestreo. Se expresa como el porcentaje de unidades de muestreo en las que se encuentra el árbol en relación al número total de unidades de muestreo (Melo et al. 2003).

#### **b. Abundancia**

La abundancia es el número de individuos que posee una especie en un área determinada. Cuando se refiere al número de individuos por especie corresponde a la abundancia absoluta y cuando es el porcentaje de individuos de cada especie con relación al número total de individuos del ecosistema se habla de abundancia relativa (Melo et al. 2003).

#### **c. Dominancia**

La dominancia, también denominada grado de cobertura de las especies, es la proporción del terreno o área basal ocupada por el fuste de un árbol de una especie en relación con el área total (Melo et al. 2003).

Según Hernández (1999) indica que como el estudio de la frecuencia, abundancia y dominancia de las especies no siempre reflejan un enfoque global de la vegetación, se utiliza el método propuesto por Curtis y McIntosh (1950) el cual consiste en calcular la sumatoria de la frecuencia, abundancia y dominancia, de forma que sea posible comparar el peso ecológico de cada especie dentro de un bosque determinado.

A esto se le conoce como el Índice de Valor de Importancia (IVI), también indica que el análisis de cada uno de los parámetros que constituyen el IVI permite formarse la idea sobre un determinado aspecto de la estructura del bosque.

#### **d. Valor de importancia de especies**

**VI sp** = frecuencia relativa+ densidad relativa+ dominancia relativa

### **2.1.8.3. Estructura vertical del bosque**

Se define como la distribución de los individuos a lo alto del perfil. Esta distribución responde a las características de las especies que la conforman y a las condiciones microclimáticas que varían al moverse de arriba abajo en el perfil: radiación, temperatura, viento, humedad relativa, evapotranspiración y concentración de CO<sub>2</sub> (Valerio et al. 1997).

Los estratos que se refieren a la compleja superposición de capas de las copas de árboles y arbustos, están definidos por diferentes condiciones microambientales y están conformados por agrupaciones de individuos que han encontrado un lugar adecuado para satisfacer sus necesidades energéticas y expresan plenamente su modelo arquitectural; no se consideran dentro del perfil los individuos que están de paso hacia niveles superiores (Valerio et al. 1997). Según los lineamientos establecidos por la IUFRO (1968) citado por Valerio et al. (1997), el bosque tropical está dividido usualmente en tres estratos, conocido el primero como estrato superior, luego el estrato medio y el estrato inferior.

Por ende, el entendimiento de esta estructura y la composición del bosque a distintas alturas sobre el nivel del suelo es importante para entender como manipular el crecimiento y la composición florística del bosque (Morales, 2010).

### **2.1.9. Riqueza y diversidad florística**

Ambos conceptos se refieren a una de las características sobresalientes de los bosques tropicales. Se denomina riqueza al número total de especies de cualquier tamaño y forma de vida en un área dada. Por otro lado, la diversidad florística se refiere a la distribución de los individuos entre el total de especies presentes y es un indicador de intensidad de mezcla del rodal. Los bosques proveen otros servicios imprescindibles para la vida humana y societal, como son la regulación hídrica, la conservación de suelos, la provisión de espacios para recreación y turismo, además de ser el continente de valores sociales, culturales y espirituales asociados. Al igual que la riqueza florística, este valor va a depender del límite mínimo de medición y la referencia del área (Hernández, 1999).

Por otra parte, la diversidad florística se evalúa a través del cociente de mezcla que es el resultado de la división del total de árboles encontrados entre el número de especies encontradas a partir de un diámetro mínimo considerado y en una superficie dada (Manzanero, 1999).

### **2.1.9.1. Medición de la diversidad**

Según Moreno (2001), los estudios sobre medición de biodiversidad se han centrado en la búsqueda de parámetros para caracterizarla como una propiedad emergente de las comunidades ecológicas. Sin embargo, las comunidades no están aisladas en un entorno neutro. En cada comunidad geográfica, en cada paisaje, se encuentra un número variable de comunidades. Por ello, para comprender los cambios de la biodiversidad con relación a la estructura del paisaje, la separación de los componentes alfa, beta y gamma puede ser de gran utilidad, principalmente para medir y monitorear los efectos de las actividades humanas. La diversidad alfa es la riqueza de especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea, la diversidad beta es el grado de cambio reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje, y la diversidad gamma es la riqueza de especies del conjunto de comunidades que integran un paisaje resultante tanto de las diversidades alfa como de las diversidades beta.

La diversidad alfa (la diversidad presente en un sitio) es una función de la cantidad de especies presentes en un mismo hábitat y es el componente más importante de la diversidad; diversidad beta (la heterogeneidad espacial) es una medida del grado de participación del ambiente en parches o mosaicos biológicos es decir mide la contigüidad de hábitats diferentes en el espacio, y la diversidad gamma se mide (Aguirre, 2013).

### **2.1.10. Índices de Diversidad**

La diversidad de especies se puede definir como el número de especies en un área determinada. La diversidad tiene dos componentes principales: la riqueza (número de especies) y la equitatividad (número de individuos de una sola especie). Generalmente en las evaluaciones biológicas se usan índices de diversidad que responden a la riqueza de especies y a la distribución de los individuos entre las especies. Esta estimación se realiza a través de diferentes índices, los más usados son los denominados: Shannon- Wiener, Simpson, Berguer - Parker y Margaleff (Moreta et al. 2018).

Antes empezar a explicar algunas características y cálculos de los índices de diversidad queremos diferenciar dos términos muy usados, parecidos y a veces confundidos, éstos son la riqueza de especies y la diversidad de especies. La riqueza se refiere al número de especies pertenecientes a un determinado grupo (plantas, animales, bacterias, hongos, mamíferos, árboles, etc.) existentes en una determinada área (Fredericksen 2000).

En cambio, la diversidad de especies, en su definición, considera tanto al número de especies, como también al número de individuos (abundancia) de cada especie existente en un determinado lugar. En la actualidad, estos índices son criticados porque comprimen mucha información que puede ser más útil si se analiza de manera diferente. A pesar de ello, los estudios florísticos y ecológicos recientes los utilizan como una herramienta para comparar la diversidad de especies, ya sea entre tipos de hábitat, tipos de bosque, etc (Fredericksen 2000).

#### **2.1.10.1. Diversidad alfa**

Es la riqueza de especies de una comunidad /hábitat /sitio en particular, expresada a través del índice de riqueza de una zona. Modo de medir la diversidad alfa: conjunto de especies, grupos taxonómicos y por estratos (Aguirre, 2013). La gran mayoría de estos índices de diversidad-alfa utilizan los valores de riqueza y abundancia relativa, solamente que las operaciones matemáticas de estos valores se organizan de diferentes formas (Carmona et al. 2013).

##### **- Índice de Simpson (Dominancia)**

Los índices de dominancia se basan en parámetros inversos a los conceptos de equidad, puesto que toman en cuenta la dominancia de las especies con mayor representatividad, para lo cual el índice más común utilizado es el índice de Simpson. El índice de dominancia de Simpson (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia) es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos (Moreta et al. 2018).

El índice de Simpson de dominancia ( $D=p^2$ ) estima que, si en un área determinada hay especies muy dominantes, al sumar los términos al cuadrado está dando importancia a las especies muy abundantes y por tanto la dominancia dará una cifra alta cercana a uno lo que significa que el índice toma en valor máximo. Si la dominancia es alta la diversidad será baja como ya fue mencionado (Lamprecht, 1962).

##### **- Índice de Shannon (Equidad)**

El índice de Shannon se basa en la teoría de la información y por tanto en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema. El índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies) y la cantidad relativa de

individuos de cada una de esas especies (abundancia). Estas medidas parten del supuesto de que una comunidad (ensamblaje de organismos presentes en un hábitat) es análoga a un sistema en la cual existe un número finito de individuos, los cuales pueden ocupar un número, también finito de categorías (especies, análogo de estados) (Magurran 2001).

### **2.1.11. Inventarios forestales**

Los inventarios forestales se pueden definir como un “sistema de recolección y registro cuali-cuantitativo de los árboles y de las características del área sobre la cual se desarrolla el bosque, de acuerdo a un objetivo previsto y en base a métodos apropiados y confiables” (Dirección de Fomento Forestal 2006).

## **2.2. Marco referencial**

Zarco et al. (2010) estudió la estructura y diversidad de especies arbóreas en cuatro unidades de muestreo (UM) de 50 x 50 m (0.25 ha) cada una establecidas al azar en la porción centro-oeste del Parque Estatal Agua Blanca (PEAB), Macuspana, Tabasco. Se registraron variables dasométricas de todos los individuos con diámetro a la altura del pecho  $\geq 1$  cm, determinando su estratificación vertical y distribución horizontal, así como el cálculo de índices de importancia estructural y de diversidad. La vegetación presentó dos estratos bien definidos: inferior ( $< 9$  m) y superior ( $> 9$  m), mientras que la distribución horizontal de los individuos fue según el índice de Morisita ( $I\delta$ ), generalmente aleatoria. Se identificaron 71 especies pertenecientes a 57 géneros y 40 familias; la familia Meliaceae fue la más rica en especies (14), seguida de Fabaceae (8) y Moraceae (7). El género *Chamaedorea* (Arecaceae), al igual que las especies *Rinorea guatemalensis* (Violaceae) y *Astrocaryum mexicanum* (Arecaceae), tuvieron los valores más altos de importancia estructural. De acuerdo con los índices de Margalef ( $D\alpha$ ) y Shannon ( $H_0$ ), la riqueza y diversidad de especies fue significativamente ( $p < 0.05$ ) menor en la UM4 que en las UM1, UM2 y UM3, las cuales fueron estadísticamente iguales entre sí. En comparación con otras selvas de México, el PEAB tuvo valores intermedios en número de árboles por hectárea, bajos en riqueza de especies e intermedios en diversidad  $\alpha$  de Fisher.

ÁVILA (2010) analizó la composición florística y estructural del bosque transicional húmedo a seco, Miramar, Puntarenas, Costa Rica. En el bosque se establecieron ocho parcelas permanentes de muestreo (PPM) con un área total de 2 ha; se midió altura total,

diámetro, punto de inversión morfológica, posición de copa, forma de copa y presencia de lianas de individuos mayores a 10 cm de diámetro. Se encontraron 32 familias, 53 géneros y 69 especies dentro de las parcelas permanentes de muestreo. Los gremios ecológicos más representativos fueron las esciófitas parciales y heliófitas durables. A través de las PPM se logró determinar un valor de área basal de 31,38m<sup>2</sup>/ha, la presencia de 371,5 árboles/ha, un dosel que alcanza los 35 m de alto, para dar paso a un piso superior > 23 m de alto, un piso medio entre 11m y 23m y el piso inferior con una altura < 11 m. El área mínima de muestreo obtenida es de 1 ha. En la distribución del número de individuos se determinó una curva que se ajusta a la típica forma de J invertida. La clase diamétrica superior a 100 cm mostró el mayor valor de área basal (7,32 m<sup>2</sup>/ha). El análisis de clases de frecuencia reportó que es un sitio con composición florística heterogénea. La especie con mayor índice de valor de importancia fue *Luehea seemannii*. Por medio de los criterios del coeficiente de mezcla (1:10,77), índice de Shannon (1,32), índice de equidad o uniformidad de Shannon (0,72) e índice de Simpson (0,09), se determinó que el sitio es poco diverso. La presencia de lianas en el bosque es un componente que afecta el crecimiento de algunos árboles a causa de la competencia por luz, agua y nutrientes que estas ejercen sobre ellos.

Según Maldonado Ojeda, (2018) realizó un estudio en la parroquia Palanda, cantón Palanda, provincia de Zamora Chinchipe, se investigó un remanente de bosque siempreverde montano bajo, con el objetivo de determinar la estructura y composición florística del bosque. Se instalaron parcelas temporales de 20 m x 20 m (400 m<sup>2</sup>) donde se registraron los árboles mayores a 5 cm de D1,30 m. En forma anidada se delimitaron tres subparcelas de 5 m x 5 m (25 m<sup>2</sup>) para arbustos y cinco subparcelas de 1 m x 1 m (1 m<sup>2</sup>) para hierbas; se registraron los individuos arbustivos y herbáceos. Se establecieron parcelas de 10 x 10 m (100 m<sup>2</sup>) anidadas en las parcelas de muestreo florístico para evaluar la regeneración natural. Se calcularon los parámetros: densidad absoluta (D), densidad relativa (DR), frecuencia relativa (FR), dominancia relativa (DmR) e índice de valor de importancia (IVI). Se elaboraron perfiles estructurales usando un transecto de 10 x 50 m. Se registraron 100 especies, 59 son árboles, 24 arbustos y 17 hierbas. Las familias más diversas del estrato arbóreo son Rubiaceae, Lauraceae, Clusiaceae y Euphorbiaceae; del estrato arbustivo: Piperaceae, Solanaceae y Poaceae; y del herbáceo: Dryopteridaceae, Polypodiaceae y Araceae. Las especies ecológicamente importantes del estrato arbóreo son *Alsophila cuspidata* y *Nectandra lineatifolia*; del estrato arbustivo: *Chamaedorea linearis* y *Philodendron* sp., y del estrato herbáceo: *Elaphoglossum latifolium* y *Peperomia blanda*. Las especies con mayor regeneración son *Nectandra lineatifolia*, *Ceroxylon amazonicum*, *Hedyosmum racemosum* y *Nectandra reticulata*.



### **2.3. Marco legal**

La constitución de la República del Ecuador es la suprema ley del país, por ello se menciona lo siguiente:

El título II que habla de los derechos en su capítulo segundo régimen derechos de buen vivir, señala en su art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

El título VII del régimen del buen vivir en su sección segunda habla acerca de la biodiversidad manifestando el art. 400.- El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional.

Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre, y el patrimonio genético del país.

El título VII del régimen del buen vivir en su sección tercera habla acerca del patrimonio natural y ecosistemas, manifestando el art. 405.- El sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema se integrará por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado, y su rectoría y regulación será ejercida por el Estado. El Estado asignará los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema, y fomentará la participación de las comunidades, pueblos y nacionalidades que han habitado ancestralmente las áreas protegidas en su administración y gestión.

La ley forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre menciona lo siguiente:

El título I de los recursos forestales en su capítulo tercero de los Bosques y Vegetación Protectores, menciona el art. 6.- Se consideran bosques y vegetación protectores aquellas formaciones vegetales, naturales o cultivadas, que cumplan con uno o más de los siguientes requisitos:

- a) Tener como función principal la conservación del suelo y la vida silvestre;
- b) Estar situados en áreas que permitan controlar fenómenos pluviales torrenciales o la preservación de cuencas hidrográficas, especialmente en las zonas de escasa precipitación pluvial;
- c) Ocupar cejas de montaña o áreas contiguas a las fuentes, corrientes o depósitos de agua;
- d) Constituir cortinas rompevientos o de protección del equilibrio del medio ambiente;
- e) Hallarse en áreas de investigación hidrológico - forestal;
- f) Estar localizados en zonas estratégicas para la defensa nacional; y,
- g) Constituir factor de defensa de los recursos naturales y de obras de infraestructura de interés público

El Art. 7 menciona lo siguiente. - Sin perjuicio de las resoluciones anteriores a esta Ley, el Ministerio del Ambiente determinará mediante acuerdo, las áreas de bosques y vegetación protectores y dictará las normas para su ordenamiento y manejo. Para hacerlo, contará con la participación del CNRH.

Tal determinación podrá comprender no sólo tierras pertenecientes al patrimonio forestal del Estado, sino también propiedades de dominio particular.

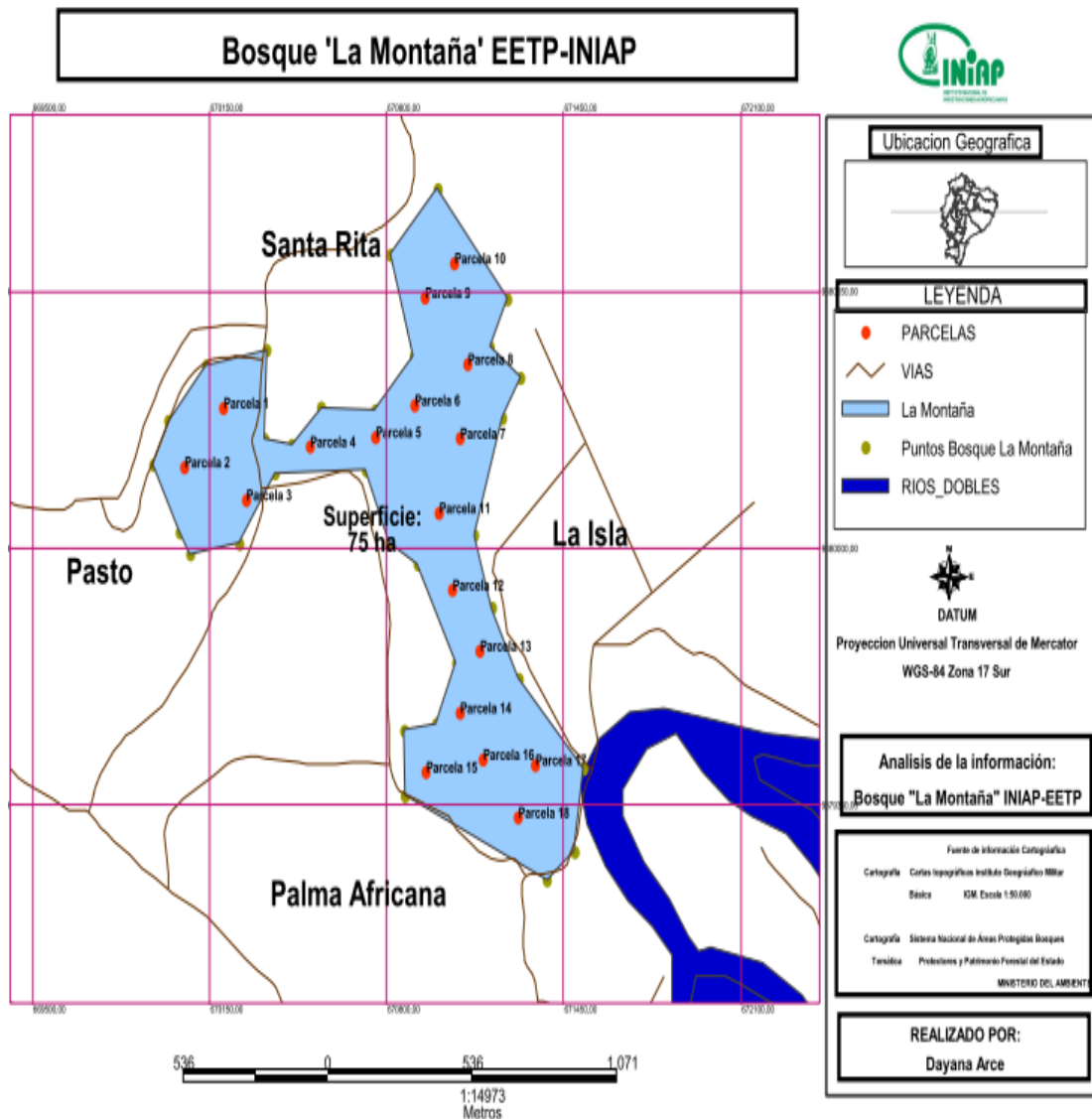
Art. 8.- Los bosques y vegetación protectores serán manejados, a efecto de su conservación, en los términos y con las limitaciones que establezcan los reglamentos.

El título IV de las Infracciones a la presente Ley y su juzgamiento en el capítulo primero de la Infracciones y Penas, menciona el art. 79.- Sin perjuicio de la acción penal correspondiente, quien provoque incendios de bosques o vegetación protectores, cause daños en ellos, destruya la vida silvestre o instigue la comisión de tales actos será multado con una cantidad equivalente de uno a diez salarios mínimos vitales generales.

**CAPÍTULO III**  
**METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION**

### 3.1. Localización de la zona de estudio

La presente investigación se realizó en el bosque húmedo tropical “La Montaña” de la EETP, con coordenadas UTM Zona 17M 671128 E, 9879752 N y cuenta con un área de 75 ha (Gráfico 1). Se encuentra ubicado en el km 5 vía Quevedo- El Empalme, cantón Mocache, provincia Los Ríos.



**Gráfico 1.** Mapa de ubicación del bosque “La Montaña”.

### 3.2. Condiciones meteorológicas de la Estación Experimental Tropical Pichilingue

La EETP, se encuentra a una altura de 120 metros sobre el nivel del mar y presenta un clima tropical húmedo (con un período seco bien definido), una precipitación media anual de 2178mm, una temperatura media de 24°C, humedad relativa del 84% y un promedio mensual de 76 horas de brillo solar (Espinoza, 2012).

**Cuadro 1.** Ubicación de los tres escenarios del bosque “La Montaña”

Lote	Código	Nombre del lote	Coordenadas		Cantón
			x	y	
1	BSI	(Bosque sin intervención)	670544	9880242	Mocache
2	BI	(Bosque intervenido)	671056	9879933	Mocache
3	BMI	(Bosque muy intervenido)	671234	9879413	Mocache

### **3.3. Materiales**

#### **3.3.1. De campo**

- Machete
- Píolas
- Hojas de campo
- Lápiz
- Botas
- Estacas
- GPS
- Cinta diamétrica
- Cinta métrica
- Cámara fotográfica

#### **3.3.2. De oficina**

- Laptop
- Impresora
- Hojas A4

- Pendrive
- Carpetas

### **3.4. Tipo de investigación**

El tipo de investigación utilizada en este estudio es observacional y descriptiva. El estudio de observación se utilizó para recopilar datos en las tres secciones del bosque: (BSI), (BI) y (BMI) mediante Unidades de Muestreo (UM), también para analizar el estado de la vegetación actual en la que se encuentra el bosque. El método descriptivo se basa en realizar un análisis de los factores que describen las situaciones de la diversidad florística, tomando en consideración los cuadrantes escogidos y en función de las variables de la investigación.

### **3.5. Métodos de investigación**

Para la investigación se utilizaron los siguientes métodos

**Observación:** este método se lo aplico en la toma de datos como la visualización para la identificación de especies a través de frutos, hojas incluso de alturas y las demás variables a simple vista.

**Propositivo:** Se establecieron 19 parcelas, categorizando 3 escenarios diferentes (Bosque sin intervención, bosque intervenido y bosque muy intervenido).

### **3.6. Fuentes de recopilación de información**

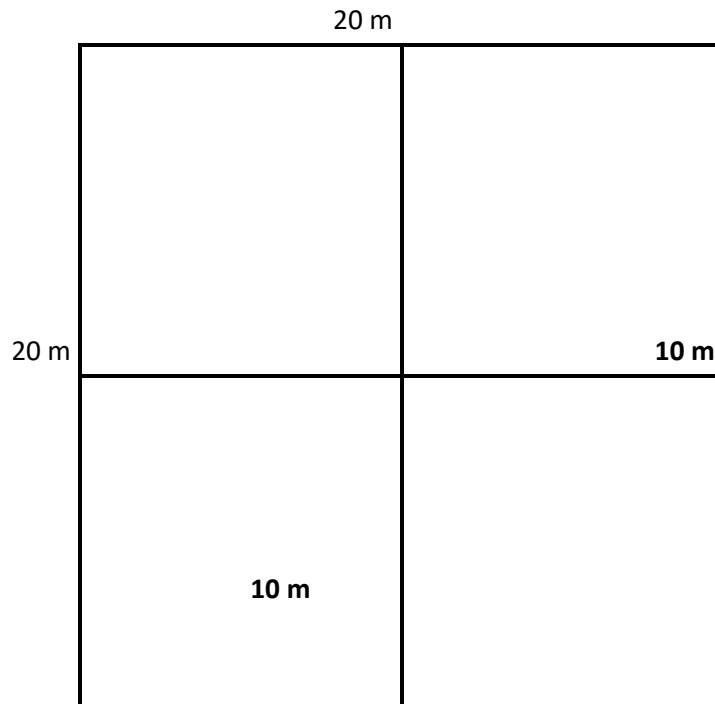
#### **3.6.1. Identificación de especies**

Se observó las características de hojas, flores y fruto, para su identificación botánica, para la clasificación taxonómica, se utilizó el sistema de clasificación Angiosperm Phylogeny Group (APG) donde se encontraron los nombres científicos y epíteto aceptado de las especies y un programa, llamado PlantNet mediante fotografías de hojas, flores y frutos de la especie Además, se tomó en consideración la tesis de grado del Ing. Fidel Troya Zambrano y Narcisa Jiménez en el año 1995, quienes realizaron un estudio similar en ese año en el mismo bosque, posteriormente las especies identificadas fueron registradas en la hoja de campo.

### 3.7. Diseño de la investigación

#### 3.7.1. Tamaño, forma y establecimiento de las unidades de muestreo

Para el muestreo de la vegetación del bosque “La Montaña”, se establecieron parcelas cuadradas de 20 X 20 m (400 m<sup>2</sup>). En esta parcela se realizó cuatro subparcelas de 10 X 10 m (100m<sup>2</sup>), en las que se muestrearon todos los árboles mayores a 10 cm de DAP. En cada árbol se registró el nombre común, DAP, altura total y altura comercial.



**Gráfico 2.** Diseño de unidad de muestreo (UM).

En el grafico 2 se muestra el tamaño y diseño de las parcelas que se establecieron en el bosque La Montaña.

El diseño de la investigación es tipo no experimental, ya que se establecieron parcelas en el área de estudio de 20m x 20m, con subparcelas de 10m x 10m. La distribución de las parcelas se hizo completamente aleatoria a través del bosque y para la cantidad de UM se tomó en consideración el número total de ha.

#### 3.7.2. Intensidad de muestreo

El bosque La Montaña cuenta con una superficie aproximada de 75 ha, es decir, 1.875 parcelas de 400 m<sup>2</sup>, de las cuales se tomará el 1% que corresponden a 19 parcelas. Estas unidades de muestreo fueron distribuidas en las tres secciones de bosque (sin intervención, intervenido y muy intervenido). En la sección sin intervención se

establecieron 13 Unidades de Muestreo (UM), en la sección de poco intervenido 4 (UM) y la sección muy intervenida 2 (UM).

Se tomó en consideración realizar un número mayor de parcelas en la sección de sin intervención, ya que el bosque cuenta con mucha área de la que no ha sido alterada ni manipulada por lo tanto existe mucha diversidad de especies.

### 3.7.3. Toma de datos

La recolección de datos se realizó mediante hojas de campo, donde cada una contenía: coordenadas UTM, tipo de bosque, N° de parcela, N° de árbol, nombre común, diámetro (DAP), altura total y altura comercial.

**Cuadro 2.** Diseño de la ficha de campo

<b>N° Parcela</b>					
<b>Tipo de bosque:</b>		<b>Sector:</b> La Montaña		<b>Coordenadas:</b>	
<b>Parcela:</b> 10 m x 10 m			<b>Evaluación:</b> Individuos DAP > 10 cm		
<b>N°</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>DAP (cm)</b>	<b>HT (m)</b>	<b>Hc (m)</b>
1					
2					

El cuadro 2 muestra el formato de las hojas de campo que se utilizó en el bosque La Montaña.

### 3.8. Evaluación de la estructura del bosque La Montaña

Para determinar la estructura vegetal de las especies forestales del bosque La Montaña, se emplearon dos índices de valorización estructural:

- Índice de Valor de Importancia (IVI)

También se evaluó la distribución de las especies mediante los índices de Shannon – Wiener, Simpson y Equitabilidad.

En la estructura horizontal se utilizó la información del área basal para la dominancia, número de árboles por hectáreas para la abundancia y frecuencia. Para la evaluación de la estructura vertical se tomó en consideración la distribución del número de individuos por clase de altura.



### 3.8.1. Índice de valor de importancia (IVI)

Es un índice sintético estructural, desarrollado principalmente para jerarquizar la dominancia de cada especie en rodales mezclados y se calculó de la siguiente manera (Corella et al. 2001).

$$IVI = Dor + Ar + Fr$$

Dónde:

**Dor** = Dominancia relativa

**Ar** = Abundancia relativa

**Fr** = Frecuencia relativa

Para calcular el IVI se calcularon las siguientes variables (Corella et al. 2001).

#### Área basal (AB)

El área basal se obtuvo de la siguiente ecuación (Corella et al, 2001):

:

$$AB = \frac{\pi}{4} DAP^2$$

#### Dominancia (D)

Se determinó mediante la siguiente expresión (Corella et al, 2001):

$$D = \frac{\text{Area basal por individuo}}{\text{area basal del total de los individuos}}$$

#### Dominancia relativa (Dr)

Se determinó mediante la siguiente fórmula (Corella et al, 2001):

$$Dr = \frac{\text{Dominancia de especie}}{\text{Dominancia de todas las especies}} \times 100$$

#### Frecuencia (F)

La frecuencia se calculó mediante la siguiente fórmula (Corella et al, 2001):

**Fa** = FRNi = Número de veces que aparecen las especies en los cuadrantes

#### Frecuencia relativa (Fr)

La frecuencia relativa se determinó mediante la siguiente ecuación (Corella et al, 2001):

$$Fr = \frac{\text{Frecuencia por especie}}{\text{Frecuencia relativa de todas las especies}} \times 100$$

### **Abundancia (A)**

La abundancia se calculó mediante la siguiente formula (Corella et al, 2001):

$$A = \frac{\text{Numero total de individuos}}{\text{Area de muestreo}}$$

### **Abundancia relativa (Ar)**

La abundancia relativa se calculó con la siguiente ecuación (Corella et al, 2001):

$$Ar = \frac{\text{Abundancia por especie}}{\text{Abundancia de todas las especies}} \times 100$$

## **3.8.2. Índice de diversidad**

Para determinar la diversidad de especies florísticas se aplicaron los siguientes índices que son los comúnmente usados para este tipo de estudio.

- **Índice de Shannon – Wiener (H')**

Mide el grado promedio de incertidumbre para predecir la especie a la que pertenece un individuo tomado al azar dentro de las UM (Zarco et al., 2010).

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \log_2(P_i)$$

**Siendo**

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

**Donde:**

S = número de especies

$P_i$  = proporción de individuos de la especie  $i$

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

$N$  = Número de todos los individuos de todas las especies.

**Cuadro 3.** Interpretación de acuerdo al rango en el índice de Shannon Wiener.

Rango	Significado
0-1,35	Diversidad baja
1,36- 3,5	Diversidad media
Mayor a 3,5	Diversidad alta

**Fuente:** (Zarco *et al.*, 2010).

- **Índice de equitabilidad de Shannon ( $E'$ )**

Indica la abundancia relativa de especies en términos de equitabilidad o iniformidad (grado en el cual las abundancias relativas de individuos de diferentes especies son similares) y está basado en el índice de diversidad de shannon (Carmona, 2013).

$$E' = \frac{H}{\ln(S)}$$

Donde la variable “H” es el índice de Shannon-Wiener y la variable “S” es la riqueza de especies detectadas durante el muestreo. El valor ( $E'$ ) de la equitabilidad de especies varía entre los valores “0” y “1”; donde el valor “0” representa baja equitabilidad (o alta dominancia por pocas especies) y el valor “1” representa total equitabilidad en la representación de individuos de cada especie detectada en el muestreo (Carmona, 2013).

- **Índice de Simpson (S)**

$$S = \frac{1}{s} (P_i)^2$$

**Dónde:**

$S$  = Índice de Simpson

$1/s$  = Probabilidad que individuos al azar de una población provenga de la misma especie.

$P_i$  = Proporción de individuos de la misma especie.

**Cuadro 4.** Interpretación de acuerdo al rango en el índice de Simpson.

<b>Valores</b>	<b>Significado</b>
0 – 0,33	Diversidad baja
0,34 – 0,66	Diversidad media
>0,67	Diversidad alta

**Fuente** (Zarco *et al.*, 2010).

**CAPÍTULO IV**  
**RESULTADOS**

#### 4.1. Diversidad florística de las tres áreas del bosque La Montaña

En el cuadro 5, muestra que en el bosque la montaña se encontraron 226 individuos con 13 familias, 23 géneros y 28 especies. Donde se logra visualizar que en el BSI es donde existe el mayor número de individuo debido a su abundante vegetación y poca intervención humana.

**Cuadro 5.** Número de familias, género, especie e individuos, registrados en las tres áreas del bosque

Variables	Unidad de muestreo			Total
	BSI	BI	BMI	
<b>Familia</b>	10	10	2	13
<b>Género</b>	18	10	2	23
<b>Especie</b>	21	11	2	28
<b>Individuos</b>	<b>155</b>	<b>63</b>	<b>8</b>	<b>226</b>

La composición florística del área de estudio, según los datos levantados en las tres secciones del bosque, muestra que los árboles de mayores individuos pertenecen a las familias Anacardiaceae y Moraceae, las cuales son las de mayor presencia en el área.

**Cuadro 6.** Familias de las tres secciones del bosque La Montaña

FAMILIA	INDIVIDUOS
ANACARDIACEAE	57
ARECACEAE	16
BIGNONIACEAE	32
BORAGINACEAE	31
EUPHORBIACEAE	12
LAMIACEAE	3
LECYTHIDACEAE	1
LEGUMINOSAE	2
MALVACEAE	20
MIMOSACEAE	5
MORACEAE	40
POLYGONACEAE	6
SAPOTACEAE	1
<b>TOTAL</b>	<b>226</b>

Las familias con mayor importancia dentro del bosque la Montaña fueron Anacardiaceae con 57 especies y Moraceae con 40 especies, el BMI presento el número menor de familia. Ya que al evaluar el bosque en la sección (muy intervenido) MI se tomó en consideración dos parcelas de muestreo.

**Cuadro 7.** Familia de mayor importancia presentes en el bosque la Montaña

Familias	Numero de especie			Total
	BSI	BI	BMI	
ANACARDIACEAE	1	1	0	57
MORACEAE	6	1	0	40
BORAGINACEAE	3	1	0	31
ARECACEAE	3	1	0	16
MALVACEAE	2	2	1	20

## 4.2. Índices de diversidad, dominancia y equidad

### 4.2.1. Índice de Shannon y Simpson

El índice de Shannon dio un valor de 2,32 en el BSI el cual define la diversidad del sitio como media, ya que el índice de diversidad de Shannon varía entre 1,5 y 3,5 por lo que los valores cercanos a 3,5 reflejan sitios con diversidad alta. Donde el BMI fue de 0,66 presenta una diversidad baja. Por parte del índice de equitabilidad de Shannon en el BSI fue de 0,46, mientras que el BMI presentó un valor de 0,32 por ende, el índice de equitabilidad varía entre 0 y 1 siendo la unidad el máximo valor, por lo que la distribución de individuos ente las especies no es completamente equitativo para este bosque.

El índice de Simpson es determinado por la abundancia de las especies más importantes, a su vez da la probabilidad de que dos individuos tomados al azar pertenezcan a la misma especie. Sus valores varían entre 0 y 1, en este caso el BSI presento un valor de 0,83 y el BI de 0,70 mientras que el BMI presento un valor de 0,47. De acuerdo con los rangos establecidos para el índice de Simpson el bosque resulta con una diversidad alta

**Cuadro 8.** Índice de Dominancia, Shannon, Simpson y Equitabilidad

	<b>BSI</b>	<b>BI</b>	<b>BMI</b>
<b>Especies</b>	21	11	2
<b>Individuos</b>	115	63	8
<b>Dominancia</b>	0,16	0,30	0,53
<b>Simpson</b>	0,8378	0,7040	0,4688
<b>Shannon_H</b>	2,321	1,647	0,662
<b>Equitabilidad</b>	0,46	0,39	0,32

### 4.3. Análisis estructural horizontal

#### 4.3.1. Índice de valor de importancia ecológica (IVI %)

- **Bosque sin intervención (IVI)**

##### **Abundancia (A%)**

La especie: *Anacardium excelsum* (marañón) presenta una distribución amplia en casi todo el bosque, siendo esta la que ocupa la mayor abundancia con el 34,19% seguido de la especie *Pseudolmedia rigida* (guion) con un 12,90%. Esto quiere decir que al recorrer el bosque las especies con más probabilidad de ser observadas es marañón y guion, puesto que son las más abundantes y que se encuentran mejor distribuidas, lo que hace prever que son especies con alta capacidad de adaptación.

##### **Frecuencia (F%).**

Las especies con mayor frecuencia fueron: *Anacardium excelsum* (marañón), *Cordia alliodora* y *Pseudolmedia rigida* con un 7,84%. Por lo tanto, existe la posibilidad de encontrar un árbol al menos una vez en la unidad de muestreo. *Artocarpus altilis* (fruta de pan) y *Castilla elástica* (caucho) fueron las de menor frecuencia con un 1,96%, ya que existe poca diversidad de dichas especies.

##### **Dominancia (D%).**

*Ficus sp* (matapalo) fue la especie que reporto el valor más alto de dominancia relativa con 31,48%, esto demuestra que tiene gran capacidad para aprovechar los nutrientes disponibles y desarrollarse a plenitud, esto no quiere decir que es la especie que mejor se está desarrollando dentro del bosque, porque existen otras especies que no necesitan tener



grandes dimensiones para satisfacer sus necesidades; pero si es una de las especies que más está creciendo dentro del bosque. Mientras que *Theobroma cacao* presento el menor valor con 0,42.

#### IVI (%).

Se determinó que la especie *Anacardium excelsum* (marañón) registró el mayor peso ecológico dentro del bosque con un valor de 16,49% esto se debe a que es la especie que presenta las mayores dimensiones diamétricas obteniendo de esta forma el mayor índice de importancia.

**Cuadro 9.** Especies del área BSI en el bosque la Montaña

N°	Especie	A	A%	F	F%	D	D%	IVI	IVI
								300%	100%
1	<i>Anacardium excelsum</i>	53	34,19	4	7,84	0,07	7,41	49,45	16,483
2	<i>Artocarpus altilis</i>	2	1,29	1	1,96	0,02	2,41	5,66	1,886
3	<i>Attalea butyracea</i>	1	0,65	3	5,88	0,00	0,00	6,53	2,176
4	<i>Bactris sp</i>	9	5,81	3	5,88	0,00	0,00	11,69	3,896
5	<i>Castilla elastica</i>	2	1,29	1	1,96	0,06	6,32	9,57	3,191
6	<i>Chrysophyllum cainito</i>	1	0,65	1	1,96	0,00	0,49	3,09	1,032
7	<i>Clarisia racemosa</i>	7	4,52	2	3,92	0,02	2,48	10,92	3,639
8	<i>Cordia alliadora</i>	18	11,61	4	7,84	0,01	0,87	20,33	6,776
9	<i>Cordia eriostigma</i>	2	1,29	2	3,92	0,01	0,58	5,79	1,930
10	<i>Cordia macrantha</i>	9	5,81	3	5,88	0,01	0,93	12,62	4,207
11	<i>Elaeis guineensis</i>	5	3,23	3	5,88	0,00	0,00	9,11	3,036
12	<i>Ficus sp</i>	5	3,23	2	3,92	0,31	31,48	38,62	12,874
13	<i>Maclura tinctoria</i>	3	1,94	3	5,88	0,14	13,81	21,63	7,210
14	<i>Pithecellobium micradenium</i>	2	1,29	2	3,92	0,20	19,63	24,85	8,282
15	<i>Pseudobombax millei</i>	1	0,65	2	3,92	0,00	0,44	5,01	1,668
16	<i>Pseudolmedia rigida</i>	20	12,90	4	7,84	0,01	0,73	21,48	7,158
17	<i>Swartzia haughtii</i>	1	0,65	3	5,88	0,02	2,35	8,88	2,959
18	<i>Tabebuia chrysantha</i>	1	0,65	3	5,88	0,06	5,57	12,10	4,034
19	<i>Theobroma cacao</i>	6	3,87	2	3,92	0,00	0,42	8,21	2,737
20	<i>Theobroma subincanum</i>	1	0,65	1	1,96	0,01	1,11	3,72	1,240
21	<i>Triplaris cumingiana</i>	6	3,87	2	3,92	0,03	2,96	10,76	3,585
<b>TOTAL</b>		<b>155</b>	<b>100</b>	<b>51</b>	<b>100,0</b>	<b>1,000</b>	<b>100,0</b>	<b>300,0</b>	<b>100,0</b>

- **Bosque intervenido (IVI)**

**Abundancia (A%).**

Las especies más abundante del bosque intervenido BI fueron: *Tabebuia donnell-smithii* (guayacán) que representa 49,21%, siguiendo *Hevea brasiliensis* (caucho industrial) con 19,05%, siendo estas las más encontradas en el BI debido a su mayor número de individuos.

**Frecuencia (F%).**

Las especies con mayor frecuencia fueron: *Hevea brasiliensis* y *Tabebuia donnell-smithii* cada una con 18,18% seguido de *Anacardium excelsum* (marañón) con 13,64%. Las de menor frecuencia fueron: *Inga edulis* (guaba de bejuco) y *Grias peruviana* (aguacate de monte) ambas especies con 4,55%, significa que estas especies son muy probables que se encuentren muy dispersas en esta determinada área muestreada.

**Dominancia (D%).**

Las especies más dominantes fueron las siguientes: *Ficus sp* (matapalo) 32,64% y *Pithecellobium micradenium* (bantano) con 25,89% por ende son espécimen forestal de características volumétricas considerables.

**IVI (%).**

Las especies con mayor IVI fueron: *Tabebuia donnell-smithii* 22,23% y *Ficus sp* 14,63% *Hevea brasiliensis* con 14,09%, siendo estas especies con mayor importancia ya que presentaron un mayor número de individuos y un área basal superando al resto de las especies que se identificaron en esta sección del bosque, cabe resaltar que estas especies tiene un buen estado de conservación para encontrar arboles con un DAP muy superiores.

**Cuadro 10.** Especies del área BI en el bosque la Montaña.

Bosque intervenido	Nº	Especie	A	A%	F	F%	D	D%	IVI 300%	IVI 100%
	1	<i>Anacardium excelsum</i>	4	6,35	3	13,64	0,16	15,82	31,84	10,61
2	<i>Cordia alliodora</i>	2	3,16	2	9,09	0,01	1,22	10,85	3,62	
3	<i>Elaeis guineensis</i>	1	1,58	1	4,55	0,00	0,00	11,26	3,75	
4	<i>Ficus sp</i>	1	1,58	1	4,55	0,33	32,64	43,90	14,63	
5	<i>Grias peruviana</i>	1	1,59	1	4,55	0,04	4,29	18,78	6,26	

N°	Especie	A	A%	F	F%	D	D%	IVI 300%	IVI 100%
6	<i>Hevea brasiliensis</i>	12	19,05	4	18,18	0,10	10,31	42,26	14,09
7	<i>Inga edulis</i>	1	1,59	1	4,55	0,03	2,70	10,74	3,58
8	<i>Pithecellobium micradenium</i>	3	4,76	2	9,09	0,26	25,89	37,11	12,37
9	<i>Tabebuia donnell-smithii</i>	31	49,21	4	18,2	0,05	4,57	66,68	22,23
10	<i>Theobroma cacao</i>	6	9,524	2	9,09	0,01	0,89	16,87	5,62
11	<i>Theobroma subincanum</i>	1	1,587	1	4,55	0,02	1,66	9,70	3,23
<b>TOTAL</b>		<b>63</b>	<b>100,0</b>	<b>22</b>	<b>100,0</b>	<b>1,00</b>	<b>100,00</b>	<b>300,00</b>	<b>100,0 0</b>

- **Bosque muy intervenido (IVI)**

**Abundancia (A%).**

Ya que en el bosque muy intervenido se tomó en consideración realizar 2 parcelas de muestreo, la especie con mayor abundancia fue *Theobroma cacao* (cacao nacional) con 62,5% seguido de la especie *Ochroma pyramidale* (balsa) con 37,5% que fue el porcentaje más bajo.

**Frecuencia (F%).**

La especie con mayor frecuencia fue *Theobroma cacao* (cacao nacional) con 66,67% y la menor fue *Ochroma pyramidale* (balsa) con 33,33%.

**Dominancia (D%).**

La especie con mayor dominancia fue *Theobroma cacao* (cacao nacional) con 50,68% y la menor fue *Ochroma pyramidale* (balsa) con 49,31%.

**IVI (%).**

La especie con mayor IVI fue *Theobroma cacao* (cacao nacional) con 59,95% y la menor fue *Ochroma pyramidale* (balsa) con 40,05%. Por lo tanto, la especie con mayor importancia en esta sección del bosque es cacao nacional ya que presentó el mayor número de individuos.

**Cuadro 11.** Especies del área BMI en el bosque la Montaña.

Bosque muy intervenido	N°	Especie	A	A%	F	F%	D	D%	IVI 300%	IVI 100%
	1	<i>Ochroma pyramidal e</i>	3	37,5	2	33,33	0,49	49,31	120,15	40,05
	2	<i>Theobroma cacao</i>	5	62,5	4	66,67	0,51	50,68	179,85	59,95
<b>TOTAL</b>			<b>8</b>	<b>100</b>	<b>6</b>	<b>100,0</b>	<b>1,00</b>	<b>100,0</b>	<b>300,0</b>	<b>100,0</b>

A% = Abundancia en porcentaje, F% = Frecuencia en porcentaje, D% = Dominancia en porcentaje.

#### 4.3.2. Distribución diamétrica del bosque La Montaña.

##### Aplicando la fórmula de Sturges.

El análisis de la composición florística cuantitativa se realizó mediante la medición de individuos con diámetros a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 10 cm. Para analizar la estructura del bosque se utilizó los diámetros obtenidos, los cuales fueron categorizados en 9 clases mediante la fórmula de Sturges.

En las tres secciones del bosque La Montaña donde se encontraron la mayor cantidad de individuos fue en la clase I con 132 individuos que representa el 62,86% corresponden a (10 – 28 cm). La presencia de especies jóvenes apunta a que las condiciones de luminosidad en el sitio son favorables para la regeneración, es por ellos que se tiene mayor cantidad de individuos en la clase I.

**Cuadro 12.** Clases diamétricas presentes en las tres secciones del bosque.

Clases diamétricas (cm)	Unidades de muestreo			Total	%
	BSI	BI	BMI		
Clase I (10 - 28)	96	28	8	132	62,86
Clase II (28-46)	14	17	0	31	14,76
Clase III (46-64)	14	15	0	29	13,81
Clase IV (64-82)	4	3	0	7	3,33
Clase V (82-100)	2	1	0	3	1,43
Clase VI (100-118)	2	0	0	2	0,95
Clase VII (118-136)	3	0	0	3	1,43
Clase VIII (154-172)	1	0	0	1	0,48
Clase IX (>172)	2	0	0	2	0,95
<b>TOTAL</b>	<b>138</b>	<b>64</b>	<b>8</b>	<b>210</b>	<b>100,00</b>

#### 4.4. Análisis estructural vertical

##### 4.4.1. Distribución de árboles por clase de altura

Para evaluar la distribución de árboles por altura se tomó en consideración la metodología de Suatunce et al. (2003) donde se agruparon los árboles en cuatro clases de altura.

La altura más representativa dentro del bosque fue en la clase II (13-22 m) con un total de 71 individuos ya que el BSI cuenta con 54 árboles y el BI con 17, seguido la clase I con 64 árboles. Mientras que en el BMI presento el mayor número individuos solo en la clase I con 8 especies.

**Cuadro 13.** Clases de altura en las tres secciones del bosque La Montaña

Clases de altura (m)	Unidades de muestreo			Total	%
	BSI	BI	BMI		
<b>I 4-13 m</b>	41	15	8	64	30,48
<b>II 13-22 m</b>	54	17	0	71	33,81
<b>III 22-31 m</b>	27	27	0	54	25,71
<b>IV &gt;31 m</b>	18	3	0	21	10,00
<b>TOTAL</b>	<b>140</b>	<b>62</b>	<b>8</b>	<b>210</b>	<b>100,00</b>

#### 4.5. Discusión

Según Cedeño (2017), en su estudio realizado en el bosque La montaña en un área de 50 ha, dice que se encontraron 52 individuos con DAP igual o mayor a 10 cm, pertenecientes a 10 familia, 13 géneros y 14 especies. Las familias más representativas dentro del bosque fue Anacardiaceae, Moraceae y Boraginaceae. Mientras que en la presente investigación (2021) con diferente área muestreada 75 ha, los datos obtenidos fueron: 13 familias, 23 géneros y 28 especies dando un total de 226 individuos con DAP igual o mayor a 10 cm. Estos resultados pueden diferir debido a la forma y tamaño de las parcelas, ya que en esta investigación se tomó en consideración mayor número de hectáreas. Se evaluó al bosque en tres escenarios: Bosque sin intervención (BSI), Bosque Intervenido (BI) y Bosque muy Intervenido (BMI). Las familias más importantes por el número de especies encontrados fueron: Anacardiaceae con 57 individuos y Moraceae con 40, por ende, se concuerda con Cedeño (2017) que en el bosque la Montaña sigue predominando dichas familias.

Parrales (2005), Troya y Jimenez (1995), establecieron que las especies más abundante dentro del bosque fueron *A. excelsum* y *P. rigida*. Sin embargo, en el presente estudio se concuerda con dichos autores. Ya que *Anacardium excelsum* representa el 34,19% y *Pseudolmedia rigida* con 12,90%. Según Cedeño 2017, la especie con mayor dominancia fue *Anacardium excelsum*, dando así, el mismo resultado con Parrales (2005), mientras en la presente investigación se reflejan otras especies de acuerdo a la dominancia en las tres secciones en el BSI fue *Ficus sp* con 31,48% y en el BI también el *Ficus sp* con 32,62% y por último en el BMI fue *Theobroma cacao* 50,68%.

La familia con mayor IVI en el estudio de Cedeño (2017) fue Moraceae seguido de Anacardiaceae, mientras que la especie con mayor IVI fue *Anacardium excelsum*. Sin embargo, en este estudio la familia con mayor IVI fue Anacardiaceae con la especie *Anacardium excelsum* en el BSI con 16,49%, en el BI el mayor IVI fue la familia Bignoniaceae con la especie *Tabebuia donnell-smithii* 22,23% por último en el BMI fue la familia Malvaceae con la especie *Theobroma cacao* con 59,95%. Por lo tanto, Parrales (2005) determinó que la especie *Anacardium excelsum* registro un IVI más alto.

La estructura diamétrica del bosque se encuentra distribuidos en varias clases de tamaños, donde indica que el mayor número de especies se encuentran en la clase I de (10-28 cm) donde en el BSI se registraron mayor número de árboles con el diámetro antes

mencionado, este fenómeno ocurre dada la gran cantidad de individuos que son capaces de establecerse durante los primeros años. por lo tanto, significa que el bosque se encuentra en estado de regeneración ya que a menor diámetro se pueden encontrar mayor número de especies. Los datos obtenidos por Troya y Jiménez (1995), Cedeño (2017) y Parrales (2005), coinciden con la investigación presente.

El estudio para la estructura vertical del bosque la posición más alta de los individuos en las tres secciones del bosque, se registró en la categoría II (13-22 m) con un 33,81% (71 individuos), mientras que las más bajas se registraron en la categoría (> 31) con un 10% (21 individuos). Según Maldonado (2016) en su estudio de Estructura y composición florística, posterior al aprovechamiento de un bosque húmedo tropical en el nororiente de la Amazonía ecuatoriana clasificó al bosque en tres estratos: alto (13,34 – 20 m), medio (6,67 – 13,33 m) e inferior (6,66 m). donde este estrato con mayor número de especies e individuos es el estrato inferior.

**CAPÍTULO V**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**



## 5.1. Conclusiones

En el bosque La Montaña de la Estación Experimental Tropical Pichilingue tiene un grado de diversidad medio, representado por remanentes de bosques que no han sido intervenido. Sin embargo, donde ya ha existido intervención y donde ha habido aprovechamientos de recursos los niveles de diversidad son escasos. Como promedio general de todo el bosque muestreado tomando en consideración las zonas con intervención y sin intervención nos damos cuenta que el bosque aún se encuentra en estado de recuperación y que es sujeto de manejo de germoplasma para la formación de un aprovechamiento sostenible de los recursos. De acuerdo a la interpretación con la tabla de los índices estudiados, en el bosque existe una riqueza media con una especie claramente predominante: *Anacardium excelsum* (marañón). Los índices de diversidad, dominancia, y equitabilidad se manifiesta que la diversidad alta de Shannon está en la sección BSI con (0,46), mientras que el índice de Simpson se presentó en la sección de en el BSI (0,84). De acuerdo a la interpretación con la tabla de los índices estudiados, en el bosque existe una riqueza media.

El índice de valor de importancia IVI dio como resultado en el BSI que el mayor porcentaje fue la especie *Anacardium excelsum* (marañón) con 16,49% y *Ficus sp*, (matapalo) 12,87%. mientras que en el BI fue *Tabebuia donnell-smithii* 22,23%y en el BMI fue la especie *Theobroma cacao* (cacao nacional) con 59,95%. La distribución de los árboles por clase diamétrica se pudo observar que la mayor cantidad de individuos está dentro de la clase I con 132 que corresponden a (10- 28 cm), y la distribución altimétrica se la dividió en cuatro clases, donde las más representativas dentro del bosque fue en la clase II (13-22 m) con un total de 71 individuos ya que el BSI cuenta con 54 árboles y el BI con 17, seguido la clase I con 64 árboles.

## 5.2. Recomendaciones

Al encontrarse especies con grandes valores en abundancia, frecuencia y dominancia e IVI como *Anacardium excelsum* y *Pseudolmedia rigida* se recomienda brindar un manejo adecuado con la finalidad de preservar las especies y mantener el equilibrio ecológico dentro del bosque La Montaña.

Monitorear periódicamente el bosque con el objetivo de determinar el crecimiento, la mortalidad e identificar posibles especies nuevas que no se hayan encontrado en este estudio por requerir mayor tiempo de regeneración.

A través de los años las especies más representativas del bosque siguen siendo las mismas, sin embargo, hay algunas que han disminuido su número de especies por ende se recomienda incentivar en la conservación y protección de este bosque, puesto que no es un bosque continuo, sino un fragmento que se encuentra en la zona y por lo tanto es un portador de semillas que ayudara a la regeneración del mismo.

Establecer un plan de manejo en el bosque La Montaña ya que esto ayudara a la conservación y protección de los recursos naturales y la biodiversidad como también a controlar los impactos ambientales negativos.

**CAPÍTULO VI**  
**BIBLIOGRAFÍA**

## 6.1. Referencias bibliográficas

- Palacios, W., y Jaramillo, N. (2001). *Riqueza florística y forestal de los bosques tropicales húmedos del Ecuador e implicaciones para su manejo*. Revista Forestal Centroamericana, November, 46–50.
- Dodson, C. H., & Gentry, A. H. (1991). *Biological Extinction in Western Ecuador*. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. <https://doi.org/10.2307/2399563>
- PUCE (Pontificia Universidad Católica del Ecuador). 2018. *Regiones naturales*.
- Vázquez, M., Freire, J., & Suárez, L. (2005). *Biodiversidad en el suroccidente de la provincia de Esmeraldas: un reporte de las evaluaciones ecológicas*. *EcoCiencia*, 230.
- Sierra, R. (1996). *La deforestación en el noroccidente del Ecuador 1983-1993*. EcoCiencia. Quito.
- FAO. (2010). *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010*. In Departamento Forestal Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (p. 30). FAO. (2014). *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2015. Informe nacional. EcuFAO. 2014* (p. 97).
- Chokkalingam, U., & De Jong, W. (2001). Secondary forest: A working definition and typology. In *International Forestry Review* (Vol. 3, Issue 1, pp. 19–26).
- Aguirre Mendoza, Z. (2013). *Guia De Metodos Para Medir La Biodiversidad* (p. 74). <https://zhofreaguirre.files.wordpress.com/2012/03/guia-para-medir-la-biodiversidad-octubre-7-2011.pdf>
- CTI. (2000). *Tropical Conservación y aprovechamiento sustentable de los bosques tropicales húmedos de América Latina y el Caribe*. 14.
- Oforu, A. (n.d.). *Oforu bosque humedo tropical.pdf*.
- Barrantes Gerardo, Chaves Henry, V. M. (2000). *El-Bosque-en-el-Ecuador.pdf* (p. 48).
- Palacio, W., y Jaramillo, N. (2004). *GREMIOS ECOLOGICOS FORESTALES DEL NOROCCIDENTE DEL ECUADOR downloadPDF-2.267.pdf*. 6 (2), 21.
- MAE. (2013). *CONTROL-FORESTAL.pdf* (p. 54). <https://www.ambiente.gob.ec/wp->

- Cerón, C., Palacios, W. A., Valencia, R., & Sierra, R. (1999). Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador. *Las Formaciones Naturales de La Costa Del Ecuador*, November, 59–81.
- Kiel, H. C. (2000). *EL BOSQUE EN EL ECUADOR: Una visión transformada para el desarrollo y la conservación*. September.
- INFOBOSQUE. (2016). *InfoBosque Soluciones Prácticas de Deforestación y reforestación* (p. 18).
- Stattersfield, A.J., M.J. Crosby, A.J. Long y D.C. Wege. 1998. *Endemic birds areas of the world. Priorities for biodiversity conservation*. BirdLife Conservation Series No. 7. Cambridge
- QUIRÓS, K y QUESADA, R. (2010). *Composición Florística y Estructural de un Bosque Primario*. Escuela de Ingeniería Forestal, Instituto tecnológico de Costa Rica.
- Moreta Solís, A. M. (2018). *Evaluación de la diversidad florística del bosque de la finca de la Universidad Central del Ecuador en Bellavista, Isla Santa Cruz, Galápagos y propuesta para encausar su manejo apropiado* (p. 90).
- Romero, C. (2008). *Masas forestales en cinco parques de Neiva*. Revista Nodo, 3(5):85-89.
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CR). (2001). *Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central*. Eds. Bastiaan Louman, David Quirós, Margarita Nilsson. Turrialba, C.R.: CATIE. 265 p. (Serie técnica. Manual técnico/ CATIE; no. 46).
- Hernández, Z. (1999). *Cronosecuencia del bosque seco tropical en el Parque Nacional Palo Verde, Bagaces, Costa Rica*. Tesis Bach. Cartago, CR: ITCR. Esc. Ingeniería Forestal. 72 p.
- Fredericksen, B. M. T. S. (2000). *Manual de metodos basicos de muestreo y analisis en ecologia vegetal* (p. 87). BOLFOR.

- Moreno, C. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. M. & T. Manuales y Tesis SEA. 1, 84pp.
- Melo, O; Vargas, R. (2003). *Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos*. Ibagué, CO, Universidad del Tolima. 239 p.
- Valerio, J; Salas, C. (1997). *Selección de prácticas silviculturales para bosques tropicales*. Manual técnico – Proyecto de manejo sostenible (BOLFOR). San Cruz, BO, El País. 85p.
- Morales, M. (2010). *Evaluación de la composición florística, estructura, productividad y estado de conservación de bosques secundarios y maduros del Corredor Biológico Osa, Costa Rica*. Escuela de Ingeniería Forestal. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, Costa Rica.
- Manzanero, J. (1999). *Evaluación de la estructura y composición florística de la sucesión secundaria en áreas disturbadas, bosque húmedo subtropical en la Concesión Forestal Comunitaria de Carmelita, San Andrés, Petén*. Tesis Lic. Petén, GT: Universidad de San Carlos de Guatemala. Esc. Ingeniería Forestal. 190 p.
- Carmona, V.; Carmona, T. (2013). *La diversidad de los análisis de diversidad*. *Bioma*, 14(2), 20-28.
- Lamprecht, H. (1962). *Ensayo sobre unos métodos para el análisis estructural de los bosques tropicales*. *Acta Científica Venezolana*. 57 – 65 pp. Referenciada: 18/03/2009
- MAGURRAN, A. 2(001). *Ecological diversity and its measurement*. 41 – 42 pp.
- Dirección de Fomento Forestal. 2006. *Manejo forestal. Elaboración de planes de manejo y planes operativos de aprovechamiento en bosques húmedos latifoliados*. Instituto Nacional Forestal, NI: Departamento de Fomento Forestal. 165 p.
- Zarco Espinosa VM , Valdez Hernández JI , Ángeles Pérez G, C.-A. O. (2010). *Estructura Y Diversidad De La Vegetación Arbórea Del Parque Estatal Agua Blanca, Macuspana, Tabasco*. *Universidad y Ciencia*, 26(1), 1–17.
- Aguirre Mendoza, Zhofre. 2013. «Guía De Metodos Para Medir La Biodiversidad». 74.
- Ávila, MASSIEL ZAMORA. 2010. «Caracterización de la flora y estructura de un

- bosque transicional húmedo a seco, miramar, puntarenas, Costa Rica.» 60.
- Barrantes Gerardo, Chaves Henry, Vinuesa Marco. 2000. «El-Bosque-en-el-Ecuador.pdf». 48.
- Cerón, C., W. A. Palacios, R. Valencia, y Rodrigo Sierra. 1999. «Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador». *Las formaciones naturales de la Costa del Ecuador* (November):59-81.
- Chokkalingam, U., y W. De Jong. 2001. «Secondary forest: A working definition and typology». *International Forestry Review* 3(1):19-26.
- CTI. 2000. «Tropical Conservación y aprovechamiento sustentable de los bosques tropicales húmedos de América Latina y el Caribe». 14.
- Dodson, C. H., y A. H. Gentry. 1991. «Biological Extinction in Western Ecuador». *Annals of the Missouri Botanical Garden*.
- FAO. 2010. «Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010». *Departamento Forestal Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación* 30.
- FAO. 2014. «Evaluación de los recursos forestales mundiales 2015. Informe nacional. EcuFAO. 2014». 97.
- Fredericksen, Bonifacio Mostacedo Todd S. 2000. «Manual de metodos basicos de muestreo y analisis en ecologia vegetal». 87.
- INFOBOSQUE. 2016. «InfoBosque Soluciones Prácticas de Deforestación y reforestación». 18.
- Kiel, Henry Chaves. 2000. «EL BOSQUE EN EL ECUADOR: Una visión transformada para el desarrollo y la conservación». (September).
- MAE. 2013. «CONTROL-FORESTAL.pdf». 54.
- Maldonado Ojeda, Sandra. 2018. «Estructura y composición florística de un bosque siempreverde montano bajo en Palanda, Zamora Chinchipe, Ecuador». *Arnaldoa* 25(2).
- Moreta Solís, Adriana Mercedes. 2018. «Evaluación de la diversidad florística del bosque de la finca de la Universidad Central del Ecuador en Bellavista, Isla Santa

- Cruz, Galápagos y propuesta para encausar su manejo apropiado». 90.
- Ofosu, A. s. f. «Ofosu bosque humedo tropical.pdf».
- Palacio, Walter, y Nubia Jaramillo. 2001. «Riqueza florística y forestal de los bosques tropicales húmedos del Ecuador e implicaciones para su manejo». *Revista Forestal Centroamericana* (November):46-50.
- Vázquez, M., J. Freire, y L. Suárez. 2005. «Biodiversidad en el suroccidente de la provincia de Esmeraldas: un reporte de las evaluaciones ecológicas». *EcoCiencia* 230.
- Walter A Palacios y Nubia Jaramillo. 2004. «GREMIOS ECOLOGICOS FORESTALES DEL NOROCCIDENTE DEL ECUADOR downloadPDF-2.267.pdf». 6 (2):21.
- Zarco Espinosa VM , Valdez Hernández JI , Ángeles Pérez G, Castillo-Acosta O. 2010. «Estructura Y Diversidad De La Vegetación Arbórea Del Parque Estatal Agua Blanca, Macuspana, Tabasco». *Universidad y Ciencia* 26(1):1-17.
- Corella, J.; Valdez, H.; Centina, A.; González, C.; Trinidad, S.; Aguirre, R. (2001). *Estructura forestal de un bosque de mangle en el noreste del estado de Tabasco, México. Ciencia Forestal*, 29(90), 73-102.
- Suatunce , P., Somarriba, E., Harvey, C., & Finegan, B. (2003). Composición florística y estructura de bosque y cacaotales en los Territorios Indígenas de Talamanca, Costa Rica. *Agroforestería en las Américas*, 37-38.
- Espinoza, J. (2012). “DETERMINACIÓN DEL EFECTO DE SEIS PRODUCTOS ‘BIORRACIONALES’ SOBRE *Moniliophthora perniciosa*, AGENTE CAUSAL DE ESCOBA DE BRUJA EN CACAO (*Theobroma cacao* L. ).” 78
- Parrales J. *Diversidad florística y estructura del bosque húmedo tropical, de la Estación Experimental Tropical Pichilingue (INIAP)*. Tesis Ingeniería Forestal. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador. 64 p. 2005.



Troya F; Jiménez N. *Análisis Estructural del bosque húmedo tropical existente en la Estación Experimental Pichilingue*. Tesis Ing. For. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador. 120 p. 1995.

Maldonado, K. (2016). *Estructura y Composición Florística, posterior al Aprovechamiento de un Bosque Húmedo Tropical en el Nororiente de la Amazonía Ecuatoriana*. Universidad Técnica del Norte. Ibarra, Ecuador.

**CAPÍTULO VII**  
**ANEXOS**

**Anexo 1.** Tabla general de todas las parcelas muestreadas (19). Donde muestra: N° de parcelas, N° de árbol, unidad de muestreo (UM), familia, genero, nombre científico, nombre común, DAP (diámetro a la altura del pecho), altura comercial, altura total y área basal.

N°	N° De parcela	Zona	N° árbol	Nombre común	Nombre científico	Familia	Género	DAP (cm)	HT (m)	Hc (m)	Area Basal
1	UM 1	BSI	1	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	61,5	35	20	0,297
2	UM 1	BSI	2	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	13,8	26	14	0,015
3	UM 1	BSI	3	Chonta	<i>Bactris</i> sp	ARECACEAE	<i>Bactris</i>				0,015
4	UM 1	BSI	4	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	11	18	8	0,010
5	UM 1	BSI	5	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	10,7	14	6	0,009
6	UM 1	BSI	6	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	15,4	18	8	0,019
7	UM 1	BSI	7	palma	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	ARECACEAE	<i>Elaeis</i>				0,000
8	UM 1	BSI	8	palma	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	ARECACEAE	<i>Elaeis</i>				0,000
9	UM 1	BSI	9	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	12,2	15	6	0,012
10	UM 1	BSI	10	Beldaco	<i>Pseudobombax millei</i> (Standl.) A. Robyns	MALVACEAE	<i>Pseudobombax</i>	10,8	11	5	0,009
11	UM 1	BSI	11	Fernan sanchez	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A.Mey.	POLYGONACEAE	<i>Triplaris</i>	31,1	32	18	0,076
12	UM 1	BSI	12	Guion	<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H.Karst.) Cuatrec.	MORACEAE	<i>Pseudolmedia</i>	14	24	10	0,015
13	UM 1	BSI	13	Caimito de monte	<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	SAPOTACEAE	<i>Chrysophyllum</i>	11,4	11	5	0,010
14	UM 1	BSI	14	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	37,8	26	10	0,112

N°	N° De parcela	Zona	N° árbol	Nombre común	Nombre científico	Familia	Género	DAP (cm)	HT (m)	Hc (m)	Área Basal
15	UM 1	BSI	15	Guion	<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H.Karst.) Cuatrec.	MORACEAE	<i>Pseudolmedia</i>	10,3	15	6	0,008
16	UM 1	BSI	16	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	19,9	28	14	0,031
17	UM 1	BSI	17	Guion	<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H.Karst.) Cuatrec.	MORACEAE	<i>Pseudolmedia</i>	10,9	14	6	0,009
18	UM 1	BSI	18	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	22,2	18	6	0,039
19	UM 1	BSI	19	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	20,1	24	8	0,032
20	UM 2	BSI	1	Laurel	<i>Cordia alliadora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACE AE	<i>Cordia</i>	12,5	15	8	0,012
21	UM 2	BSI	2	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	52,6	30	25	0,217
22	UM 2	BSI	3	Cacao nacional	<i>Theobroma cacao</i> L.	MALVACEAE	<i>Theobroma</i>	10,3	9	4	0,008
23	UM 2	BSI	4	Laurel	<i>Cordia alliadora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACE AE	<i>Cordia</i>	14,3	16	6	0,016
24	UM 2	BSI	5	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	131	35	30	1,348
25	UM 2	BSI	6	Laurel	<i>Cordia alliadora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACE AE	<i>Cordia</i>	19	17	12	0,028
26	UM 2	BSI	7	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	17,3	17	14	0,024
27	UM 2	BSI	8	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	10,4	15	10	0,008
28	UM 2	BSI	9	Laurel	<i>Cordia alliadora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACE AE	<i>Cordia</i>	13,2	16	9	0,014

N°	N° De parcela	Zona	N° árbol	Nombre común	Nombre científico	Familia	Género	DAP (cm)	HT (m)	Hc (m)	Area Basal
29	UM 2	BSI	10	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	81,2	36	28	0,518
30	UM 2	BSI	11	Laurel negro	<i>Cordia macrantha</i> Chodat.	BORAGINACE AE	<i>Cordia</i>	11,3	17	8	0,010
31	UM 2	BSI	12	Laurel	<i>Cordia alliadora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACE AE	<i>Cordia</i>	17,2	18	12	0,023
32	UM 3	BSI	1	Cacao nacional	<i>Theobroma cacao</i> L.	MALVACEAE	<i>Theobroma</i>	11	12	6	0,010
33	UM 3	BSI	2	Cacao de monte	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	MALVACEAE	<i>Theobroma</i>	17,2	12	5	0,023
34	UM 3	BSI	3	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	49,5	32	25	0,192
35	UM 3	BSI	4	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	62,6	30	25	0,308
36	UM 3	BSI	5	Laurel negro	<i>Cordia macrantha</i> Chodat.	BORAGINACE AE	<i>Cordia</i>	12	16	11	0,011
37	UM 3	BSI	6	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	61,1	33	22	0,293
38	UM 3	BSI	7	Laurel	<i>Cordia alliadora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACE AE	<i>Cordia</i>	11	15	10	0,010
39	UM 3	BSI	8	Laurel	<i>Cordia alliadora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACE AE	<i>Cordia</i>	16,5	16	12	0,021
40	UM 4	BSI	1	Laurel	<i>Cordia alliadora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACE AE	<i>Cordia</i>	17	20	15	0,023
41	UM 4	BSI	2	Laurel	<i>Cordia alliadora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACE AE	<i>Cordia</i>	12,3	13	7	0,012
42	UM 4	BSI	3	Laurel negro	<i>Cordia macrantha</i> Chodat.	BORAGINACE AE	<i>Cordia</i>	13,5	15	8	0,014

N°	N° De parcela	Zona	N° árbol	Nombre común	Nombre científico	Familia	Género	DAP (cm)	HT (m)	Hc (m)	Área Basal
43	UM 4	BSI	4	Fernan sanchez	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A.Mey.	POLYGONACEAE	<i>Triplaris</i>	11	13	8	0,010
44	UM 4	BSI	5	Matapalo	<i>Ficus</i> sp	MORACEAE	<i>Ficus</i>	25,5	19	13	0,051
45	UM 4	BSI	6	Matapalo	<i>Ficus</i> sp	MORACEAE	<i>Ficus</i>	166,2	30	18	2,169
46	UM 4	BSI	7	Laurel	<i>Cordia alliadora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	<i>Cordia</i>	10,5	12	7	0,009
47	UM 4	BSI	8	Laurel negro	<i>Cordia macrantha</i> Chodat.	BORAGINACEAE	<i>Cordia</i>	18	16	11	0,025
48	UM 4	BSI	9	Laurel negro	<i>Cordia macrantha</i> Chodat.	BORAGINACEAE	<i>Cordia</i>	18,5	15	6	0,027
49	UM 4	BSI	10	Fernan sanchez	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A.Mey.	POLYGONACEAE	<i>Triplaris</i>	40,1	26	20	0,126
50	UM 4	BSI	11	Laurel	<i>Cordia alliadora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	<i>Cordia</i>	21,5	17	12	0,036
51	UM 5	BSI	1	Laurel negro	<i>Cordia macrantha</i> Chodat.	BORAGINACEAE	<i>Cordia</i>	27,5	22	15	0,059
52	UM 5	BSI	2	Laurel negro	<i>Cordia macrantha</i> Chodat.	BORAGINACEAE	<i>Cordia</i>	10,2	15	8	0,008
53	UM 5	BSI	3	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIACEAE	<i>Anacardium</i>	22	18	12	0,038
54	UM 5	BSI	4	Laurel negro	<i>Cordia macrantha</i> Chodat.	BORAGINACEAE	<i>Cordia</i>	14,3	15	6	0,016
55	UM 5	BSI	5	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIACEAE	<i>Anacardium</i>	38	20	15	0,113
56	UM 5	BSI	6	Laurel	<i>Cordia alliadora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	<i>Cordia</i>	10	12	8	0,008
57	UM 5	BSI	7	Matapalo	<i>Ficus</i> sp	MORACEAE	<i>Ficus</i>	130,2	33	15	1,331
58	UM 5	BSI	8	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIACEAE	<i>Anacardium</i>	62,5	36	28	0,307

N°	N° De parcela	Zona	N° árbol	Nombre común	Nombre científico	Familia	Género	DAP (cm)	HT (m)	Hc (m)	Área Basal
59	UM 5	BSI	9	Fernan sanchez	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A.Mey.	POLYGONACEAE	<i>Triplaris</i>	36,2	20	10	0,103
60	UM 6	BSI	1	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIACEAE	<i>Anacardium</i>	180	30	25	2,545
61	UM 6	BSI	2	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIACEAE	<i>Anacardium</i>	10,1	15	12	0,008
62	UM 6	BSI	3	Tutumbe	<i>Cordia eriostigma</i> Pittier	BORAGINACEAE	<i>Cordia</i>	12,8	14	11	0,013
63	UM 6	BSI	4	Chonta	<i>Bactris</i> sp	ARECACEAE	<i>Bactris</i>				0,000
64	UM 6	BSI	5	Cacao nacional	<i>Theobroma cacao</i> L.	MALVACEAE	<i>Theobroma</i>	10,2	4	2	0,008
65	UM 6	BSI	6	Moral bobo	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	MORACEAE	<i>Clarisia</i>	10,2	9	6	0,008
66	UM 6	BSI	7	Guion	<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H.Karst.) Cuatrec.	MORACEAE	<i>Pseudolmedia</i>	10,5	8	5	0,009
67	UM 6	BSI	8	Tutumbe	<i>Cordia eriostigma</i> Pittier	BORAGINACEAE	<i>Cordia</i>	12	10	7	0,011
68	UM 6	BSI	9	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIACEAE	<i>Anacardium</i>	180	30	25	2,545
69	UM 6	BSI	10	Guayacan	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G. Nicholson.	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia</i>	38,5	20	18	0,116
70	UM 6	BSI	11	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIACEAE	<i>Anacardium</i>	60	35	20	0,283
71	UM 7	BSI	1	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIACEAE	<i>Anacardium</i>	42,4	30	20	0,141
72	UM 7	BSI	2	Laurel	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	<i>Cordia</i>	10,5	8	5	0,009
73	UM 7	BSI	3	Moral bobo	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	MORACEAE	<i>Clarisia</i>	11	10	4	0,010
74	UM 7	BSI	4	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIACEAE	<i>Anacardium</i>	92,5	30	25	0,672

N°	N° De parcela	Zona	N° árbol	Nombre común	Nombre científico	Familia	Género	DAP (cm)	HT (m)	Hc (m)	Área Basal
75	UM 7	BSI	5	Moral bobo	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	MORACEAE	<i>Clarisia</i>		30	27	0,000
76	UM 7	BSI	6	Guion	<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H.Karst.) Cuatrec.	MORACEAE	<i>Pseudolmedia</i>	10,2	15	13	0,008
77	UM 7	BSI	7	Guion	<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H.Karst.) Cuatrec.	MORACEAE	<i>Pseudolmedia</i>	10,5	16	8	0,009
78	UM 7	BSI	8	Guion	<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H.Karst.) Cuatrec.	MORACEAE	<i>Pseudolmedia</i>	12	15	3	0,011
79	UM 7	BSI	9	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIACEAE	<i>Anacardium</i>	103	37	25	0,833
80	UM 7	BSI	10	Bantano	<i>Pithecellobium micradenium</i> Benth.	MIMOSACEAE	<i>Pithecellobium</i>	15,5	8	5	0,019
81	UM 7	BSI	11	Guion	<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H.Karst.) Cuatrec.	MORACEAE	<i>Pseudolmedia</i>	12	15	12	0,011
82	UM 7	BSI	12	Moral fino	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	MORACEAE	<i>Maclura</i>	85,2	35	30	0,570
83	UM 7	BSI	13	Palma real	<i>Attalea butyracea</i> (Mutis ex L.f.) Wess.Boer	ARECACEAE	<i>Attalea</i>				0,000
84	UM 7	BSI	14	Fruta de pan	<i>Artocarpus altilis</i> Parkinson ex F.A.Zorn) Fosberg.	MORACEAE	<i>Artocarpus</i>	22	25	19	0,038
85	UM 7	BSI	15	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIACEAE	<i>Anacardium</i>	32,5	35	25	0,083
86	UM 8	BSI	1	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIACEAE	<i>Anacardium</i>	116,5	40	35	1,066
87	UM 8	BSI	2	Laurel	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	<i>Cordia</i>	30	27	23	0,071
88	UM 8	BSI	3	Chonta	<i>Bactris</i> sp	ARECACEAE	<i>Bactris</i>				0,000
89	UM 8	BSI	4	Cacao nacional	<i>Theobroma cacao</i> L.	MALVACEAE	<i>Theobroma</i>	10,5	7	2	0,009
90	UM 8	BSI	5	Chonta	<i>Bactris</i> sp	ARECACEAE	<i>Bactris</i>				0,000



Nº	Nº De parcela	Zona	Nº árbol	Nombre común	Nombre científico	Familia	Género	DAP (cm)	HT (m)	Hc (m)	Área Basal
91	UM 8	BSI	6	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	19,5	13	10	0,030
92	UM 8	BSI	7	Mata palo	<i>Ficus</i> sp	MORACEAE	<i>Ficus</i>	61,5	32	25	0,297
93	UM 8	BSI	8	Chonta	<i>Bactris</i> sp	ARECACEAE	<i>Bactris</i>				0,000
94	UM 8	BSI	9	Chonta	<i>Bactris</i> sp	ARECACEAE	<i>Bactris</i>				0,000
95	UM 8	BSI	10	Guion	<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H.Karst.) Cuatrec.	MORACEAE	<i>Pseudolmedia</i>	31	22	18	0,075
96	UM 8	BSI	11	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	60	35	28	0,283
97	UM 8	BSI	12	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	21	27	12	0,035
98	UM 8	BSI	13	Moral bobo	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	MORACEAE	<i>Clarisia</i>	58,5	37	30	0,269
99	UM 8	BSI	14	Cacao nacional	<i>Theobroma cacao</i> L.	MALVACEAE	<i>Theobroma</i>	11	5	2	0,010
100	UM 9	BSI	1	Caucho	<i>Castilla elastica</i> Cerv.	MORACEAE	<i>Castilla</i>	58	16	12	0,264
101	UM 9	BSI	2	Guion	<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H.Karst.) Cuatrec.	MORACEAE	<i>Pseudolmedia</i>	10,5	8	5	0,009
102	UM 9	BSI	3	Guion	<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H.Karst.) Cuatrec.	MORACEAE	<i>Pseudolmedia</i>	26,5	12	10	0,055
103	UM 9	BSI	4	Cacao nacional	<i>Theobroma cacao</i> L.	MALVACEAE	<i>Theobroma</i>	10,2	7	3	0,008
104	UM 9	BSI	5	Laurel	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	<i>Cordia</i>	18	11	5	0,025
105	UM 9	BSI	6	Moral fino	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	MORACEAE	<i>Maclura</i>	16,4	11	6	0,021
106	UM 9	BSI	7	Caucho	<i>Castilla elastica</i> Cerv.	MORACEAE	<i>Castilla</i>	24	11	6	0,045

Nº	Nº De parcela	Zona	Nº árbol	Nombre común	Nombre científico	Familia	Género	DAP (cm)	HT (m)	Hc (m)	Área Basal
107	UM 9	BSI	8	Guion	<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H.Karst.) Cuatrec.	MORACEAE	<i>Pseudolmedia</i>	10,5	8	4	0,009
108	UM 9	BSI	9	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	22,5	13	7	0,040
109	UM 9	BSI	10	Mata palo	<i>Ficus</i> sp	MORACEAE	<i>Ficus</i>	74	19	9	0,430
110	UM 9	BSI	11	Moral bobo	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	MORACEAE	<i>Clarisia</i>	31,2	15	9	0,076
111	UM 9	BSI	12	Laurel	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	<i>Cordia</i>	11	9	5	0,010
112	UM 9	BSI	13	Moral bobo	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	MORACEAE	<i>Clarisia</i>	16,3	12	6	0,021
113	UM 10	BSI	1	Moral fino	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	MORACEAE	<i>Maclura</i>	80,2	25	10	0,505
114	UM 10	BSI	2	Guion	<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H.Karst.) Cuatrec.	MORACEAE	<i>Pseudolmedia</i>	10,5	8	4	0,009
115	UM 10	BSI	3	Palma	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	ARECACEAE	<i>Elaeis</i>				0,000
116	UM 10	BSI	4	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	10,1	8	3	0,008
117	UM 10	BSI	5	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	14,5	12	7	0,017
118	UM 10	BSI	6	Mea sangre	<i>Swartzia haughtii</i> Cowan.	LEGUMINOSA E	<i>Swartzia</i>	25	13	9	0,049
119	UM 10	BSI	7	Moral bobo	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	MORACEAE	<i>Clarisia</i>	24,5	24	10	0,047
120	UM 10	BSI	8	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	35	25	12	0,096

N°	N° De parcela	Zona	N° árbol	Nombre común	Nombre científico	Familia	Género	DAP (cm)	HT (m)	Hc (m)	Área Basal
12	UM 10	BSI	9	Guion	<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H.Karst.) Cuatrec.	MORACEAE	<i>Pseudolmedia</i>	18	12	7	0,025
12	UM 211	BSI	1	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	55	18	15	0,238
12	UM 311	BSI	2	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	61	20	17	0,292
12	UM 411	BSI	3	Bantano	<i>Pithecellobium micradenium</i> Benth.	MIMOSACEAE	<i>Pithecellobium</i>	129	24	19	1,307
12	UM 511	BSI	4	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	42	19	16	0,139
12	UM 611	BSI	5	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	45	20	17	0,159
12	UM 711	BSI	6	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	49	23	19	0,189
12	UM 811	BSI	7	Guion	<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H.Karst.) Cuatrec.	MORACEAE	<i>Pseudolmedia</i>	25	16	12	0,049
12	UM 911	BSI	8	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	12	12	9	0,011
13	UM 011	BSI	9	Guion	<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H.Karst.) Cuatrec.	MORACEAE	<i>Pseudolmedia</i>	10	5	3	0,008
13	UM 111	BSI	10	Guion	<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H.Karst.) Cuatrec.	MORACEAE	<i>Pseudolmedia</i>	23	12	8	0,042
13	UM 211	BSI	11	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	11	8	5	0,010
13	UM 312	BSI	1	Guion	<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H.Karst.) Cuatrec.	MORACEAE	<i>Pseudolmedia</i>	12,3	9	4	0,012
13	UM 412	BSI	2	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	11	18	8	0,010

N°	N° De parcela	Zona	N° árbol	Nombre común	Nombre científico	Familia	Género	DAP (cm)	HT (m)	Hc (m)	Área Basal
135	UM 12	BSI	3	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	37,8	26	10	0,112
136	UM 12	BSI	4	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	19,9	28	14	0,031
137	UM 12	BSI	5	Guion	<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H.Karst.) Cuatrec.	MORACEAE	<i>Pseudolmedia</i>	10,5	15	6	0,009
138	UM 12	BSI	6	Palma	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	ARECACEAE	<i>Elaeis</i>				0,000
139	UM 12	BSI	7	fernansanchez	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A.Mey.	POLYGONACEAE	<i>Triplaris</i>	25	26	16	0,049
140	UM 12	BSI	8	chonta	<i>Bactris</i> sp	ARECACEAE	<i>Bactris</i>				0,000
141	UM 12	BSI	9	chonta	<i>Bactris</i> sp	ARECACEAE	<i>Bactris</i>				0,000
142	UM 12	BSI	10	Guion	<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H.Karst.) Cuatrec.	MORACEAE	<i>Pseudolmedia</i>	10,4	13	5	0,008
143	UM 12	BSI	11	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	21	17	6	0,035
144	UM 12	BSI	12	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	18,2	20	7	0,026
145	UM 12	BSI	13	Laurel	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	<i>Cordia</i>	10,7	13	5	0,009
146	UM 13	BSI	1	Chonta	<i>Bactris</i> sp	ARECACEAE	<i>Bactris</i>				0,000
147	UM 13	BSI	2	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	17	16	13	0,023
148	UM 13	BSI	3	Laurel	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	<i>Cordia</i>	19	16	12	0,028

N°	N° De parcela	Zona	N° árbol	Nombre común	Nombre científico	Familia	Género	DAP (cm)	HT (m)	Hc (m)	Área Basal
149	UM 13	BSI	4	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	35,2	32	25	0,097
150	UM 13	BSI	5	Fernan sanchez	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A.Mey.	POLYGONACEAE	<i>Triplaris</i>	25	26	16	0,049
151	UM 13	BSI	6	Palma	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	ARECACEAE	<i>Elaeis</i>				0,000
152	UM 13	BSI	7	Laurel negro	<i>Cordia macrantha</i> Chodat.	BORAGINACEAE	<i>Cordia</i>	16,5	18	13	0,021
153	UM 13	BSI	8	Fruta de pan	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson ex F.A.Zorn) Fosberg	MORACEAE	<i>Artocarpus</i>	25,3	23	15	0,050
154	UM 13	BSI	9	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	81,6	35	27	0,523
155	UM 13	BSI	10	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	23,8	17	10	0,044
156	UM 1	BI	1	Cacao nacional	<i>Theobroma cacao</i> L.	MALVACEAE	<i>Theobroma</i>	10,5	6	4	0,0087
157	UM 1	BI	2	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIAC EAE	<i>Anacardium</i>	50,2	25	18	0,1979
158	UM 1	BI	3	Cacao nacional	<i>Theobroma cacao</i> L.	MALVACEAE	<i>Theobroma</i>	15,2	8	3	0,0181
159	UM 1	BI	4	Cacao nacional	<i>Theobroma cacao</i> L.	MALVACEAE	<i>Theobroma</i>	10	11	4	0,0079
160	UM 1	BI	5	Laurel	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	<i>Cordia</i>	16,5	12	7	0,0214
161	UM 1	BI	6	Matapalo	<i>Ficus</i> sp	MORACEAE	<i>Ficus</i>	77,5	24	16	0,4717
162	UM 1	BI	7	Cacao nacional	<i>Theobroma cacao</i> L.	MALVACEAE	<i>Theobroma</i>	16,3	7	3	0,0209

Nº	Nº De parcela	Zona	Nº árbol	Nombre común	Nombre científico	Familia	Género	DAP (cm)	HT (m)	Hc (m)	Área Basal
163	UM 1	BI	8	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIACEAE	<i>Anacardium</i>	81	26	12	0,5153
164	UM 2	BI	1	Guayacan blanco	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia</i>	13,9	16	8	0,0152
165	UM 2	BI	2	Guayacan blanco	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia</i>	18,4	20	10	0,0266
166	UM 2	BI	3	Guayacan blanco	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia</i>	17,8	24	8	0,0249
167	UM 2	BI	4	Guayacan blanco	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia</i>	15,6	12	4	0,0191
168	UM 2	BI	5	Guayacan blanco	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia</i>	36,2	26	14	0,1029
169	UM 2	BI	6	Guayacan blanco	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia</i>	30,4	23	14	0,0726
170	UM 2	BI	7	Guayacan blanco	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia</i>	21,8	22	14	0,0373
171	UM 2	BI	8	Guayacan blanco	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia</i>	40,6	28	17	0,1295
172	UM 2	BI	9	Guayacan blanco	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia</i>	25	22	13	0,0491
173	UM 2	BI	10	Guayacan blanco	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia</i>	14	22	16	0,0154
174	UM 2	BI	11	Guayacan blanco	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia</i>	17,4	23	15	0,0238
175	UM 2	BI	12	Guayacan blanco	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia</i>	24,9	18	13	0,0487
176	UM 2	BI	13	Guayacan blanco	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia</i>	34	25	16	0,0908

N°	N° De parcela	Zona	N° árbol	Nombre común	Nombre científico	Familia	Género	DAP (cm)	HT (m)	Hc (m)	Área Basal
177	UM 2	BI	14	Guayacan blanco	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia</i>	10,8	10	7	0,0092
178	UM 2	BI	15	Guayacan blanco	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia</i>	42,6	26	16	0,1425
179	UM 2	BI	16	Guayacan blanco	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia</i>	13,6	20	15	0,0145
180	UM 2	BI	17	Guayacan blanco	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia</i>	16,2	23	17	0,0206
181	UM 2	BI	18	Guayacan blanco	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia</i>	24,2	25	20	0,0460
182	UM 2	BI	19	Guayacan blanco	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia</i>	22,2	19	15	0,0387
183	UM 2	BI	20	Guayacan blanco	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia</i>	57	25	20	0,2552
184	UM 2	BI	21	Guayacan blanco	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia</i>	58	26	21	0,2642
185	UM 2	BI	22	Guayacan blanco	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia</i>	36,9	25	18	0,1069
186	UM 2	BI	23	Guayacan blanco	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia</i>	52,8	28	22	0,2190
187	UM 2	BI	24	Aguacate de monte	<i>Grias peruviana</i> Miers	LECYTHIDACEAE	<i>Grias</i>	28,1	22	16	0,0620
188	UM 2	BI	25	Guayacan blanco	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia</i>	54,4	25	18	0,2324
189	UM 2	BI	26	Bantano	<i>Pithecellobium micradenium</i> Benth.	MIMOSACEAE	<i>Pithecellobium</i>	83	35	22	0,5411
190	UM 2	BI	27	Guayacan blanco	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia</i>	35	22	17	0,0962

Nº	Nº De parcela	Zona	Nº árbol	Nombre común	Nombre científico	Familia	Género	DAP (cm)	HT (m)	Hc (m)	Área Basal
191	UM 2	BI	28	Guayacan blanco	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	BIGNONIACEAE E	<i>Tabebuia</i>	27	17	13	0,0573
192	UM 2	BI	29	Guayacan blanco	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	BIGNONIACEAE E	<i>Tabebuia</i>	28,4	15	20	0,0633
193	UM 2	BI	30	Bantano	<i>Pithecellobium micradenium</i> Benth.	MIMOSACEAE	<i>Pithecellobium</i> <i>m</i>	72,3	33	22	0,4106
194	UM 2	BI	31	Guayacan blanco	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	BIGNONIACEAE E	<i>Tabebuia</i>	22,2	22	17	0,0387
195	UM 2	BI	32	Bantano	<i>Pithecellobium micradenium</i> Benth.	MIMOSACEAE	<i>Pithecellobium</i> <i>m</i>	51,8	29	25	0,2107
196	UM 2	BI	33	Guayacan blanco	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	BIGNONIACEAE E	<i>Tabebuia</i>	33,5	25	19	0,0881
197	UM 2	BI	34	Guayacan blanco	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	BIGNONIACEAE E	<i>Tabebuia</i>	39	26	18	0,1195
198	UM 2	BI	35	Guayacan blanco	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	BIGNONIACEAE E	<i>Tabebuia</i>	15	18	15	0,0177
199	UM 3	BI	1	Marañón	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIACEAE	<i>Anacardium</i>	35,3	23	16	0,0979
200	UM 3	BI	2	Cacao nacional	<i>Theobroma cacao</i> L.	MALVACEAE	<i>Theobroma</i>	10,2	5	2	0,0082
201	UM 3	BI	3	Cacao nacional	<i>Theobroma cacao</i> L.	MALVACEAE	<i>Theobroma</i>	14,6	7	3	0,0167
202	UM 3	BI	4	Palma	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	ARECACEAE	<i>Elaeis</i>				0,0000
203	UM 3	BI	5	Laurel	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE E	<i>Cordia</i>	13,5	16	9	0,0143
204	UM 3	BI	6	Cacao de monte	<i>Theobroma subincanum</i> Mart	MALVACEAE	<i>Theobroma</i>	17,5	12	5	0,0241



Nº	Nº De parcela	Zona	Nº árbol	Nombre común	Nombre científico	Familia	Género	DAP (cm)	HT (m)	Hc (m)	Área Basal
205	UM 3	BI	7	Marañon	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels.	ANACARDIACEAE	<i>Anacardium</i>	49,3	32	25	0,1909
206	UM 4	BI	1	Caucho industrial	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	EUPHORBIACEAE	<i>Hevea</i>	39	18	8	0,1195
207	UM 4	BI	2	Caucho industrial	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	EUPHORBIACEAE	<i>Hevea</i>	46,2	19	13	0,1676
208	UM 4	BI	3	Caucho industrial	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	EUPHORBIACEAE	<i>Hevea</i>	80	20	15	0,5027
209	UM 4	BI	4	Caucho industrial	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	EUPHORBIACEAE	<i>Hevea</i>	54,1	20	15	0,2299
210	UM 4	BI	5	Caucho industrial	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	EUPHORBIACEAE	<i>Hevea</i>	37,5	18	9	0,1104
211	UM 4	BI	6	Caucho industrial	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	EUPHORBIACEAE	<i>Hevea</i>	37,2	12	9	0,1087
212	UM 4	BI	7	Caucho industrial	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	EUPHORBIACEAE	<i>Hevea</i>	34,5	12	9	0,0935
213	UM 4	BI	8	Caucho industrial	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	EUPHORBIACEAE	<i>Hevea</i>	53,5	13	7	0,2248
214	UM 4	BI	9	Caucho industrial	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	EUPHORBIACEAE	<i>Hevea</i>	24,3	17	6	0,0464
215	UM 4	BI	10	Caucho industrial	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	EUPHORBIACEAE	<i>Hevea</i>	27,5	18	7	0,0594
216	UM 4	BI	11	Caucho industrial	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	EUPHORBIACEAE	<i>Hevea</i>	57	17	11	0,2552
217	UM 4	BI	12	Caucho industrial	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	EUPHORBIACEAE	<i>Hevea</i>	32	12	6	0,0804
218	UM 4	BI	13	Guaba de bejuco	<i>Inga edulis</i> Mart.	LEGUMINOSAE	<i>Inga</i>	22,3	10	6	0,0391

Nº	Nº De parcela	Zona	Nº árbol	Nombre común	Nombre científico	Familia	Género	DAP (cm)	HT (m)	Hc (m)	Área Basal
219	UM 1	BM I	1	Balsa	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	LAMIACEAE	<i>Ochroma</i>	10,5	6	4	0,0087
220	UM 1	BM I	2	Cacao nacional	<i>Theobroma cacao</i> L.	MALVACEAE	<i>Theobroma</i>	10,2	5	2	0,0082
221	UM 1	BM I	3	Balsa	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	LAMIACEAE	<i>Ochroma</i>	11,1	7	3	0,0097
222	UM 1	BM I	4	Balsa	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	LAMIACEAE	<i>Ochroma</i>	10,3	6	4	0,0083
223	UM 2	BM I	1	Cacao nacional	<i>Theobroma cacao</i> L.	MALVACEAE	<i>Theobroma</i>	10,2	7	3	0,0082
224	UM 2	BM I	2	Cacao nacional	<i>Theobroma cacao</i> L.	MALVACEAE	<i>Theobroma</i>	12	8	4	0,0113
225	UM 2	BM I	3	Cacao nacional	<i>Theobroma cacao</i> L.	MALVACEAE	<i>Theobroma</i>	10,5	7	4	0,0087
226	UM 2	BM I	4	Cacao nacional	<i>Theobroma cacao</i> L.	MALVACEAE	<i>Theobroma</i>	11	7	3	0,0095

**Anexo 2.** Tabla de índice de valor de importancia del bosque sin intervención BSI.

BOSQUE SIN INTERVENCION											
ESPECIE	ABUNDANCIA	AB %	DIÁMETRO	ÁREA BASAL	FRECUENCIA	FR %	DOMINANCIA	DO %	I.VI. AI 300%	I.VI. AI 100%	IVI
<i>Anacardium excelsum</i>	53	34,19	44,39	0,1548	4	7,84	0,0741	7,41	49,45	16,483	49,4493
<i>Artocarpus altilis</i>	2	1,29	25,30	0,0503	1	1,96	0,0241	2,41	5,66	1,886	5,6586
<i>Attalea butyracea</i>	1	0,65	0	0,0000	3	5,88	0,0000	0,00	6,53	2,176	6,5275
<i>Bactris sp</i>	9	5,81	0	0,0000	3	5,88	0,0000	0,00	11,69	3,896	11,688
<i>Castilla elastica</i>	2	1,29	41	0,1320	1	1,96	0,0632	6,32	9,57	3,191	9,5736
<i>Chrysophyllum cainito</i>	1	0,65	11,4	0,0102	1	1,96	0,0049	0,49	3,09	1,032	3,0947

ESPECIE	ABUNDANCIA	AB %	DIÁMETRO	ÁREA BASAL	FRECUENCIA	FR %	DOMINANCIA	DO %	I.VI. AI 300%	I.VI. AI 100%	IVI
<i>Clarisia racemosa</i>	7	4,52	25,7	0,0518	2	3,92	0,0248	2,48	10,92	3,639	10,9164
<i>Cordia alliodora</i>	18	11,61	15,23	0,0182	4	7,84	0,0087	0,87	20,33	6,776	20,3288
<i>Cordia eriostigma</i>	2	1,29	12,4	0,0121	2	3,92	0,0058	0,58	5,79	1,930	5,7902
<i>Cordia macrantha</i>	9	5,81	15,76	0,0195	3	5,88	0,0093	0,93	12,62	4,207	12,6225
<i>Elaeis guineensis</i>	5	3,23	0	0,0000	3	5,88	0,0000	0,00	9,11	3,036	9,1082
<i>Ficus sp</i>	5	3,23	91,48	0,6573	2	3,92	0,3148	31,48	38,62	12,874	38,6227
<i>Maclura tinctoria</i>	3	1,94	60,6	0,2884	3	5,88	0,1381	13,81	21,63	7,210	21,6300
<i>Pithecellobium micradenium</i>	2	1,29	72,25	0,4100	2	3,92	0,1963	19,63	24,85	8,282	24,8452
<i>Pseudobombax millei</i>	1	0,65	10,8	0,0092	2	3,92	0,0044	0,44	5,01	1,668	5,0054
<i>Pseudolmedia rigida</i>	20	12,90	13,92	0,0152	4	7,84	0,0073	0,73	21,48	7,158	21,4751
<i>Swartzia haughtii</i>	1	0,65	25	0,0491	3	5,88	0,0235	2,35	8,88	2,959	8,8782
<i>Tabebuia chrysantha</i>	1	0,65	38,5	0,1164	3	5,88	0,0557	5,57	12,10	4,034	12,1024
<i>Theobroma cacao</i>	6	3,87	10,5	0,0087	2	3,92	0,0042	0,42	8,21	2,737	8,2098
<i>Theobroma subincanum</i>	1	0,65	17,2	0,0232	1	1,96	0,0111	1,11	3,72	1,240	3,7186
<i>Triplaris cumingiana</i>	6	3,87	28,1	0,0619	2	3,92	0,0296	2,96	10,76	3,585	10,7553
<b>TOTAL</b>	<b>155</b>	<b>100,0</b>	<b>559,50</b>	<b>2,0882</b>	<b>51</b>	<b>100,0</b>	<b>1,0000</b>	<b>100,0</b>	<b>300,0</b>	<b>100,0</b>	<b>300,0</b>

**Anexo 3.** Tabla de índice de valor de importancia del bosque sin intervención BI.

<b>BOSQUE INTERVENIDO</b>											
<b>ESPECIE</b>	<b>ABUNDANCIA</b>	<b>AB %</b>	<b>DIÁMETRO</b>	<b>ÁREA BASAL</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>FR %</b>	<b>DOMINANCIA</b>	<b>DO %</b>	<b>I.VI. AI 300%</b>	<b>I.VI. AI 100%</b>	<b>IVI</b>
<i>Anacardium excelsum</i>	4	6,349	53,95	0,229	3	9,68	0,1582	15,82	31,842	10,6	31,842
<i>Cordia alliodora</i>	2	3,175	15,00	0,018	2	6,45	0,0122	1,22	10,849	3,6	10,849
<i>Elaeis guineensis</i>	1	1,587	0,00	0,000	3	9,68	0,0000	0,00	11,265	3,8	11,265
<i>Ficus sp</i>	1	1,587	77,50	0,472	3	9,68	0,3265	32,64	43,901	14,6	43,901
<i>Grias peruviana</i>	1	1,587	28,10	0,062	4	12,90	0,0429	4,29	18,781	6,3	18,781
<i>Hevea brasiliensis</i>	12	19,048	43,57	0,149	4	12,90	0,1032	10,31	42,264	14,1	42,264
<i>Inga edulis</i>	1	1,587	22,30	0,039	2	6,45	0,0270	2,70	10,741	3,6	10,741
<i>Pithecellobium micradenium</i>	3	4,762	69,03	0,374	2	6,45	0,2590	25,89	37,108	12,4	37,108
<i>Tabebuia donnell-smithii</i>	31	49,206	28,99	0,066	4	12,90	0,0457	4,57	66,677	22,2	66,677
<i>Theobroma cacao</i>	6	9,524	12,80	0,013	2	6,45	0,0089	0,89	16,866	5,6	16,866
<i>Theobroma subincanum</i>	1	1,587	17,50	0,024	2	6,45	0,0166	1,66	9,703	3,2	9,703
<b>TOTAL</b>	<b>63</b>	<b>100,0</b>	<b>368,744</b>	<b>1,445</b>	<b>31</b>	<b>100,0</b>	<b>1,0003</b>	<b>100</b>	<b>300,0</b>	<b>100,0</b>	<b>300,0</b>

**Anexo 4.** Tabla de índice de valor de importancia del bosque sin intervención BMI.

<b>BOSQUE MUY INTERVENIDO</b>											
<b>ESPECIE</b>	<b>ABUNDAN CIA</b>	<b>AB %</b>	<b>DIÁMET RO</b>	<b>ÁREA BASAL</b>	<b>FRECUEN CIA</b>	<b>FR %</b>	<b>DOMINAN CIA</b>	<b>DO %</b>	<b>I.VI. AI 300%</b>	<b>I.VI. AI 100%</b>	<b>IVI</b>
<i>Ochroma pyrami dale</i>	3	37,5	10,63	0,0089	2	33,3	0,49335	49,3	120,1	40,049	120, 1
<i>Theobroma caca o</i>	5	62,5	10,78	0,0091	4	66,7	0,50705	50,7	179,9	59,950	179, 9
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>21,41</b>	<b>0,0180</b>	<b>6</b>	<b>100</b>	<b>1,00041</b>	<b>100,0</b>	<b>300,0</b>	<b>100,000</b>	<b>300, 0</b>



**Fig. 1** Establecimiento de parcelas.



**Fig. 2** Llenando hoja de campo.



**Fig. 3** Toma de diámetro de una especie.



**Fig. 4** Toma de muestras a identificar



**Fig. 5** Identificación de especie mediante incisión en el fuste



**Fig. 6** Medición de diámetro con la cinta diamétrica