



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**

## **UNIDAD DE POSGRADO**

### **MAESTRÍA EN MANEJO FORESTAL SOSTENIBLE**

Proyecto de investigación previa la  
obtención del Grado Académico de  
Magíster en Manejo Forestal Sostenible

#### **TEMA**

**DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y ESTADO DE REGENERACIÓN NATURAL  
DEL BOSQUE “JARDIN DE LOS SUEÑOS” PROVINCIA DE  
COTOPAXI. AÑO 2019**

#### **AUTORA**

Ing. Sandy Liseth Ponce Bravo

#### **DIRECTOR**

Ing. Msc. Pedro Suatunce Cunuy

**QUEVEDO – ECUADOR**

**2019**

INGENIERO PEDRO SUATUNCE CUNUAY, M. Sc., Director del proyecto de investigación previo la obtención del Grado Académico de **Magíster en Manejo Forestal Sostenible**.

**CERTIFICA:**

Que la Ingeniera **SANDY LISETH PONCE BRAVO**, ha cumplido con la elaboración de la Tesis titulada **“DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y ESTADO DE REGENERACIÓN NATURAL DEL BOSQUE “JARDIN DE LOS SUEÑOS” PROVINCIA DE COTOPAXI. AÑO 2019”**, la misma que esta está apta para la presentación y sustentación respectiva.

---

**Ing. For. Pedro Suatunce Cunuy, M.Sc.**

**DIRECTOR**

## **AUTORÍA**

La responsabilidad de la presente investigación, resultados, conclusiones y recomendaciones pertenecen única y exclusivamente a la autora.

.....

**Ing. Sandy Liseth Ponce Bravo**

## DEDICATORIA

A mis padres, Angel y Becsi, a quienes amo  
infinitamente por ser mí guía mi motor a  
seguir cada trayectoria.  
A mis hermanos Italo, Ariel por el apoyo  
incondicional  
A mi querido y amado Damián.

## AGRADECIMIENTO

Mi gratitud a Dios por darme el privilegio de vida y a las siguientes personas e instituciones, por el apoyo brindado, para la finalización del presente trabajo.

- ❖ Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- ❖ Unidad de Posgrado de la UTEQ.
- ❖ Facultad de Ciencias Ambientales.
- ❖ M.Sc. Roque Vivas Moreira, Director de la Unidad de Posgrado de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- ❖ Dr. Carlos Zambrano, Coordinador del Programa de la Maestría en Manejo y Aprovechamiento Forestal.
- ❖ Ing. For. M.Sc. Edwin Jiménez Romero
- ❖ Ing. For. M.Sc. Elias Cuasquer Fuel
- ❖ Personal Administrativo de la Unidad de Posgrado de la UTEQ.
- ❖ Al Señor Christophe Pellet propietario del bosque “Jardín de los sueño”

Además, quedo eternamente agradecido mi tutor Ing. Pedro Suatunce, M.Sc, por ser mi guía y apoyo; a las personas que de una u otra forma han apoyado de manera desinteresada, al desarrollo, ejecución, y culminación de la presente investigación.

## PRÓLOGO

Este proyecto de Investigación es el resultado del análisis de la diversidad florística y estado de la regeneración natural del bosque “Jardín de los sueños”, con jurisdicción en la provincia de Cotopaxi, cantón, La Maná; representa el primer paso hacia el entendimiento de la estructura y dinámica del (b- PM) bosque premontano, condición fundamental para comprender los diferentes aspectos ecológicos para revertir el proceso de continuo deterioro para el manejo exitoso a mediano y largo plazo de los bosques tropicales.

El marco teórico se desarrolla partiendo de la fundamentación conceptual e importancia de aspectos que hacen entendible la dinámica del bosque, continuando con la descripción de la cobertura forestal en cuanto a estructura y composición florística. Se incluye amplia información de estudios similares, realizados en otros sitios en los últimos años. Además, destaca la importancia de la conservación de estos remanentes de bosques en el sector estudiado, lo cual representa un aporte importante para la comunidad y tomadores de decisiones en cuanto a planificación en la conservación y recuperación de este ecosistema, considerado de recarga hídrica. Este bosque presenta una regeneración buena, por el número de especies encontradas (30 familias, 40 géneros, 47 especies y 783 individuos) a pesar de la intervención antrópica a la que ha sido sometido.

La metodología utilizada abre las posibilidades para que estudiantes e investigadores de la biodiversidad, comparen resultados y emprendan en estudios similares; esto permitirá contar con herramientas para entender los diferentes factores que interactúan en cada sitio, como la historia de uso, la intensidad y duración de las perturbaciones antrópicas pasadas y presentes, la topografía, calidad del suelo, la fauna y el clima local, que se ven reflejados en los parámetros estructurales de la vegetación.

---

Ing. For. José Elías Cuásquer Fuel, M.Sc

## RESUMEN EJECUTIVO

Con el objetivo de evaluar la composición florística, estructura y estado de regeneración natural en el bosque “Jardín de los sueños” ubicado en el recinto Los Laureles, cantón La Maná, provincia de Cotopaxi, se realizó un inventario florístico en un bosque de 70 ha. Se dividió en tres bloques. Para evaluar la masa adulta (DAP >10 cm) se utilizaron unidades de muestreo de 20 x 50 m<sup>2</sup> (1000 m<sup>2</sup>). Cada parcelas será dividida en 4 sub parcelas, además se establecerá una sub parcela de 20 x 5 m<sup>2</sup>, en el centro de la parcela, donde se tomaron en cuenta todo los arboles menor a 10 cm de DAP así mismo, se establecerán sub parcela de 2 x 5 m<sup>2</sup> en los extremos de la parcela, donde se medirá todo los individuos de masa forestal menor a 1 m de altura. La diversidad florística registrada en los tres bloques fue de 30 familias, 40 géneros, 47 especies y 783 individuos, siendo las familias Moraceae, Melastomataceae, Moraceae, Cannabaceae y leguminosae las más representativas. Las especies abundante y dominante fueron: *Miconia Affinis* (Ni1), *Trema micrantha* (sapan de paloma) y las especies con mayor frecuencia fueron: *Ficus sp.* (mata palo), *Trema micrantha* (sapan de paloma) y *Cecropia andina* (guarumo 1). El Índice de Valor de Importancia más representativo para los tres bloques fue *Trema Micrantha* (sapan de paloma), seguido de *Cecropia andina* (guarumo 1) y *Simira sp* (pechuga de gallina). Las especies que presenta mayor regeneración son: *Baccharis latifolia* (chilco), *Brownea herthae* (clavellin), [\*Dracryodes sp\*](#) (copal), *Iriartea deltoidea* (pambil), *Licania durifolia* (diablo fuerte).

**Palabras claves:** Diversidad, Índices, especies, regeneración, muestreo, bloques.

## ABSTRACT

In order to evaluate the floristic composition, structure and state of natural regeneration in the "Jardin de los Sueños" forest located in the Los Laureles enclosure of Cotopaxi province, an inventory of 70 ha was carried out. It was divided into three blocks. To evaluate the adult mass (WTP > 10 cm), sampling units of 20 x 50 m<sup>2</sup> (1000 m<sup>2</sup>) were used. Each plot will be divided into 4 sub-plots, in addition a sub-plot of 20 x 5 m<sup>2</sup> will be established, in the center of the plot, where all the trees less than 10 cm of DAP will be taken into account, a sub plot of land will be established. 2 x 5 m<sup>2</sup> at the ends of the plot, where all individuals with a forest mass smaller than 1 m in height will be measured. The floristic diversity registered in the three blocks was of 30 families, 40 genera, 47 species and 783 individuals, being the families Moraceae, Melastomataceae, Moraceae, Cannabaceae and leguminosae the most representative. The abundant and dominant species were: *Miconia Affinis* (Ni1), *Trema micrantha* (pigeon sapan) and the most frequent species were: *Ficus sp.* (mata palo), *Trema micrantha* (sapan de pigeon) and *Cecropia andina* (guarumo 1). The most representative Value Index of Importance for the three blocks was *Trema Micrantha* (sapan de pigeon), followed by *Cecropia andina* (guarumo 1) and *Simira sp* (chicken breast). The species with the most regeneration are: *Baccharis latifolia* (chilco), *Brownea herthae* (clavellin), *Dracryodes sp* (copal), *Iriartea deltoidea* (pambil), *Licania durifolia* (strong devil).

**Keywords:** Diversity, Indices, species, regeneration, sampling, blocks.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág</b>
PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN.....	ii
AUTORÍA.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
PRÓLOGO.....	vi
RESUMEN EJECUTIVO.....	vii
ABSTRACT.....	viii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	ix
ÍNDICE DE CUADROS.....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	xvi
<b>CAPÍTULO I. MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1. UBICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA.....	2
1.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PROBLEMÁTICA.....	2
1.3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.3.1. Problema General.....	3
1.3.2. Problema Derivados.....	3
1.4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.5. OBJETIVOS.....	4
1.6. JUSTIFICACIÓN.....	5
<b>CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>6</b>
2.1. FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL.....	7
2.1.1. Bosque.....	7
2.1.1.2. Bosque primario.....	7
2.1.3. Composición florística.....	7
2.1.4. Estructura del bosque.....	8
2.1.5. Diversidad de especies.....	8
2.1.6. Diversidad florística.....	9

2.1.7. Inventario forestal.....	9
2.1.8. Estructura vertical.....	9
2.1.9. Estructura horizontal.....	10
2.1.10. Índice de Valor de Importancia (IVI).....	10
2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	11
2.2.1. Característica del bosque “jardín de los sueños”.....	
2.2.2. Estudios realizados sobre la diversidad florística.....	12
2.2.1.1. Composición florística, estructura y endemismo del componente leñoso de un bosque montano en el sur del Ecuador.....	13
2.2.1.2. Composición florística de un bosque montano sector Licto, Cantón Papate, Provincia de Tungurahua.....	13
2.2.1.3. Evaluación de la Estructura vegetal de un Bosque muy Húmedo Pre- Montano de Guasaganda.....	13
2.2.2. Importancia de la cubierta forestal.....	14
2.2.3. Valores del Índice de Diversidad de Shannon.....	14
2.2.4. Especies en peligro de extinción.....	15
2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	15
2.3.1. Constitución de la República del Ecuador.....	16
2.3.2. Ley forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre establece .....	18
2.3.3. Código Orgánico del Ambiente: Conservación de la biodiversidad.....	19
<b>CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>22</b>
3.1. Tipo de investigación.....	23
3.2. Métodos utilizados en la investigación.....	23
3.3. Construcción metodológica del objetivo de la investigación.....	23
3.3.1. Población y muestra.....	23
3.3.2. Técnica de investigación.....	24
3.3.3. Instrumento de la investigación.....	24
3.4. Elaboración de marco teórico.....	29
3.5. Recolección de información.....	29
3.6. Procesamiento y análisis.....	29
<b>CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>30</b>
4.1. Diversidad florística del bosque “Jardín de los Sueños” ubicado en el recinto “Los Laureles”, provincia de Cotopaxi .....	31
4.1.1. Índice de diversidad de Shannon y Simpson.....	31
.....	
4.2. Estructura florística del bosque “Jardín de los Sueños”.....	32
4.2.1. Estructura horizontal por especie de los tres bloques.....	32
4.2.1.1. Distribución diamétrica de los tres bloques del bosque.....	35
4.2.2. Estructura vertical.....	36
4.3. Estado de la regeneración del bosque “Jardín de los Sueños”.....	36
4.3.1. Diversidad de especies forestales en la regeneración natural de los	36

brízales parcelas de (5 x 2 m).....	37
4.3.2. Diversidad de especies forestales en la regeneración natural de los latizales en parcelas de (20 x 5 m). ....	38
<b>CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>38</b>
5.1. CONCLUSIONES.....	39
5.2. RECOMENDACIONES.....	40

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>	<b>Pág.</b>
<b>Cuadro 1.</b> Número de familias, géneros, especies e individuos por parcela (DAP $\geq$ 10 cm; área por bloque = 1000 m <sup>2</sup> ).....	<b>31</b>
<b>Cuadro 2.</b> Índices de diversidad de Shannon y Simpson por bloque (área por bloque = 1000 m <sup>2</sup> ).....	<b>32</b>
<b>Cuadro 3.</b> Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies de los tres bloques.....	<b>33</b>
<b>Cuadro 4.</b> Parámetros de la estructura horizontal por especies del bloque 1.....	<b>34</b>

<b>Cuadro 5.</b>	Parámetros de la estructura horizontal por especies del bloque 2.....	<b>34</b>
<b>Cuadro 6.</b>	Parámetros de la estructura horizontal por especies del bloque 3.....	<b>34</b>
<b>Cuadro 7.</b>	Clase diamétrica del bloque 1, 2 y 3 del bosque.....	<b>35</b>
<b>Cuadro 8.</b>	Número de individuos por clase de altura bajo, medio y alto.....	<b>36</b>
<b>Cuadro 9.</b>	Número de familias, géneros, especies e individuos en parcelas de 5x2 m en los tres bloques del bosque.....	<b>37</b>
<b>Cuadro 10.</b>	Número de familias, géneros, especies e individuos en parcelas de (20 x 5 m) en los tres bloques del bosque..	<b>37</b>

## **INDICE DE FIGURA**

<b>FIGURA</b>	<b>Pág.</b>	
<b>Figura 1.</b>	Ubicación geográfica del bosque “Jardín de los sueños”.....	<b>4</b>
<b>Figura 2.</b>	Distribución de las parcelas experimentales.....	<b>24</b>

## **I. INTRODUCCIÓN**

La humanidad ha adquirido una relación compleja con el bosque y con los árboles. El hombre ha utilizado los productos provenientes de los árboles en su provecho, tanto la madera para herramientas y construcciones, como hojas, flores, frutos, semillas, raíces, gomas para su alimento, medicina, combustible, ornamentación y tintes. La abundancia o escasez de los bosques ha influido en las leyendas, en los mitos y en las culturas (Crews, 2003).

El Ecuador, posee una alta diversidad biológica y está incluido en la lista de los 17 países “mega diversos” (Neill, 2012). Los recursos naturales y la biodiversidad del Ecuador han sido y son hasta la actualidad desvalorados. La inmensa riqueza florística y faunística de sus bosques es extremadamente alta considerada como

mega diversa, posee cerca de 17.000 especies de plantas superiores de las cuales 4000 son endémicas para el país. No obstante, en las últimas décadas la deforestación anual del Ecuador está en el orden del 2,3 % (Lozano *et al.*, 2008).

Las especies componen un ecosistema tan complejo como el bosque, radica en que todas cumplen una función ecológica como fuente de alimento y refugio para otras especies. Su riqueza y alta diversidad han sido un tema de estudio por muchos años por científicos y especialistas, en su análisis se ha considerado la constante perturbación como un punto de partida para la reconstrucción de la diversidad, pero es evidente, que el grado de alteración incide en el patrón de regeneración de un bosque (Asquith, 2002).

El proyecto de tesis está compuesto de cinco capítulos,

**En el capítulo I**, describe el marco contextual de la investigación, ubicación y contextualización de la problemática, situación actual del problema y sus problemas derivados, el objetivo general y específico, y justificación.

**En el capítulo II**, marco teórico de la investigación que contiene la parte teórica y legal.

**En el capítulo III**, se describe la metodología de la investigación, tipo de investigación, método de la investigación, población y muestra, fuentes de recopilación de información, instrumento de la investigación, procesamiento y análisis.

**En el capítulo IV**, se refiere a los resultados y discusión, y recomendación.



# **CAPÍTULO I**

## **MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1. CONTEXTUALIZACIÓN Y UBICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA**

Una de las mayores amenazas para la vida del hombre en la Tierra es la deforestación. Eliminar los bosques del planeta tiene un efecto similar al de quemar la piel de un ser humano. Los bosques ayudan a mantener el equilibrio ecológico y la biodiversidad, limitan la erosión en las cuencas hidrográficas e influyen en las variaciones del tiempo y en el clima. Asimismo, abastecen a las comunidades rurales de diversos productos, como la madera, alimentos, combustible, forrajes, fibras o fertilizantes orgánicos. En la provincia de Cotopaxi, en el recinto “Los Laureles” se encuentra ubicado el bosque protector “Jardín de los sueños”, que se encuentra en una zona considerada de alta diversidad (hotspot), donde actualmente no hay estudio de flora, esto hace necesario conocer la diversidad florística y mecanismo del bosque.

Los bosques juegan un papel fundamental en la regulación climática, el mantenimiento de las fuentes, caudales de agua y la conservación de los suelos. Por ello, las selvas y demás bosques son posiblemente el patrimonio natural más importante pero también el más amenazado y depredado por la mano del hombre.

## **1.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PROBLEMÁTICA**

El bosque “Jardín de los sueños” está ubicado en la provincia de Cotopaxi, recinto Cotopaxi, hace 7 años estuvo expuesto a la deforestación constante para implementar ganadería sin ver las consecuencias de este hecho. El grado de alteración de los ecosistemas fue desde la explotación de algunos recursos vegetales y animales que conduce a cambios en las demográficas de las especies explotadas, hasta la radical destrucción de las comunidades y del suelo que se están desarrollando.

### **1.3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.3.1. Problema General**

¿Cuál es la diversidad, estructura y regeneración del bosque “Jardín de los Sueños”?

#### **1.3.2. Problemas Derivados**

¿Cuál es la diversidad florística del bosque “Jardín de los sueños”?

¿Cuál es la estructura florística del bosque “Jardín de los sueños”?

¿Cuál es el estado de regeneración del bosque “Jardín de los sueños”?

### **1.4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

El presente estudio se realizó en la provincia de Cotopaxi, recinto Los Laureles Parroquia Guasaganda localizada geográficamente latitud 0°56.456' S, y longitud 79°13.504' O, con un área de 70 ha.

<b>CAMPO</b>	:	Ciencias forestales
<b>ÁREA</b>	:	Regeneración natural
<b>LÍNEA</b>	:	Silvicultura
<b>LUGAR</b>	:	Parroquia Guasaganda, Recto Los Laurel, cantón La Mana
<b>TIEMPO</b>	:	febrero 2019 a agosto 2019

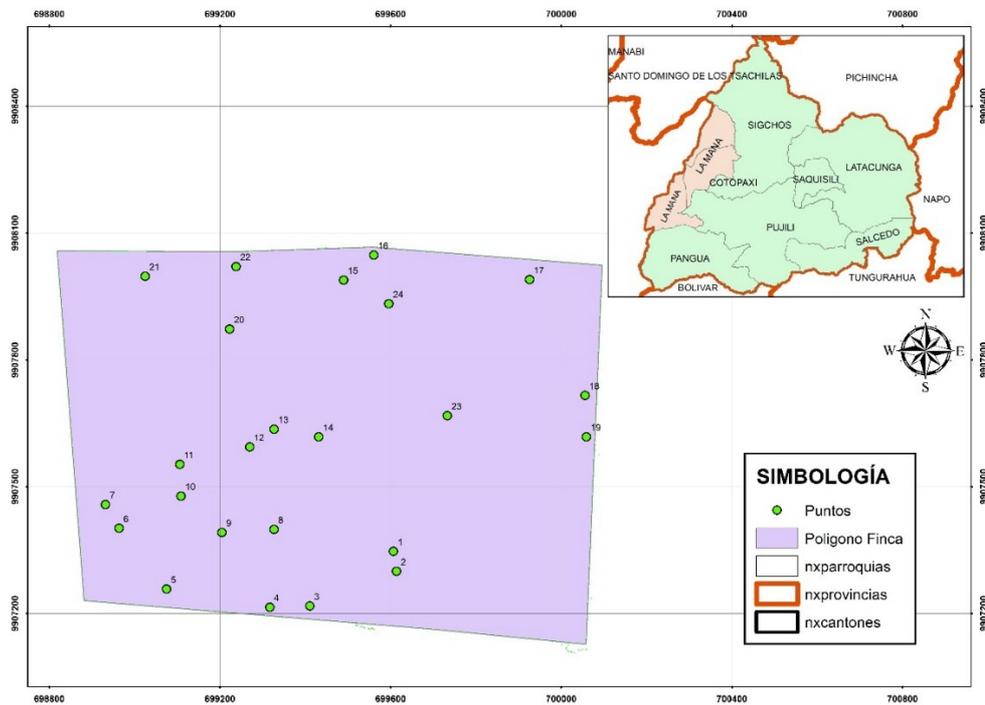


Figura 1. Ubicación geográfica del bosque jardín de los sueños.

## 1.5. OBJETIVOS

### 1.5.1. General

Evaluar la composición florística, estructura y estado de regeneración natural del bosque jardín de los sueños ubicado en el recinto Los Laureles provincia de Cotopaxi.

### 1.5.2. Específicos

- ✓ Examinar la diversidad florística del bosque jardín de los sueños ubicado en el recinto los Laureles, provincia de Cotopaxi.

- ✓ Analizar la estructura florística del bosque “Jardín de los sueños”.
  
- ✓ Determinar el estado de regeneración del bosque jardín de los sueños.

## **1.6. JUSTIFICACIÓN**

Desde hace muchos años, pero con mayor intensidad desde hace algunas décadas, las actividades y comportamientos humanos vienen ocasionando, en forma creciente, problemas de deforestación de gran magnitud; talando los bosques para extraer la madera, cambiar a uso agrícola, ampliar las zonas urbanas, entre otros. Esta deforestación también ocasiona pérdida de suelos, escasez de agua, reducción de la diversidad de flora y fauna, trastornos en el clima mundial, entre otros. Todo lo cual afecta la actividad productiva y la calidad de vida de la población. Los bosque montanos son ecosistemas de mucha importancia ecológica y su vegetación se ha incrementado durante los últimos años, llegando a ser reconocidos como uno de los principales centro de diversidad; sin embargo, los ecosistema andinos están sometidos a fuerte presiones antrópicas, principalmente por la agricultura, el sobrepastoreo, las quemas y aprovechamiento forestal no controlado.

En el recinto Los Laureles poseen un bosque nativo donde el presente estudio tiene como objetivo proporcionar información sobre la diversidad y estructura florística, y el estado de regeneración del bosque “Jardín de los sueños”. Esta investigación ofrecerá información necesaria para abordar estudios posteriores de floras y actualización de base datos de especies registradas para esta zona.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

## **2.1. FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL**

### **2.1.1. Bosque**

Los bosques se caracterizan tanto por la presencia de árboles como por la ausencia de otros usos predominantes de la tierra. Los árboles deberían poder alcanzar una altura mínima de 5 metros in situ. Incluye las áreas cubiertas de árboles jóvenes que aún no han alcanzado, pero pueden alcanzar, una cubierta de dosel de 10 por ciento y una altura de 5 metros. Incluye también las áreas temporáneamente desprovistas de árboles debido a talas realizadas como parte de prácticas de ordenación forestal o por causas naturales, las cuales se espera se regeneren dentro de 5 años. Condiciones locales pueden, en casos excepcionales, justificar un plazo más largo (FAO, 2010).

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

Es un ecosistema arbóreo, caracterizado por la presencia de árboles y arbustos de múltiples especies nativas, edades y alturas variadas, regenerado por sucesión natural, con una asombrosa biodiversidad de vegetales, animales y microorganismos, que viven en armonía (FAO, 2010).

La finalidad de los bosques se puede orientar a la protección de la biodiversidad o a la generación sustentable de bienes o materias primas para cubrir las necesidades de la humanidad. En el primer caso se los conoce como

Bosques de Protección y en el segundo, como Bosques de Producción (FAO, 2010).

### **2.1.3. Composición florística**

La composición de un bosque está determinada tanto por los factores ambientales como posición geográfica, clima, suelos y topografía como por la dinámica del bosque y la ecología de sus especies. Indicando además que una de las características de los bosques tropicales húmedos es su alta diversidad de especies vegetales, tanto arbóreas como de otros componentes arbustivos y hierbas. Esta diversidad tiene mucho que ver con el sitio donde se encuentra el bosque. Menciona que existen factores ambientales y biológicos que influyen en la composición florística de los bosques Louman citado por (Paucar, 2011).

La composición florística de un bosque se enfoca como la diversidad de especies en un ecosistema la cual se mide por su riqueza y representatividad. La composición florística está representada en un bosque como todas las especies arbóreas que están integrando un ecosistema forestal. Cuando hacemos un análisis de composición florística lo que hacemos es evaluar un listado de nombres comunes, científicos y familias botánicas (González y Narváez, 2005).

### **2.1.4. Estructura del bosque**

Dentro de los elementos que componen la estructura de un ecosistema forestal, los árboles suponen el más relevante; las distintas especies presentan diferentes características morfológicas y dan lugar a diferentes estructuras. El diámetro medio, la distribución diamétrica, la altura, la densidad y la composición entre individuos son importantes características de la estructura de la masa. Los pies de gran tamaño son el hábitat de numerosos epifitos y animales que construyen en ellos su refugio. Otros componentes importantes de los rodales forestales son el sotobosque, la vegetación herbácea y la presencia de lianas, que varían en función de las especies del estrato arbóreo,

las condiciones ecológicas del sitio y el tratamiento silvícola (Del Río *et al.*, 2003).

#### **2.1.5. Diversidad de especies**

Por diversidad de especies se entiende la variedad de especies existentes en una región. Esa diversidad puede medirse de muchas maneras, y los científicos no se han puesto de acuerdo sobre cuál es el mejor método. El número de especies de una región su "riqueza" en especies es una medida que a menudo se utiliza, pero una medida más precisa, la "diversidad taxonómica" tiene en cuenta la estrecha relación existente entre unas especies y otra, por lo que la diversidad de especies es un aspecto importante para el manejo forestal y la conservación. Una mezcla de especies determina factores ambientales como el régimen de luz y la composición de la materia orgánica, controlando así una gran cantidad de factores bióticos y abióticos (Hernández, 2017).

#### **2.1.6. Diversidad florística**

La diversidad florística ha designado tradicionalmente un parámetro de los ecosistemas (aunque se considera una propiedad emergente de la comunidad) que describe su variedad interna. El concepto resulta de una aplicación específica de la noción física de información, y se mide mediante índices relacionados con los habitualmente empleados para medir la complejidad. El uso tradicional se encuentra ahora inmerso en una batalla por conservar su significado frente al, mucho más político que científico, concepto de biodiversidad. La diversidad de un ecosistema depende de dos factores, el número de especies presente y el equilibrio demográfico entre ellas (Orellana, 2009).

#### **2.1.7. Inventario forestal**

Un inventario forestal es un procedimiento útil para obtener información necesaria para la toma de decisiones sobre el manejo y aprovechamiento forestal. En el manejo de bosques naturales y plantaciones, un administrador forestal normalmente debe tener a mano información confiable que le permita manejar su bosque, para que éste produzca en forma sostenible la máxima cantidad de productos de mejor calidad, en el menor tiempo y al costo más bajo posible (Orozco, 2002).

#### **2.1.8. Estructura vertical**

La mayor parte de las comunidades presentan una estructura vertical, o estratificación, pero la causa de la misma es diferente en los ecosistemas acuáticos y los terrestres. En ambos casos, la disposición vertical en capas se vincula con la disminución en la cantidad de luz. En los bosques corresponde a las altura de los árboles que lo componen, los cuales a raíz de sus diferentes demandas lumínicas, se ordenan en diferentes posiciones a lo largo del perfil vertical del bosque, ya que la intensidad lumínica va disminuyendo a medida que penetra hacia los niveles inferiores del dosel, pues la luz es absorbida por la vegetación presente (Oyarzún, 2016)

#### **2.1.9. Estructura horizontal**

Las condiciones de suelo y del clima, las características, estrategias de las especies y los efectos de disturbios sobre la dinámica del bosque determinan la estructura horizontal del bosque, que se refleja en la distribución de los árboles por clase diamétrica. Esta estructura es el resultado de la respuesta de las plantas al ambiente y a las limitaciones y amenazas que este presenta. Cambios en estos factores pueden causar cambios en la estructura, los cuales

pueden ser intrínsecos a los procesos dinámicos del bosque, esta estructura diamétrica, es a partir de la formación de clases diámetro Álvarez citado por (Rodríguez *et al.*, 2017).

#### **2.1.10. Índice de Valor de Importancia (IVI)**

La estructura horizontal puede evaluarse a través de índices que expresan la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema, es el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias, cuya suma relativa genera el Índice de Valor de Importancia (I.V.I.). Este índice detecta con alta sensibilidad la adaptabilidad de las especies a un tipo de bosque, de forma que se pueden apreciar qué especies son típicas o representativas de un determinado bosque y otras que tienen un notorio gradiente de importancia entre tipos de bosque (Vargas, 2012).

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 y Vargas, 2003).

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 y Vargas, 2003).

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 y Vargas, 2003).

## 2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.2.1. Característica del bosque “Jardín de los sueños”

Este ecosistema pertenece a la clasificación de Bosque siempre verde montano bajo, ubicado desde los 1300 hasta los 1800 msnm, con una precipitación anual de 1000 a 2000mm, una temperatura media anual entre 24°C y 18°C, con árboles de dosel de 25 a 30 m. La prevención de estos ecosistemas depende de usos racional del mismo, evitando la extracción excesiva de madera y la apertura para la crianza de ganado. En el año 2011 el señor Christophe pelle, llego a los predios al recinto los Laureles para comprar un bosque para la conservación, encontrando un sitio de 107 ha que estaba siendo deforestado. Por motivo aquello hizo la compra y paro con la tala del bosque, dándole el nombre “jardín de los sueños”.

Se lleva a cabo un proyecto de conservación de la naturaleza y se puede disfrutar de cascadas y senderos señalizados. El jardín de los sueños, no es un negocio común y corriente, este es un proyecto que promueve la conservación del medio ambiente y también es un lugar ideal para sanarse y entrar en conexión con uno mismo. El gerente del lugar Christophe, es una persona que a más de hacer la conservación voluntaria del bosque hace un trabajo de alto impacto con la comunidad de Los Laureles. Este lugar es ideal para los amantes de la naturaleza y para quienes están en busca de inspiración. Y además posee 8 cascadas llamadas circulo de los espíritus, pozo de los enamorados, rincón de la rana, destello del hada, cuna del bosque, silla del cacique, el relámpago del agua y reflejo de la luna.

De las 107 ha de bosque se tomó 78 ha para el estudio de la Diversidad Florística y Estado de regeneración del Bosque dividiendo el bosque en tres bloque: perturbado, muy perturbado y poco perturbado. También se ha realizado estudio sobre la Diversidad y distribución de insectos (Trichoptera), Diversificación de la rana *Pristimantis ornatissimus* en tierras bajas y

pedemonte andino, Diversidad ictiológica, ecología y conservación de ecosistemas fluviales, Diversidad reptiles y anfibios del Bosque Protegido y Evaluación del control biológico de plagas provisto por murciélagos en zonas agrícolas de la costa centro del Ecuador.

## **2.2.2. Estudios realizados sobre la diversidad florística**

### **2.2.2.1. Composición florística, estructura y endemismo del componente leñoso de un bosque montano en el sur del Ecuador**

Este estudio fue en un bosque andino del parque universitario Francisco Vivar Castro (PUEAR) ubicado en la provincia de Loja, al sur del Ecuador. El bosque tiene un área basal de 16,88 m<sup>2</sup>/ha y volumen de 77,57 m<sup>3</sup>/ha. Según el índice de Shannon, la diversidad es media (3,16). Las especies ecológicamente importantes son *Alnus acuminata*, *Palicourea amethystina*, *Phenax laevigatus* y *Clethra revoluta*. La mayor cantidad de individuos se agrupan en las cuatro primeras clases diamétricas reflejando una “J” invertida. En el perfil horizontal del bosque se observa agrupamiento de *Palicourea amethystina* y *Clethra revoluta*; el resto de especies crecen al azar; en el perfil vertical del bosque se diferencian tres substratos: dominante, codominante y dominado. Se registran cinco especies endémicas: *Oreopanax andreanus*, *Oreopanax rosei*, *Ageratina dendroides*, *Myrsine sodiroana* y *Zinowiewia madsenii* (Aguirre et al 2017).

### **2.2.2.2. Composición florística de un bosque montano sector Licto, Cantón Papate, Provincia de Tungurahua.**

Esta investigación fue realizada en un bosque en el sector Licto. Para analizar la estructura horizontal y vertical se distribuyó el área basal en 4 clases diamétrica representó en 3 estratos la altura total de las especies. En el inventario general se identificó un total de 34 familias, 48 géneros y 42 especies. En 1000 m<sup>2</sup> se registró 175 de árboles y arbustos con DAP > 5cm distribuido en 14 familias, 15 géneros y 18 especies. Las especies con mayor importancia ecológica son *Alnus acuminata*, *Dendrophorbium tipocochensis* y *Miconia theaezan*. La familia Butulaceae, Asteraceae y Melastomataceae son de mayor importancia ecológica. Se concluye que la vegetación se caracteriza por la abundancia de individuos de gran tamaño y pocos arboles jóvenes, siendo un bosque maduro. Las especies más importantes fue *Alnus acuminata* por presentar el mayor número de individuos, área basal y valor de importancia (Paucar, 2011).

### **2.2.2.3. Evaluación de la estructura vegetal de un bosque muy húmedo Pre- Montano de Guasaganda.**

Este estudio se realizó en el cantón La Mana, Cotopaxi, se dividió el bosque en tres lotes, en cada lote se establecieron 3 unidades de Muestreo (UM) de 40 x 40 m, se muestrearon un total de 1988 individuos pertenecientes a 75 especies y 1 desconocida, las cuales están representadas en 64 géneros y 41 familias. Las familias más representativas fueron las Moraceae, Clusiaceae, Areacaceae, Araceae, Cecropiaceae, las especies más abundantes fueron; *Wettiniaequalis*, *Protium ecuadoriensis*, *Aegiphila alba*, *Vermonanthura patens*, *Inga carinata*, *Tovomita weddelliana*. Especies que representa 65% de total de individuos muestreados. Según el índice de diversidad de Shannon el lote más diverso y con mayor equidad es el lote 3, seguido por el lote 2 y por último el lote 1. Analizando el coeficiente de Jacard entre los lotes se tiene que existe una mayor similitud florística entre el lote 2 y el lote 3 con un 63,38% lo cual es corroborado por el alto número de especies en común. Realizando una prueba de "t" Student se obtuvo como resultado que el lote 1 y 2 existen diferencia

significativa al 0.05 de significancia. Entre el lote 2 y 3 no existe diferencia significativa al 0,05 de significancia (Amores, 2011).

### **2.2.2. Importancia de la cubierta forestal**

Se reconoce que la cubierta forestal puede tener efectos importantes directos sobre los regímenes hidráulicos a través de pérdidas mayores por intercepción, absorción radical y evapotranspiración. También se ha mencionado que las grandes regiones forestales pueden influir en el clima de la zona por medio de un incremento en la precipitación y en el caudal de las corrientes. La cubierta forestal tiene el mismo efecto general que el acolchado reduciendo las fluctuaciones diarias y estacionales de la temperatura del aire, intercepta toda o parte de la radiación incidente. Con una cubierta completa, las hojas absorberán toda la radiación solar incidente y serán la fuente directa de toda la radiación devuelta desde la superficie al espacio [ CITATION JCa05 \l 12298 ].

### **2.2.3. Valores del Índice de Diversidad de Shannon**

El índice  $H'$  aumenta a medida que: 1) aumenta la riqueza (el número de especies en la muestra) y 2) los individuos se distribuyen más homogéneamente entre todas las especies. El valor de  $H'$  se ha calculado en muchos estudios ecológicos, los cuales muestran que  $H'$  generalmente varía entre 1.5 y 3.5 y que raramente pasa de 4.5, con este índice, todas las especies tienen igual peso. El índice de diversidad de Shannon ( $H'$ ) se calcula con la fórmula siguiente (Magurra, 2001).

$H' = - \sum p_i \log_2 p_i$ ; donde:

$p_i$  es la abundancia relativa de cada especie y es igual a  $n_i/N$ ;  $n_i$  es la abundancia de la especie de rango  $i$  y  $N$  al número total de ejemplares recolectados.

El índice de equitabilidad (E) se utiliza para realizar la comparación de la diversidad de dos poblaciones que contienen números de especies diferentes. La equitabilidad tiende hacia cero cuando una especie domina fuertemente la población y es igual a uno cuando todas las especies tienen la misma abundancia. Este índice se calcula mediante la fórmula siguiente [ CITATION Daj02 \l 12298 ]:

$$E = \frac{H'}{\log_2 S} ; \text{ donde:}$$

H' = diversidad real

Log2 = diversidad teórica máxima de S

#### **2.2.4. Especies en peligro de extinción**

En el mundo se pierden cientos de miles de especies, muchas de ellas aún antes de ser descubiertas por [la ciencia](#), de ese modo, no sólo se pierde la variabilidad biológica, sino además la diversidad [genética](#), fuente de sustento para las generaciones futuras. En los últimos 300 años, sin embargo, los humanos han multiplicado la tasa de extinción por mil.

Una especie se considera en peligro de extinción, sea vegetal o animal, cuando todos los miembros vivos de dicho taxón están en peligro de desaparecer, ya sea por la depredación directa sobre la especie o por la desaparición de un recurso del cual depende su vida, como por la acción del hombre, debido a cambios en el hábitat, producto de hechos fortuitos (como desastres naturales) o por cambios graduales del clima. En la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, se encuentran bajo la categoría «En Peligro» 2448 taxones de animales, y 2280 taxones de plantas, a los que se acoplan los encuadrados bajo la categoría «En peligro crítico», los que comprenden 1665 taxones de animales, y 1575 de plantas ( UICN, 2009).

Según la Lista Roja de la UICN, en el Ecuador se encuentran en peligro de extinción un total de 4.030 animales y plantas. De este total de especies, 1.071 están en peligro; 353 en peligro crítico y unas 280 son vulnerables. Los datos indican que, en nuestro país, están en peligro de desaparecer 105 mamíferos, 161 aves, 108 reptiles, 152 anfibios y 3.504 plantas endémicas [ CITATION Aco12 \l 12298 ] De las 3.504 plantas en peligro, el 78% de las especies se encuentran en algún grado de amenaza; el 72% de las plantas amenazadas no se encuentran dentro del Sistema nacional de Áreas Protegidas; aproximadamente el 8% de especies de plantas endémicas (353 taxones) se encuentran en peligro crítico de extinción (León, 2011).

## **2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

### **2.3.1. Constitución de la República del Ecuador**

La Constitución de la República del Ecuador en la parte pertinente al manejo y conservación de cuencas hídricas y su biodiversidad asociada establece que: el Art 12: El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida. 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, *sumakkawsay*. 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.

**Art. 395.-** La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.
2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.
3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.
4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

**Art. 409.-** Es de interés público y prioridad nacional la conservación del suelo, en especial su capa fértil. Se establecerá un marco normativo para su protección y uso sustentable que prevenga su degradación, en particular la provocada por la contaminación, la desertificación y la erosión. En áreas afectadas por procesos de degradación y desertificación, el Estado desarrollará y estimulará proyectos de forestación, reforestación y revegetación que eviten el monocultivo y utilicen, de manera preferente, especies nativas y adaptadas a la zona.

**Art. 410.-** El Estado brindará a los agricultores y a las comunidades rurales apoyo para la conservación y restauración de los suelos, así como para el desarrollo de prácticas agrícolas que los protejan y promuevan la soberanía alimentaria. Art. 411: El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales

ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua. La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.

### **2.3.2. Ley forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre establece:**

Art. 6.- Se consideran bosques y vegetación protectores aquellas formaciones vegetales, naturales o cultivadas, que cumplan con uno o más de los siguientes requisitos:

1. Tener como función principal la conservación del suelo y la vida silvestre;
2. Estar situados en áreas que permitan controlar fenómenos pluviales torrenciales o la preservación de cuencas hidrográficas, especialmente en las zonas de escasa precipitación pluvial;
3. Ocupar cejas de montaña o áreas contiguas a las fuentes, comentes o depósitos de agua;
4. Constituir cortinas rompe vientos o de protección del equilibrio del medio ambiente;
5. Hallarse en áreas de investigación hidrológico-forestal;
6. Estar localizados en zonas estratégicas para la defensa nacional; y,
7. Constituir factor de defensa de los recursos naturales y de obras de infraestructura de interés público.

**Art. 14.-** La forestación y reforestación previstas en el presente capítulo deberán someterse al siguiente orden de prioridades:

1. En cuencas de alimentación de manantiales, corrientes y fuentes que abastezcan de agua;
2. En áreas que requieran de protección o reposición de la cubierta vegetal, especialmente en las de escasa precipitación pluvial; y,
3. En general, en las demás tierras de aptitud forestal o que por otras razones de defensa agropecuaria u obras de infraestructura deban ser consideradas como tales.

### **2.3.3. Código Orgánico del Ambiente: Conservación de la biodiversidad**

**Art. 29.-** Regulación de la biodiversidad. El presente título regula la conservación de la biodiversidad, el uso sostenible de sus componentes. Asimismo, regula la identificación, el acceso y la valoración de los bienes y los servicios ambientales. La biodiversidad es un recurso estratégico del Estado, que deberá incluirse en la planificación territorial nacional y de los gobiernos autónomos descentralizados como un elemento esencial para garantizar un desarrollo equitativo, solidario y con responsabilidad intergeneracional en los territorios.

**Art. 30.-** Objetivos del Estado. Los objetivos del Estado relativos a la biodiversidad son:

1. Conservar y usar la biodiversidad de forma sostenible.

2. Mantener la estructura, la composición y el funcionamiento de los ecosistemas, de tal manera que se garantice su capacidad de resiliencia y su la posibilidad de generar bienes y servicios ambientales.
3. Establecer y ejecutar las normas de bioseguridad y las demás necesarias para la conservación, el uso sostenible y la restauración de la biodiversidad y de sus componentes, así como para la prevención de la contaminación, la pérdida y la degradación de los ecosistemas terrestres, insulares, oceánicos, marinos, marino-costeros y acuáticos.
4. Regular el acceso a los recursos biológicos, así como su manejo, aprovechamiento y uso sostenible.
5. Proteger los recursos genéticos y sus derivados y evitar su apropiación indebida.
4. Regular e incentivar la participación de personas, comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades en la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, así como en la distribución justa y equitativa de los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos.
5. Adoptar un enfoque integral y sistémico que considere los aspectos sociales, económicos, y ambientales para la conservación y el uso sostenible de cuencas hidrográficas y de recursos hídricos, en coordinación con la Autoridad Única del Agua.
6. Promover la investigación científica, el desarrollo y transferencia de tecnologías, la educación e innovación, el intercambio de información y el fortalecimiento de las capacidades relacionadas con la biodiversidad y sus productos, para impulsar la generación del bio-conocimiento.

7. Contribuir al desarrollo socioeconómico del país y al fortalecimiento de la economía popular y solidaria, con base en la conservación y el uso sostenible de los componentes y de la biodiversidad y mediante el impulso de iniciativas de bio-comercio y otras.
8. Proteger y recuperar el conocimiento tradicional, colectivo y saber ancestral de las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades asociados con la biodiversidad, e incorporar dichos saberes y conocimientos en la gestión de las políticas públicas relacionadas con la biodiversidad.

**Art. 31.-** De la conservación de la biodiversidad. La conservación de la biodiversidad se realizará in-situ o ex situ, en función de sus características ecológicas, niveles de endemismo, categoría de especies amenazadas de extinción, para salvaguardar el patrimonio biológico de la erosión genética, conforme a la política formulada por la Autoridad Ambiental Nacional.

**Art. 32.-** De la investigación. La entidad rectora del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales promoverá y regulará las investigaciones científicas in situ y ex-situ que comprendan actividades de extracción, colección, recolección, importación, movilización, transportación, exportación y disposición temporal o final de especies de vida silvestre, implementando mecanismos de rastreo y monitoreo de la biodiversidad, de acuerdo a los lineamientos de las autoridades competentes.



## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.1. Tipo de investigación**

Este estudio es de tipo exploratorio y descriptivo, por cuanto se analizó diversidad florística y estado de regeneración natural del bosque.

### **3.2. Métodos utilizados en la investigación**

En esta investigación se aplicó un método inductivo basado en un muestreo aleatorio simple, para ello se establecieron parcelas de 1000 m<sup>2</sup> (50 m x 20 m). En estas parcelas se registraron los árboles de la masa adulta y la regeneración natural de las especies forestales existente en el bosque.

### **3.3. Construcción metodológica del objetivo de la investigación**

#### **3.3.1. Población y muestra**

##### **✓ Población**

Se utilizó parcelas de 20 x 50 m<sup>2</sup> (Figura 1) donde se midió todos los árboles de masa adulta mayor o igual a 10 cm de DAP (1,30 metros sobre el nivel del suelo). Cada parcela fue dividida en 4 sub parcelas. Además, se estableció una sub parcela de 20 x 5 m<sup>2</sup>, en el centro de la parcela, donde se tomaron en cuenta todos los árboles menor a 10 cm de DAP; así mismo, se estableció una sub parcela de 2 x 5 m<sup>2</sup> en los extremos de la parcela, donde se midió todos los individuos de masa forestal menor a 1 m de altura. Para la tabulación de los datos de campo se utilizó la hoja de Excel.

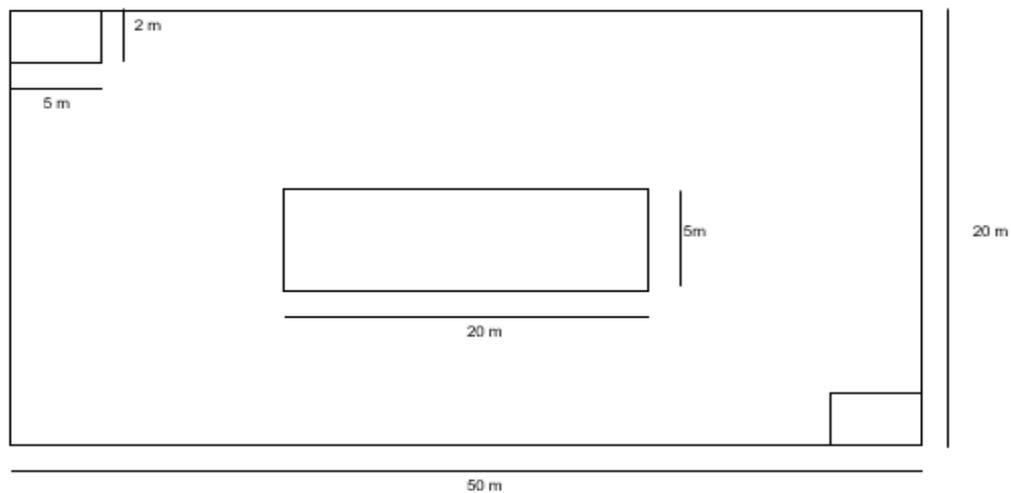


Figura 2. Distribución de las parcelas experimentales.

### ✓ Muestra

A partir de las 780 parcelas de 50 x 20 m (1000 m<sup>2</sup>) se tomaron como muestra un 3%, es decir, 24 unidades de muestreo, para lo cual se obtuvo aplicando la fórmula siguiente :

$f = n/N$ ; de donde:

$$n = N \cdot f = 780 \cdot 0,03 = 24$$

### 3.3.2. Técnica de investigación

En este proyecto de investigación se utilizó la observación directa, los registros de los datos de las parcelas y uso de índices de diversidad.

### 3.3.3. Instrumento de la investigación

Se realizó un recorrido en el área de estudio para el reconocimiento preliminar del bosque. Luego se determinó el área total, que fue de 78 ha para la evaluación del bosque. El bosque se dividió en 3 bloques, (perturbado, muy

perturbado y poco perturbado). Además se realizó la georreferenciación del área de estudio. Las variables a evaluar fueron las siguientes:

✓ **Altura**

Se midió en metros (m), los árboles del estrato mayor, para lo cual se utilizó el Hipsómetro de Sunnto. Para la regeneración natural se midió en centímetros (cm), y se la consideró desde el nivel del suelo hasta el ápice de la hoja principal, para lo cual se empleó un (flexómetro).

✓ **Diámetro**

Se procedió a medir en centímetro (cm) con una cinta diamétrica. Los datos se registraron al momento de establecer las unidades de muestreo.

✓ **Estructura horizontal**

Para la determinación de la estructura horizontal se siguió la metodología propuesta por (Villavicencio 2003), quienes consideran los conceptos de frecuencia, abundancia, densidad e Índice de Valor de Importancia (IVI), cuyas fórmulas son:

- Abundancia absoluta (Aa) = No. de individuos de una especie

Dónde:

Aa= Abundancia absoluta

- $Abundancia\ relativa(Ar) = \frac{n^{\circ}\ de\ individuos\ de\ la\ especie}{\Sigma\ de\ Aa\ de\ todas\ las\ especie} \times 100$

Dónde:

Ar= Abundancia relativa

Aa= Abundancia absoluta

- Frecuencia absoluta (Fa)= N° de sub parcelas en que se presenta la especie

Dónde:

Fa= Frecuencia absoluta

- $$\text{Frecuencia relativa (Fr)} = \frac{\text{Fa de la especie a}}{\Sigma \text{Fa de todas las especies}} \times 100$$

Dónde:

Fr= Frecuencia relativa

Fa= Frecuencia absoluta

Para la evaluación de los parámetros ecológicos, dasométricos y análisis de datos se utilizaran las siguientes fórmulas:

- El área basal  $(AB) = \frac{\pi}{4} \times DAP^2$

- $$\text{Densidad absoluta (D)} = \frac{\text{N° total de individuos por especie}}{\text{Total de área muestreada}}$$

- $$\text{Densidad relativa (Dr)} = \frac{\text{Densidad por especie}}{\text{Densidad de todas las especies}} \times 100$$

- $$\text{Dominancia} = \frac{\text{Area basal por individuo}}{\text{Area basal del total de individuos}}$$

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

- $Frecuencia = \frac{Unidad\ de\ muestreo\ en\ que\ esta\ presente\ la\ especie}{Número\ total\ de\ unidades\ de\ muestreo} \times 100$

✓ **Índice de Valor de Importancia (IVI)**

IVI = Densidad Relativa + Dominancia Relativa + Frecuencia Relativa

✓ **Índice de Diversidad**

Para determinar la biodiversidad vegetal en los remanentes de bosque se utilizaron los índices de Shannon-Wiener (H') y Simpson (D), los cuales se basan en la abundancia relativa de especies.

- Índice de Shannon - Wiener

$$(S-W) = H' = -\sum Pi * \ln Pi$$

Donde:

H = Índice de Shannon-Wiener

Pi = Abundancia relativa

Ln = Logaritmo natural

$$E = H' \ln S$$

Donde:

E = Índice de equitabilidad

Ln = Logaritmo natural

S = Número de Especies

- Índice de Simpson

$$S = 1/\sum(Pi)^2$$

Donde:

$S$  = Índice de Simpson

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

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

Para la interpretación del índice de Simpson y Shannon se utilizaran los valores propuestos por (Nogales, 2005; Granda & Guamán, 2006) respectivamente.

Tabla 1. Niveles de interpretación del índice de Simpson.

Valores	Interpretación
0 – 0.5	Diversidad baja
0.6 – 0.9	Diversidad media
1	Diversidad alta

Fuente: Magurra, citado por Moreno C. 2001

Tabla 2. Niveles de interpretación del índice de Shannon.

Valores	Interpretación
0 - 1	Diversidad baja
1 - 2	Diversidad media
2 - 3	Diversidad alta

Fuente: Magurra, citado por Moreno C. 2001

### ✓ Estructura Vertical

Para el análisis de la estructura vertical, se estratificó a los árboles del bosque considerando las alturas registradas en tres categorías:

1. Estrato bajo: 7 m a 15 m de altura total.
2. Estrato medio: de 15 a 25 m de altura total.

3. Estrato alto: mayor a 25 m de altura total.

### **3.4. Elaboración del marco teórico**

Para la construcción del marco teórico la información se obtuvo de las fuentes primarias (observación directa en el bosque) y fuentes secundarias tales como artículos revistas, libros y páginas de internet entre otras.

### **3.5. Recolección de información**

Para este estudio, la información requerida para la investigación se recabó mediante la medición y estimación de las variables dasométricas en cada una de la parcelas. El procedimiento a seguir será el siguiente:

- Ubicación de las parcelas de muestreo
- Demarcación y establecimiento de las parcelas de muestreo.
- Registro de datos de las variables dasométricas

### **3.6. Procesamiento y análisis**

La información se la obtuvo a través del inventario que se realizó en el bosque, donde se determinaron las especies existentes en un registro con su debida identificación (# de parcela, # de árbol, especie, nombre científico, nombre común, DAP y altura).

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

#### 4.1. Diversidad florística del bosque “Jardín de los Sueños” ubicado en el recinto “Los Laureles”, provincia de Cotopaxi.

Se encontraron 21 familias, 26 géneros, 31 especies y 254 individuos con DAP  $\geq$  10 cm, en un área total muestreada de 1000 m<sup>2</sup>, en el bloque 1. En bloque 2 se encontró 20 familias, 2 géneros, 31 especies y 183 individuos con DAP  $\geq$  10 cm. El bloque 3 se encontró 26 familias, 38 géneros, 43 especies y 346 individuos con DAP  $\geq$  10 cm. Teniendo un total de 30 familias, 40 géneros, 47 especies y 782 individuos. Estos resultados son parecido a la diversidad florística reportado por Aguirre *et al.* (2017), con 39 generos, 29 familias y 45 especies en un bosque montano en el sur del Ecuador, (Cuadro 1).

Cuadro 1. Número de familias, géneros, especies e individuos por parcela (DAP  $\geq$  10 cm; área por bloque = 1000 m<sup>2</sup>).

<b>Variables</b>	<b>BLOQUE 1</b>	<b>BLOQUE 2</b>	<b>BLOQUE 3</b>	<b>Total</b>
Familias	21	20	26	30
Géneros	26	26	38	40
Especies	31	30	43	47
Individuos	254	183	346	783

##### 4.1.1. Índice de diversidad de Shannon y Simpson

El índice de diversidad de Shannon fue mayor para el bloque 3 con 3,25; en general los valores de diversidad de Shannon fue alta; este resultado coinciden con lo reportado por Aleaga (2014), en un bosque ubicado en la

gradiente altitudinal entre la provincia de Loja y Zamora Chinchipe. En la diversidad de Simpson fue mayor en el bloque 3; es decir que el número de individuos entre las especies se distribuye de forma bastante equitativa. Mientras que en el bloque 1 la diversidad fue baja, debido a que la especie dominante fue *Miconi affinis* (chilco), con 88 individuos y el bloque 2 la especie dominante fue *Trema micrantha* (sapan de paloma) con 49 de individuos (cuadro 2)

Cuadro 2. Índices de diversidad de Shannon y Simpson por bloque (área por bloque = 1000 m<sup>2</sup>)

Índices	BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3
Diversidad de Shannon	2,54	2,67	3,25
Diversidad de Simpson	5,6	8,43	16,76

## 4.2. Estructura florística del bosque “Jardín de los Sueños”

### 4.2.1. Estructura horizontal por especie de los tres bloques

**Abundancia:** La especies más abundante en el bloque 1 fueron: *Miconi affinis* (NI1) con 88 individuos (42,31), *Trema micrantha* (sapan de paloma) con 22 individuos (10,58), *Cecropia andina* (guarumo 1) con 20 individuos (9,62) (cuadro 4). En el bloque 2 fueron: *Trema micrantha* (sapan de paloma) con 49 individuos 34,75%, *Baccharis latifolia* (chilco) con 24 individuos 17,02%, *Simira sp* (pechuga de gallina) con 22 Individuos 15,60% (cuadro 5). En el bloque 3 fueron: *iriartea sp* (tontomo) con 57 individuos (26,64), *Simira sp* (pechuga de gallina) con 32 individuos 14,95%, *Trema micrantha* (sapan de paloma) con 18 individuos (8,41) (cuadro 6). Estos resultados coinciden con el género *Cecropia* reportado por Amores (2011), en un bosque muy húmedo Pre Montano en Guasaganda.

**Frecuencia:** Las especies con mayor frecuencia fueron: *Ficus sp.* (mata palo) con 15,38%, *Trema micrantha* (sapan de paloma), *Cecropia andina* (guarumo 1) con el 10,26% en el bloque 1 (cuadro 4). En el bloque 2 fueron: *Trema micrantha* (sapan de paloma) con el 16,67%, *simira sp* (pechuga de gallina) y *Cecropia andina* (guarumo 1) con el 13,89% (cuadro 5). En el bloque 3 fueron: *Iriartea sp* (tontomo) con el 13,85%, *Simira sp* (pechuga de gallina) con el 12,31% (cuadro 6). Estos resultados coinciden con el género *Iriartea* reportado por Lasluisa (2015), en el sector San Pablo de la parroquia El Tingo – La Esperanza, cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi

**Dominancia:** La especie más dominante fue *Miconia affinis* (chilco) con 1,70m<sup>2</sup> (24,68), *Trema micrantha* (sapan de paloma) 1,78m<sup>2</sup> (25,76%) en el bloque 1 (Cuadro 4), en el bloque 2 *Trema micrantha* (sapan de paloma) 3,78m<sup>2</sup> (53,93) y *Simira sp* (pechuga de gallina) 0,68m<sup>2</sup> (9,66) (Cuadro 5), en el bloque 3 *Trema micrantha* (sapan de paloma) 1,98 m<sup>2</sup> (21,24) y *Dracryodes sp* (copal)1,78m<sup>2</sup> (19,12) (cuadro 6). En este estudio los géneros *Miconia* y *Dracryodes* fueron las más dominantes; esto difiere con lo reportado por Lasluisa (2015), como especies de menor dominancia, en el sector San Pablo de la parroquia El Tingo –La Esperanza, cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi.

**IVI:** En el bosque, la especie con mayor IVI en el bloque 1 fue *Miconia Affinis* (chilco), en el bloque 2 la especie con mayor IVI fue *Trema micrantha* (sapan de paloma) y en el bloque 3 fue *Iriartea sp* (tontomo). Estos resultados son parecido con el género *Miconia* reportado por Paucar (2011), como especie de mayor IVI, en un Bosque Montano Sector Licto, cantón Papate, Provincia de Tungurahua (Cuadro 3).

Cuadro 3. Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies de los tres bloques.

FAMILIA	ESPECIES	BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3
<a href="#">Melastomataceae</a>	<i>Miconi affinis</i> DC	74,68	-	-
<a href="#">Cannabaceae</a>	<i>Trema micrantha</i>	46,59	105,35	38,88
<a href="#">Urticaceae</a>	<i>Cecropia andina.</i>	29,68	30,24	-
Moraceae	<i>Ficus sp</i>	30,76	-	-

Rubiaceae	<i>Simira sp</i>	-	39,15	38,44
Compositaceae	<i>Baccharis latifolia Pers</i>	-	28,47	-
Aracaceae	<i>Iriartea sp</i>	-	-	47,15
Burseraceae	<i>Dracryodes sp</i>	-	-	36,43

Cuadro 4. Parámetros de la estructura horizontal por especie del bloque 1

Especies	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI	
	Abs.	Rel. %	Abs.	Rel. %	Abs.	Rel. %	Abs.	Rel. %
<i>Miconi affinis</i>	88	42,31	3,00	7,69	1,70	24,68	74,68	24,89
<a href="#"><i>Trema micrantha</i></a>	22	10,58	4,00	10,26	1,78	25,76	46,59	15,53
<i>Cecropia andina</i>	20	9,62	4,00	10,26	0,68	9,80	29,68	9,89
<i>Ficus sp</i>	15	7,21	6,00	15,38	0,56	8,17	30,76	10,25
<a href="#"><i>Inga edulis</i></a>	15	7,21	4,00	10,26	0,56	8,06	25,52	8,51
<i>Baccharis latifolia</i>	18	8,65	4,00	10,26	0,38	5,45	24,36	8,12
<i>Simira sp</i>	11	5,29	4,00	10,26	0,48	6,99	22,54	7,51
<i>Hymenolobium heterocarpum</i>	7	3,37	3,00	7,69	0,37	5,35	16,40	5,47
<i>Castilla elastica</i>	7	3,37	3,00	7,69	0,34	4,88	15,94	5,31
<i>Magnolia hernandezii</i>	5	2,40	4,00	10,26	0,06	0,81	13,47	4,49
<b>TOTAL</b>	208	100	39	100	7	100	300	100

Cuadro 5. Parámetros de la estructura horizontal por especie del bloque 2

Especies	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI	
	Abs.	Rel. %	Abs.	Rel. %	Abs.	Rel. %	Abs.	Rel. %
<a href="#"><i>Trema micrantha</i></a>	49	34,75	6	16,67	3,78	53,93	105,35	35,12
<i>Simira sp</i>	22	15,60	5	13,89	0,68	9,66	39,15	13,05
<i>Baccharis latifolia</i>	24	17,02	2	5,56	0,41	5,89	28,47	9,49
<i>Cecropia andina</i>	15	10,64	5	13,89	0,40	5,71	30,24	10,08
<i>Brownea herthae</i>	5	3,55	3	8,33	0,59	8,39	20,27	6,76
<i>Castilla elastica</i>	8	5,67	4	11,11	0,27	3,82	20,61	6,87
<a href="#"><i>Schizolobium parahyba</i></a>	3	2,13	3	8,33	0,38	5,42	15,88	5,29
<i>Iriartea sp</i>	8	5,67	3	8,33	0,08	1,08	15,09	5,03
<i>Roulinia sp</i>	4	2,84	2	5,56	0,35	5,07	13,46	4,49
<i>Hymenolobium heterocarpum</i>	3	2,13	3	8,33	0,05	0,74	11,20	3,73

<b>TOTAL</b>	141	100	36	100	7	100	300	100
--------------	-----	-----	----	-----	---	-----	-----	-----

Cuadro 6. Parámetros de la estructura horizontal por especie del bloque 3

Especies	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI	
	Abs.	Rel. %	Abs.	Rel. %	Abs.	Rel. %	Abs.	Rel. %
<i>Iriartea sp</i>	57	26,64	9	13,85	0,62	6,67	47,15	15,72
<i>Trema micrantha</i>	18	8,41	6	9,23	1,98	21,24	38,88	12,96
<i>Simira sp</i>	32	14,95	8	12,31	1,04	11,18	38,44	12,81
<i>Dracryodes sp</i>	14	6,54	7	10,77	1,78	19,12	36,43	12,14
<i>Iriartea deltoidea</i>	22	10,28	5	7,69	1,25	13,40	31,37	10,46
<i>Schizolobium parahyba</i>	22	10,28	4	6,15	0,56	6,05	22,49	7,50
<i>Brownea herthae</i>	14	6,54	5	7,69	0,76	8,14	22,37	7,46
<i>Otoba glycyarpa</i>	17	7,94	7	10,77	0,37	3,97	22,68	7,56
<i>Inga spectabilis</i>	9	4,21	7	10,77	0,48	5,21	20,18	6,73
<i>Licania durifolia</i>	9	4,21	7	10,77	0,47	5,01	19,99	6,66
<b>TOTAL</b>	214	100	65	100	9,30	100	300	100

#### 4.2.1.1. Distribución diamétrica de los tres bloques del bosque

La mayor cantidad de individuos se concentraron en la clase diamétrica 10 – 20 cm, 20 a 30, 30 a 40 y >40 en el bloque 3. El número total de árboles registrado fue mayor en la clase diamétrica 10 – 20 cm, el menor número de individuos se encontró en la clase diamétrica >40. El número de árboles en las clases diamétrica de 10 – 20 cm, 20 – 30 cm y 30 – 40 cm fueron mayor a los reportado Amores (2011), en un bosque muy húmedo Pre Montano en Guasaganda, quien obtuvo 480 en la clase diamétrica 10 – 20 cm, 170 en la clase diamétrica de 20 – 30 cm, 60 en la clase diamétrica 30 – 40 cm; mientras que en la clase diamétrica >40 los valores fueron similares Amores (2011), con 45 individuos (Cuadro 7).

Cuadro 7. Clase diamétrica del bloque 1, 2 y 3 del bosque

DIAMETRO	Bloque 1	Bloque 2	bloque 3	Total
10 - 20 cm	175	113	200	488

<b>20 - 30</b>	58	29	85	172
<b>30 - 40</b>	15	26	37	78
<b>&gt; 40</b>	6	15	24	45

#### 4.2.2. Estructura Vertical

En el estrato bajo el mayor número de individuos se encontró en el bloque 3 y el menor en el bloque 1; en el estrato medio el mayor número de individuos se encontró en el bloque 1 y el menor en el bloque 2; en el estrato alto se obtuvo el mayor número de individuos en el bloque 2 y el menor en el bloque 3. El número total de árboles registrado fue mayor en el estrato bajo y menor en el estrato alto. El número de árboles en los estratos bajo y medio, en este estudio, fueron superiores a lo reportado Amores (2011), en un bosque muy húmedo Pre Montano en Guasaganda, quien obtuvo 116 en el estrato bajo y 172 en el estrato medio; mientras que en el estrato alto los resultados de este estudio fue inferior a lo reportado por Amores (2011), quien obtuvo 284 individuos (Cuadro 8).

Cuadro 8. Número de individuos por clase de altura bajo, medio y alto

<b>ALTURA</b>		<b>Bloque 1</b>	<b>Bloque 2</b>	<b>Bloque 3</b>	<b>Total</b>
<b>BAJO</b>	7,00 - 15	85	109	277	471
<b>MEDIO</b>	15 - 25	139	38	63	240
<b>ALTO</b>	> 25 m	30	36	6	72

### 4.3. Estado de la regeneración del bosque “Jardín de los Sueños”

#### 4.3.1. Diversidad de especies forestales en la regeneración natural de los brízales parcelas de (5 x 2 m).

En las parcelas de regeneración natural con (5 x 2 m), se registraron un total de 206 individuos. En el bloque 1 presento 12 familia, 15 genero, 15 especies y 48 individuos. En el bloque 2 se encontró 10 familias, 13 géneros, 13 especies y 50 individuos. En el bloque 3 se encontró 12 familias, 21 géneros, 23 especies

y 108 individuos. En el bloque 3 se encontró el mayor número de individuos. El número de especies encontrado en este estudio fue superior a los reportado por Quishpe (2015), en una estructura arbórea sobre la regeneración natural en el bosque seco tropical de la Reserva Ecológica Arenilla, que fue de 15 especies (REA) (Cuadro 9).

Cuadro 9. Número de familias, géneros, especies e individuos en parcelas de 5x2 m en los tres bloques del bosque.

<b>Variables</b>	<b>Bloque 1</b>	<b>Bloque 2</b>	<b>Bloque 3</b>	<b>Total</b>
<b>Familia</b>	12	10	12	17
<b>Género</b>	15	13	21	23
<b>Especies</b>	15	13	23	29
<b>Individuos</b>	48	50	108	206

#### **4.3.2. Diversidad de especies forestales en la regeneración natural de los latizales en parcelas de (20 x 5 m)**

En las parcelas de (20 x 5 m), se registraron un total de 330 individuos. En el bloque 1 presento 17 familia, 23 genero, 25 especies y 73 individuos. En el bloque 2 se encontró 18 familias, 26 géneros, 31 especies y 128 individuos. En el bloque 3 se encontró 18 familias, 23 géneros, 26 especies y 129 individuos. En el boque 3 se encontró el mayor número de individuos. (Cuadro 10).

Cuadro 10. Número de familias, géneros, especies e individuos en parcelas de (20 x 5 m) en los tres bloques del bosque.

<b>Variables</b>	<b>Bloque 1</b>	<b>Bloque 2</b>	<b>Bloque 3</b>	<b>Total</b>
<b>Familia</b>	17	18	18	25
<b>Género</b>	23	26	23	33

<b>Especies</b>	25	31	26	42
<b>Individuos</b>	73	128	129	330

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1. CONCLUSIONES

La diversidad florística registrada en los tres bloques fue de 30 familias, 100 géneros, 47 especies y 783 individuos, siendo las familias Moraceae, Melastomataceae, Cannabaceae y leguminosae las más representativas. El índice de diversidad de Shannon presentó un valor alto en los tres bloques, lo cual demuestra la importancia del bosque Jardín de Los Sueños para la conservación de la diversidad florística.

Las especies abundantes y dominantes fueron: *Miconia Affinis* (Ni1), *Trema micrantha* (sapan de paloma) y las especies con mayor frecuencia fueron: *Ficus sp.* (mata palo), *Trema micrantha* (sapan de paloma) y *Cecropia andina* (guarumo 1), estas especies están presentes en los bosques montanos de los andes donde aportan una importancia global, por ser reservorios de biodiversidad y por sus excepcionales funciones de regulación hídrica.

El Índice de Valor de Importancia más representativo para los tres bloques fue *Trema Micrantha* (sapan de paloma), seguido de *Cecropia andina* (guarumo 1) y *Simira sp* (pechuga de gallina), estas especies presentan carácter pionero debido a que crecen en espacios abiertos.

El mayor número de individuos en los tres bloques se obtuvo en la clase diamétrica de 10 a 20 cm y el menor número de árboles en la clase diamétrica >40. Esto indica que el bosque está en estado de recuperación. La estructura vertical muestra que los tres estratos están diferenciados, debido a la intervención antrópica en actividades de explotación y pastoreos

Las especies que presentan mayor regeneración son: *Baccharis latifolia* (chilco), *Brownea herthae* (clavellin), [\*Dracryodes sp\*](#) (copal), *Iriartea deltoidea* (pambil), *Licania durifolia* (diablo fuerte). La regeneración natural del bosque “Jardín de Los Sueños”, presenta una regeneración buena por el número de especies, a pesar de la intervención antrópica a la que han sido sometidos estos ecosistemas.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

Exponer los resultados de la diversidad florística a los habitantes de la comunidad para incentivar a la conservación y mantener las especies nativas de las zonas.

Realizar estudios sobre el monitoreo de la flora en diferentes épocas del años, para obtener datos fenológicos y contar con información que permita propagar especies nativas no tradicionales.

Ampliar estudios florísticos de los bosques pre montanos a grupos menores: musgo, hongos, helechos entre otros, ya que su taxonomía es poca estudiada para Así complementar la información obtenida del estudio florístico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, A. (2012). Especies en peligro de extinción. grupo6infomática.blogspot.
- Aguirre et al. (2017) Composición florística, estructura y endemismo de un bosque montano en el sur del Ecuador, carrera de Ingeniería Forestal, Universidad de Loja, Loja, Ecuador.
- Aleaga, L. (2014). Patrones de diversidad y distribución de plantas leñosas en una gradiente altitudinal entre la provincia de Loja y Zamora Chinchipe. Tesis de Grado previa a la Obtención del Título de Ingeniera en Manejo y Conservación del Medio Ambiente. Universidad Nacional de Loja.
- Asquith, N. (2002). La dinámica del bosque y la diversidad arbórea. In: Biología y conservación de bosques neo tropicales. Eds. MR Guariguata; GH Kattan. Libro Universitario Regional (LUR). Cartago, CR. 377 – 406 p
- Asencio, A.; Martínez de Toda, S. y Martínez F. (2005). El estudio de la biodiversidad en el Tercer Inventario Forestal Nacional. (Actas de la I Reunión de Inventario y Teledetección Forestal). Cuad. Soc. Esp. Cienc. For. 19: 11 - 19
- Amores, L. (2011). Evaluación de la estructura Vegetal de un Bosque muy Húmedo Pre – Montano en Guasaganda. Escuela Superior Politécnica de Litoral. Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción. Ingeniería Agrícola y Biológico. Guayaquil - Ecuador

- Crews, J. (2003). Significado simbólico del bosque y del árbol en el folclore: Percepciones de los bosques. *Unasyuva* 54 (213): 37-43.
- Cando, J. (2005). Diagnóstico biofísico de la cuenca del río San Pablo (Cuenca alta del río Quevedo) con la aplicación del Sistema de información Geográfica (S.I.G). Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Del Río *et al.* (2003). Revisión de índices de diversidad estructural en masas forestales. *Invest. Agrar.: Sist. Recur. For.* (2003) 12 (1) , 159-176.
- Dajoz, R. (2002). Tratado de Ecología. Madrid, España.
- FAO, (2010). Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2010. Término y definiciones. Departamento Forestal. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Pag 1- 30 (7),
- FRA, (2015). Términos y definición. FAO Departamento Forestal. Italia, Roma. 37p
- González, y Narváez, S. (2005). Diagnóstico del Bosque de Galería de Hacienda las Mercedes, Managua. Managua, Nicaragua. (Tesis) Pág. 43.
- Hernández, L; Juan, A; Calderón, A; Óscar, A.; Rodríguez, A; González, M; José C; González, T; Marco A; Jiménez, P. (2017). Composición y diversidad de especies forestales en bosques templados de Puebla, México. Instituto de Ecología, A.C. México. *Madera y Bosques*, vol. 23, núm. 1, 2017, pp. 39-51.
- Lasluisa, B. (2015). Identificación de especies arbóreas y arbustivas para la propuesta de un plan de manejo en zonas de alta vulnerabilidad física

y ambiental en el sector san pablo de la parroquia el tingo – la esperanza, cantón pujilí, provincia de Cotopaxi en el periodo 2015 (transecto 5). Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Ingeniería Agronómica. Latacunga – Ecuador.

León, S. (2011). Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador. Quito.: Herbario Nacional del Ecuador.

Louman, B. (2001). Bases ecológicas. In: Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. Editado por: Louman, B; Quirós, D; Nilsson, M. Turrialba, CR, CATIE. 57 – 62 p.

Lozano, P.; Lozano, D.; Cuenca, P.; Ortiz, M.; Sagredo, y. Y Cumbre, L. (2008). Plan de Manejo y Estudio iniciales de Flora y Fauna del Bosque Protector Abanico.

Melo, O; Vargas, R. (2003). Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos. Ibagué, CO, Universidad del Tolima. 239 p.

Neil, D. (2012). ¿Cuántas especies nativas de plantas vasculares hay en Ecuador? REVISTA AMAZÓNICA Ciencia y Tecnología. Universidad Estatal Amazónica UEA, Puyo, Pastaza, Ec. Volumen N° 1, pp. 70, 83.

Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1 Zaragoza, 84 pp.

Orellana, L. (2009). Tesis de Grado. Universidad Mayor de San Simón. FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS, FORESTALES Y VETERINARIAS. Determinación de Índices de diversidad florística arbórea en las parcelas permanentes. Para la obtención del título de técnico superior forestal. Pp.49.

Orozco, L.; Brumér C. (2002). Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central. Turrialba, C.R: CATIE, 264 p (Serie técnica. Manual Técnico/CATIE: No. 50).

Oyarzún, A. (2016). Análisis de la estructura vertical de los bosques antiguos del Tipo Forestal Siempre verde del sur de Chile (30° - 42° S). Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales.

Paucar, M. (2011). Composición y estructura de un bosque montano sector Licto, Cantón Papales, provincia de Tungurahua. Tesis Ing. For. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador.

Quishpe. D; (2015). Influencia de la Diversidad y Estructura arbórea sobre a regeneración natural en el Bosque Seco Tropical de la Reserva Ecologica Arenillas (REA). Universidad Nacional de Loja. Area Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. Carrera de Ingeniería Forestal. Loja – Ecuador.

Rodríguez J, Puig A, Pablo C, (2017). Caracterización estructural del bosque de galería de la Estación Experimental Agroforestal de Guisa. Revista Cubana de Ciencias Forestales. CFORES. Vol. 6(1):45-57

Somarriba. (1999). Índice de Diversidad de Shannon. Agroforestería en las Américas.

UICN. (2009). Libro rojo de la lista de especies amenazadas de la UICN (en línea). . [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org).

Vargas, L. (2012). Tesis para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Forestal. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Análisis de una

Villavicencio, E y Valdez, H., (2003). Análisis de la estructura arbórea del sistema agroforestal rusticano de café en San Miguel, Veracruz, México. AGROCIENCIAS. Volumen 37 (4). Pág.: 413- 423.

## **ANEXOS**

## Anexo 1. Certificado del análisis del Sistema Urkund

Quevedo, 26 de junio de 2019

Sr. Ingeniero.

Roque Vivas Moreira

DIRECTOR DE POSGRADO-UTEQ

Presente.-

De mis consideraciones

El suscrito, docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el proyecto de investigación titulado **“Diversidad Florística y Estado de Regeneración Natural del Bosque “Jardín de los Sueños” Provincia de Cotopaxi. Año 2019”**, de la estudiante del Programa de Maestría en Manejo Forestal Sostenible **Sandy Liseth Ponce Bravo**, fue subida al sistema URKUND y presentó el 6% de similitud; dicho porcentaje de similitud está dentro del rango aceptable según el Reglamento e Instructivos de graduación de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

URKUND	
Documento	<a href="#">PROYECTO DE INVESTIGACIÓN SANDY PONCE-URKUND.docx</a> (D54092406)
Presentado	2019-06-23 06:16 (-05:00)
Presentado por	José Pedro Suatunce Cunuhay (jsuatunce@uteq.edu.ec)
Recibido	jsuatunce.uteq@analysis.arkund.com
Mensaje	ANÁLISIS PROYECTO DE INVESTIGACIÓN - SANDY PONCE BRAVO <a href="#">Mostrar el mensaje completo</a> 6% de estas 20 páginas, se componen de texto presente en 7 fuentes.

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

## Anexo 2. Análisis del Sistema Urkund



### Urkund Analysis Result

Analysed Document: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN SANDY PONCE-URKUND.docx  
(D54092406)  
Submitted: 6/23/2019 1:16:00 PM  
Submitted By: jsuatunce@uteq.edu.ec  
Significance: 6 %

#### Sources included in the report:

Proyecto Gabriela Ortega-Urkund.docx (D22612722)  
Proyecto Luis Delgado para URKUND.docx (D27162473)  
TESIS DE ESTHER CARBO 2015.docx (D13444855)  
MARIA\_LEITON\_PROYECTO\_FINAL\_SOLANO.docx (D43172503)  
Cristhian\_Aguayo\_Murocomba\_UTEQ.docx (D51096707)  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Diversidad\\_ecol%C3%B3gica](https://es.wikipedia.org/wiki/Diversidad_ecol%C3%B3gica)  
7f7d7dd5-16a9-461f-9dbe-0ed336f3ac5a

#### Instances where selected sources appear:

15

**Anexo 3. Especies perturbado de masa adulta en el boque 1.**

<b>Bloque 1 (perturbado) masa adulta</b>			
Balsa	<a href="#"><i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i></a>	<a href="#">Malvaceae</a>	2
Boroquero	<i>Guarea sp</i>	Meliaceae	3
Brazil	No identificado		1
Canelo	<i>Nectandra sp</i>	Laureaceae	1
Catanga	<i>Geissanthus sp</i>	primulaceae	1
Caucho	<i>Castilla elastica Cerv.</i>	<a href="#">Moraceae</a>	7
Cedro	<i>Cedrela odorata L.</i>	Meliaceae	1
Chilca	<i>Baccharis sp</i>	Compositaceae	18
Chirimoya de monte	<i>Roulinia sp</i>	<a href="#">Apocynaceae</a>	2
Chonta caspis	<i>Hymenolobium heterocarpum Ducke</i>	Leguminosae	7
Clavellin o algarrobo	<i>Brownea herthae Harms</i>	Leguminosae	1
Copal	<a href="#">Dracryodes sp</a>	Burseraceae	2
Guaba de bejuco	<a href="#">Inga edulis Mart.</a>	Leguminosae	15
Guaba de machete	<a href="#">Inga spectabilis (Vahl) Willd.</a>	Leguminosae	1
Guarumo 1	<i>Cecropia andina Cuatrec.</i>	<a href="#">Urticaceae</a>	20
Helecho arboreo	<i>Cyathea caracasana (Klotzsch) Domin</i>	<a href="#">Cyatheaceae</a>	2
Mata palo	<i>Ficus sp</i>	Moraceae	15
Ni1	<i>Miconi affinis DC</i>	Melastomataceae	88
Ni2	<i>Henriettea tuberculosa</i>	Melastomataceae	4
Pachaco	<a href="#">Schizolobium parahyba (Vell.) S.F.Blake.</a>	Leguminosae	3
Palma tontomo	<i>Iriartea sp</i>	Aracaceae	7
Pambil	<i>Iriartea deltoidea Ruiz &amp; Pav.</i>	<a href="#">Arecaceae</a>	4
Papaya de monte			3
Pechuga de gallina	<i>Simira sp</i>	Rubiaceae	11
Pesuña de burro	<i>Calatola costaricensis Standl</i>	<a href="#">Icacinaceae</a>	2
Sabroso	<i>Eschweilera rimbachii Standl.</i>	<a href="#">Lecythydaceae</a>	1
Sangre de gallina	<i>Otoba glycyarpa (Ducke) W.A.Rodrigues &amp; T.S.Jaram.</i>	<a href="#">Myristicaceae</a>	2
Sapan de paloma	<a href="#">Trema micrantha (L.) Blume</a>	<a href="#">Cannabaceae</a>	22
Sapote de monte	<i>Matisia soegengii Cuatrec.</i>	Malvaceae	2
Tete dama	<i>Magnolia hernandezii (Lozano) Govaerts</i>	<a href="#">Magnoliaceae</a>	5
Vara blanca	<i>Matisia grandifolia Little</i>	<a href="#">Malvaceae</a>	1
			254

**Anexo 4.** Especies muy perturbado de masa adulta en el bloque 2.

<b>Bloque 2 (muy perturbado) masa adulta</b>			
Chilco	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers	Compositaceae	22
Boroquero	Guarea sp	Meliaceae	1
caracoli	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth)	<a href="#">Anacardiaceae</a>	3
cauchillo	<i>Sapium</i> sp	Euphorbiaceae	3
Caucho	<i>Castilla elastica</i> Cerv.	<u>Moraceae</u>	8
Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	2
Chilco	<i>Baccharis</i> sp	Compositaceae	2
Chirimoya de monte	<i>Roulinia</i> sp	<u>Apocynaceae</u>	4
Chonta amarilla	<a href="#">Prestoea acuminata</a> (Willd.) H.E.Moore	Areceae	1
Chonta caspis	<i>Hymenolobium heterocarpum</i> Ducke	Leguminosae	3
Chonta roja	<i>Prestoea</i> spp	Areceae	1
Chonta amarilla	<a href="#">Prestoea acuminata</a> (Willd.) H.E.Moore	Areceae	1
Clavellin	<i>Brownea herthae</i> Harms	<u>Leguminosae</u>	5
Copal	<a href="#">Dracryodes</a> sp	Burseraceae	3
Diablo fuerte	<i>Licania durifolia</i> Cuatrec.	<u>Chrysobalanaceae</u>	1
Guaba de bejuco	<a href="#">Inga edulis</a> Mart.	<u>Leguminosae</u>	2
Guaba de machete	<i>Inga spectabilis</i>	fabaceae	1
Guarumo 1	<i>Cecropia andina</i> Cuatrec.	<a href="#">Urticaceae</a>	15
Guaurumo 2	<i>cecropia</i> sp	Urticaceae	4
Guaurumo de uva	<i>pourouma</i> sp	cecropiaceae	2
Helecho arboreo	<i>Cyathea caracasana</i> (Klotzsch) Domin	<u>Cyatheaceae</u>	1
Jaguandi	<i>Carapa nicaraguensis</i> C.DC	Meliaceae	2
Matapalo	Ficus sp	Moraceae	3
Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F.Blake.	<u>Leguminosae</u>	3
Palma tontomo	<i>Iriarteia</i> sp	Aracaceae	8
Pechuga de gallina	<i>Simira</i> sp	Rubiaceae	22
Sabroso	<i>Eschweilera rimbachii</i> Standl.	<u>Lecythidaceae</u>	2
Sangre de gallina	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.	<u>Myristicaceae</u>	2
Sapan de paloma	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	<u>Cannabaceae</u>	49
Sapote de monte	<i>Matisia soengengii</i> Cuatrec.	Malvaceae	3
Tete dama	<i>Magnolia hernandezii</i> (Lozano) Govaerts	<u>Magnoliaceae</u>	2
Vara blanca	<i>Matisia grandifolia</i> Little	<a href="#">Malvaceae</a>	2
			183

**Anexo 5.** Especies poco perturbado de masa adulta en el bloque 3.

Bloque 3 (poco perturbado) masa adulta			
Balsa	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	Malvaceae	6
Boroquero	<i>Guarea sp</i>	Meliaceae	1
Cacao de monte	<i>Grias sp</i>	Lecythidaceae	1
caimitillo	<i>Pouteria caimito (Ruiz &amp; Pav.) Radlk.</i>	Sapotaceae	1
Caimito fruto morado	<i>Chrysophyllum cainito L.</i>	Sapotaceae	1
Canelo	<i>Nectandra sp</i>	Laureaceae	7
Caoba	<i>Swietenia macrophylla King</i>	Meliaceae	4
caracoli	<i>Anacardium excelsum (Bertero &amp; Balb. ex Kunth)</i>	Anacardiaceae	2
catanga	<i>Geissanthus sp</i>	primulaceae	3
cauchillo	<i>Sapium sp</i>	Euphorbiaceae	4
Caucho	<i>Castilla elastica Cerv.</i>	Moraceae	5
Cedro	<i>Cedrela odorata L.</i>	Meliaceae	3
Chirimoya de monte	<i>Roulinia sp</i>	Apocynaceae	3
Chonta caspis	<i>Hymenolobium heterocarpum Ducke</i>	Leguminosae	3
Clavellin	<i>Brownea herthae Harms</i>	Leguminosae	14
Copal	<i>Dracryodes sp</i>	Burseraceae	14
Diablo fuerte	<i>Licania durifolia Cuatrec.</i>	Chrysobalanaceae	9
Flor de balsa	<i>miconia sp</i>	Melastomataceae	6
Guaba de bejuco	<i>Inga edulis Mart.</i>	Leguminosae	1
Guaba de machete	<i>Inga spectabilis (Vahl) Willd.</i>	Leguminosae	9
Guarumo 1	<i>Cecropia andina Cuatrec.</i>	Urticaceae	8
Guaurumo 2	<i>cecropia sp</i>	Urticaceae	6
Guaurumo de uva	<i>pourouma sp</i>	cecropiaceae	3
Helecho arboreo	<i>Cyathea caracasana (Klotzsch) Domin</i>	Cyatheaceae	2
Jaguandi	<i>Carapa nicaraguensis C.DC</i>	Meliaceae	10
Mamey	<i>Pouterian sp</i>	Sapotaceae	1
Matapalo	<i>Ficus sp</i>	Moraceae	8
Motilon	<i>Hyeronima asperifolia Mull</i>	Phyllanthaceae	1
Ni2	<i>Henriettea tuberculosa</i>	Melastomataceae	4
Pachaco	<i>Schizolobium parahyba (Vell.) S.F.Blake.</i>	Leguminosae	22
Palma tontomo	<i>Iriarte sp</i>	Aracaceae	57
Pambil	<i>Iriartea deltoidea Ruiz &amp; Pav.</i>	Arecaceae	22
Pechuga de gallina	<i>Simira sp</i>	Rubiaceae	32
Pesuña de burro	<i>Calatola costaricensis Standl</i>	Icacinaceae	3
Sabroso	<i>Eschweilera rimbachii Standl.</i>	Lecythidaceae	9
Sandi	<i>Brosimum utile (Kunth) Oken</i>	Moraceae	3
Sangre de gallina	<i>Otoba glycyarpa (Ducke) W.A.Rodrigues &amp; T.S.Jaram.</i>	Myristicaceae	17
Sapan de paloma	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	Cannabaceae	18
Sapote de monte	<i>Matisia soegengii Cuatrec.</i>	Malvaceae	1
Tete dama	<i>Magnolia hernandezii (Lozano) Govaerts</i>	Magnoliaceae	7

Vara blanca	<i>Matisia grandifolia</i> Little	Malvaceae	7
Yuca	<i>Dussia lehmannii</i> Harms	Leguminosae	2
Mora		Rosaceae	3
Ni3		Laureaceae	2
Ni4			1
			346

### Anexo 6. Especies perturbada de los Latizales en el bloque 1.

Bloque 1 (Perturbado) Latizales			
Boroquero	Guarea sp	Meliaceae	3
Canelo	<i>Nectandra</i> sp	Laureaceae	1
Caoba	<a href="#"><i>Swietenia macrophylla</i> King</a>	<a href="#">Meliaceae</a>	5
caracoli	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth)	<a href="#">Anacardiaceae</a>	1
Caucho	<i>Castilla elastica</i> Cerv.	<a href="#">Moraceae</a>	2
Chonta amarilla	<a href="#"><i>Prestoea acuminata</i> (Willd.) H.E.Moore</a>	Arecaceae	2
Chonta caspis	<i>Hymenolobium heterocarpum</i> Ducke	Leguminosae	2
Copal	<a href="#">Dracryodes</a> sp	Burseraceae	4
Diablo fuerte	<i>Licania durifolia</i> Cuatrec.	<a href="#">Chrysobalanaceae</a>	3
Guaba de bejuco	<a href="#">Inga edulis</a> Mart.	<a href="#">Leguminosae</a>	7
Helecho arboreo	<i>Cyathea caracasana</i> (Klotzsch) Domin	<a href="#">Cyatheaceae</a>	1
Jaguandi	<i>Carapa nicaraguensis</i> C.DC	Meliaceae	1
Mata palo	<i>Ficus</i> sp	Moraceae	4
NI1	<i>Miconi affinis</i> DC	<a href="#">Melastomataceae</a>	5
NI2	<i>Henriettea tuberculosa</i>	<a href="#">Melastomataceae</a>	2
Palma tontomo	<i>Iriartea</i> sp	Aracaceae	6
Pambil	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	<a href="#">Arecaceae</a>	5
Pechuga de gallina	<i>Simira</i> sp	Rubiaceae	4
Sabroso	<i>Eschweilera rimbachii</i> Standl.	<a href="#">Lecythidaceae</a>	2
Sangre de gallina	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.	<a href="#">Myristicaceae</a>	2
Sapan de paloma	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	<a href="#">Cannabaceae</a>	1
Sapote de monte	<i>Matisia soegengii</i> Cuatrec.	Malvaceae	1
Tete dama	<i>Magnolia hernandezii</i> (Lozano) Govaerts	<a href="#">Magnoliaceae</a>	3
Vara blanca	<i>Matisia grandifolia</i> Little	<a href="#">Malvaceae</a>	5
MoRA			1
			73

### Anexo 7. Especies muy perturbada de los Latizales en el bloque 2

<b>Bloque 2 (muy perturbado) latizales</b>
--

caracoli	<i>Anacardium excelsum (Bertero &amp; Balb. ex Kunth)</i>	<a href="#">Anacardiaceae</a>	2
Boroquero	<i>Guarea sp</i>	Meliaceae	1
Cacao de monte	<i>Grias sp</i>	<a href="#">Lecythidaceae</a>	4
Canelo	<i>Nectandra sp</i>	Laureaceae	3
Caoba	<a href="#">Swietenia macrophylla King</a>	<a href="#">Meliaceae</a>	4
caracoli	<i>Anacardium excelsum (Bertero &amp; Balb. ex Kunth)</i>	<a href="#">Anacardiaceae</a>	5
catanga	<i>Geissanthus sp</i>	primulaceae	1
Caucho	<i>Castilla elastica Cerv.</i>	<a href="#">Moraceae</a>	16
Cedro	<i>Cedrela odorata L.</i>	Meliaceae	2
Chilco	<i>Baccharis latifolia (Ruiz &amp; Pav.) Pers</i>	Compositaceae	4
Chonta amarilla	<a href="#">Prestoea acuminata (Willd.) H.E.Moore</a>	Arecaceae	1
Chonta caspis	<i>Hymenolobium heterocarpum Ducke</i>	Leguminosae	5
Chonta roja	<i>Prestoea spp</i>	Arecaceae	1
Clavellin	<i>Brownea herthae Harms</i>	<a href="#">Leguminosae</a>	1
Copal	<a href="#">Dracryodes sp</a>	Burseraceae	5
Diablo fuerte	<i>Licania durifolia Cuatrec.</i>	<a href="#">Chrysobalanaceae</a>	5
Guaba de bejuco	<a href="#">Inga edulis Mart.</a>	<a href="#">Leguminosae</a>	5
Guaba de machete	<a href="#">Inga spectabilis (Vahl) Willd.</a>	<a href="#">Leguminosae</a>	9
Guarumo 1	<i>Cecropia andina Cuatrec.</i>	<a href="#">Urticaceae</a>	9
Guaurumo 2	<i>cecropia sp</i>	Urticaceae	1
Guaurumo de uva	<i>pourouma sp</i>	cecropiaceae	2
Jaguandi	<i>Carapa nicaraguensis C.DC</i>	Meliaceae	3
Manzano	<i>Guarea kunthiana A.Juss.</i>	Meliaceae	1
Matapalo	<i>Ficus sp</i>	Moraceae	4
Palma tontomo	<i>Iriarteia sp</i>	Aracaceae	7
Pechuga de gallina	<i>Simira sp</i>	Rubiaceae	7
Sabroso	<i>Eschweilera rimbachii Standl.</i>	<a href="#">Lecythidaceae</a>	1
Sangre de gallina	<i>Otoba glycyarpa (Ducke) W.A.Rodrigues &amp; T.S.Jaram.</i>	<a href="#">Myristicaceae</a>	7
Sapote de monte	<i>Matisia soegengii Cuatrec.</i>	Malvaceae	2
Tete dama	<i>Magnolia hernandezii (Lozano) Govaerts</i>	<a href="#">Magnoliaceae</a>	3
Vara blanca	<i>Matisia grandifolia Little</i>	<a href="#">Malvaceae</a>	6
Papaya de monte			1
			128

### Anexo 8. Especies poco perturbada de los Latizales en el bloque 3

<b>Bloque 3 ( poco perturbado) latizales</b>			
caimitillo	<i>Pouteria caimito (Ruiz &amp; Pav.) Radlk.</i>	<a href="#">Sapotaceae</a>	2

Cacao de monte	<i>Grias sp</i>	Lecythidaceae	1
Caimito fruto morado	<i>Chrysophyllum cainito L.</i>	Sapotaceae	4
Canelo	<i>Nectandra sp</i>	Laureaceae	3
Caoba	<i>Swietenia macrophylla King</i>	Meliaceae	5
caracoli	<i>Anacardium excelsum (Bertero &amp; Balb. ex Kunth)</i>	Anacardiaceae	6
cauchillo	<i>Sapium sp</i>	Euphorbiaceae	2
Caucho	<i>Castilla elastica Cerv.</i>	Moraceae	3
Cedro	<i>Cedrela odorata L.</i>	Meliaceae	4
Chonta caspis	<i>Hymenolobium heterocarpum Ducke</i>	Leguminosae	1
Clavellin	<i>Brownea herthae Harms</i>	Leguminosae	4
Copal	<i>Dracryodes sp</i>	Burseraceae	4
Diablo fuerte	<i>Licania durifolia Cuatrec.</i>	Chrysobalanaceae	10
Guaba de machete	<i>Inga spectabilis (Vahl) Willd.</i>	Leguminosae	6
Guarumo 1	<i>Cecropia andina Cuatrec.</i>	Urticaceae	4
Guaurumo 2	<i>cecropia sp</i>	Urticaceae	2
Jaguandi	<i>Carapa nicaraguensis C.DC</i>	Meliaceae	10
Manzano	<i>Guarea kunthiana A.Juss.</i>	Meliaceae	6
Matapalo	<i>Ficus sp</i>	Moraceae	5
NI2	<i>Henriettea tuberculosa</i>	Melastomataceae	1
Palma tontomo	<i>Iriartea sp</i>	Aracaceae	4
Pambil	<i>Iriartea deltoidea Ruiz &amp; Pav.</i>	Arecaceae	5
Pechuga de gallina	<i>Simira sp</i>	Rubiaceae	4
Sabroso	<i>Eschweilera rimbachii Standl.</i>	Lecythidaceae	10
Sandi	<i>Brosimum utile (Kunth) Oken</i>	Moraceae	5
Sangre de gallina	<i>Otoba glycyarpa (Ducke) W.A.Rodrigues &amp; T.S.Jaram.</i>	Myristicaceae	9
Tete dama	<i>Magnolia hernandezii (Lozano) Govaerts</i>	Magnoliaceae	7
Mora			1
Yuro			1
			129

#### Anexo 9. Especies perturbada de los Brízales en el bloque 1.

Bloque 1 (perturbado) brízales			
Chilco	<i>Baccharis latifolia (Ruiz &amp; Pav.) Pers</i>	Compositaceae	1

Chonta amarilla	<a href="#">Prestoea acuminata (Willd.) H.E.Moore</a>	Arecaceae	1
Chonta caspis	<i>Hymenolobium heterocarpum</i> Ducke	Leguminosae	4
Clavellin	<i>Brownea herthae</i> Harms	Leguminosaceae	3
Copal	<a href="#">Dracryodes sp</a>	Burceraceae	1
Guaba bejuco	<a href="#">Inga edulis Mart.</a>	Leguminosaceae	6
Guabillo	<i>Eugenia sp</i>		1
Helecho	<i>Blechnum sp</i>	Blechnaceae	12
Jaguandi	<i>Carapa nicaraguensis</i> C.DC	Meliaceae	4
Manzano	<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	Meliaceae	2
Mata palo	<i>Ficus sp</i>	Moraceae	6
NI1	<i>Miconi affinis</i> DC	<a href="#">Melastomataceae</a>	1
Pambil	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	<a href="#">Arecaceae</a>	3
Pechuga de gallina	<i>Simira sp</i>	Rubiaceae	1
Vara blanca	<i>Matisia grandifolia</i> Little	Malvaceae	2
			48

#### Anexo 10. Especies muy perturbada de los Brízales en el bloque 2

Bloque 2 (muy perturbado) Brizales			
Cacao de monte	<a href="#">Grias sp</a>	<a href="#">Lecythidaceae</a>	1
caracoli	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth)	<a href="#">Anacardiaceae</a>	2
Caucho	<i>Castilla elastica</i> Cerv.	<a href="#">Moraceae</a>	2
Chonta roja	<i>Prestoea spp</i>	Arecaceae	7
Clavellin	<i>Brownea herthae</i> Harms	<a href="#">Leguminosae</a>	5
Copal	<a href="#">Dracryodes sp</a>	Burseraceae	1
Diablo fuerte	<i>Licania durifolia</i> Cuatrec.	<a href="#">Chrysobalanaceae</a>	4
Guaba de bejuco	<a href="#">Inga edulis Mart.</a>	<a href="#">Leguminosae</a>	1
Helecho	<i>Blechnum sp</i>	Blechnaceae	15
Matapalo	<i>Ficus sp</i>	Moraceae	1
Pambil	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	<a href="#">Arecaceae</a>	5
Pechuga de gallina	<i>Simira sp</i>	Rubiaceae	4
Vara blanca	<i>Matisia grandifolia</i> Little	<a href="#">Malvaceae</a>	2
			50

#### Anexo 11. Especies poco perturbada de los Brízales en el bloque 3

Bloque 3 (poco perturbado) Brizales			
Boroquero	<i>Guarea sp</i>	Meliaceae	1
Cacao de monte	<a href="#">Grias sp</a>	<a href="#">Lecythidaceae</a>	1
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Meliaceae	2

caracoli	<i>Anacardium excelsum (Bertero &amp; Balb. ex Kunth)</i>	<u>Anacardiaceae</u>	2
Caucho	<i>Castilla elastica Cerv.</i>	<u>Moraceae</u>	1
Cedro	<i>Cedrela odorata L.</i>	Meliaceae	2
Chonta caspis	<i>Hymenolobium heterocarpum Ducke</i>	Leguminosae	2
Chonta roja	<i>Prestoea spp</i>	Arecaceae	2
Clavellin	<i>Brownea herthae Harms</i>	<u>Leguminosae</u>	10
Copal	<u><i>Dracryodes sp</i></u>	Burseraceae	7
Diablo fuerte	<i>Licania durifolia Cuatrec.</i>	<u>Chrysobalanaceae</u>	9
Guaba de machete	<u><i>Inga spectabilis (Vahl) Willd.</i></u>	<u>Leguminosae</u>	7
Helecho	<i>Blechnum sp</i>	Blechnaceae	12
Manzano	<i>Guarea kunthiana A.Juss.</i>	Meliaceae	1
Mata palo	<i>Ficus sp</i>	Moraceae	7
Mora			2
Palma tontomo	<i>Iriarteia sp</i>	Aracaceae	9
Pambil	<i>Iriarteia deltoidea Ruiz &amp; Pav.</i>	<u>Arecaceae</u>	19
Pesuña de burro	<i>Calatola costaricensis Standl</i>	<u>Icacinaceae</u>	1
Sabroso	<i>Eschweilera rimbachii Standl.</i>	<u>Lecythidaceae</u>	5
Sangre de gallina	<i>Otoba glycyarpa (Ducke) W.A.Rodrigues &amp; T.S.Jaram.</i>	<u>Myristicaceae</u>	2
Sapote de monte	<i>Matisia soegengii Cuatrec.</i>	Malvaceae	1
Vara blanca	<i>Matisia grandifolia Little</i>	<u>Malvaceae</u>	3
			108

## Anexo 12. Trabajo de campo en las parcelas de muestreo



a. Ubicando las parcelas del estudio



b. Delimitación de las parcelas en estudios

c. Registro del diámetro de los árboles en estudios  
d. Registro de los datos de diámetro, altura y nombre de las especies



e. Registro de coordenadas de las parcelas en estudio

g. Muestra de las especies con su debido prensado para su identificación

h. Bosque "Jardín de los sueños"