

**"COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA FLORÍSTICA DEL BOSQUE DE NEBLINA  
MONTANO, DEL SECTOR "SAN ANTONIO DE LA MONTAÑA", CANTÓN  
BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."**

**DANILO FERNANDO GARCIA GARCIA**

**TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERO FORESTAL.**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**

**ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL**

**RIOBAMBA-ECUADOR**

**2014**

**HOJA DE CERTIFICACIÓN:**

**EL TRIBUNAL DE TESIS CERTIFICA QUE:**

El trabajo de investigación titulado: "**COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA FLORISTICA DEL BOSQUE DE NEBLINA MONTANO, DEL SECTOR "SAN ANTONIO DE LA MONTAÑA", CANTÓN BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.**"De responsabilidad del Sr. Egdo. Danilo Fernando García García, ha sido prolijamente revisado, quedando autorizada su presentación.

**TRIBUNAL DE TESIS**

Ing. Agr. Lucía Abarca -----

**DIRECTOR**

Ing. Agr. Eduardo Cevallos -----

**MIEMBRO**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**

**ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL**

**RIOBAMBA-ECUADOR**

**2014**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado a mi padre quién con todo su esfuerzo hizo posible que me realice profesionalmente.

A mi madre, quién como ella para estar siempre muy pendiente de mí en todos estos años fuera del hogar.

A mi hijo Adriansito por ser el motivo de mis alegrías, ante las adversidades de la vida.

Mis hermanos Verónica, Guillo, Tania y Omar, siendo de una u otra forma un apoyo incondicional para lograr culminar esta primera etapa de mi desarrollo profesional.

**Danilo....**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por darme la infinita dicha de vivir, y disfrutar de lo más maravilloso que es la naturaleza.

Agradezco a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales, Escuela de Ingeniería Forestal, en donde me forme como persona, para asumir el reto de la más linda profesión.

Una total admiración y gratitud a los Ingenieros: Lucia Abarca y Eduardo Cevallos, por guiarme y asesorarme de la manera más acertada en la elaboración del presente trabajo.

Mi más grande respeto y agradecimiento para Alegría Guerra, por todos los consejos, apoyo y valor que me supo dar siendo como una segunda madre allá en la distancia de mi hogar.

Este trabajo no hubiese sido posible sin la apertura que me brindó el Sr. Alfonso Palacios para poder realizar mi estudio en su propiedad, de igual forma a sus hermanos: Silvio y Nelson Palacios por la acogida que me supieron dar y sobre todo al contar sus experiencias a través de los años en los que han sido guardianes de este maravilloso bosque.

Al Sr. Ángel Palacios, Paul Tito, Rodrigo Guangasi, Segundo Agualsaca, a mis hermanos: Guillo y Omar, e Ing. Jorge Caranqui quienes fueron un apoyo incondicional durante todo este proceso de trabajo, siempre viviré infinitamente agradecido.

**TABLA DE CONTENIDO**

<b>CAPÍTULO</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
	<b>LISTA DE CUADROS</b>	<b>vi</b>
	<b>LISTA DE GRÁFICOS</b>	<b>vii</b>
	<b>LISTA DE FIGURAS E IMAGENES</b>	<b>viii</b>
	<b>LISTA DE ANEXOS</b>	<b>ix</b>
<b>I</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>1</b>
<b>II</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>III</b>	<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b>	<b>5</b>
<b>IV</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>25</b>
<b>V</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>33</b>
<b>VI</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>68</b>
<b>VII</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>69</b>
<b>VIII</b>	<b>RESUMEN</b>	<b>70</b>
<b>IX</b>	<b>SUMARY</b>	<b>71</b>
<b>X</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>72</b>
<b>XI</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>75</b>

## LISTA DE CUADROS

<b>NÚMERO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>PÁGINA</b>
01	Ubicación de las parcelas	27
02	Ficha de campo para la toma de datos	29
03	Clase diamétricas para árboles y arbustos	30
04	Especies identificadas	33
05	Especies herbáceas registradas	35
06	Agrupación de especies arbóreas en diferentes estratos	37
07	Clases diamétricas de especies	40
08	Área basal de las especies	43
09	Abundancia de especies en las 5 parcelas	45
10	Valor de importancia de especies en la parcela 1	47
11	Valor de importancia de especies en la parcela 2	48
12	Valor de importancia de especies en la parcela 3	49
13	Valor de importancia de especies en la parcela 4	50
14	Valor de importancia de especies en la parcela 5	51
15	Valor de importancia de especies en las 5 parcelas	52
16	Valor de importancia general a nivel de especies	53
17	Abundancia de familias en las 5 parcelas	55
18	Valor de importancia de familias en la parcela 1	56
19	Valor de importancia de familias en la parcela 2	57
20	Valor de importancia de familias en la parcela 3	58
21	Valor de importancia de familias en la parcela 4	59
22	Valor de importancia de familias en la parcela 5	59
23	Valor de importancia de familias en las 5 parcelas	60
24	Valor de importancia general a nivel de familias	62
25	Composición florística en las parcelas 1-5	62
26	Índice de Sorensen	66
27	Número de individuos por parcela	66
28	Porcentaje de similitud en las 5 parcelas	67

**LISTA DE GRÁFICOS**

<b>NÚMERO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>PÁGINA</b>
01	Distribución de individuos por clase diamétrica	42
02	Composición florística del bosque	63
03	Índice de Simpson	64
04	Índice de Shannon-Wiener	65

**LISTA DE FIGURAS E IMAGENES**

<b>NÚMERO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>PÁGINA</b>
01	Representación de las formas de posición de copa	17
02	Ubicación geográfica	25
03	Distribución de las parcelas en el campo	28
04	Diagrama de las especies en el bosque	39



## LISTA DE ANEXOS

<b>NÚMERO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>PÁGINA</b>
01	Ficha de recolección de datos en campo	75
02	Especies registradas en la parcela 1	76
03	Especies registradas en la parcela 2	77
04	Especies registradas en la parcela 3	78
05	Especies registradas en la parcela 4	79
06	Especies registradas en la parcela 5	80
07	Especies herbáceas registradas	81
08	Cálculos de los Índices de Simpson y Shannon Wiener en la parcela 1	82
09	Cálculos de los Índices de Simpson y Shannon Wiener en la parcela 2	82
10	Cálculos de los Índices de Simpson y Shannon Wiener en la parcela 3	83
11	Cálculos de los Índices de Simpson y Shannon Wiener en la parcela 4	83
12	Cálculos de los Índices de Simpson y Shannon Wiener en la parcela 5	84
13	Cálculos de los Índices de Simpson y Shannon Wiener a nivel general	84
14	Sumatoria de menores porcentajes de especies comunes en las parcelas 1 y 2	86
15	Sumatoria de menores porcentajes de especies comunes en las parcelas 1 y 3	86
16	Sumatoria de menores porcentajes de especies comunes en las parcelas 1 y 4	87
17	Sumatoria de menores porcentajes de especies comunes en las parcelas 1 y 5	87
18	Sumatoria de menores porcentajes de especies comunes en las parcelas 2 y 3	88

19	Sumatoria de menores porcentajes de especies comunes en las parcelas 2 y 4	88
20	Sumatoria de menores porcentajes de especies comunes en las parcelas 2 y 5	89
21	Sumatoria de menores porcentajes de especies comunes en las parcelas 3 y 4	89
22	Sumatoria de menores porcentajes de especies comunes en las parcelas 3 y 5	90
23	Sumatoria de menores porcentajes de especies comunes en las parcelas 4 y 5	90
24	Fotografías de la metodología aplicada	91
25	Especies registradas en el estudio	92
26	Autorización de investigación científica	94
27	Certificado de identificación de especies herbario ESPOCH	95

# **I. “COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA FLORÍSTICA DEL BOSQUE DE NEBLINA MONTANO DEL, SECTOR “SAN ANTONIO DE LA MONTAÑA” CANTÓN BAÑOS PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”**

## **II. INTRODUCCION.**

Nuestro país posee una diversidad de paisajes; parte de esa riqueza se concentra en los árboles, los individuos más conspicuos de los bosques y selvas. Los árboles guardan la mayor biomasa del bosque, y por tanto almacenan la mayor cantidad de carbono; ofrecen madera, frutos, resinas, gomas, látex, fibras y otros productos y en conjunto con el resto de las plantas ayudan a mantener el régimen hídrico, la belleza escénica, protegen al suelo de la erosión, entre otros servicios.

Los bosques montanos constituyen un elemento importante de los Andes ecuatorianos, la mayor diversidad florística parece concentrarse en esta región con aproximadamente el 64 % de las especies del Ecuador. (Jorgensen& León, 1999)

Es ampliamente reconocido que la alta diversidad y endemismo de las plantas se debe en gran parte a la presencia de los Andes. Entre los 2500 y 3500 m.s.n.m. se han registrado 4537 especies de plantas que equivalen a la cuarta parte de las especies registradas en él, constituyéndose en una de las áreas con mayor biodiversidad en el mundo.

Ecuador se encuentra asentado sobre una enorme diversidad ecológica. Cualquiera que sea el sistema empleado para medir esa diversidad, comprueba esta aseveración. Según el sistema de zonas de vida de Holdridge, el Ecuador cuenta con 25 zonas de vida.

El bosque montano es uno de los ecosistemas menos conocidos y mayormente amenazados en el Ecuador, debido a que la incidencia del ser humano al realizar actividades irracionales ha venido destruyendo este tipo de bosques para ser reemplazado con sistemas agrícolas y ganadería.

En el mundo existen unas 300.000 especies de plantas, de ellas más de un 7% están en nuestro país. En 1999 se publicó la primera lista de plantas del Ecuador (Jorgensen & León, 1999) que incluyó 16 087 especies, de las cuales 4 173 son endémicas.

La conservación de los bosques naturales y su biodiversidad se encuentra en un estado crítico debido a que lamentablemente el ser humano ha mantenido una mentalidad depredadora, y nunca se ha valorado la riqueza ecológica que presentan estos bosques únicos.

## **A. JUSTIFICACIÓN**

El bosque ubicado en el sector de San Antonio de la Montaña posee un alto grado de diversidad, debido a la conservación que se ha mantenido a través de los años, por lo que ha sido necesario realizar el presente estudio con el fin de conocer su composición y estructura y que servirá como referente para estudios posteriores que realice el Ministerio del Ambiente.

## **B. OBJETIVOS**

### **1. Objetivo General.**

Estudiar la composición y estructura florística del Bosque de Neblina Montano del sector San Antonio de la Montaña cantón Baños, provincia Tungurahua.

### **2. Objetivos Específicos.**

- a.** Realizar el inventario e identificación de especies arbóreas y arbustivas.
- b.** Determinar la diversidad florística de acuerdo a los valores de importancia de especies, familias e índices de diversidad de Simpson, Shannon-Wiener, y Sorensen.

## **C. HIPÓTESIS**

### **1. Hipótesis Nula**

La composición y estructura florística del Bosque de Neblina Montano de San Antonio de la Montaña, no presenta una alta diversidad de árboles y arbustos.

### **2. Hipótesis Alternante**

La composición y estructura florística del Bosque de Neblina Montano de San Antonio de la Montaña, presenta una alta diversidad de árboles y arbustos.

### **III. REVISION DE LITERATURA.**

#### **A. COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LOS BOSQUES NUBLADOS**

La diversidad florística del Ecuador está representada en gran medida por la variedad de ecosistemas que posee, lo cual constituye la razón principal para que el Ecuador sea considerado entre los países con mayor diversidad del mundo. A pesar de poseer esta diversidad, en la actualidad nuestro país soporta una deforestación superior a las 137.000 hectáreas al año, ya que sean pocos los proyectos de conservación, recuperación y forestación. (Ulloa, 1995).

Ecuador es un país mega diverso asentado sobre una enorme diversidad ecológica. Cualquiera que sea el sistema empleado para medir esa diversidad, comprueba esta aseveración. Según el sistema de zonas de vida de Holdridge, Ecuador cuenta con 25 zonas de vida. Sierra et al (1999) reconocieron 46 formaciones vegetales para el Ecuador Continental.

La variación ecológica deriva de la predominancia de ecosistemas húmedos, los cuales crean diferentes oportunidades para diferentes especies, aunque no son menos importantes, los ecosistemas secos y hasta desérticos, y aquellos de las altas montañas donde inclusive hay nieve. La presencia de la cordillera andina que atraviesa el país de sur a norte, es un elemento determinante en la variación ecológica, pero además existen la corriente marina fría de Humboldt que afecta la costa sur del país, la Corriente Cálida del Niño que afecta especialmente la costa central, los vientos Alisios que soplan desde la Amazonía y traen grandes masas de nubosidad que ocasionan lluvias en los Andes. La consecuencia de las condiciones ecológicas descritas es la existencia de cientos o miles de condiciones que crean oportunidades para especies distintas.

En el mundo existen unas 300.000 especies de plantas, de ellas más de un 7% están en Ecuador. En 1999 se publicó la primera gran lista de plantas del Ecuador (Jorgensen & León, 1999) que incluyó 16087 especies, de las cuales 4173 son endémicas al país, es decir, sólo han sido registradas en territorio ecuatoriano.

Sin embargo, los bosques y los ecosistemas están seriamente amenazados. Los bosques naturales se talan para establecer pasturas, agricultura y extraer madera, y en la serranía, los incendios forestales son parte del problema. Según el estudio sobre la línea base para la deforestación, la superficie anual deforestada para Ecuador es de 74 000 hectáreas.

La amenaza es mayor para las especies endémicas, es decir, para aquellas que solo se conocen de un sitio determinado, pues si se destruye su hábitat natural, la especie desaparecerá para siempre, y cuando esto pasa, el proceso es irreversible. Al extinguirse una especie, se pierden millones de años de evolución y todo el conocimiento acumulado en este proceso, y aquel que se podría sacar en el futuro.

### **1. Pisos florísticos altitudinales**

Según Sierra (1999) los pisos altitudinales se refiere a la ubicación de las formaciones con respecto al nivel del mar, y cambios florísticos, fisonómicos, y fenológicos correspondientes. En algunas localidades la vegetación puede encontrarse fuera del rango sugerido debido a condiciones climáticas y geológicas locales.

La diversidad de especies depende de varias condiciones: como la gradiente latitudinal, altitudinal y precipitación.

En su bibliografía Mena P. (2000), menciona, la cordillera de los Andes genera una especie de escalera irregular en la cual cada escalón es un ambiente diferente, con condiciones climáticas y biológicas más o menos particulares, los cambios altitudinales no son abruptos, son paulatinos y con traslapes.

La región andina o Sierra norte del Ecuador incluye áreas ubicadas sobre los 1300 m.s.n.m. hasta la cúspide de las montañas tanto de la cordillera oriental como occidental de los Andes. La estructura de la vegetación puede ser similar en ambos lados de la cordillera andina pero la composición florística tiene notables diferencias.

Según Foster (2001) un elemento fundamental de la ecología de los bosques montanos es la abundancia de epífitas, que constituyen en gran medida el estrato inferior o sotobosque



de estos ecosistemas. El desarrollo de una gran masa de epífitas es una indicación de circunstancias climáticas húmedas estables (Hofstede, 1998).

#### **a. Bosque de neblina montano**

Típicamente se distribuye desde 1.800 m hasta 3.000 m de altitud. Es un bosque cuyos árboles están cargados de abundante musgo y cuya altura del dosel está entre 20 y 25 m. En esta franja altitudinal las epífitas, especialmente orquídeas, helechos y bromelias, son numerosas en especies e individuos, registrándose probablemente su más alta diversidad. Los bambúes, porejemplo, alcanzan su máxima diversidad en esta zona, donde se encuentran 45 de las 54 especies descritas para el Ecuador (Clark 1997). En algunas localidades, sin embargo, puede encontrarse fuera de este rango altitudinal y probablemente corresponde a una mezcla de elementos que resulta en un tipo específico de bosque nublado. Acosta Solís (1982) reconoce el bosque nublado desde los 800 hasta los 1.800 m (o 2.600 m en Acosta Solís (1968) en las dos estribaciones de la cordillera; Harling (1979) da un rango entre 2.500 hasta 3.400 m.s.n.m.

#### **b. Bosque húmedo montano alto**

Se sitúa entre 2.500 - 3.600msnm (Jorgensen, 1999). El bosque nublado es identificado por la presencia de lluvia horizontal. Típicamente la humedad permanece en la atmósfera y resulta que la evapotranspiración casi nunca excede la pluviosidad (Hamilton 1995, Webster 1995).

Grady L. Webster (1995), dice que se encuentra la mitad de todas las especies de flora del Ecuador en el bosque nublado. Se caracterizan también por la presencia de epífitas y musgos que crecen en los árboles. La mayoría de especies de epífitas son Orchidaceae, pero las Araceae y Bromeliaceae son las más abundantes.

Estos bosques montanos son clave para asegurar cuencas hidrográficas porque capturan de 5-20% sobre el volumen normal de la precipitación. Otra característica única de estos bosques es que cuando sube, también aumenta la diversidad de la flora (Hamilton, 1995).

## **2. Composición del bosque**

La estructura y composición de los bosques que se observa actualmente es el resultado de la capacidad que tiene este ecosistema para regenerarse después de alteraciones, así como la mortandad anual causada por la caída individual de los árboles.

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

Dentro de los elementos que componen la flora de un ecosistema las diferentes especies son consideradas como el elemento más relevante, por presentar diversas características morfológicas que se mantienen a través del tiempo (Río, 2003).

## **3. Estructura del bosque**

Los árboles dentro de los elementos que componen la estructura de un ecosistema forestal, son los más relevantes: las distintas especies que presentan diferentes características morfológicas y dan lugar a diferentes estructuras. (Río, 2003)

### **a) Estructura horizontal.**

Se entiende por estructura horizontal al arreglo espacial de los árboles, esta cuantificación es reflejada por la distribución de individuos por clases diamétricas. (Manzanero, 2003), en los bosques tropicales esta distribución tiene generalmente la forma de una “J” invertida, en donde el número de árboles va disminuyendo conforme aumenta el DAP, otras distribuciones no presentan una tendencia identificable debido a sus propias características.

Estudiando por separado cada especie presenta una diversidad de comportamientos que es la mejor forma de entender las distribuciones diamétricas ya que relaciona el número de árboles con el área basal. (Ibarra. 2002)

Podemos llegar a algunos claros, que son huecos abiertos entre la espesura de las copas como consecuencia de la muerte de un gran árbol, donde densas espesuras de crecimiento vegetativo nuevo compiten por estos huecos iluminados por el sol. Estos parches de vegetación forman un mosaico a lo largo del paisaje. El parcelamiento horizontal se suma a la complejidad física de la comunidad. Esta distribución irregular de las plantas refleja las influencias tanto del ambiente físico como biológico. En las comunidades terrestres la estructura del suelo, la fertilidad de este, las condiciones de humedad y la orientación influyen sobre la micro distribución de las plantas. Los patrones de luz y sombra determinan el desarrollo de la vegetación inferior. Inundaciones y pequeñas variaciones en la topografía y microclima producen patrones bien definidos de crecimiento vegetal. Las plantas cuyas semillas pueden ser transportadas por el viento se pueden distribuir ampliamente, mientras que las plantas con semillas pesadas o con una reproducción vegetativa pronunciada se agruparán cerca de la planta parental. (Smith. 2001)

#### **b) Estructura vertical**

Cada comunidad tiene una estructura vertical distintiva. En tierra la estructura vertical es determinada en gran manera por la forma de las plantas, su tamaño, forma de ramificar y hojas la cual a su vez influye y es influenciada por el gradiente vertical de luz.

La estructura vertical de la comunidad proporciona el armazón físico al cual están adaptadas a vivir muchas formas de vida. Un sistema boscoso bien desarrollado, por ejemplo, posee varias capas de vegetación. Desde arriba hasta abajo, estas son las zonas de copas, el sotobosque, la capa de arbustos, la capa herbácea o de tierra y el suelo forestal. Se puede continuar hacia abajo con la capa radicular y los estratos del suelo. (Smith. 2001)

La determinación de la estructura vertical es compleja y en algunos casos imposibles de realizar, por ello generalmente las copas no son evaluadas y se emplea las áreas basales calculadas como sustitutos de los verdaderos valores de dominancia. Este proceder es justificable, ya que las investigaciones al respecto han demostrado que por regla general

existe una relación lineal relativamente alta entre el diámetro de la copa y el fuste. (Lamprecht. 1990)

## **B. DIVERSIDAD FLORÍSTICA**

### **1. Diseño de Muestreo**

En los estudios ecológicos, el diseño de muestreo es la parte que requiere mayor cuidado, ya que éste determina el éxito potencial de un experimento, y de éste depende el tipo de análisis e interpretación a realizarse. Para que un muestreo sea lo suficientemente representativo y confiable, debe estar bien diseñado. Esto quiere decir que la muestra a tomarse debe considerar la mayor variabilidad existente en toda una población estadística. La representatividad está dada por el número de réplicas a tomarse en cuenta y por el conocimiento de los factores que pueden influir en una determinada variable.

Sin embargo, antes de pensar en el diseño y forma de muestreo, es importante hacer una diferenciación entre muestras y poblaciones. Una población es la unidad (por ejemplo: conjunto de individuos de la especie, cantidad de luz que llega al suelo) de la que se quiere obtener información. En cambio, una muestra es una parte elegida que representa un determinado porcentaje de la población y que es la que se utiliza para inferir a la población en general.

Existen algunos tipos de muestreo que son muy simples de utilizar:

#### **a. Muestreo aleatorio simple**

Es el esquema de muestreo más sencillo de todos y de aplicación más general.

Este tipo de muestreo se emplea en aquellos casos en que se dispone de poca información previa acerca de las características de la población a medirse.

#### **b. Muestreo aleatorio estratificado**

En este tipo de muestreo la población en estudio se separa en subgrupos o estratos que tienen cierta homogeneidad. Después de la separación, dentro de cada subgrupo se debe hacer un muestreo aleatorio simple. El requisito principal para aplicar este método de

muestreo es el conocimiento previo de la información que permite subdividir a la población.

### **c. Muestreo sistemático**

Consiste en ubicar las muestras o unidades muestrales en un patrón regular en toda la zona de estudio. Este tipo de muestreo permite detectar variaciones espaciales en la comunidad. Sin embargo, no se puede tener una estimación exacta de la precisión de la media de la variable considerada. El muestreo sistemático puede realizarse a partir de un punto determinado al azar, del cual se establece una cierta medida para medir los subsiguientes puntos. Este tipo de muestreo, a diferencia del muestreo aleatorio, se puede planificar en el mismo lugar donde se realizará el estudio y la aplicación del diseño es más rápida (Mostacedo, 2000).

## **2. Tipos de muestreo de vegetación**

### **a. Transectos**

El método de los transectos es ampliamente utilizado por la rapidez con que se mide y por la mayor heterogeneidad con que se muestrea la vegetación.

El tamaño de los transectos puede ser variable y depende del grupo de plantas a medirse por ejemplo, Gentry (1995) aplicó los transectos de 2x50 m para medir árboles y bejucos con DAP (diámetro a la altura del pecho) mayor a 2.5 cm. Si se quiere evaluar la vegetación arbórea con DAP mayor a 20 cm, en un transecto de 2x50 m el número de árboles de esta categoría sería poco representativo, lo que indica que el tamaño del transecto debe aumentarse (por ejemplo 10x50 m o 10x100 m). En los transectos, generalmente se miden parámetros como altura de la planta, abundancia, DAP y frecuencia (Mostacedo, 2000).

La forma del transecto puede ser lineal, entre cortada, en zig-zag o en radial, el transecto en zig-zag permite homogenizar el lugar muestreado, generalmente para bosques húmedos tropicales, húmedos pre montanos o montanos se utilizan 10 transectos de 50x2, 50x4 o 500 x2 y las especies evaluadas son  $\geq$  a 2,5 cm de DAP (Cerón, 2003).

### **b. Transectos variables**

Este método es una variante de los transectos y fue propuesto por Foster et al. (1995), para realizar evaluaciones rápidas de la vegetación. Este método tiene como base muestrear un número estándar de individuos en vez de una superficie estándar y no requiere tomar medidas precisas de los datos. Con este método, se pueden muestrear todas las plantas o clases de plantas, separadas por formas de vida (árboles, arbustos, bejucos, hierbas, epífitas), familias. También, se puede hacer agrupaciones por estratos (plantas del dosel, del estrato alto, del estrato medio, del sotobosque). Para considerar el número de plantas a muestrear, se debe tomar en cuenta que usualmente es mejor hacer muchos muestreos pequeños que pocos muestreos grandes.

El ancho del transecto es variable y depende de la clase de plantas y la densidad de individuos. Por ejemplo, si se quiere muestrear árboles, en bosques densos el ancho del transecto será menor, mientras que en áreas quemadas o pastoreadas (pocos árboles) tendrá que aumentarse. Para árboles medianos (10-30 cm DAP), el ancho puede variar de 10 a 20 m y para los arbustos, árboles pequeños (1-10 cm DAP) y hierbas, la anchura puede ser de 1 a 2 m.

### **c. Cuadrantes**

El método de los cuadrantes es una de las formas más comunes de muestreo de vegetación. Los cuadrantes hacen muestreos más homogéneos y tienen menos impacto de borde en comparación a los transectos. El método consiste en colocar un cuadrado sobre la vegetación, para determinar la densidad, cobertura y frecuencia de las plantas. Por su facilidad de determinar la cobertura de especies, los cuadrantes eran muy utilizados para muestrear la vegetación de sabanas y vegetación herbácea.

El tamaño del cuadrante, también, depende de la forma de vida y de la densidad de los individuos. Para muestrear vegetación herbácea, el tamaño del cuadrante puede ser de 1 m<sup>2</sup> (1x1m).

Para muestrear bejucos o arbustos, el tamaño puede ser de 4 m<sup>2</sup> (2x2 m) o 16 m<sup>2</sup> (4x4 m). Para árboles (mayor a 10 cm DAP), los cuadrantes pueden ser de 25 m<sup>2</sup> (5x5) o 100 m<sup>2</sup>

(10x10). El tamaño de los cuadrantes depende de la densidad de las plantas a medirse; para refinar el tamaño adecuado, es necesario realizar pre-muestreos, ya que de no ser así, habrá muchas parcelas con ausencia de individuos o, al contrario, se tendrán cuadrantes en los que se utilizará mucho tiempo.

#### **d. Punto centro cuadrado**

El punto-centro-cuadrado es uno de los métodos usados, principalmente, para el muestreo de árboles. Las ventajas de este método son la rapidez de muestreo, el poco equipo y mano de obra que requiere y, además, la flexibilidad de medida tamaño de la unidad muestral a las condiciones particulares de la vegetación (Matteuci y Colma, 1982). Este método está basado en la medida de cuatro puntos a partir de un centro. Específicamente, consiste en ubicar puntos a través de una línea (senda, picadas, línea imaginaria). En esta línea, cada cierta distancia (50 o 10 m) o al azar, se debe ubicar un punto a partir del cual se hará el muestreo de la vegetación se cruzan dos líneas imaginarias, con las cuales se obtienen 4 cuadrantes con ángulos de 90°.

En cada cuadrante se debe ubicar el árbol más cercano al punto central y tomar la distancia respectiva.

Al final, en cada punto se consideran solo 4 árboles, de los cuales se pueden tomar medidas adicionales como especie, altura, DAP, forma de copa e infestación de bejucos. Los principales parámetros obtenidos con este método son especies, densidad, DAP y frecuencia.

### **3. Parámetros para Medir la Vegetación**

#### **a. Altura**

La altura es uno de los principales parámetros que se miden en una vegetación o una especie. La altura se mide de acuerdo al interés que se tenga y puede ser de forma cualitativa o cuantitativa. Generalmente, cuando se quiere una mayor precisión de medición de la altura se utiliza mayor tiempo, en cambio, cuando se estima sin tomar cierta

precisión esta medición puede ser muy rápida. Para acelerar el tiempo de medición y evitar que éste sea un impedimento se han inventado muchos instrumentos. La regla telescópica es uno de los instrumentos exactos aunque puede medirse máximo hasta los ocho metros de altura. El clinómetro Suunto es uno de los instrumentos diseñado para medir árboles. En éste se ha sustituido el nivel de la brújula por un péndulo fijo de 90° de la línea índice horizontal. Las lecturas con este instrumento se pueden medir en grados en la escala izquierda y en porcentaje en la escala derecha.

Las fórmulas para medir la altura (h) de árboles con distancias conocidas son las siguientes:

$$h = 15m * \text{Tan}\alpha + P \quad h = 20m * \text{Tan}\alpha + P$$

Donde:

h = altura total

$\text{Tan}\alpha$  = tangente de un ángulo

P = altura de la persona que realiza la medición

### **b. Diámetro**

El diámetro del tronco de un árbol es uno de los parámetros de mayor uso para estudios de ecología vegetal. El diámetro consiste en determinar la longitud de la recta que pasa por el centro del círculo y termina en los puntos en que toca toda la circunferencia (Romahn de la Vega et al., 1994).

Esta medida sirve, a su vez, para medir el área basal y el volumen del tronco de los árboles. También, mediante el diámetro es posible medir el crecimiento de las plantas, haciendo medidas repetidas cada determinado tiempo. El diámetro de los árboles se mide a una altura de 1.3 m de la superficie del suelo (DAP=diámetro a la altura del pecho)utilizando una cinta diamétrica. También, es posible medir el diámetro con una forcípula o con una cinta métrica. La forcípula mide el diámetro directamente, mientras que la cinta métrica mide el perímetro, a partir del cual se puede calcular el diámetro. Cuando se mide el perímetro el cálculo para transformar a diámetro es el siguiente:

### **c. Área basal**



El área basal es una medida que sirve para estimar el volumen de especies arbóreas o arbustivas. Por definición, el área basal es la superficie de una sección transversal del tallo o tronco de un árbol a una determinada altura del suelo (Matteucci y Colma, 1982). En árboles, este parámetro se mide obteniendo el diámetro o el perímetro a la altura del pecho (DAP a una altura de 1.3 m). En arbustos u otras plantas, que se ramifican desde la base, el diámetro o perímetro se toma a la altura del suelo.

La estimación del área basal se usa generalmente en los estudios forestales, puesto que con otros parámetros, como la densidad y altura, brindan un estimado del rendimiento maderable de un determinado lugar. Cuando se tiene el área basal (AB) para un individuo se obtiene de la siguiente manera:

$$\text{AREA BASAL} = \pi(D^2/4)$$

donde:

$$\pi = 3.141592$$

D = diámetro a la altura del pecho

#### **d. Volumen de madera de troncos**

Este parámetro sirve para determinar la cantidad de madera, de una o varias especies existente en un determinado lugar. El volumen de la madera cosechada se obtiene a partir del área basal y la altura comercial o total del tronco de un árbol. El tronco generalmente tiene forma cónica y, por lo tanto, es necesario tomar en cuenta esto para lograr mayor exactitud en su cálculo. De forma general, el volumen se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Vol} = \text{AB} * h$$

Donde:

Vol = Volumen del tronco

AB = Área basal del tronco

h = Altura total del tronco

Cuando es posible medir el área basal de ambos extremos del tronco, la fórmula a utilizarse es la siguiente:

$$\text{Vol} = \text{AB} * h * 0.7$$

Donde:

Vol = Volumen del tronco

ABI = Área basal del extremo inferior del tronco

$AB_2$  = Área basal del extremo superior del tronco

$h$  = Altura total del tronco

$AB$  = Área basal del extremo inferior del tronco (Mostacedo, 2000).

#### e. Clasificación de los árboles en función a las clases de copas

La posición de la copa se refiere a la posición de ésta respecto a su exposición a la luz solar.

Este parámetro de medición de los árboles sirve para determinar la estructura del bosque y la posición en la que se encuentran las especies dentro del bosque. De acuerdo a este parámetro, los árboles se pueden clasificar en árboles emergentes, dominantes, codominantes, intermedios y suprimidos (Dawkins, 1958) Figura 1.

**Árboles emergentes.-** En este caso, la parte superior de la copa está totalmente expuesta a la luz vertical y libre de competencia lateral, al menos, en un cono invertido de 90° con el vértice en el punto de la base de la copa.

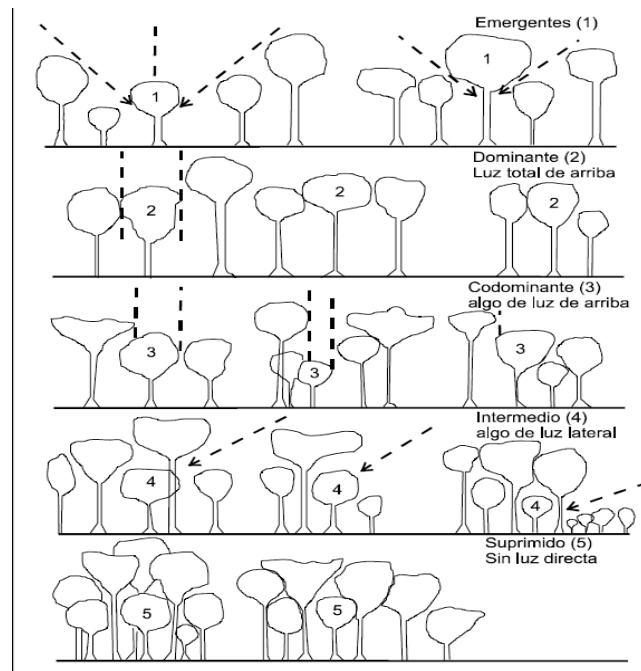
**Árboles dominantes.-** También denominados “árboles con plena iluminación superior” que tienen la copa superior expuesta, plenamente, a la luz vertical, pero adyacente a otras copas de igual o mayor tamaño.

**Árboles codominantes.-** Son aquellos en los que la parte superior de la copa está expuesta a la luz vertical o parcialmente sombreada por otras copas.

**Árboles intermedios.-** Son aquellos que tienen la parte superior de la copa totalmente sombreada, pero que está expuesta a la luz lateral directa debido a un claro o borde del dosel superior.

**Árboles suprimidos.-** También denominados como “árboles con ausencia de luz”, se encuentran ubicados totalmente debajo del dosel, de modo que no reciben luz directa, sino algo de luz difusa (Mostacedo, 2000).

**Figura 01: Representación de las formas de posición de copa.**



### C. EVALUACIÓN FLORÍSTICA

La biodiversidad es el grado de variación entre los organismos vivos y los complejos ecológicos en los que ocurren. Se encuentra distribuida heterogéneamente entre paisajes, hábitats, y regiones, por lo que su cuantificación a escalas distintas permite planear estrategias para su manejo y conservación.

En general se han conocido tres componentes de la diversidad: la riqueza espacial o diversidad alfa, que es el número total de especies por sitio, la riqueza regional o diversidad gamma que se refiere al número de especies de una región y finalmente el reemplazamiento espacial o diferenciación de diversidad mejor conocido como diversidad beta que se refiere a la variación en la composición de especies entre sitios. (Zacarías. 2009).

Entre el conjunto de especies que componen la comunidad, unas pocas son abundantes, siendo escasas la mayoría. Se puede describir esta característica contando todos los individuos de cada especie en una serie de parcelas de muestreo dentro de una comunidad

y determinando en que porcentaje contribuye cada uno al conjunto de la comunidad. (Smith. 2001)

### **1. Medición de la biodiversidad.**

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

### **2. Estructura horizontal**

La estructura horizontal permite evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie del bosque. Esta estructura puede evaluarse a través de índices que expresan la ocurrencia de las especies, 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). Los histogramas de frecuencia que son una representación gráfica de la proporción en que aparecen las especies, expresan la homogeneidad del bosque. Por otro lado, existen modelos matemáticos que expresan la forma como se distribuyen los individuos de una especie en la superficie del bosque, lo que es conocido como patrones de distribución espacial.

Estos generan información sobre la relación de un individuo en particular y sus coespecíficos, la que puede ser empleada para propósitos de manejo y planificación silvicultural (Krebs, 1989; Lamprecht, 1990).

La información de campo requerida para la evaluación de la estructura horizontal, se debe capturar sobre la totalidad de la parcela, en la cual se evalúan las siguientes variables: Número o código del árbol, nombre del individuo (especie), diámetro normal, coordenada de referencia y el número de la su parcela donde se encuentra el árbol. Por ejemplo en las **PPMC**, el número total de subparcelas son 100, mientras que en la parcela **BIOTROP** son 25. Al igual que para la evaluación de la estructura vertical, la información de campo debe estar dispuesta sobre formularios previamente diseñados. Una vez disponible la información, se procesa con la ayuda de programas de computador para generar los diferentes índices y parámetros requeridos.

### **3. Valor de importancia de especies y familias**

El de valor de importancia es un parámetro que mide el valor de las especies típicamente, en base a tres parámetros principales. Número de individuos por especies, área basal, densidad relativa. El valor de importancia de especies y familias revela la jerarquía ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal (Mostacedo, 2000).

(Smith L, 2001) cita en parte de su bibliografía que en Ecología el término 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. Entre dos ecosistemas hipotéticos formados por especies demográficamente idénticas (el mismo número de individuos de cada una, algo

que nunca aparece en la realidad) consideraríamos más diverso al que presentara un número de especies mayor. Por otra parte, entre dos ecosistemas que tienen el mismo número de especies, consideraremos más diverso al que presenta menos diferencias en el número de individuos de unas y otras especies. Desde hace ya bastante tiempo la mayoría de los ecólogos han coincidido en que la diversidad de especies debe ser distinguida en al menos tres niveles: La diversidad local ó diversidad  $\alpha$ , la diferenciación de la diversidad entre áreas o diversidad  $\beta$  y la diversidad regional.

### a. Abundancia

Hace referencia al número de árboles por especie, se distingue la abundancia absoluta (número de individuos por especie) y la abundancia relativa (proporción de los individuos de cada especie en el total de los individuos del ecosistema).

Abundancia absoluta (**Aba**) = número de individuos por especie ( $n_i$ )

Abundancia relativa (**Ab%**) =  $(n_i / N) \times 100$  (%)

Donde:

$n_i$  = Número de individuos de la misma especie

$N$  = Número de individuos totales en la muestra

### b. Frecuencia

Se refiere a la existencia o falta de una determinada especie en una subparcela, la frecuencia absoluta se expresa en porcentaje (100% = existencia de la especie en todas las subparcelas), la frecuencia relativa de una especie se calcula como su porcentaje en la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies.

Frecuencia absoluta (**Fra**) = Porcentaje de parcelas en las que aparece una especie, 100% = existencia de la especie en todas las subparcelas.

Frecuencia relativa (**Fr%**) =  $(F_i / F_t) \times 100$  (%)

Dónde:

$F_i$  = Frecuencia absoluta de la misma especie

$F_t$  = Total de las frecuencias en el muestreo

### c. Dominancia

También denominada grado de cobertura de las especies, es la expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo. La dominancia relativa se calcula como la proporción de una especie en el área total evaluada, expresada en porcentaje. Los valores de frecuencia, abundancia y dominancia, pueden ser calculados no solo para las especies, sino que también, para determinados géneros, familias, formas de vida, (Lamprecht, 1990).

Dominancia absoluta ( $D_a$ ) =  $G_i$

$$G_i = (p / 40000) \cdot d_i^2 \quad (8)$$

Donde:

$G_i$  = Área basal en m<sup>2</sup> para la misma especie

$d_i$  = Diámetro normal en cm de los individuos de la misma especie

$$p = 3.1416$$

Dominancia relativa ( $D\%$ ) =  $(G_i / G_t) \times 100$

Dónde:

$G_t$  = Área basal total en m<sup>2</sup> del muestreo

$G_i$  = Área basal en m<sup>2</sup> para la misma especie

### d. Valor de importancia de especies

$VI_{sp}$  = frecuencia relativa + densidad relativa + dominancia relativa

## 4. Índices de diversidad

Los índices han sido y siguen siendo muy útiles para medir la vegetación. Si bien muchos investigadores opinan que los índices comprimen demasiado la información, además de tener poco significado, en muchos casos son el único medio para analizar los datos de vegetación.

La diversidad tiene dos componentes fundamentales:

- a. riqueza específica: número de especies que tiene un ecosistema
- b. equitabilidad: mide la distribución de la abundancia de las especies, es decir, cómo cuan uniforme es un ecosistema.

Para medir la biodiversidad existen varios índices que se utilizan para poder comparar la biodiversidad entre diferentes ecosistemas o zonas.

Es importante tener en cuenta que la utilización de estos índices aporta una visión parcial, pues no dan información acerca de la distribución espacial de las especies, aunque sí intentan incluir la riqueza y la equitabilidad.

#### a. Índice de Shannon – Wiener

El índice de diversidad de Shannon es uno de los muchos índices de diversidad. Basado en la teoría de la información, o de la comunicación, mide el grado de incertidumbre. Si la diversidad es baja, entonces la seguridad de tomar una especie determinada es alta. Si la diversidad es elevada, entonces es difícil predecir a que especie pertenecerá un individuo tomado al azar. Una elevada diversidad significa una elevada impredecibilidad.

El índice toma en consideración tanto el número de especies como la densidad relativa de las especies (Smith R. 2005).

El índice de Shannon se basa en la teoría de la información y por tanto en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema.

Se calcula de la siguiente forma:

$$H = -\sum_{i=1}^s p_i \cdot \log_2(p_i) \qquad p_i = \frac{n_i}{N}$$

Donde

$n_i$  = número de individuos en el sistema de la especie determinada  $i$

$N$  = número total de individuos

$S$  = número total de especies



El valor máximo suele estar cerca de 5, pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que pueden superarlo. A mayor valor del índice indica una mayor biodiversidad del ecosistema.

### **b. Índice de Simpson**

Índice de Simpson (D): Mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una muestra pertenezcan a la misma especie. El valor de D oscila entre 0 y 1. En ausencia de diversidad, donde hay solo una especie, el valor de D es 1. Cuando la riqueza y la equitatividad de las especies se incrementan, el valor se aproxima a 0. Dado que cuanto mayor sea el valor de D, menor es la diversidad. Se resta 1 a D para obtener el índice de diversidad de Simpson. El valor de este índice oscila entre 0 y 1, pero ahora el valor se incrementa con la diversidad. En este caso el índice representa la posibilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a diferentes especies (Smith R. 2007).

Se parte de la base de que un sistema es más diverso cuanto menos dominancia de especies hay, la distribución es más equitativa.

$$diversidad = \frac{N(N-1)}{\sum_i n_i(n_i-1)}$$

Donde:

$S$  = Índice de Simpson

$n_i$  = número de individuos en la misma especie

$N$  = número total de individuos

Para interpretar la diversidad existen valores para establecer una diversidad baja si se acerca a 0, y una diversidad alta valores que se acerquen a 1 (Smith R. 2007).

## **5. Comparación entre parcelas**

Los coeficientes de similaridad han sido muy utilizados, especialmente para comparar comunidades con atributos similares (diversidad Beta). Existen muchos índices de similaridad, pero, los índices más antiguos siguen siendo los más utilizados; entre éstos están el índice de Sorensen, índice de Jaccard y el índice de Morisita-Horn. Los índices de

similitud pueden ser calculados en base a datos cualitativos (presencia/ausencia) o datos cuantitativos (abundancia). (Mostacedo, 2000).

#### a. Índice de Sorensen

Este índice es el más utilizado para el análisis de comunidades y permite comparar dos comunidades mediante la presencia/ ausencia de especies en cada una de ellas. los datos utilizados en este índice son de tipo cualitativos, de todos los coeficientes con datos cualitativos, el índice de Sorensen es el más satisfactorio.

Este índice se calcula con la siguiente fórmula:

$$IS = \frac{2C}{A+B} * 100$$

Donde:

$IS$  = Índice de Sorensen

$A$  = número de especies encontradas en la comunidad A

$B$  = número de especies encontradas en la comunidad B

$C$  = número de especies comunes en ambas localidades

#### b. Porcentaje de similitud (PS)

También al igual que el coeficiente de comunidad nos ayuda a calcular la diversidad entre comunidades. Tabula la densidad de especies en cada comunidad como un porcentaje para luego calcular la suma del menor valor de porcentaje para cada especie que las comunidades tienen en común. (Smith R. 2005).

Este porcentaje se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\%PS = \sum < \% \text{ sp comunes}$$

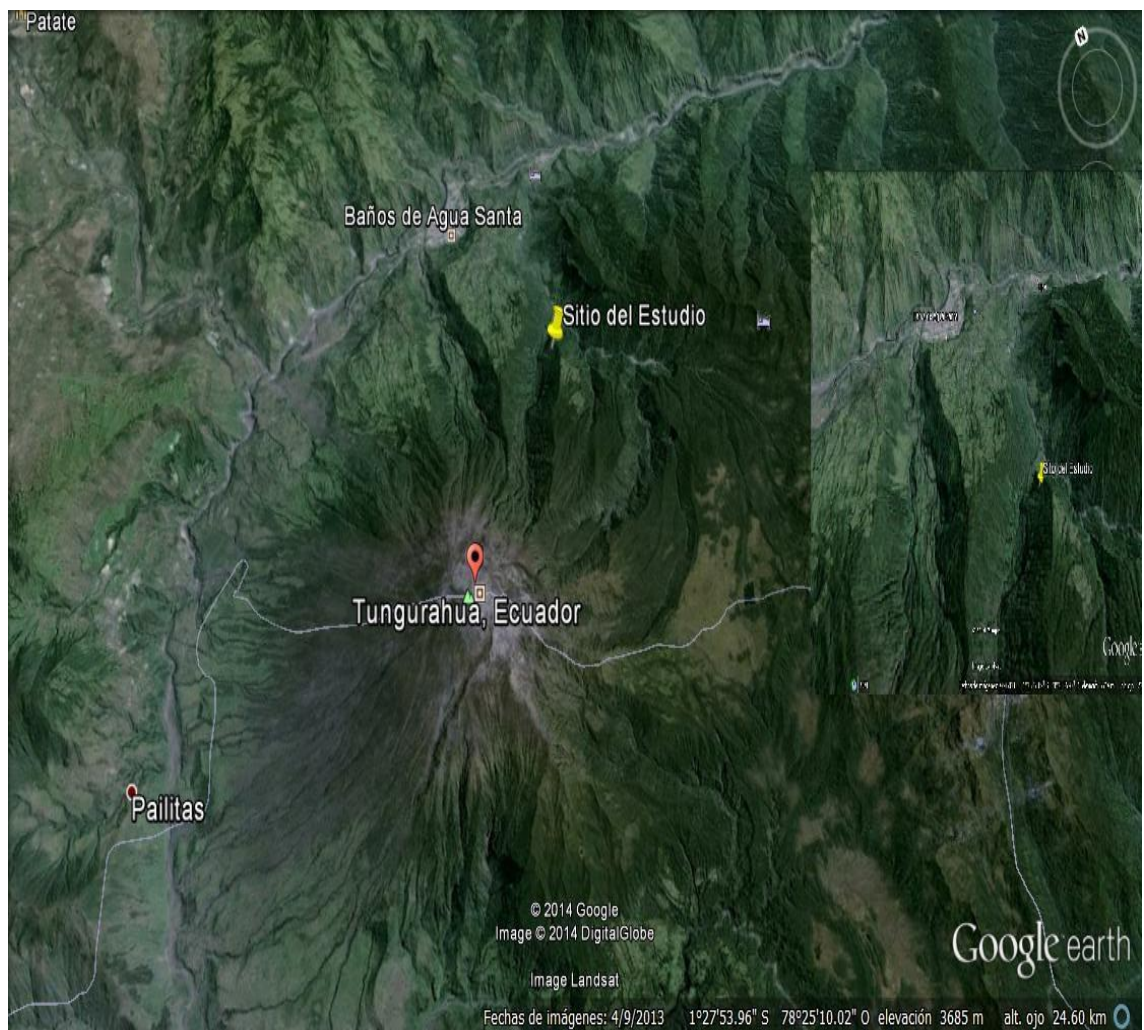
#### IV. MATERIALES, Y MÉTODOS

##### A. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

###### 1. Localización del área de estudio

El presente estudio se realizó en la provincia de Tungurahua, cantón Baños, parroquia Ulba, sector San Antonio de la Montaña, ubicado a 16 Km partiendo desde el cantón Baños de Agua Santa siguiendo la vía que conduce hacia la comunidad de Runtún.

###### 2. Ubicación geográfica



**Fuente:** Google earth 2014, reservados todos los derechos

- a. **Latitud:** 788616 m
- b. **Longitud:** 9841402 m
- c. **Altitud:** desde los 2500 a 2700 m

### 3. Condiciones climáticas

- a. **Temperatura promedio:** 15,25°C.
- b. **Humedad relativa:** 80 %
- c. **Nubosidad:**70 %.

### 4. Características del suelo

Son limosos negros y ácidos se caracterizan por que en las pendientes fuertes de las vertientes de los Andes, se encuentran suelos derivados en parte de ceniza volcánica, de material sedimentario o arcilla, con una profundidad de 20 – 30cm. (Cañadas, 1983).

### 5. Características ecológicas

Pertenece a la formación vegetal de Bosque de neblina Montano que se distribuye desde los 1800m hasta los 3000m de altitud.

- 6. **Topografía:** Irregular.

## B. MATERIALES

### 1. Materiales de escritorio

- a. Carta topográfica, libreta de apuntes, material fotográfico, computadora.

## 2. Materiales de campo

- a. Cinta métrica, cinta diamétrica, podadora de altura, piola, Gps, hipsómetro, etiquetas de marcaje, machete, prensa y papel periódico.

## C. METODOLOGÍA

### 1. Inventario e identificación de especies arbóreas y arbustivas

#### a. Determinación y delimitación del área de estudio

Se realizó un recorrido en el bosque del sector de San Antonio de la Montaña, visualizando el lugar más adecuado para establecer las parcelas, tratando de buscar su homogeneidad con: ausencia de claros, que la pendiente no sea muy inclinada y que el acceso no resulte complicado. Además se georeferenció el sitio para el diseño del mapa correspondiente.

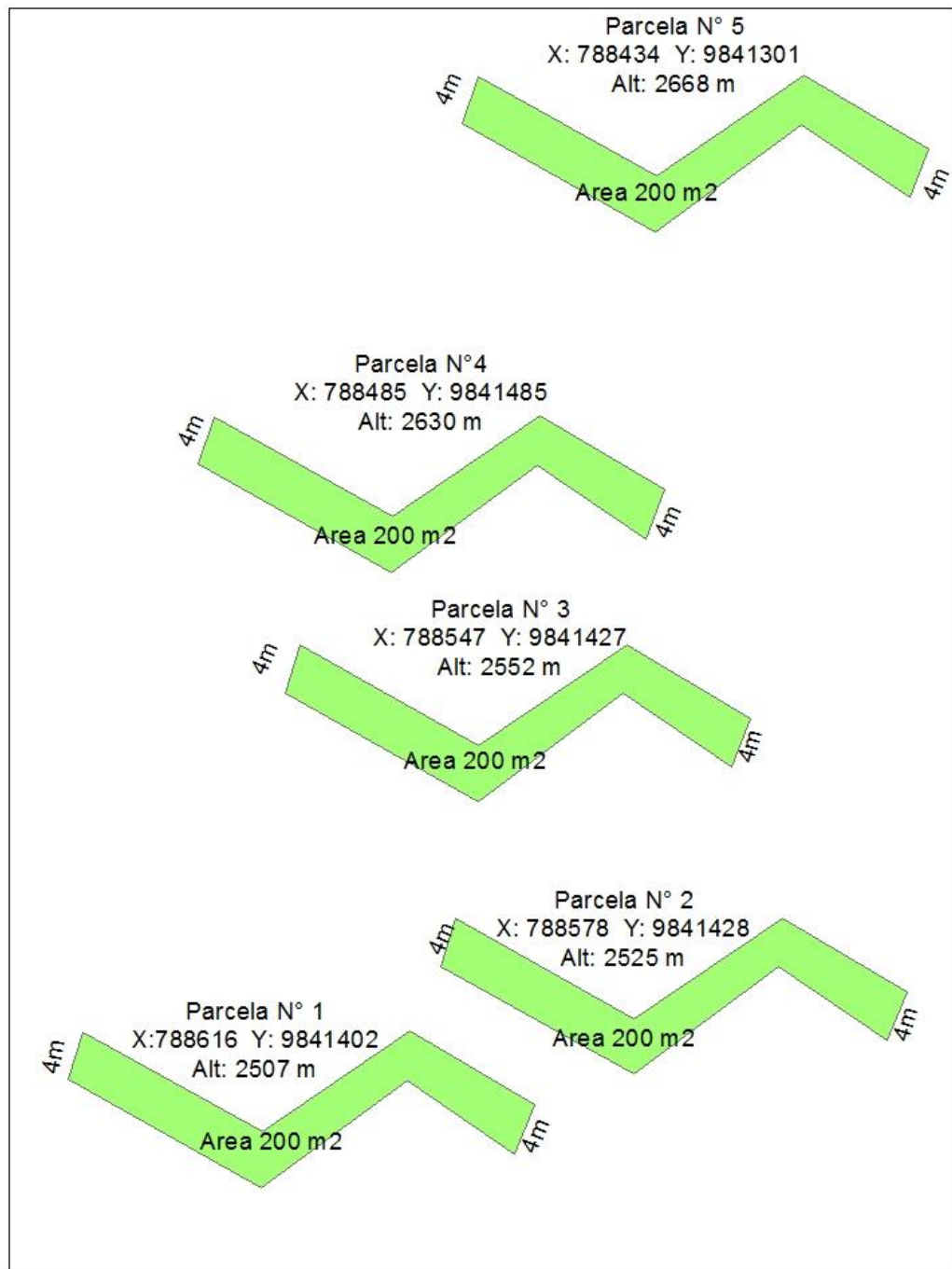
#### b. Distribución de parcelas en el bosque

El número de parcelas evaluadas fueron 5, cada una de ellas cubrió un área de 200 m<sup>2</sup> lo que dan el total de 1000 m<sup>2</sup>, en forma de zig-zag. Las parcelas se ubicaron desde la parte baja del bosque hasta colocar la parcela N°5 en la parte más alta a una altura de 2668 m.s.n.m.

Entre las parcelas la variación del rango altitudinal no fue mayor a los 80 m

#### **Cuadro N° 01: Ubicación de las parcelas**

<b>Parcelas</b>	<b>Coord X</b>	<b>Coord Y</b>	<b>Altura (m)</b>
1	788616	9841402	2507
2	788578	9841428	2525
3	788547	9841427	2552
4	788485	9841485	2630
5	788434	9841301	2668

**Figura N° 02: Distribución de las parcelas en el campo**

### c. Recolección de muestras e identificación de especies

Para la recolección de muestras se tomaron dos ejemplares por especie, se trató de coleccionar muestras fértiles con flores y/o frutos, las mismas que se etiquetaron con un código y fueron prensadas para su posterior identificación en el herbario de la ESPOCH.

Los datos obtenidos se registraron en una ficha de campo como se muestra a continuación:

#### Cuadro N° 02: Ficha de campo para la toma de datos

N° de Transecto:	Coord:		Colector:		Fecha:	
Código de muestra	N. Común	N. Científico	Familia	DAP (cm)	Altura (m)	Obs.

Las muestras obtenidas se herborizaron en prensas con un máximo de 50 ejemplares por paquete, con una ficha que identifique la parcela y el número de muestra correspondiente.

## 2. Diversidad florística

El análisis de la composición florística cuantitativa se realizó mediante la medición de todos los individuos con diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 10 cm.

En el caso de individuos que presentaron más de un tallo se sumó los valores y se dividió para el número de estos con el fin de sacar un promedio.

### a. Estructura vertical

La estructura vertical de este bosque se estableció a partir de una representación gráfica para lo cual se distribuyó la altura en tres estratos (Lamprecht, 1990): piso superior o dosel (altura > 2/3 de la altura superior), piso medio o subdosel (< 2/3 > 1/3) y piso inferior o sotobosque (<1/3), y se calculará el número de individuos presente en cada clase.

La identificación de especies se realizó en su mayor parte en el herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (CHEP) con la ayuda del técnico del mismo.

Para analizar el área basal se utilizó todos los diámetros obtenidos, los cuales fueron categorizados en 4 clases:

#### Cuadro N° 03: Clases diamétricas para árboles y arbustos

Clases	DAP (cm)
I	10-15
II	15.1-20
III	20.1-25
IV	>25

### b. Valor de importancia de especies

Para determinar estos parámetros se evaluaron primero los valores relativos, posteriormente se calculó el valor de importancia, aplicando las fórmulas propuestas por Cerón (1993).

$$VI_S = DR + DMR$$

#### Densidad relativa:

$$DR = \frac{\# \text{ de individuos de una especie}}{\# \text{ total de individuos de la parcela}} \times 100$$



**Dominancia relativa:**

$$\text{DMR} = \frac{\text{Área basal de la especie}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100$$

**c. Valor de importancia de familias (VIf)**

$$\text{Vif} = \text{DR} + \text{DMR} + \text{DIV.R}$$

**Densidad relativa:**

$$\text{DR} = \frac{\# \text{ de individuos de una familia}}{\# \text{ total de individuos de la parcela}} \times 100$$

**Dominancia relativa:**

$$\text{DMR} = \frac{\text{Área basal de la familia}}{\text{Área basal de todas las familias}}$$

**Diversidad Relativa:**

$$\text{DR} = \frac{\# \text{ de especies de la familia}}{\# \text{ total de familias en la parcela}} \times 100$$

**d. Índices de diversidad**

Para determinar la diversidad de especies florísticas se aplicaron los siguientes índices que son los más utilizados para este tipo de estudios:

**d.1** Índice de Shannon – Wiener

$$H = -\sum_{i=1}^s p_i \cdot \log_2(p_i) \quad p_i = \frac{n_i}{N}$$

Donde:

**H** = Índice de Shannon

**S** = Número de especies

**Pi** = Proporción del número total de individuos que constituye la especie

**d.2** Índice de Simpson

$$diversidad = \frac{N(N-1)}{\sum_i n_i(n_i-1)}$$

Donde:

**D** = Índice de Simpson

**n** = Número de individuos de las especies

**Pi** = número total de individuos de todas las especies.

**e. Comparación entre parcelas****e.1** Índice de Sorensen

$$IS = \frac{2C}{A+B} * 100$$

Donde:

**A** = Número de especies en el sitio 1

**B** = Número de especies en el sitio 2

**C** = Número de especies similares presentes en ambos sitios A y B.

**e.2** Porcentaje de similitud

$$\%PS = \sum < \% \text{ sp comunes}$$

## V. RESULTADOS Y DISCUSION

### A. INVENTARIO E IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES ÁRBOREAS Y ARBUSTIVAS

#### 1. Identificación de especies arbóreas y arbustivas

**Cuadro N° 04: Especies identificadas**

<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Autor</b>	<b>Familia</b>
Sangre de Drago	<i>Crotón magdalenensis</i>	Mull. Arg	Euphorbiaceae
	<i>Saurauia tomentosa</i>	(Kunth) Spreng	Actinidaceae
Cedro	<i>Cedrela montana</i>	Moritz ex Turcz	Meliaceae
Motilón	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	Allemao	Euphorbiaceae
Pumamaqui	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	Seem.	Araliaceae
Colca	<i>Axinaea quitensis</i>	Benoist	Melastomataceae
Colca	<i>Miconia aggregata</i>	Gleason	Melastomataceae
	<i>Dendrophorbium lloense</i>		Asteraceae
Wilmo	<i>Weinmannia pinnata L.</i>		Cunnoniaceae
Colca	<i>Miconia theaezans</i>	(Bonpl.) Cong	Melastomataceae
	<i>Geissanthus fallenae</i>	Lundell	Primulaceae
	<i>Cornus peruviana</i>	J.F.Macbr	Cornaceae
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	Kunth	Betulaceae
Porotón	<i>Erythrina edulis</i>	Triana ex Micheli	Faboideae
	<i>Ruagea sp.</i>		Meliaceae
	<i>Meriania tomentosa</i>		Melastomataceae
	<i>Grosvenoria campii</i>	R.M.King&H.Rob	Asteraceae
	<i>Freziera tomentosa</i>	(Ruiz& Pav)Tule	Theaceae
	<i>Palicourea amethystina</i>	(Ruiz& Pav)DC	Rubiaceae
Helecho	<i>Cyathea caracasana</i>	(Klotzsch) Domin	Chyatheaceae
Arrayán	<i>Myrcianthes rhopaloides</i>	(Kunth) Mc Vaugh	Myrtaceae
	<i>Guettarda hirsuta</i>	(Ruiz&Pav). Pers.	Rubiaceae
	<i>Alchornea glandulosa</i>	Poeppig	Euphorbiaceae
	<i>Hedyosmum sp.</i>		Chlorantaceae
Colca	<i>Blakea glandulosa</i>	Gleason	Melastomataceae
	<i>Brunellia sp</i>	Cuatrec	Brunelliaceae
	<i>Palicourea sp.</i>		Rubiaceae
Canelo	<i>Meliosma arenosa</i>	Idrobo & Cuatrec	Sabiaceae

Laurel	<i>Ocotea heterochroma</i>	Mez& Sodiro	Lauraceae
	<i>Sessea corymbosa</i>	Goudot	Solanaceae
	<i>Cybianthus pastensis</i>	(Mez) G. Agostini	Primulaceae
	<i>Clethra ovalifolia</i>	Turez	Clethraceae
	<i>Turpinia venosa</i>	Spruce	Staphyleaceae
	<i>Hedyosmum strigozum</i>	Todzia	Chlorantaceae
	<i>Saurauia sp.</i>		Actinidaceae
Samal	<i>Myrsine sp</i>		Primulaceae
	<i>Symplocos sp.</i>		Symplocaceae
	<i>Geissanthus sp</i>		Primulaceae

En el cuadro N° 04 se presenta 38 especies identificadas pertenecientes a 23 familias, a muchas especies se les denomina con el mismo nombre común.

La familia Melastomataceae presentó 5 especies: *Axinaea quitensis*, *Miconia agregata*, *Miconia theaezans*, *Meriania tomentosa*, *Blakea glandulosa*, constituyéndose en la más numerosa.

Las familias Clethraceae y Sthaphyleaceae fueron las menos comunes en este bosque presentando tan solo un individuo.

*Hyeronima alchornoides* es una especie común de la región de la costa, oriental y andes ecuatorianos, caracterizada por su madera dura utilizada en construcciones, según su rango de distribución va desde 0-1500 m.s.n.m. y 2500 a 3000 m.s.n.m. en este estudio se identificaron 7 individuos en este tipo de bosque.

Una especie muy común en este tipo de bosques es *Alnus acuminata* que presenta un rango de distribución muy extenso, es así que en algunos estudios como: Caranqui, J. 2011, Paucar, M. 2011, Salazar, E. 2011 se ha identificado a esta especie.

A *Brunellia sp*, no se logró clasificar hasta nivel de especie debido a las escasas características de la muestra (sin flores, ni frutos), pudiendo corresponder a *Brunellia simbundoya*, según el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador no se encuentra registrada esta especie para la provincia de Tungurahua.

La mayor parte de estas especies son utilizadas para madera, pero en el Sector de San Antonio de la Montaña no se la aprovechado en vista de su lejanía para el transporte hacia el destino final.

## 2. Identificación de especies herbáceas

Para el análisis de las especies herbáceas se tomaron muestras en cada parcela para su posterior identificación. Todas estas especies se encontraron de manera frecuente en las 5 parcelas de igual manera la gran presencia de musgos en los troncos de los árboles propia de este tipo de bosque nublado.

A nivel general se detalla en el cuadro N° 05 los especímenes encontrados.

### Cuadro 05: Especies herbáceas registradas

Código	Familia	N. Científico	Autor
M1	Piperaceae	<i>Peperomia ternata</i>	C.D.C
M2	Urticaceae	<i>Pilea myriantha</i>	Killip
M3	Ericaceae	<i>Cavendishia sp</i>	
M4	Euphorbiaceae	<i>Acalypha dyctyoneura</i>	Mull. Arg
M5	Asteraceae	<i>Dendrophorbium sp.</i>	
M6	Gesneriaceae	<i>Capanea affinis</i>	Fristh
M7	Urticaceae	<i>Myriocarpa sp.</i>	
M8	Loasaceae	<i>Nasa sp.</i>	
M9	Urticaceae	<i>Boehmeria celtidifolia</i>	Kunth
M10	Gesneriaceae	<i>Heppiella ulmifolia</i>	(Kunth) Hanst.
M11	Araceae	<i>Anthurium margaricarpa</i>	
M12	Araceae	<i>Anthurium oxybelium</i>	
M13	Araceae	<i>Cladomia sp</i>	
M14	Bromeliaceae	<i>Guzmania sp</i>	
M15	Orchidiaceae	<i>Cranichis picta</i>	Rchb f.
M16	Piperaceae	<i>Peperomia sp</i>	
M17	Arecaceae	<i>Geonoma sp</i>	
M18	Orchidiaceae	<i>Brevilongium sp</i>	
M19	Orchidiaceae	<i>Aeronia sp</i>	
M20	Poaceae	<i>Chusquea scandens</i>	Kunth
M21	Piperaceae	<i>Peperomia fruticetorum</i>	C.DC.

M22	Bromeliaceae	<i>Guzmania lingulata</i>	(L.) Mez
M23	Bromeliaceae	<i>Tillandsia tovarensis</i>	Mez
M24	Gesneriaceae	<i>Alloplectus sp</i>	
M25	Gesneriaceae	<i>Besleria sp</i>	
M26	Theridophyta		
M27	Apiaceae		

## B. DIVERSIDAD FLORÍSTICA

### 1. Estructura del bosque

#### a. Estructura vertical

La altura máxima registrada corresponde a *Cedrela montana* con 31 m, a partir de esta altura se determinaron 3 estratos: el piso superior o dosel que va desde los 20.67 m y tiene una altura máxima de 31 m, el estrato medio o subdosel que va desde 10.34 hasta 20.67 m, y el estrato inferior o sotobosque desde los 0 m hasta 10.34m. (Figura N° 03).

En el sotobosque se reconocieron un total de 100 individuos que representa el 53.36 % del total de individuos presentes en el bosque. Entre las especies que predominan en este estrato se hallan: *Oreopanax ecuadorensis* y *Miconia aggregata* con 14 individuos, *Weinmannia pinnata* L. con 7 individuo, *Miconia theaezans* con 6 individuos, *Chyathaea caracasana*, y *Freziera tomentosa* con 5 individuos entre las que más predominan.

En el subdosel se encontraron 70 individuos representando el 37.82 % del componente boscoso, en este estrato se encontró especies como: *Crotón magdalenensis* con 7 individuos, *Dendrophorbium lloense* con 6 individuos *Saurauia tomentosa* y *Erythrina edulis* con 5 individuos entre los más abundantes.

Para el estrato superior o dosel se encontraron 20 individuos correspondiente al 8.80 %, entre los más representativos tenemos: *Cedrela montana* con 4 individuos, *Crotón magdalenensis* y *Geissanthus fallenae* con 3 especímenes.

De acuerdo a la descripción citada por Dawkins, 1958, señala que se puede clasificar a la mayoría de árboles encontrados en este estudio como arboles intermedios ya que tiene la parte superior de la copa totalmente sombreados, pero quedan expuestos a la luz lateral directa por efecto de algún claro o borde del dosel superior.

El subdosel del bosque se lo describe como especies codominantes en los que la parte superior de la copa está expuesta a la luz vertical o parcialmente sombreada por otras copas.

Mientras que el grupo de árboles que se encuentra en el dosel superior se los describe como dominantes ya que tienen la copa superior expuesta, plenamente expuesta a la luz vertical del sol.

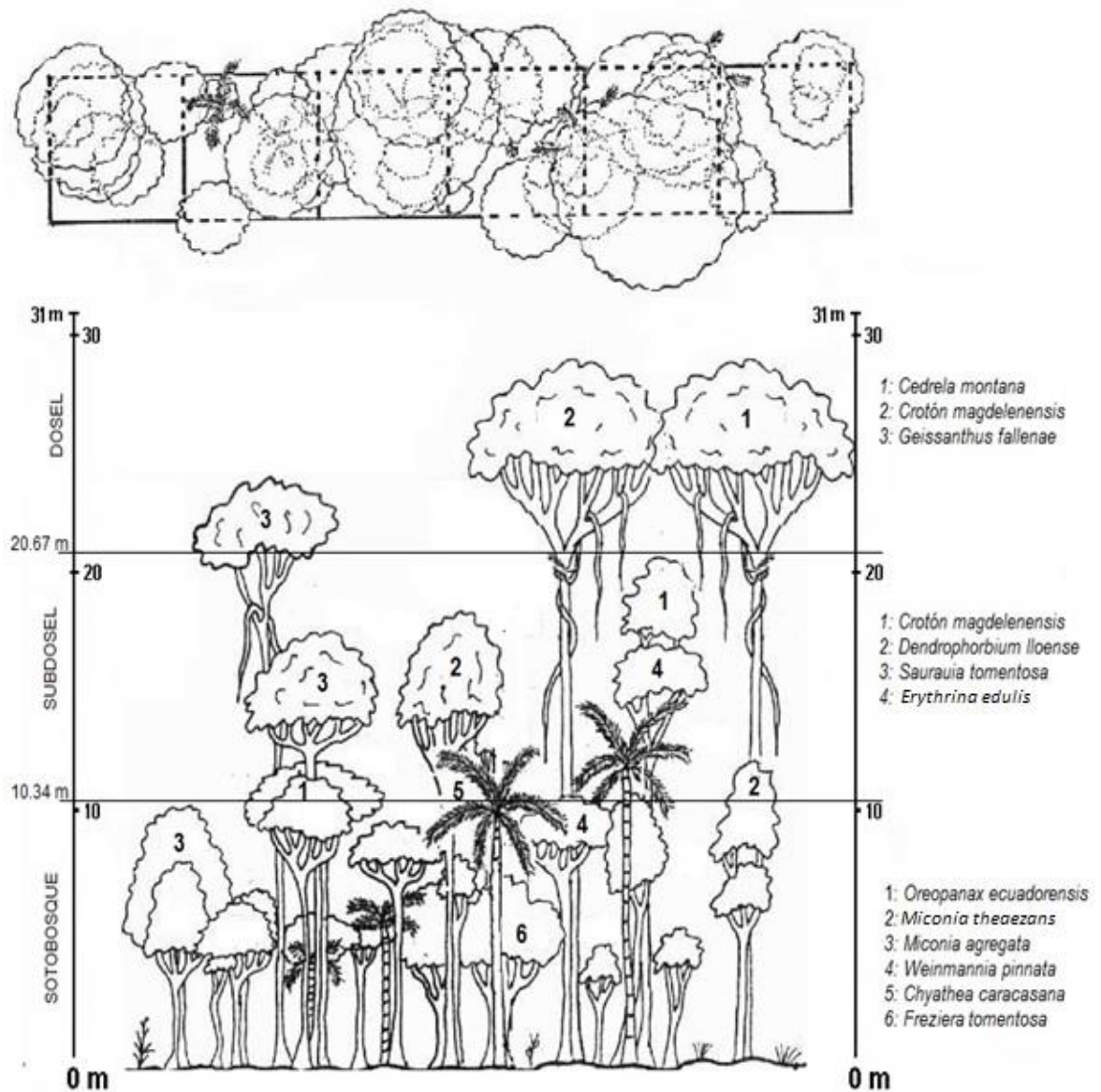
**Cuadro N° 06: Agrupación de especies arbóreas en diferentes estratos**

ESPECIE	N°	Sotobosque (0-10.34 m)	Subdosel (10.34- 20.67 m)	Dosel 20.67- 31 m)
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	17	14	3	
<i>Miconia aggregata</i>	14	14	0	
<i>Meriania tomentosa</i>	7	5	2	
<i>Crotón magdalenensis</i>	12	2	7	3
<i>Saurauia tomentosa</i>	10	4	5	1
<i>Axinaea quitensis</i>	12	4	6	2
<i>Weinmannia pinnata L.</i>	9	7	2	
<i>Cedrela montana</i>	8	1	3	4
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	7	2	4	1
<i>Dendrophorbium lloense</i>	7	1	6	
<i>Miconia theaezans</i>	9	6	1	2
<i>Erythrina edulis</i>	6	1	5	
<i>Alnus acuminata</i>	6	3	3	
<i>Freziera tomentosa</i>	6	5	1	
<i>Geissanthus fallenae</i>	5	1	1	3
<i>Grosvenoria campii</i>	5	2	3	
<i>Palicourea amethystina</i>	5	2	3	
<i>Chyathea caracasana</i>	5	5		
<i>Cornus peruviana</i>	5	2	2	1
<i>Hedyosmum sp.</i>	3	3		

<i>Ruagea sp.</i>	4	2	1	1
<i>Myrcianthes rhopaloides</i>	3	1	2	
<i>Blakea glandulosa</i>	2		1	1
<i>Alchornea glandulosa</i>	2	1	1	
<i>Cybianthus pastensis</i>	2	1	1	
<i>Guettarda hirsuta</i>	2	1		1
<i>Palicourea sp.</i>	2		2	
<i>Ocotea heterochroma</i>	2		2	
<i>Brunellia sibundoya</i>	2	2		
<i>Meliosma arenosa</i>	2	1	1	
<i>Sessea corymbosa</i>	2	2		
<i>Saurauia sp.</i>	1	1		
<i>Geissanthus sp</i>	1	1		
<i>Myrsine sp</i>	1	1		
<i>Turpinia venosa</i>	1	1		
<i>Clethra ovalifolia</i>	1		1	
<i>Hedyosmum strigozum</i>	1		1	
<i>Symplcos sp.</i>	1	1		
<b>TOTAL</b>	<b>190</b>	<b>100</b>	<b>70</b>	<b>20</b>



Figura N° 03: Diagrama de las especies en el bosque



## b. Estructura horizontal

### b.1 Clases diamétricas de especies

El análisis de la composición florística cuantitativa se realizó mediante la medición de los individuos con diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 10 cm.

Para analizar la estructura del bosque se utilizó los diámetros obtenidos, los cuales fueron categorizados en 4 clases:

**Cuadro N° 07: Clases diamétricas de especies**

ESPECIE	N°	C I (10-15cm)	CII (15.1-20cm)	CIII (20.1-25 cm)	C IV (>25cm)
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	17	15	1	1	
<i>Miconia aggregata</i>	14	14			
<i>Meriania tomentosa</i>	7	5	2		
<i>Crotón magdalenensis</i>	12	3	2	2	5
<i>Saurauia tomentosa</i>	10	3	2	1	4
<i>Axinaea quitensis</i>	12	4	6	2	
<i>Weinmannia pinnata L.</i>	9	7			2
<i>Cedrela montana</i>	8	3	1		4
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	7	1	2	2	2
<i>Dendrophorbium lloense</i>	7	1	2	2	2
<i>Miconia theaezans</i>	9	6	1	2	
<i>Erithryna edulis</i>	6	2	3	1	
<i>Alnus acuminata</i>	6	2	3		1
<i>Freziera tomentosa</i>	6	5	1		
<i>Geissanthus fallenae</i>	5	1	1	2	1
<i>Grosvenoria campii</i>	5	2	1	2	
<i>Palicourea amethystina</i>	5	4		1	
<i>Chyathaea caracasana</i>	5	5			
<i>Cornus peruviana</i>	5	2	1		2
<i>Hedyosmum sp.</i>	3	3			
<i>Ruagea sp.</i>	4	2		1	1
<i>Myrcianthes rhopaloides</i>	3	1		1	1
<i>Blakea glandulosa</i>	2		1	1	
<i>Alchornea glandulosa</i>	2	1			1
<i>Cybianthus pastensis</i>	2	2			
<i>Guettarda hirsuta</i>	2	1			1
<i>Palicourea sp.</i>	2		2		
<i>Ocotea heterochroma</i>	2	2			
<i>Brunellia sibundoya</i>	2	1	1		
<i>Meliosma arenosa</i>	2	1	1		
<i>Sessea corymbosa</i>	2	1	1		
<i>Saurauia sp.</i>	1	1			
<i>Geissanthus sp</i>	1	1			

<i>Myrsine sp</i>	1	1			
<i>Turpinia venosa</i>	1		1		
<i>Clethra ovalifolia</i>	1				1
<i>Hedyosmum strigozum</i>	1	1			
<i>Symplacos sp.</i>	1	1			
<b>TOTAL</b>	<b>190</b>	105	36	21	28

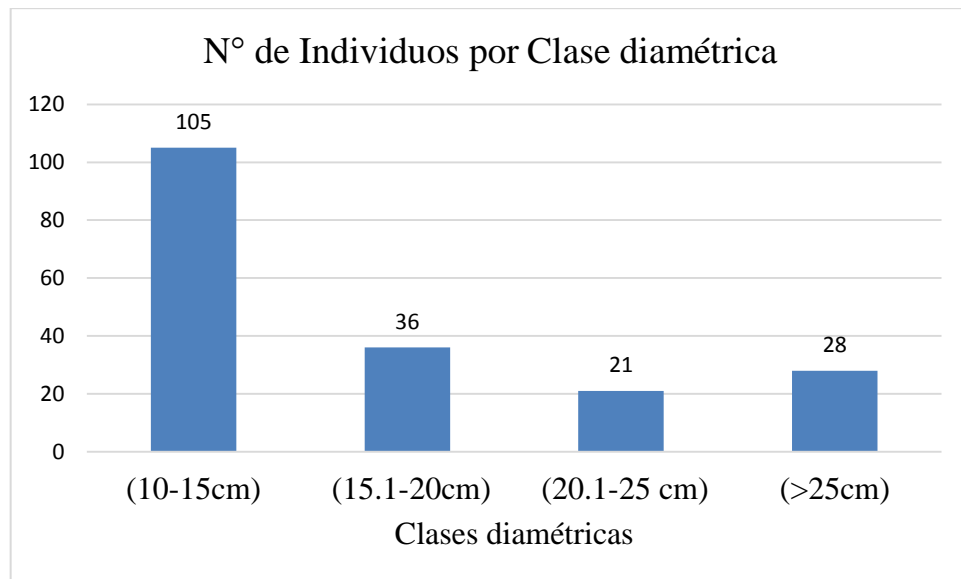
El mayor número de individuos de este bosque pertenece a la clase diamétrica I con 105 individuos que representa el 55.26 % del total de especímenes, mientras que la clase diamétrica III es la que menos individuos tuvo 21 que corresponde el 11.05 % del total en las 5 parcelas.

Según Quirós, 2009, la gran presencia de plantas juveniles apunta a que las condiciones de luminosidad en este sitio son favorables para la regeneración de especies, es por ello que se tiene la mayor cantidad de individuos en la clase I.

*Oreopanax ecuadorensis* es la especie que menores diámetros presenta 15 de la 17 especies encontradas corresponde a la clase I, afirmando de cierta forma que se está produciendo a un patrón de regeneración natural temprana.

Los mayores diámetros de especies registrados en el área de estudio fueron: *Hyeronima alchorneoides* 0.60 m en la parcela 4, *Cedrela montana* 0.53 m en la parcela 1, *Saurauia tomentosa* 0.47 m en la parcela 3, *Geissanthus fallenae* 0.46 m en la parcela 2, *Clethra ovalifolia* 0.26 m en la parcela 5.

La parcela 5 se halla ubicado a una mayor altura 2668 m, 161 m menos que la primera parcela, en teoría no existe mucha diferencia de altura pero mediante este estudio se determinó que en el sector del Bosque de neblina montano de San Antonio de la Montaña, a esta altitud se encuentra el mayor número de individuos 54, de los cuales 40 corresponden a la clase diamétrica I es decir el 74.07 %.

**Gráfico N° 01: Distribución de individuos por clase diamétrica**

### b.2 Área basal de las especies encontradas.

De las 38 especies identificadas en este estudio se obtuvo una área basal total de  $6.59 \text{ m}^2$ , de las cuales *Saurauia tomentosa* es la especie que mayor área basal presentó con  $0,78 \text{ m}^2$  pese a contar solo con 10 individuos se hallaron individuos con un DAP promedio de  $0,273 \text{ m}$  lo que muestra que es una especie dominante en el bosque.

Otra especie con buena área basal es *Crotón magdalenensis* con  $0.75 \text{ m}^2$  y un DAP promedio de  $0.26 \text{ m}$ .

Haciendo referencia al número de individuos por especie *Oreopanax ecuadorensis* es la especie con mayor abundancia con 17 individuos pero apenas ocupa el noveno lugar con  $0.24 \text{ m}^2$ , como se explicó anteriormente es una especie que presenta una regeneración natural temprana y no se encontraron especímenes de gran tamaño.

Las especies que menor área basal presentaron fueron: *Saurauia sp*, *Myrsine sp*, *Simplacus sp*. con  $0.010 \text{ m}^2$  y *Geissanthus sp* con  $0.007 \text{ m}^2$  cada una de estas especies presentó un solo individuo.

Cuadro 08: Área basal de las especies

NUMERO	ESPECIE	DENSIDAD A	AB m <sup>2</sup>
1	<i>Saurauia tomentosa</i>	10	0.780
2	<i>Crotón magdalenensis</i>	12	0.750
3	<i>Cedrela montana</i>	8	0.670
4	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	7	0.640
5	<i>Axinaea quitensis</i>	12	0.340
6	<i>Dendrophorbium lloense</i>	7	0.310
7	<i>Geissanthus fallenae</i>	5	0.300
8	<i>Cornus peruviana</i>	5	0.300
9	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	17	0.240
10	<i>Weinmannia pinnata L.</i>	9	0.240
11	<i>Alnus acuminata</i>	6	0.200
12	<i>Miconia theaezans</i>	9	0.192
13	<i>Ruagea sp.</i>	4	0.190
14	<i>Miconia aggregata</i>	14	0.170
15	<i>Erythrina edulis</i>	6	0.130
16	<i>Grosvenoria campii</i>	5	0.120
17	<i>Myrcianthes rhopaloides</i>	3	0.110
18	<i>Guettarda hirsuta</i>	2	0.100
19	<i>Alchornea glandulosa</i>	2	0.090
20	<i>Freziera tomentosa</i>	6	0.080
21	<i>Palicourea amethystina</i>	5	0.080
22	<i>Blakea glandulosa</i>	2	0.070
23	<i>Meriania tomentosa</i>	7	0.060
24	<i>Cyathea caracasana</i>	5	0.060
25	<i>Brunellia sp</i>	2	0.050
26	<i>Clethra ovalifolia</i>	1	0.050
27	<i>Palicourea sp.</i>	2	0.040
28	<i>Meliosma arenosa</i>	2	0.040
29	<i>Hedyosmum sp.</i>	3	0.039
30	<i>Ocotea heterochroma</i>	2	0.030
31	<i>Sessea corymbosa</i>	2	0.030
32	<i>Cybianthus pastensis</i>	2	0.020
33	<i>Turpinia venosa</i>	1	0.020
34	<i>Hedyosmum strigozum</i>	1	0.015
35	<i>Saurauia sp.</i>	1	0.010
36	<i>Myrsine sp</i>	1	0.010
37	<i>Symplocos sp.</i>	1	0.010
38	<i>Geissanthus sp</i>	1	0.007

## 2. Importancia de especies

En el cuadro N° 09 se puede apreciar que en la primera parcela se registró un total de 33 individuos correspondientes a 15 especies y 12 familias de los cuales un individuo del género *Myrsine* no se identificó a nivel especie.

La especie más representativa fue *Crotón magdalenensis* con 9 individuos, *Cedrela montana* y *Dendrophorbium lloense* con 3 individuos, mientras que *Ocotea heterochroma*, *Grosvenoria campii*, *Alnus acuminata*, *Weinmannia pinnata* L. solo presentaron un solo individuo.

En la parcela N°2 ubicada a 2525 m.s.n.m., se registró un total de 34 individuos correspondientes a 17 especies y 12 familias.

La especie que presentó un mayor número de individuos fue *Cedrela montana* con 4 ejemplares.

Algunos géneros como *Geissanthus*, *Symplocos*, y *Ruagea* no fue posible su identificación a nivel de especie en vista de que el estado fenológico al momento de la recolección de las muestras no coincidió con su floración o producción de semillas.

En parcela N° 3, ubicada a 2552 m.s.n.m., se registró un total de 28 individuos correspondientes a 16 especies y 13 familias, en este sitio se presencié el menor número de individuos, debido a que la pendiente es bastante pronunciada y no permite el desarrollo normal de las plantas.

El único género que no se pudo identificar a nivel de especie fue *Ruagea*. La especie más abundante fue *Alnus acuminata* con 5 individuos.

Para la parcela N° 4, ubicada a 2630 m.s.n.m., se registró un total de 41 individuos correspondientes a 18 especies y 14 familias, a partir de esta parcela fue donde se verificó una mayor abundancia de individuos.

Géneros como *Hedyosmum* y *Ruagea* no se lograron identificar hasta nivel de especie.

En la parcela 4 la especie que mostró más individuos fue *Oreopanax ecuadorensis* y *Axinaea quitensis* con 6 individuos cada una.

En la parcela N° 5 localizada a 2668 m.s.n.m., se registraron 54 individuos correspondientes a 20 especies y 14 familias, siendo esta la parcela con más abundancia de individuos.

Una especie que solo se registró en esta parcela fue: *Clethra ovalifolia* perteneciente a la familia Clethraceae.

En la parcela 5, las especies que presentaron más individuos fueron: *Palicourea amethystina*, *Freziera tomentosa*, *Oreopanax ecuadorensis* y *Miconia agregata* con 5 individuos.

La especie más abundante es *Oreopanax ecuadorensis* con 17 individuos, seguido por *Miconia agregata* con 14 especímenes, y *Crotón magdalenensis*, *Axinaea quitensis* con 12 individuos.

Entre las especies menos abundantes de este estudio se encontraron: *Saurauia sp*, *Geisanthus sp*, *Myrsine sp*, *Turpinia venosa*, *Clethra ovalifolia*, *Hedyosmum strigozum*, y *Symplacus sp* cada una con un solo individuo.

#### **Cuadro N° 09: Abundancia de especies en las 5 parcelas**

<b>ESPECIE</b>	<b>Parcela 1</b>	<b>Parcela 2</b>	<b>Parcela 3</b>	<b>Parcela 4</b>	<b>Parcela 5</b>	<b>Total</b>
<i>Crotón magdalenensis</i>	9	1	2			12
<i>Saurauia tomentosa</i>	1	2	3	2	2	10
<i>Cedrela montana</i>	3	4			1	8
<i>Hyeronima alchorneoides</i>		2	2	3		7
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	2	3	1	6	5	17
<i>Axinaea quitensis</i>	2	1		6	3	12
<i>Miconia agregata</i>	2	2	4	1	5	14
<i>Dendrophorbium lloense</i>	3			1	3	7
<i>Weinmannia pinnata L.</i>	1	2	1	3	2	9

<i>Miconia theaezans</i>	2	3			4	9
<i>Geissanthus fallenae</i>		3			2	5
<i>Cornus peruviana</i>		1	1	2	1	5
<i>Alnus acuminata</i>	1		5			6
<i>Erythrina edulis</i>	3	2	1			6
<i>Ruagea sp.</i>		1	1	2		4
<i>Meriania tomentosa</i>				4	3	7
<i>Grosvenoria campii</i>	1			1	3	5
<i>Freziera tomentosa</i>			1		5	6
<i>Palicourea amethystina</i>					5	5
<i>Cyathea caracasana</i>		3		2		5
<i>Myrcianthes rhopaloides</i>				2	1	3
<i>Guettarda hirsuta</i>	1			1		2
<i>Alchornea glandulosa</i>			1	1		2
<i>Hedyosmum sp.</i>				1	2	3
<i>Blakea glandulosa</i>		2				2
<i>Brunellia sp</i>			2			2
<i>Palicourea sp.</i>					2	2
<i>Meliosma arenosa</i>				2		2
<i>Ocotea heterochroma</i>	1			1		2
<i>Sessea corymbosa</i>					2	2
<i>Cybianthus pastensis</i>					2	2
<i>Clethra ovalifolia</i>					1	1
<i>Turpinia venosa</i>			1			1
<i>Hedyosmum strigozum</i>			1			1
<i>Saurauia sp.</i>			1			1
<i>Myrsine sp</i>	1					1
<i>Symplocos sp.</i>		1				1
<i>Geissanthus sp</i>		1				1
<b>Especies encontradas</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>190</b>

### 3. Valor de importancia (V.I) de especies en el bosque

#### a. Valor de importancia de especies en la parcela 1

La especie con mayor valor de importancia es *Crotón magdalenensis* con el 72,64 %, ya que presentó un mayor número con (9 individuos), de igual forma su área basal fue alta en comparación con las otras especies (0,68 m<sup>2</sup>).



Como segunda especie importante se encuentra *Cedrela montana* con 25.68 % y una área basal de 0.249 m<sup>2</sup>

Las especies con menor valor de importancia son: *Ocotea heterochroma* y *Alnus acuminata* con 3,91 % y *Weinmannia pinnata L* con 3,66 % con 1 individuo para cada especie.

#### **Cuadro N° 10: Valor de importancia de especies en la parcela 1**

<b>ESPECIE</b>	<b>D A</b>	<b>AB m<sup>2</sup></b>	<b>D R</b>	<b>Dom. R</b>	<b>V.I de Sp %</b>
<i>Crotón magdalenensis</i>	9	0.6817	27.27	45.37	72.64
<i>Cedrela montana</i>	3	0.2493	9.09	16.59	25.68
<i>Dendrophorbium lloense</i>	3	0.1719	9.09	11.44	20.53
<i>Erythrina edulis</i>	3	0.0714	9.09	4.75	13.84
<i>Axinaea quitensis</i>	2	0.0547	6.06	3.64	9.7
<i>Guettarda hirsuta</i>	1	0.0855	3.03	5.69	8.72
<i>Miconia aggregata</i>	2	0.0249	6.06	1.66	7.72
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	2	0.0228	6.06	1.52	7.58
<i>Miconia theaezans</i>	2	0.019	6.06	1.26	7.33
<i>Grosvenoria campii</i>	1	0.0415	3.03	2.77	5.8
<i>Saurauia tomentosa</i>	1	0.0284	3.03	1.89	4.92
<i>Myrsine sp</i>	1	0.0154	3.03	1.02	4.05
<i>Ocotea heterochroma</i>	1	0.0133	3.03	0.88	3.91
<i>Alnus acuminata</i>	1	0.0133	3.03	0.88	3.91
<i>Weinmannia pinnata L.</i>	1	0.0095	3.03	0.63	3.66
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>1.5</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>

#### **b. Valor de importancia de especies en la parcela 2**

En la parcela N°2 *Cedrela montana* fue la especie con mayor valor de importancia 39.3 % ya que presentó un mayor número de individuos y una área basal superando al resto de especies que se identificaron en esta parcela, cabe recalcar que *Cedrela montana* es un espécimen forestal de características volumétricas considerables a lo que se le añade el buen estado de conservación para lograr encontrar arboles con un DAP promedio sobre los 0.25 m.

Otra especie que presenta un valor de importancia significativo es *Geissanthus fallenae* con 26.14 %.

Las especies menos representativas en lo que respecta al valor de importancia son: *Symplocos sp*, *Crotón magdalenensis*, con 3,7 % y *Geissanthus sp* con el 3,47 %.

Al hacer un análisis y comparar el valor de importancia de *Crotón magdalenensis* se nota que en la parcela N°1 es la especie más significativa, pero en la parcela N°2 ocupa el penúltimo lugar de importancia, la explicación para este caso es que la frecuencia con la que se muestra esta especie no es equitativa dentro del bosque en muchos casos suele estar muy dispersa en una determinada área y en otros casos presentarse bastante agrupada.

### Cuadro N° 11: Valor de importancia de especies en la parcela 2

ESPECIE	D A	AB m <sup>2</sup>	D R (%)	Dom R (%)	V.I de Sp %
<i>Cedrela montana</i>	4	0.4085	11.76	27.53	39.3
<i>Geissanthus fallenae</i>	3	0.2568	8.82	17.31	26.14
<i>Saurauia tomentosa</i>	2	0.2345	5.88	15.81	21.69
<i>Miconia theaezans</i>	3	0.0884	8.82	5.96	14.78
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	3	0.0444	8.82	2.99	11.81
<i>Chyathaea caracasana</i>	3	0.0321	8.82	2.17	10.99
<i>Blakea glandulosa</i>	2	0.0653	5.88	4.4	10.29
<i>Axinaea quitensis</i>	1	0.1075	2.94	7.25	10.19
<i>Erithryna edulis</i>	2	0.0538	5.88	3.63	9.51
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	2	0.0456	5.88	3.07	8.95
<i>Miconia aggregata</i>	2	0.0287	5.88	1.93	7.81
<i>Weinmannia pinnata L.</i>	2	0.0211	5.88	1.42	7.31
<i>Ruagea sp.</i>	1	0.038	2.94	2.56	5.5
<i>Cornus peruviana</i>	1	0.0284	2.94	1.91	4.85
<i>Symplocos sp.</i>	1	0.0113	2.94	0.76	3.7
<i>Crotón magdalenensis</i>	1	0.0113	2.94	0.76	3.7
<i>Geissanthus sp</i>	1	0.0079	2.94	0.53	3.47
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	<b>1.48</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>

### c. Valor de importancia de especies en la parcela 3

La especie que tiene un mayor valor de importancia en esta parcela es *Alnus acuminata* con 38.72 % ya que presentó el mayor número de individuos.

En el cuadro N° 12 se observa que otra especie importante dentro de esta parcela es *Saurauia tomentosa* con 36.02 % siendo la especie que mayor dominancia relativa presentó con 25.31 %.

Mientras que las especies con menor valor de importancia fueron: *Ruagea sp.* y *Freziera tomentosa* con 4,45 % para cada una, debido a que su área basal fue baja en relación a las otras especies de esta parcela.

**Cuadro N°12: Valor de importancia de especies en la parcela 3**

ESPECIE	D A	AB m <sup>2</sup>	D R	Dom R	V.I de Sp %
<i>Alnus acuminata</i>	5	0.1866	17.86	20.87	38.72
<i>Saurauia tomentosa</i>	3	0.2264	10.71	25.31	36.02
<i>Miconia aggregata</i>	4	0.0513	14.29	5.73	20.02
<i>Weinmannia pinnata L.</i>	1	0.1018	3.57	11.38	14.95
<i>Crotón magdalenensis</i>	2	0.0601	7.14	6.72	13.86
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	2	0.0511	7.14	5.71	12.85
<i>Brunellia sp</i>	2	0.0491	7.14	5.49	12.63
<i>Alchornea glandulosa</i>	1	0.0707	3.57	7.9	11.48
<i>Turpinia venosa</i>	1	0.0227	3.57	2.54	6.11
<i>Hedyosmum strigozum</i>	1	0.0154	3.57	1.72	5.29
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	1	0.0133	3.57	1.48	5.06
<i>Saurauia sp</i>	1	0.0113	3.57	1.26	4.84
<i>Cornus peruviana</i>	1	0.0095	3.57	1.06	4.63
<i>Erythrina edulis</i>	1	0.0095	3.57	1.06	4.63
<i>Ruagea sp.</i>	1	0.0079	3.57	0.88	4.45
<i>Freziera tomentosa</i>	1	0.0079	3.57	0.88	4.45
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>0.89</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>

**d. Valor de importancia de especies en la parcela 4**

La especie con mayor valor de importancia es *Hyeronima alchorneoides* con 36,5 % con un área basal 0,54 m<sup>2</sup>, siendo la mayor de todas pese a tener 3 individuos, lo que nos indica el gran tamaño de estos árboles. (Cuadro N°13)

Otras especies importantes dentro de esta parcela son: *Axinaea quitensis* con 21,46 %, *Oreopanax ecuadorensis* con 20,65 % y *Saurauia tomentosa* con un 18,68 %.

Las especies que presentaron un menor valor de importancia fueron *Miconia aggregata* y *Guettarda hirsuta* con 2,95 %.

**Cuadro N° 13: Valor de importancia de especies en la parcela 4**

ESPECIE	D A	AB m <sup>2</sup>	D R	Dom R	V.I de Sp %
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	3	0,54	7,32	29,19	36,5
<i>Axinaea quitensis</i>	6	0,13	14,63	6,83	21,46
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	6	0,11	14,63	6,02	20,65
<i>Saurauia tomentosa</i>	2	0,26	4,88	13,8	18,68
<i>Cornus peruviana</i>	2	0,25	4,88	13,5	18,37
<i>Weinmannia pinnata L.</i>	3	0,1	7,32	5,29	12,61
<i>Ruagea sp.</i>	2	0,14	4,88	7,49	12,37
<i>Meriania tomentosa</i>	4	0,04	9,76	1,96	11,71
<i>Myrcianthes rhopaloides</i>	2	0,102	4,88	5,47	10,35
<i>Meliosma arenosa</i>	2	0,04	4,88	1,97	6,85
<i>Chyathaea caracasana</i>	2	0,03	4,88	1,46	6,33
<i>Dendrophorbium lloense</i>	1	0,04	2,44	2,23	4,66
<i>Grosvenoria campii</i>	1	0,02	2,44	1,08	3,52
<i>Ocotea heterochroma</i>	1	0,02	2,44	0,95	3,39
<i>Alchornea glandulosa</i>	1	0,02	2,44	0,95	3,39
<i>Hedyosmum sp.</i>	1	0,02	2,44	0,82	3,26
<i>Miconia aggregata</i>	1	0,01	2,44	0,51	2,95
<i>Guettarda hirsuta</i>	1	0,01	2,44	0,51	2,95
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>1,87</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>

**e. Valor de importancia de especies la parcela 5**

En el cuadro N° 14 se observa que entre las tres primeras especies no existe una brecha considerable ya que comparando los porcentajes del valor de importancia de *Palicourea amethystina* con 19.09 %, *Freziera tomentosa* con 18.24 % y *Miconia theaezans* 16.77 %, no existe más del 1.5 % de diferencia, lo que demuestra que no hay una dominancia clara, más bien tiende a ver un equilibrio de especies en esta parcela.

Las especies con un menor valor de importancia fueron *Myrcianthes rhopaloides*, *Cornus peruviana* con 2,97 % y *Cedrela montana* con 2,78 %.

Con respecto a la frecuencia algunas especies como *Clethra ovalifolia*, se identificó un solo individuo en todo el inventario pero aparentemente es una especie que alcanza una gran masa, ya que su área basal fue de 0.053 m<sup>2</sup>, a comparación de otras especies que presentaron más individuos.

**Cuadro N° 14: Valor de importancia de especies en la parcela 5**

ESPECIE	D A	AB m <sup>2</sup>	D R	Dom R	V.I de Sp %
<i>Palicourea amethystina</i>	5	0.0833	9.26	9.83	19.09
<i>Freziera tomentosa</i>	5	0.0761	9.26	8.98	18.24
<i>Miconia theaezans</i>	4	0.0794	7.41	9.37	16.77
<i>Dendrophorbium lloense</i>	3	0.0922	5.56	10.88	16.43
<i>Miconia aggregata</i>	5	0.0518	9.26	6.11	15.36
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	5	0.046	9.26	5.43	14.69
<i>Grosvenoria campii</i>	3	0.0573	5.56	6.75	12.31
<i>Axinaea quitensis</i>	3	0.0549	5.56	6.48	12.03
<i>Palicourea sp.</i>	2	0.0402	3.7	4.74	8.45
<i>Meriania tomentosa</i>	3	0.0236	5.56	2.78	8.33
<i>Geissanthus fallenae</i>	2	0.0378	3.7	4.46	8.16
<i>Clethra ovalifolia</i>	1	0.0531	1.85	6.26	8.11
<i>Sessea corymbosa</i>	2	0.035	3.7	4.12	7.83
<i>Saurauia tomentosa</i>	2	0.0322	3.7	3.8	7.5
<i>Hedyosmum sp.</i>	2	0.0232	3.7	2.74	6.45
<i>Cybianthus pastensis</i>	2	0.0192	3.7	2.26	5.96
<i>Weinmannia pinnata L.</i>	2	0.0157	3.7	1.85	5.56
<i>Myrcianthes rhopaloides</i>	1	0.0095	1.85	1.12	2.97
<i>Cornus peruviana</i>	1	0.0095	1.85	1.12	2.97
<i>Cedrela montana</i>	1	0.0079	1.85	0.93	2.78
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>0.85</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>

**f. Valor de importancia de especies (V.I sp) en las 5 parcelas**

Se realizó el análisis del valor de importancia de especies en donde se determinó la jerarquía ecológica relativa de cada especie dentro de la comunidad vegetal estudiada.

Las especies más importantes fueron: en la parcela N° 01 *Crotón magdalenensis* con 72,64 %, en la parcela N° 02 *Cedrela montana* con 39,3 %, en la parcela N° 03 *Alnus acuminata* con 38,72 %, en la parcela N° 4 *Hyeronima alchorneoides* con 36,5 % y *Palicourea amethystina* con 19,09 en la parcela N° 05.

**Cuadro N° 15: Valor de importancia de especies en las 5 parcelas.**

ESPECIE	V.I de Sp %				
	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Parcela 4	Parcela 5
<i>Crotón magdalenensis</i>	72.64	3.7	13.86		
<i>Dendrophorbium lloense</i>	20.53			4.66	16.43
<i>Erythrina edulis</i>	13.84	9.51	4.63		
<i>Cedrela montana</i>	25.68	39.3			2.78
<i>Axinaea quitensis</i>	9.70	10.19		21.46	12.03
<i>Miconia theaezans</i>	7.33	14.78			16.77
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	7.58	11.81	5.06	20.65	14.69
<i>Miconia aggregata</i>	7.72	7.81	20.02	2.95	15.36
<i>Saurauia tomentosa</i>	4.92	21.69	36.02	18.68	7.5
<i>Myrsine sp</i>	4.05				
<i>Guettarda hirsuta</i>	8.72			2.95	
<i>Ocotea heterochroma</i>	3.91			3.39	
<i>Grosvenoria campii</i>	5.80			3.52	12.31
<i>Alnus acuminata</i>	3.91		38.72		
<i>Weinmannia pinnata L.</i>	3.66	7.31	14.95	12.61	5.56
<i>Geissanthus fallenae</i>		26.14			8.16
<i>Chyatea caracasana</i>		10.99		6.33	
<i>Hyeronima alchorneoides</i>		8.95	12.85	36.5	
<i>Blakea glandulosa</i>		10.99			
<i>Symplocos sp.</i>		3.7			
<i>Geissanthus sp</i>		3.47			
<i>Ruagea sp.</i>		5.5	4.45	12.37	
<i>Cornus peruviana</i>		4.85	4.63	18.37	2.97
<i>Brunellia sp</i>			12.63		
<i>Alchornea glandulosa</i>			11.48	3.39	
<i>Freziera tomentosa</i>			4.45		18.24
<i>Hedyosmum strigozum</i>			5.29		
<i>Saurauia sp</i>			4.48		
<i>Turpinia venosa</i>			6.11		
<i>Meriania tomentosa</i>				11.71	8.33

<i>Meliosma arenosa</i>				6.85	
<i>Myrcianthes rhopaloides</i>				10.35	2.97
<i>Hedyosmum sp.</i>				3.26	6.45
<i>Palicourea amethystina</i>					19.09
<i>Sessea corymbosa</i>					7.83
<i>Cybianthus pastensis</i>					5.96
<i>Palicourea sp.</i>					8.45
<i>Clethra ovalifolia</i>					8.11

#### 4. Valor de importancia (V.I) general de especies en el bosque

La especie con mayor peso ecológico es *Crotón magdalenensis* con 17.69 %, siendo la más significativa al poseer el mayor número de individuos registrados 17.

Otra especie de gran importancia en este bosque es *Saurauia tomentosa* que tiene un valor de importancia de 17.09 %, cabe recalcar que esta es la especie que mayor área basal obtuvo 0.78 m<sup>2</sup>, lo que representa el 11.83 % del área basal total.

Las especies menos importantes son: *Turpinia venosa*, *Hedyosmum strigozum*, *Saurauia sp*, *Myrsine sp*, *Symplocos sp*, *Geissanthus sp*, con menos del 1% de valor de importancia.

En el estudio realizado por Caranqui, J.2011 en el sector del Bosque Montano de Tambo-Palictahua determinó que la especie con mayor valor de importancia es *Axinea quitensis* con el 24 %, seguida por *Saurauia tomentosa* 16 %. Y en este estudio se registró a *Saurauia tomentosa* con 17.09 % hallándose en los dos sitios con un peso ecológico considerable.

#### Cuadro N° 18: Valor de importancia general a nivel de especies

N°	ESPECIE	D A	AB m <sup>2</sup>	D R	Dom R	V.I de Sp %
1	<i>Crotón magdalenensis</i>	12	0.750	6.32	11.38	17.69
2	<i>Saurauia tomentosa</i>	10	0.780	5.26	11.83	17.09
3	<i>Cedrela montana</i>	8	0.670	4.21	10.16	14.37
4	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	7	0.640	3.68	9.71	13.39
5	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	17	0.240	8.95	3.64	12.59

6	<i>Axinaea quitensis</i>	12	0.340	6.32	5.16	11.47
7	<i>Miconia aggregata</i>	14	0.170	7.37	2.58	9.95
8	<i>Dendrophorbium lloense</i>	7	0.310	3.68	4.70	8.39
9	<i>Weinmannia pinnata L.</i>	9	0.240	4.74	3.64	8.38
10	<i>Miconia theaezans</i>	9	0.192	4.74	2.91	7.65
11	<i>Geissanthus fallenae</i>	5	0.300	2.63	4.55	7.18
12	<i>Cornus peruviana</i>	5	0.300	2.63	4.55	7.18
13	<i>Alnus acuminata</i>	6	0.200	3.16	3.03	6.19
14	<i>Erythrina edulis</i>	6	0.130	3.16	1.97	5.13
15	<i>Ruagea sp.</i>	4	0.190	2.11	2.88	4.99
16	<i>Meriania tomentosa</i>	7	0.060	3.68	0.91	4.59
17	<i>Grosvenoria campii</i>	5	0.120	2.63	1.82	4.45
18	<i>Freziera tomentosa</i>	6	0.080	3.16	1.21	4.37
19	<i>Palicourea amethystina</i>	5	0.080	2.63	1.21	3.84
20	<i>Cyathea caracasana</i>	5	0.060	2.63	0.91	3.54
21	<i>Myrcianthes rhopaloides</i>	3	0.110	1.58	1.67	3.25
22	<i>Guettarda hirsuta</i>	2	0.100	1.05	1.52	2.57
23	<i>Alchornea glandulosa</i>	2	0.090	1.05	1.37	2.42
24	<i>Hedyosmum sp.</i>	3	0.039	1.58	0.59	2.17
25	<i>Blakea glandulosa</i>	2	0.070	1.05	1.06	2.11
26	<i>Brunellia sp</i>	2	0.050	1.05	0.76	1.81
27	<i>Palicourea sp.</i>	2	0.040	1.05	0.61	1.66
28	<i>Meliosma arenosa</i>	2	0.040	1.05	0.61	1.66
29	<i>Ocotea heterochroma</i>	2	0.030	1.05	0.46	1.51
30	<i>Sessea corymbosa</i>	2	0.030	1.05	0.46	1.51
31	<i>Cybianthus pastensis</i>	2	0.020	1.05	0.30	1.36
32	<i>Clethra ovalifolia</i>	1	0.050	0.53	0.76	1.28
33	<i>Turpinia venosa</i>	1	0.020	0.53	0.30	0.83
34	<i>Hedyosmum strigozum</i>	1	0.015	0.53	0.23	0.76
35	<i>Saurauia sp.</i>	1	0.010	0.53	0.15	0.68
36	<i>Myrsine sp</i>	1	0.010	0.53	0.15	0.68
37	<i>Symplocos sp.</i>	1	0.010	0.53	0.15	0.68
38	<i>Geissanthus sp</i>	1	0.007	0.53	0.11	0.63
	<b>Total</b>	<b>190</b>	<b>6.59</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>

##### 5. Importancia de familias

En lo que respecta a la composición a nivel de familias en la parcela N° 1 Euphorbiaceae fue la más abundante con 9 individuos seguido por Melastomataceae con 6 especímenes.



En la parcela N° 2 la familia Melastomataceae fue la más abundante con 8 individuos.

Para la parcela N° 3 las familias que presentaron un mayor número de especímenes fueron Euphorbiaceae y Betulaceae con 5 especies cada una.

La familia más abundante en la parcela N° 4 fue Melastomataceae con 11 individuos.

De igual forma en la parcela N° 5 la familia Melastomataceae con 15 individuos es la más cuantiosa. Las familias que estuvieron presentes en todas las 5 parcelas fueron: Melastomataceae, Araliaceae, Meliaceae, Actinidaceae y Cunnoniaceae.

Las familias menos abundantes fueron: Solanaceae con 2 individuos y Symplocaceae, Staphylaeaceae y Clethraceae todas estas con un solo individuo.

La familia Melastomataceae es la más significativa compuesta por 5 especies en un total de 44 especímenes.

#### **Cuadro N° 17: Abundancia de familias en las 5 parcelas**

<b>FAMILIA</b>	<b>Parcela 1</b>	<b>Parcela 2</b>	<b>Parcela 3</b>	<b>Parcela 4</b>	<b>Parcela 5</b>
Euphorbiaceae	9	3	5	4	
Melastomataceae	6	8	4	11	15
Asteraceae	4			2	6
Faboideae	3	2	1		
Meliaceae	3	5	1	2	1
Araliaceae	2	3	1	6	5
Actinidaceae	1	2	4	2	2
Primulaceae	1	4			4
Rubiaceae	1			1	7
Lauraceae	1			1	
Betulaceae	1		5		
Cunnoniaceae	1	2	1	3	2
Chyatheaceae		3		2	
Symplocaceae		1			
Cornaceae		1	1	2	1
Brunelliaceae			2		

Theaceae			1		5
Staphyleaceae			1		
Chlorantaceae			1	1	2
Sabiaceae				2	
Myrtaceae				2	1
Solanaceae					2
Clethraceae					1

## 6. Valor de importancia (V.I) de familias en el bosque

### a. Valor de importancia de familias en la parcela 1

La familia con mayor valor de importancia es Euphorbiaceae con el 89.31 % misma que estuvo representada por una sola especie que es *Crotón magdalenensis*, y Melastomataceae con 54.59 % (Cuadro N°18).

Las familias menos relevantes fueron Betulaceae con 9,47 %, y Cunnoniaceae con 9,22 %, estas tan solo estuvieron representadas por un solo individuo.

### Cuadro N° 18: Valor de importancia de familias en la parcela 1

FAMILIA	D A	AB m <sup>2</sup>	D R	Dom R	Div R	V.I de FM %
Euphorbiaceae	9	0.682	27.27	45.37	16.67	89.31
Melastomataceae	6	0.297	18.18	19.74	16.67	54.59
Asteraceae	4	0.08	12.12	5.3	11.11	28.53
Faboideae	3	0.172	9.09	11.44	5.56	26.09
Meliaceae	3	0.071	9.09	4.75	5.56	19.4
Araliaceae	2	0.023	6.06	1.52	11.11	18.69
Primulaceae	1	0.086	3.03	5.69	5.56	14.28
Lauraceae	1	0.042	3.03	2.77	5.56	11.35
Actinidaceae	1	0.015	3.03	1.02	5.56	9.61
Rubiaceae	1	0.013	3.03	0.88	5.56	9.47
Betulaceae	1	0.013	3.03	0.88	5.56	9.47
Cunnoniaceae	1	0.01	3.03	0.63	5.56	9.22
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>1.5</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

### b. Valor de importancia de familias la parcela 2

En la parcela N° 2, se obtuvo que la familia con mayor valor de importancia es Meliaceae con 59.8 % y Melastomataceae con 53,07 %.

La familia Cornaceae tuvo un valor de importancia de 9.85 %, y Symplocaceae 8,7 % atribuyéndose los menores valores.

En el siguiente cuadro se detalla los valores de importancia de las familias presentes en la parcela 2.

**Cuadro N° 19: Valor de importancia de familias en la parcela 2**

<b>FAMILIA</b>	<b>D A</b>	<b>Div A</b>	<b>AB m<sup>2</sup></b>	<b>D R</b>	<b>Dom R</b>	<b>Div R</b>	<b>V.I de Fm %</b>
Meliaceae	5	3	0.446	14.71	30.1	15	59.8
Melastomataceae	8	2	0.29	23.53	19.54	10	53.07
Primulaceae	4	2	0.265	11.76	17.84	10	39.61
Actinidaceae	2	2	0.235	5.88	15.81	10	31.69
Euphorbiaceae	3	2	0.057	8.82	3.83	10	22.66
Araliaceae	3	2	0.044	8.82	2.99	10	21.81
Chyatheaceae	3	2	0.032	8.82	2.17	10	20.99
Cunoniaceae	2	2	0.021	5.88	1.42	10	17.31
Faboideae	2	1	0.054	5.88	3.63	5	14.51
Cornaceae	1	1	0.028	2.94	1.91	5	9.85
Symplocaceae	1	1	0.011	2.94	0.76	5	8.7
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	<b>20</b>	<b>1.48</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

### c. Valor de importancia de familias en la parcela 3

En el cuadro N° 20 se muestran las familias encontradas en la parcela 3 siendo Actinidaceae la más representativa con 55.15 % con un área basal de 0.238 m<sup>2</sup> la mayor de todas las familias.

El segundo lugar ocupa Euphorbiaceae que tiene un valor de importancia de 52.47 %, junto con Betulaceae son las que más individuos poseen (5), cada una.

Las familias menos significativas de esta parcela son Meliaceae y Theaceae con un valor de importancia de 9.21 % presentando porcentajes similares tanto en densidad, dominancia y diversidad relativa.

**Cuadro N° 20: Valor de importancia de familias en la parcela 3**

FAMILIA	D A	Div A	AB m <sup>2</sup>	D R	Dom R	Div R	V.I de Fm %
Actinidaceae	4	3	0.238	14.29	26.57	14.29	55.15
Euphorbiaceae	5	3	0.182	17.86	20.33	14.29	52.47
Betulaceae	5	2	0.187	17.86	20.87	9.52	48.25
Melastomataceae	4	2	0.051	14.29	5.73	9.52	29.54
Brunelliaceae	2	2	0.049	7.14	5.49	9.52	22.16
Cunoniaceae	1	1	0.102	3.57	11.38	4.76	19.71
Cornaceae	1	2	0.01	3.57	1.06	9.52	14.16
Staphyleaceae	1	1	0.023	3.57	2.54	4.76	10.87
Chlorantaceae	1	1	0.015	3.57	1.72	4.76	10.05
Araliaceae	1	1	0.013	3.57	1.48	4.76	9.82
Faboideae	1	1	0.01	3.57	1.06	4.76	9.4
Meliaceae	1	1	0.008	3.57	0.88	4.76	9.21
Theaceae	1	1	0.008	3.57	0.88	4.76	9.21
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>21</b>	<b>0.89</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

**d. Valor de importancia de familias en la parcela 4**

En esta parcela la familia más significativa es Melastomataceae con 50.41 % con 11 individuos decorrespondientes a las especies: *Axinea quitensis*, *Meriana tomentosa* y *Miconia agregata*,

Euphorbiaceae es otra familia con un valor de importancia considerable con 49,41 %, teniendo la mayor área basal 0,56 m<sup>2</sup>.

La familia que presenta el menor valor de importancia es Rubiaceae con la especie *Guettarda hirsuta* con 7,71 %.

**Cuadro N° 21: Valor de importancia de familias en la parcela 4**

<b>FAMILIA</b>	<b>D A</b>	<b>Div A</b>	<b>AB m<sup>2</sup></b>	<b>D R</b>	<b>Dom R</b>	<b>Div R</b>	<b>V.Ide Fm %</b>
Melastomataceae	11	3	0.17	26.83	9.29	14.29	50.41
Euphorbiaceae	4	2	0.56	9.76	30.13	9.52	49.41
Araliaceae	6	3	0.11	14.63	6.02	14.29	34.94
Actinidaceae	2	2	0.26	4.88	13.8	9.52	28.2
Cornaceae	2	1	0.25	4.88	13.5	4.76	23.14
Cunnoniaceae	3	1	0.1	7.32	5.29	4.76	17.37
Meliaceae	2	1	0.14	4.88	7.49	4.76	17.13
Sabiaceae	2	2	0.04	4.88	1.97	9.52	16.37
Myrtaceae	2	1	0.1	4.88	5.47	4.76	15.11
Asteraceae	2	1	0.06	4.88	3.3	4.76	12.94
Chyatheaceae	2	1	0.03	4.88	1.46	4.76	11.1
Lauraceae	1	1	0.02	2.44	0.95	4.76	8.15
Chlorantaceae	1	1	0.02	2.44	0.82	4.76	8.03
Rubiaceae	1	1	0.01	2.44	0.51	4.76	7.71
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>21</b>	<b>1.87</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

**e. Valor de importancia de familias en la parcela 5**

Esta parcela es el que mayor número de familias presentó 14 en un total de 54 individuos, teniendo una dominancia clara de Melastomataceae con 65,55 %, y una abundancia de 15 individuos.

La familia Rubiaceae ocupa el segundo lugar de importancia con 40.58 % seguida por Asteraceae con 33.09 %.

El menor peso ecológico para esta parcela mostraron las familias: Myrtaceae, Cornaceae con 7.32 % y Meliaceae con 7.13 % con un solo individuo para cada una.

**Cuadro N° 22: Valor de importancia de familias en la parcela 5**

<b>FAMILIA</b>	<b>D A</b>	<b>Div A</b>	<b>AB m<sup>2</sup></b>	<b>D R</b>	<b>Dom R</b>	<b>Div R</b>	<b>V.I de Fm %</b>
Melastomataceae	15	3	0.21	27.78	24.73	13	65.55
Rubiaceae	7	3	0.124	12.96	14.57	13	40.58

Asteraceae	6	1	0.149	11.11	17.63	4.3	33.09
Theaceae	5	3	0.076	9.26	8.98	13	31.28
Primulaceae	4	3	0.057	7.41	6.72	13	27.17
Araliaceae	5	2	0.046	9.26	5.43	8.7	23.38
Clethraceae	1	1	0.053	1.85	6.26	4.3	12.46
Solanaceae	2	1	0.035	3.7	4.12	4.3	12.17
Actinidaceae	2	1	0.032	3.7	3.8	4.3	11.85
Chlorantaceae	2	1	0.023	3.7	2.74	4.3	10.79
Cunoniaceae	2	1	0.016	3.7	1.85	4.3	9.9
Myrtaceae	1	1	0.01	1.85	1.12	4.3	7.32
Cornaceae	1	1	0.01	1.85	1.12	4.3	7.32
Meliaceae	1	1	0.008	1.85	0.93	4.3	7.13
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>23</b>	<b>0.85</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

**f. Valor de importancia de familias (V.I fm) en las 5 parcelas**

En este resumen se ha tomado a las familias más significativas de acuerdo a su importancia ecológica dentro del ecosistema tomando en cuenta su densidad, dominancia y diversidad teniendo como resultado que las familias que tienen un mayor peso ecológico son: Euphorbiaceae con 89.31 % en la parcela N°1, Meliaceae en la parcela N° 2 con 59.8 %, Actinidaceae con 55.15 % en la parcela N° 3, Melastomataceae en la parcela N° 4 con 50.41 %, y de igual forma en la parcela N° con 65.55 %.

**Cuadro N° 23: Valor de importancia de familias en las 5 parcelas**

ESPECIE	V.I de fm %				
	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Parcela 4	Parcela 5
Euphorbiaceae	89.31	22.66	52.47	49.41	
Melastomataceae	41.41	53.07	29.54	50.41	65.55
Asteraceae	37.44			12.94	33.09
Faboideae	19.40	14.51	9.4		
Meliaceae	31.24	59.8	9.21	17.13	7.13
Araliaceae	18.69	21.81	9.82	34.94	23.38
Actinidaceae	10.47	31.69	55.15	28.2	11.85
Primulaceae	9.61	39.61			27.17
Rubiaceae	14.28			7.71	40.58
Lauraceae	9.47			8.15	

Betulaceae	9.47		48.25		
Cunnoniaceae	9.22	17.31	19.71	17.37	9.9
Chyatheaceae		20.99		11.1	
Symplocaceae		8.70			
Cornaceae		9.85	14.16	23.14	7.32
Brunelliaceae			22.16		
Theaceae			9.21		31.28
Staphylaeceae			10.87		
Chlorantaceae			10.05	8.03	10.79
Sabiaceae				16.37	
Myrtaceae				15.11	7.32
Solanaceae					12.17
Clethraceae					12.46

### **7. Valor de importancia (V.I) general de familias en el bosque**

De acuerdo al valor de importancia se estableció que la familia con un mayor peso ecológico dentro del bosque es Melastomataceae con 43.07 %, esto debido a la alta densidad relativa que presenta 23.16 % con un total de 44 individuos que se encontraron distribuidos en todas las 5 parcelas.

La familia Euphorbiaceae es la segunda más importante con 39.97 %, y es la que mayor dominancia relativa presentó 22.66 % debido a que presentó una área basal de 1.48 m<sup>2</sup> la más alta de todas las familias.

Con un menor valor de importancia se hallan las familias: Clethraceae con 2.85 %, Staphylaeceae con 2.4 % y Symplocaceae con 2.24 %.

Paucar. M, 2011 en su estudio realizado en un bosque montano en el cantón Patate obtuvo que: Betulaceae con 55 individuos, Asteraceae con 36 individuos, y Melastomataceae con 35 individuos fueron las más abundantes. Al comparar estos resultados con el presente estudio coincide que Melastomataceae está presente en los dos sitios.

**Cuadro N° 24: Valor de importancia general a nivel de familias**

N°	FAMILIAS	D R	Div A	A.B m <sup>2</sup>	D R	Dom R	Div R	V.I %
1	Melastomataceae	44	5	0.79	23.16	12.1	7.81	43.07
2	Euphorbiaceae	21	4	1.48	11.05	22.66	6.25	39.97
3	Meliaceae	12	5	0.85	6.32	13.02	7.81	27.15
4	Actinidaceae	11	5	0.79	5.79	12.1	7.81	25.7
5	Araliaceae	17	5	0.24	8.95	3.68	7.81	20.44
6	Asteraceae	12	3	0.42	6.32	6.43	4.69	17.44
7	Cunnoniaceae	9	5	0.25	4.74	3.83	7.81	16.38
8	Primulaceae	9	3	0.34	4.74	5.21	4.69	14.63
9	Cornaceae	5	4	0.3	2.63	4.59	6.25	13.48
10	Rubiaceae	9	3	0.22	4.74	3.37	4.69	12.79
11	Faboideae	6	3	0.13	3.16	1.99	4.69	9.84
12	Betulaceae	6	2	0.2	3.16	3.06	3.13	9.35
13	Chlorantaceae	4	4	0.05	2.11	0.77	6.25	9.12
14	Theaceae	6	2	0.08	3.16	1.23	3.13	7.51
15	Myrtaceae	3	2	0.1	1.58	1.53	3.13	6.24
16	Chyatheaceae	5	1	0.06	2.63	0.92	1.56	5.11
17	Lauraceae	2	2	0.03	1.05	0.46	3.13	4.64
18	Brunelliaceae	2	1	0.05	1.05	0.77	1.56	3.38
19	Sabiaceae	2	1	0.04	1.05	0.61	1.56	3.23
20	Solanaceae	2	1	0.03	1.05	0.46	1.56	3.07
21	Clethraceae	1	1	0.05	0.53	0.77	1.56	2.85
22	Staphylaeceae	1	1	0.02	0.53	0.31	1.56	2.4
23	Symplocaceae	1	1	0.01	0.53	0.15	1.56	2.24
	<b>Total</b>	<b>190</b>	<b>64</b>	<b>6.59</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

**8. Sinopsis de la composición florística en las 5 parcelas**

En el estudio realizado en el bosque de neblina montano en las 5 parcelas se encontró un total de 23 familias, 38 especies y 190 individuos

**Cuadro 25: Composición florística en las parcelas 1-5**

	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Parcela 4	Parcela 5
<b>Familias</b>	12	12	13	14	14

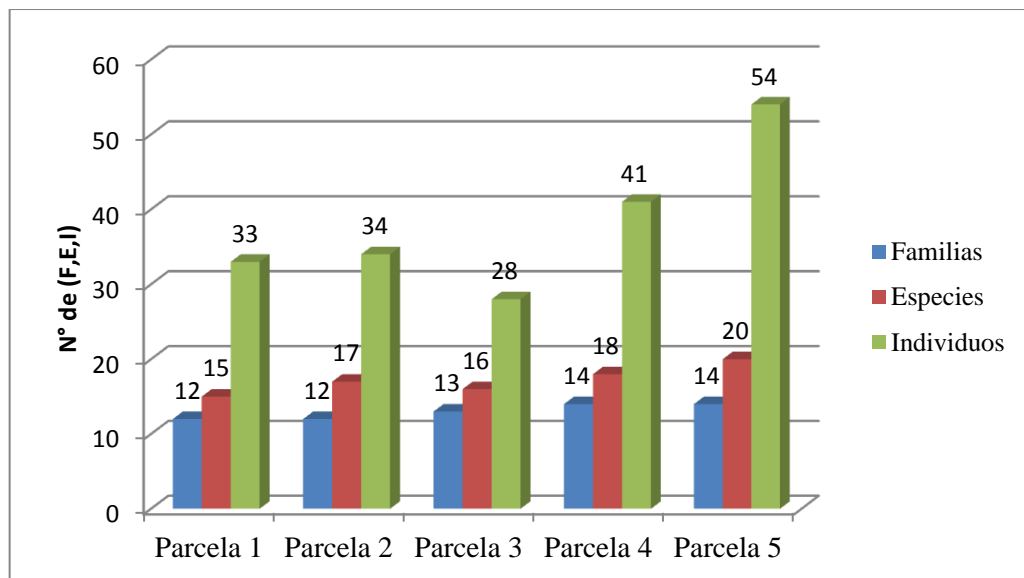


<b>Especies</b>	15	17	16	18	20
<b>Individuos</b>	33	34	28	41	54

La parcela que presentó una mayor cantidad de individuos es la parcela 5 con 54 individuos, en la parcela 1 y 2 solo se constataron 12 familias, ya que en este lugar la masa forestal es dominante con árboles que sobrepasan los 20 m, impidiendo de esta manera que otras especies se puedan desarrollar.

La mayor población de especies registradas a partir de 10 cm de DAP se ubicó de igual forma en la parcela 5 la cual está a una altura de 2668 m.s.n.m.

**Gráfico 02: Composición florística del bosque.**



## 9. Índices de Diversidad

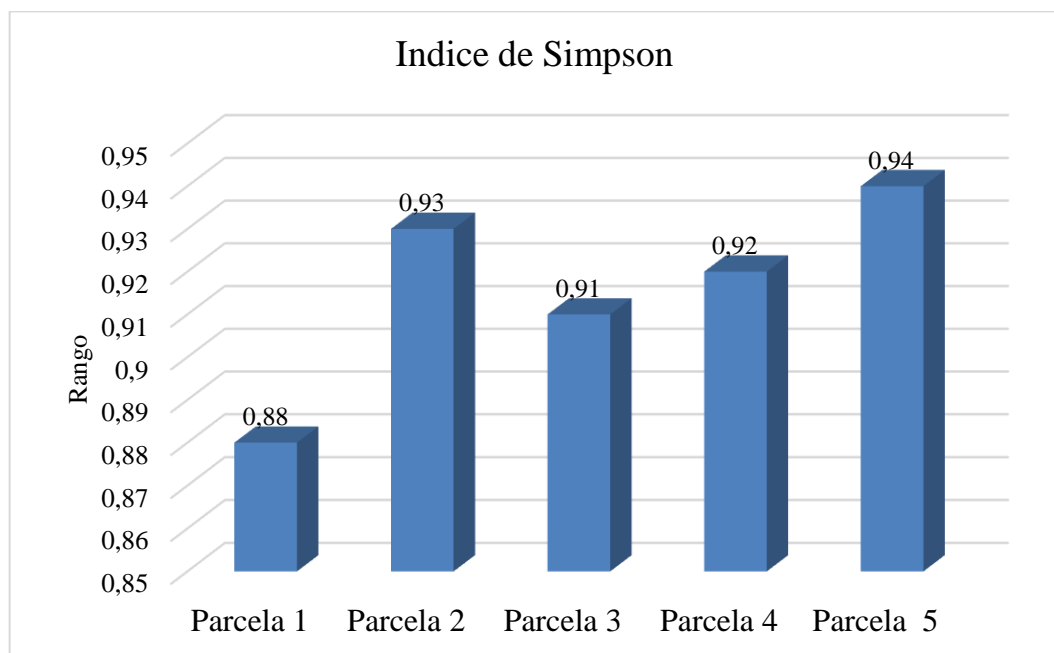
### a. Índice de Simpson

Según Simpson la diversidad es alta en las 5 parcelas, presentando un mayor valor en la parcela 5 con 0.94, coincidiendo en lo descrito por Smith R. 2007 que menciona a una comunidad como más diversa cuando los valores se acercan a 1.

La parcela 2 presentó también un valor considerable 0.93, debido a que se identificaron 17 especies con una densidad más homogénea.

El menor valor mostró la parcela 1 con 0.88, ya que en este sitio se identificaron 12 especies.

**Gráfico N° 03: Índice de Simpson**



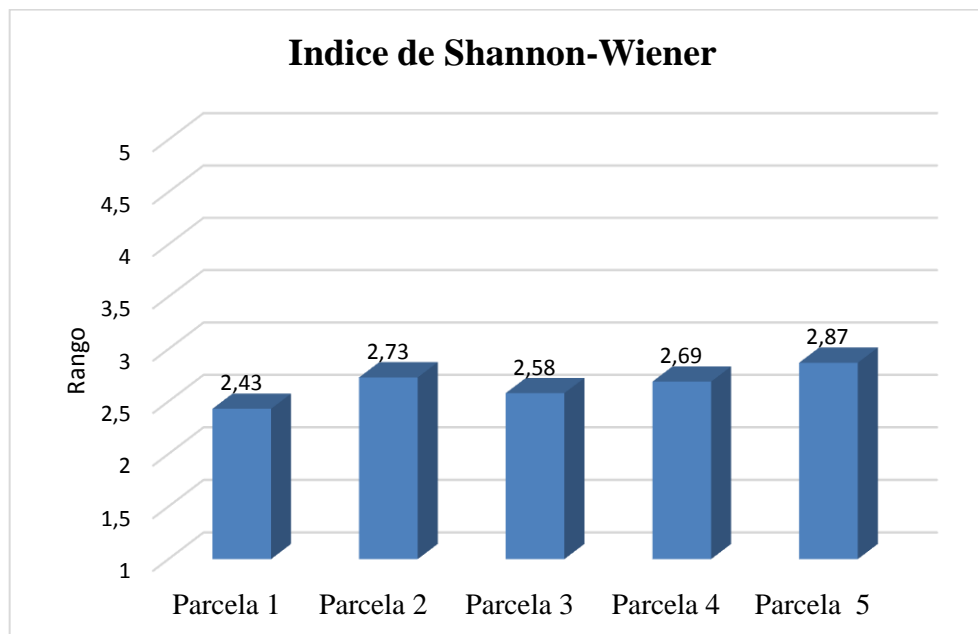
De un total de 38 especies identificadas en este bosque se realizó el cálculo de los índices de diversidad teniendo para el índice de Simpson un valor de 0.96 según Smith R. 2007, esta comunidad tiene una gran diversidad ya que se encuentra muy cercana del valor máximo que es 1, partiendo de la base que menciona a un sistema como más diverso cuanto menos dominancia de especies hay.

La distribución de especies en general fue más ecuánime ya que no se tuvo una dominancia clara de una sola especie siendo *Oreopanax ecuadorensis* la más abundante con el 8.94 % del total de especies registradas.

### b. Índice de Shannon-Wiener

El valor más alto se registró en la parcela 5 con 2.87, valor se acerca al logaritmo natural de la riqueza específica 2.99 (20 especies), y de acuerdo a Shannon por encontrarse en un rango de 1-5 es una comunidad diversa. El menor valor presentó la parcela 1 con 2.43, aproximándose a la media de la diversidad que es 2.5 de acuerdo a los rangos establecidos.

**Gráfico N° 04: Índice de Shannon-Wiener**



Para este índice se tuvo un valor de 3.34 que es una diversidad alta, por lo que será difícil predecir a que especie pertenecerá un individuo tomado al azar.

Esta información es autenticada ya que este índice toma en consideración tanto la densidad aparente y el número de especies detectadas en el área muestral.

## 10. Comparación entre parcelas

### a. Índice de Sorensen

Para el cálculo de este índice se tomó en cuenta la presencia de especies comunes entre cada parcela, teniendo que el mayor índice se presentó entre la parcela 1 y 2 con el

56.25% con 9 especímenes iguales, esto se debe a que en estos sitios se encontró un mayor número de especies y la probabilidad de encontrar especies iguales es mayor.

El menor índice se presentó entre las parcelas 3 y 5 con 33.33 % ya que las especies comunes fueron solamente 6.

**Cuadro N° 26: Índice de Sorensen.**

	P1 vs P2	P1 vs P3	P1 vs P4	P1 vs P5	P2 vs P3	P2 vs P4	P2 vs P5	P3 vs P4	P3 vs P5	P4 vs P5
<b>Índice de Sorensen %</b>	56.25	45.16	54.54	51.48	54.54	51.42	48.64	52.94	33.33	52.63
<b>N° de sp Similares</b>	9	7	9	9	9	9	9	8	6	10
<b>N° de especies diferentes</b>	6	8	6	6	8	8	8	8	10	8
	8	9	9	11	7	9	11	10	14	10

**Cuadro N° 27: Número de individuos por parcela**

N°	ESPECIE	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5
1	<i>Crotón magdalenensis</i>	9	1	2		
2	<i>Saurauia tomentosa</i>	1	2	3	2	2
3	<i>Cedrela montana</i>	3	4			1
4	<i>Hyeronima alchorneoides</i>		2	2	3	
5	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	2	3	1	6	5
6	<i>Axinaea quitensis</i>	2	1		6	3
7	<i>Miconia aggregata</i>	2	2	4	1	5
8	<i>Dendrophorbium lloense</i>	3			1	3
9	<i>Weinmannia pinnata L.</i>	1	2	1	3	2
10	<i>Miconia theaezans</i>	2	3			4
11	<i>Geissanthus fallenae</i>		3			2
12	<i>Cornus peruviana</i>		1	1	2	1
13	<i>Alnus acuminata</i>	1		5		
14	<i>Erythrina edulis</i>	3	2	1		
15	<i>Ruagea sp.</i>		1	1	2	
16	<i>Meriania tomentosa</i>				4	3
17	<i>Grosvenoria campii</i>	1			1	3
18	<i>Freziera tomentosa</i>			1		5
19	<i>Palicourea amethystina</i>					5
20	<i>Cyathea caracasana</i>		3		2	

21	<i>Myrcianthes rhopaloides</i>				2	1
22	<i>Guettarda hirsuta</i>	1			1	
23	<i>Alchornea glandulosa</i>			1	1	
24	<i>Hedyosmum sp.</i>				1	2
25	<i>Blakea glandulosa</i>		2			
26	<i>Brunellia sp</i>			2		
27	<i>Palicourea sp.</i>					2
28	<i>Meliosma arenosa</i>				2	
29	<i>Ocotea heterochroma</i>	1			1	
30	<i>Sessea corymbosa</i>					2
31	<i>Cybianthus pastensis</i>					2
32	<i>Clethra ovalifolia</i>					1
33	<i>Turpinia venosa</i>			1		
34	<i>Hedyosmum strigozum</i>			1		
35	<i>Saurauia sp.</i>			1		
36	<i>Myrsine sp</i>	1				
37	<i>Symplocos sp.</i>		1			
38	<i>Geissanthus sp</i>		1			
	<b>Especies encontradas</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>20</b>

#### b. Porcentaje de similitud

En el cuadro N° 28 se observa que las parcelas con mayor porcentaje de similitud son la parcela 2 y 4 con un 41.6 %, y las parcelas 1 y 5 con 40.4 % esto se debe a que comparten una abundancia de individuos de una manera más equitativa que el resto de parcelas.

Las parcelas con menor porcentaje de similitud son la parcela 3 y 5 con 25.6 % en vista que solo comparten 6 especies, al comparar el índice de Sorensen se nota que también es la parcela que menos especies comunes poseen tanto para el porcentaje de similitud e índice de Sorensen.

**Cuadro N° 28: Porcentaje de similitud entre las 5 parcelas**

	P1 vs P2	P1 vs P3	P1 vs P4	P1 vs P5	P2 vs P3	P2 vs P4	P2 vs P5	P3 vs P4	P3 vs P5	P4 vs P5
<b>Porcentaje de similitud %</b>	39	29.5	30.2	40.4	37.3	41.6	39.9	31.1	25.6	39
<b>N° de sp Similares</b>	9	7	9	9	9	9	9	8	6	10

## VI. CONCLUSIONES

1. En el bosque de neblina montano de San Antonio de la Montaña, en una superficie de 1000 m<sup>2</sup>, se encontró: 190 individuos agrupados en 23 familias, 38 especies arbóreas y arbustivas, y 27 especies herbáceas.
2. Las especies más abundantes fueron *Oreopanax ecuadorensis* con 17 individuos, seguido por *Miconia agregata* con 14, *Axinea quitensis* y *Crotón magdalenensis* con 12 individuos.
3. Las especies con mayor valor de importancia fueron: *Crotón magdalenensis* con 17.69 %, *Saurauia tomentosa* con 17.06 % y *Cedrela montana* con 14.37 %.
4. Las familias más abundantes fueron Melastomataceae compuesta por 5 especies en un total de 44 individuos, y Euphorbiaceae con 3 especies y 21 individuos son las más significativas, obteniendo una densidad relativa de 23.16 % y 11.05 % respectivamente.
5. Con mayor valor de importancia se hallaron las familias: Melastomataceae con 43.07 %, Euphorbiaceae 39.97 %, y Meliaceae con 27.15 %.
6. De acuerdo a los índices de Simpson y Shannon-Wiener este bosque posee una alta diversidad sin que exista una especie que sea claramente dominante.
7. El coeficiente de comunidad en el bosque presentó un porcentaje de similitud medio de 51.53%.
8. La mayor parte de árboles en el bosque se encuentran cubiertos por musgos, muy común en este tipo de ecosistemas con estas características, también se observó una gran cantidad de epífitas, tales como bromelias, helecho y orquídeas, y abundante presencia de *Chusquea scandens*.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Realizar estudios complementarios para conocer el tipo de regeneración natural de este bosque, con el fin de determinar el tipo reposición de especies a través del tiempo.
2. Efectuar trabajos similares para determinar la fenología de especies, para conocer de esta manera las épocas de floración y fructificación.
3. Realizar un estudio sobre la incidencia que tiene la fauna principalmente aves, en el desarrollo y perpetuación de este bosque.
4. Buscar mecanismos necesarios para anexar este bosque a los diferentes programas de conservación que maneja el Ministerio del Ambiente.
5. Realizar un inventario de los atractivos turísticos que se encuentran en la zona, con el fin de dar una mayor sustentabilidad al bosque.
6. Capacitar a los comuneros y visitantes sobre la importancia y beneficios de conservación del bosque.

## VIII. RESUMEN

La presente investigación plantea: estudiar la composición y estructura de árboles y arbustos en el Bosque de Neblina Montano del sector San Antonio de la Montaña cantón Baños, provincia Tungurahua. Se evaluaron 5 parcelas, cada una de ellas cubrió un área de 200 m<sup>2</sup> en un total de 1000 m<sup>2</sup>, en forma de zig-zag. , se colectaron especies a partir de 10 cm de DAP, identificando un total de 23 familias, 38 especies 190 individuos, y 27 especies herbáceas, la parcela 5 fue la más abundante con 14 familias, 20 especies, y 54 especímenes. La especie más abundante fue *Oreopanax ecuadorensis* con 17 individuos, mientras que la familia más cuantiosa fue Melastomataceae con 44 individuos. De acuerdo al valor de importancia *Crotón magdalenensis* con 17.69% fue la más significativa, el mayor peso ecológico obtuvo la familia Melastomataceae con 43.07%. De un total de 38 especies identificadas en este bosque se realizó el cálculo de los índices de diversidad, teniendo para el índice de Simpson un valor de 0.96 según Smith R. 2007, esta comunidad tiene una gran diversidad ya que se encuentra muy cercana del valor máximo que es 1, para el índice de Shannon-Wiener se tuvo un valor de 3.34 que es una diversidad alta. De acuerdo al índice de Sorensen el mayor porcentaje se presentó entre la parcela 1 y 2 con el 56.25 % de similitud con 9 especímenes iguales. Se obtuvo un área basal total de 6.59 m<sup>2</sup>, de las cuales *Saurauia tomentosa* es la especie que mayor área basal presentó con 0.78 m<sup>2</sup>, la altura máxima registrada corresponde a *Cedrela montana* con 31 m, el mayor número de individuos de este bosque pertenece a la clase diamétrica I con 105 individuos que representa el 55.26 % del total de especímenes.



## IX. SUMMARY

This research proposes: study the composition and structure of trees and shrubs in the Neblina Montano Forest in the sector of Saint Antonio of the Mountain located in Baños, Tungurahua province; 5 plots were evaluated, each one of them covered an area of 200 m<sup>2</sup>, so their total was 1000 m<sup>2</sup> in a zigzag way, species with 10 cm of DBH (Diameter at breast height) were collected, identifying a total of 23 families, 38 species, 190 individuals and 27 herbaceous species, plot 5 was the most abundant presenting a total of 14 families, 20 species, and 54 specimens. *Oreopanax ecuadorensis* was the most abundant specie with 17 individuals, but the most substantial family was Melastomataceae with 44 individuals. According to the importance value *Crotón magdalenensis* with 17,69 % was the most significant, Melastomataceae family obtained the higher ecological weight with 43.07 %. 38 species were identified in this forest, and the control of the diversity indices was also performed, taking as the Simpson index a value of 0.96 according Smith R. 2007, this community has a great diversity because is very closed to the maximum value 1, to the Shannon-Wiener index the obtained value was 3.34 being a high diversity. According to Sorensen index the highest percentage was between plot 1 and 2, 56.25 % similar in 9 equal specimens. A total basal area of 6.58 m<sup>2</sup> was obtained, *Saurauia tomentosa* is the species that presented a higher basal area with 0.78 m<sup>2</sup> the maximum height recorded with *Cedrela montana* corresponds to 31 m, the largest number of individuals of this forest belongs to the 1<sup>st</sup> diameter class with 105 individuals presenting the 55.26 % of the totals.



## **IX. BIBLIOGRAFIA**

### **A. CITAS BIBLIOGRAFICAS.**

1. ACOSTA SOLÍS. M 1968. Divisiones fitogeográficas y formaciones geobotánicas del Ecuador. Casa de la Cultura Ecuatoriana. Quito.
2. CARANQUI, J. 2011. Composición y estructura de un bosque de ceja de montaña en Tambo Palictahua, Chimborazo. Herbario Escuela Superior Superior Politécnica de Chimborazo. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/512>.
3. CERÓN, C.E 2003. Manual de Botánica Sistemática, Etnobotánica y Métodos de Estudio en el Ecuador. Herbario "Alfredo Paredes" QAP, Escuela de Biología de la Universidad Central del Ecuador. Quito-Ecuador 267-291 p.
4. CLARK L. 1997. Diversity and biogeography of Ecuadorean bamboos. En R. Valencia y H. Balslev (Eds.). Estudios sobre diversidad y ecología de plantas. Publicaciones de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
5. DAWKINS H. C. 1958. The management of natural tropical high-forest with special reference to Uganda. Institute Paper No 34. Imperial Forestry Institute, Oxford. 155 p.
6. GENTRY H. 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. En: S.H. Bullock, H. A. Mooney y E. Medina (Eds.). Cambridge University Press. 146-194 p.
7. HARLING G. 1979. The vegetation types of Ecuador-A brief survey. En K. Larsen y B. Holm-Neilsen (Eds.). Tropical botany. Academic Press. Nueva York.
8. HOFSTEDE. R., LIPS J. JONGSMA, W. & SERVIR Y. 1998. Geografía, Ecología y Forestación de la Sierra Alta del Ecuador. Ediciones Abya-Yala, Quito-Ecuador. 52-69 p.

9. IBARRA, O. & MATA, L. 2002 Estructura, composición, riqueza y diversidad de árboles en tres muestras de selva mediana subperennifolia, *Anales del Instituto de Biología*, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Botánica. 283-314 p.
10. MANZANERO, M. 2003. Documento preparado para técnicos forestales comunitarios. Módulo I bases Ecológicas del Manejo Forestal. Proyecto BIOFOR, ACOFOP, CONAP.
11. MATTEUCCI D. S. y A. Colma. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Washington, D. C. 168 p.
12. MENA P. Y MEDINA G. Y HOFSTED R. 2000. Los páramos del Ecuador particularidades, Problemas y Perspectivas. Abya Yala, Proyecto Páramo. Quito, EC.
13. MORENO, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp
14. PAUCAR, M. 2011. Composición y estructura de un bosque montano, sector Licto, cantón Patate, provincia de Tungurahua. Tesis previa a la obtención del título de Ingeniera Forestal. Riobamba-Ecuador. 30-44 p
15. SALAZAR, E. 2011. Inventario florístico del bosque nativo San Lorenzo-Guaranda, en la parroquia Llagos, Cantón Chunchi, provincia de Chimborazo. Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero Forestal. Riobamba-Ecuador. 46-65 p.
16. SIERRA, R. (ed). 1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF, y Ecociencia. Editorial Indugraf. Quito –Ecuador. 79-96 p.
17. SMITH R & SMITH T. 2005. *Ecología: Comunidades*. Eds. Capella, F. 4 ed. Editorial PEARSON EDUCACION S.A. Madrid, ES. 304-313 y 611 p.
18. SMITH R & SMITH T. 2007. *Ecología: Comunidades*. Eds. Capella, F. 4 ed. Editorial PEARSON EDUCACION S.A. Madrid, ES. 350-356 p.

19. QUIRÓS, K & QUESADA, R. 2010, Composición Florística y Estructural de un Bosque Primario. Escuela de Ingeniería Forestal, Instituto tecnológico de Costa Rica.
20. RÍO, M. MONTES, F. CAÑELLAS, I & MONTERO, G. 2003 Indices de Diversidad Estructural en Masas Forestales. CIFOR-INIA. Investigación Agraria Sistemas Recursos Forestales. Madrid-España. 159-177 p.
21. ROMAN DE LA VEGA C. F. H, RAMÍREZ M. J, L. TREVIÑO G1994. Dendrometría. Universidad Autónoma de Chapingo. México. p. 353
22. ULLOA, A. & JORGENSEN. 1995. Árboles y arbustos de los Andes del Ecuador
23. VÁSCONEZ & MENA. 1995. Las Áreas Protegidas con Bosque Montano en el Ecuador. Biodiversity and Conservation of Montane Forests p. 627-635.
24. ZACARIAS. Y. 2009. Composición y estructura del bosque templado de Santa Catarina, Oaxaca, a lo largo de una gradiente altitudinal. Oaxaca-México. URL [www.itzama.bnet.ipn.mx.8080/zacarias](http://www.itzama.bnet.ipn.mx.8080/zacarias).

## **B. CITAS DE LA WEB.**

1. [www.cienciaybiologia.com](http://www.cienciaybiologia.com) › Índice de ecología
2. Google earth 2014. Reservados todos los derechos



## Anexo N° 02: Especies registradas en la parcela 1

Código	Familia	Genero	Especie	N. Científico	Autor	N. Común	DAP (m)	AB m <sup>2</sup>	Atura (m)	Observaciones
T1M1	Melastomataceae	Miconia	agregata	<i>Miconia aggregata</i>	Gleason		0.14	0.015	6	Botones florales terminales color café
T1M2	Melastomataceae	Axinaea	quitensis	<i>Axinaea quitensis</i>	Benoist		0.16	0.0201	8	
T1M3	Euphorbiaceae	Croton	magdalenensis	<i>Crotón magdalenensis</i>	Mull. Arg	Sangre de Drago	0.13	0.013	7	
T1M4	Actinidaceae	Saurauia	tomentosa	<i>Saurauia tomentosa</i>	(Kunth) Spreng		0.19	0.028	6	
T1M5	Primulaceae	Myrsine		<i>Myrsine sp</i>		Samal	0.14	0.015	9	Flor blanca, semillas de color negra en maduro
T1M6	Asteraceae	Dendrophorbium	lloense	<i>Dendrophorbium lloense</i>			0.18	0.025	15	Flores Amarillas
T1M7	Faboideae	Erythrina	edulis	<i>Erithryna edulis</i>	Triana ex Micheli	Porotón	0.21	0.035	11	
T1M8	Rubiaceae	Guettarda	hirsuta	<i>Guettarda hirsuta</i>	(Ruiz&Pav). Pers.		0.33	0.086	23	florescencias axilares bifidas, frutos color morad
T1M9	Meliaceae	Cedrela	montana	<i>Cedrela montana</i>	Moritz ex Turcz	Cedro	0.13	0.013	16	
T1M10	Asteraceae	Dendrophorbium	lloense	<i>Dendrophorbium lloense</i>			0.29	0.066	12	Flores Amarillas
T1M11	Lauraceae	Ocotea	heterochroma	<i>Ocotea heterochroma</i>	Mez& Sodiro	Canelo	0.13	0.013	15	Corteza rosada
T1M12	Euphorbiaceae	Croton	magdalenensis	<i>Crotón magdalenensis</i>	Mull. Arg	Sangre de Drago	0.24	0.045	16	
T1M13	Euphorbiaceae	Croton	magdalenensis	<i>Crotón magdalenensis</i>	Mull. Arg	Sangre de Drago	0.46	0.166	25	
T1M14	Melastomataceae	Miconia	agregata	<i>Miconia aggregata</i>	Gleason		0.11	0.010	6	
T1M15	Euphorbiaceae	Croton	magdalenensis	<i>Crotón magdalenensis</i>	Mull. Arg	Sangre de Drago	0.35	0.096	19	
T1M16	Asteraceae	Dendrophorbium	lloense	<i>Dendrophorbium lloense</i>			0.32	0.080	16	Flores Amarillas
T1M17	Euphorbiaceae	Croton	magdalenensis	<i>Crotón magdalenensis</i>	Mull. Arg	Sangre de Drago	0.33	0.086	22	
T1M18	Euphorbiaceae	Croton	magdalenensis	<i>Crotón magdalenensis</i>	Mull. Arg	Sangre de Drago	0.22	0.038	20	
T1M19	Euphorbiaceae	Croton	magdalenensis	<i>Crotón magdalenensis</i>	Mull. Arg	Sangre de Drago	0.46	0.166	28	
T1M20	Asteraceae	Grosvenoria	campii	<i>Grosvenoria campii</i>	R.M.King&H.Rob.		0.23	0.042	11	Flores Amarillas
T1M21	Euphorbiaceae	Croton	magdalenensis	<i>Crotón magdalenensis</i>	Mull. Arg	Sangre de Drago	0.28	0.062	17	
T1M22	Meliaceae	Cedrela	montana	<i>Cedrela montana</i>	Moritz ex Turcz	Cedro	0.53	0.221	31	
T1M23	Melastomataceae	Axinaea	quitensis	<i>Axinaea quitensis</i>	Benoist		0.21	0.035	15	Botones florales terminales color café
T1M24	Melastomataceae	Miconia	theaezans	<i>Miconia theaezans</i>	(Bonpl.) Cong		0.11	0.010	5	
T1M25	Melastomataceae	Miconia	theaezans	<i>Miconia theaezans</i>	(Bonpl.) Cong		0.11	0.010	6	
T1M26	Meliaceae	Cedrela	montana	<i>Cedrela montana</i>	Moritz ex Turcz	Cedro	0.14	0.015	11	
T1M27	Euphorbiaceae	Croton	magdalenensis	<i>Crotón magdalenensis</i>	Mull. Arg	Sangre de Drago	0.11	0.010	13	
T1M28	Faboideae	Erythrina	edulis	<i>Erithryna edulis</i>	Triana ex Micheli		0.12	0.011	7	
T1M29	Betulaceae	Alnus	acuminata	<i>Alnus acuminata</i>	Kunth		0.13	0.013	10	
T1M30	Faboideae	Erythrina	edulis	<i>Erithryna edulis</i>	Triana ex Micheli	Porotón	0.18	0.025	11	
T1M31	Araliaceae	Oreopanax	ecuadorensis	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	Seem.	Pumamaqui	0.11	0.010	9	
T1M32	Araliaceae	Oreopanax	ecuadorensis	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	Seem.	Pumamaqui	0.13	0.013	10	
T1M33	Cunoniaceae	Weinmannia	pinnata	<i>Weinmannia pinnata</i> L.		Wilmo	0.11	0.010	7	
								1.50		

## Anexo N° 03: Especies registradas en la parcela 2

Código	Familia	Genero	Especie	N. Científico	Autor	N. Común	DAP (m)	AB m²	Atura (m)	Observaciones
T2M1	Melastomataceae	Miconia	theaezans	<i>Miconia theaezans</i>	(Bonpl.) Cong		0.20	0.0314	14	Botones florales terminales color café
T2M2	Melastomataceae	Miconia	theaezans	<i>Miconia theaezans</i>	(Bonpl.) Cong		0.23	0.042	15	
T2M3	Melastomataceae	Miconia	agregata	<i>Miconia aggregata</i>	Gleason		0.13	0.013	7	Botones florales terminales color café
T2M4	Cunoniaceae	Weinmannia	pinnata	<i>Weinmannia pinnata</i> L.			0.10	0.008	6	
T2M5	Symplocaceae	Symplocos		<i>Symplocos</i> sp.			0.12	0.011	5	
T2M6	Melastomataceae	Miconia	theaezans	<i>Miconia theaezans</i>	(Bonpl.) Cong		0.14	0.015	12	Botones florales terminales color café
T2M7	Meliaceae	Cedrela	montana	<i>Cedrela montana</i>	Moritz ex Turcz	Cedro	0.45	0.159	24	
T2M8	Cunoniaceae	Weinmannia	pinnata	<i>Weinmannia pinnata</i> L.			0.13	0.013	8	
T2M9	Primulaceae	Geissanthus		<i>Geissanthus</i> sp			0.10	0.008	5	
T2M10	Araliaceae	Oreopanax	ecuadorensis	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	Seem.	Pumamaqui	0.14	0.015	10	
T2M11	Primulaceae	Geissanthus	fallenae	<i>Geissanthus fallenae</i>	Lundell		0.23	0.042	22	
T2M12	Meliaceae	Cedrela	montana	<i>Cedrela montana</i>	Moritz ex Turcz	Cedro	0.34	0.091	23	
T2M13	Meliaceae	Cedrela	montana	<i>Cedrela montana</i>	Moritz ex Turcz	Cedro	0.16	0.020	12	
T2M14	Chyatheaceae	Cyathea	caracasana	<i>Chyathea caracasana</i>	(Klotzsch) Domin	Helecho	0.12	0.011	5	
T2M15	Primulaceae	Geissanthus	fallenae	<i>Geissanthus fallenae</i>	Lundell		0.46	0.166	25	Botones florales terminales color café
T2M16	Melastomataceae	Miconia	agregata	<i>Miconia aggregata</i>	Gleason		0.14	0.015	7	
T2M17	Primulaceae	Geissanthus	fallenae	<i>Geissanthus fallenae</i>	Lundell		0.25	0.049	17	
T2M18	Euphorbiaceae	Hyeronima	alchorneoides	<i>Hyeronima alchorneoides</i>		Motilón	0.16	0.020	7	
T2M19	Melastomataceae	Blakea	glandulosa	<i>Blakea glandulosa</i>	Gleason		0.24	0.045	18	Corola rosada, hojas opuestas
T2M20	Melastomataceae	Blakea	glandulosa	<i>Blakea glandulosa</i>	Gleason		0.16	0.020	21	Corola rosada, hojas opuestas
T2M21	Melastomataceae	Axinaea	quitensis	<i>Axinaea quitensis</i>	Benoist		0.37	0.108	24	
T2M22	Chyatheaceae	Cyathea	caracasana	<i>Chyathea caracasana</i>	(Klotzsch) Domin	Helecho	0.11	0.010	5	
T2M23	Euphorbiaceae	Hyeronima	alchorneoides	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	Allemao	Motilón	0.18	0.025	21	
T2M24	Euphorbiaceae	Croton	magdalenensis	<i>Crotón magdalenensis</i>	Mull. Arg	Sangre de Drago	0.12	0.011	9	
T2M25	Faboideae	Erythrina	edulis	<i>Erithryna edulis</i>	Triana ex Micheli	Porotón	0.18	0.025	19	
T2M26	Meliaceae	Cedrela	montana	<i>Cedrela montana</i>	Moritz ex Turcz	Cedro	0.42	0.139	26	
T2M27	Actinidaceae	Saurauia	tomentosa	<i>Saurauia tomentosa</i>	(Kunth) Spreng		0.45	0.159	28	
T2M28	Faboideae	Erythrina	edulis	<i>Erithryna edulis</i>	Triana ex Micheli	Porotón	0.19	0.028	17	
T2M29	Araliaceae	Oreopanax	ecuadorensis	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	Seem.	Pumamaqui	0.15	0.018	15	
T2M30	Meliaceae	Ruagea		<i>Ruagea</i> sp.			0.22	0.038	19	
T2M31	Araliaceae	Oreopanax	ecuadorensis	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	Seem.	Pumamaqui	0.12	0.011	8	
T2M32	Actinidaceae	Saurauia	tomentosa	<i>Saurauia tomentosa</i>	(Kunth) Spreng		0.31	0.075	16	
T2M33	Chyatheaceae	Cyathea	caracasana	<i>Chyathea caracasana</i>	(Klotzsch) Domin	Helecho	0.12	0.011	7	
T2M34	Cornaceae	Cornus	peruviana	<i>Cornus peruviana</i>	J.F.Macbr		0.19	0.028	12	
								1.48		

## Anexo N° 4: Especies registradas en la parcela 3

Código	Familia	Genero	Especie	N. Científico	Autor	N. Común	DAP (m)	AB m <sup>2</sup>	Atura (m)	Observaciones
T3 M1	Euphorbiaceae	Alchornea	glandulosa	<i>Alchornea glandulosa</i>	Poeppig		0.30	0.071	16	
T3M2	Cornaceae	Cornus	peruviana	<i>Cornus peruviana</i>	J.F.Macbr		0.11	0.010	10	
T3M3	Euphorbiaceae	Hyeronima	alchorneoides	<i>Hyeronima alchorneoides</i>		Motilón	0.23	0.042	15	
T3M4	Cunnoniaceae	Weinmannia	pinnata	<i>Weinmannia pinnata</i> L.			0.36	0.102	16	
T3M5	Actinidaceae	Saurauia	tomentosa	<i>Saurauia tomentosa</i>	(Kunth) Spreng		0.12	0.011	5	
T3M6	Faboideae	Erythrina	edulis	<i>Erythrina edulis</i>	Triana ex Micheli	Porotón	0.11	0.010	14	
T3M7	Betulaceae	Alnus	acuminata	<i>Alnus acuminata</i>	Kunth	Aliso	0.22	0.038	12	
T3M8	Brunelliaceae	Brunellia		<i>Brunellia sp</i>	Cuatrec		0.15	0.018	9	
T3M9	Euphorbiaceae	Croton	magdalenensis	<i>Croton magdalenensis</i>	Mull. Arg	Sangre de Drago	0.21	0.035	16	
T3M10	Actinidaceae	Saurauia		<i>Saurauia sp.</i>			0.12	0.011	6	
T3M11	Melastomataceae	Miconia	agregata	<i>Miconia aggregata</i>	Gleason		0.14	0.015	8	Botones florales terminales color café
T3M12	Betulaceae	Alnus	acuminata	<i>Alnus acuminata</i>	Kunth	Aliso	0.29	0.066	15	
T3M13	Betulaceae	Alnus	acuminata	<i>Alnus acuminata</i>	Kunth	Aliso	0.13	0.013	6	
T3M14	Betulaceae	Alnus	acuminata	<i>Alnus acuminata</i>	Kunth	Aliso	0.21	0.035	11	
T3M15	Meliaceae	Ruagea		<i>Ruagea sp.</i>			0.10	0.008	7	
T3M16	Betulaceae	Alnus	acuminata	<i>Alnus acuminata</i>	Kunth	Aliso	0.21	0.035	8	
T3M17	Melastomataceae	Miconia	agregata	<i>Miconia aggregata</i>	Gleason		0.12	0.0113	8	Botones florales terminales color café
T3M18	Theaceae	Freziera	tomentosa	<i>Freziera tomentosa</i>	(Ruiz& Pav)Tule		0.10	0.008	5	
T3M19	Euphorbiaceae	Hyeronima	alchorneoides	<i>Hyeronima alchorneoides</i>		Motilón	0.11	0.010	6	
T3M20	Staphylaeaceae	Turpinia	venosa	<i>Turpinia venosa</i>	Spruce		0.17	0.023	9	
T3M21	Melastomataceae	Miconia	agregata	<i>Miconia aggregata</i>	Gleason		0.13	0.013	7	Botones florales terminales color café
T3M22	Actinidaceae	Saurauia	tomentosa	<i>Saurauia tomentosa</i>	(Kunth) Spreng		0.47	0.173	18	
T3M23	Actinidaceae	Saurauia	tomentosa	<i>Saurauia tomentosa</i>	(Kunth) Spreng		0.23	0.042	15	
T3M24	Brunelliaceae	Brunellia		<i>Brunellia sp</i>	Cuatrec		0.20	0.031	8	
T3M25	Melastomataceae	Miconia	agregata	<i>Miconia aggregata</i>	Gleason		0.12	0.0113	7	Con flores rojas acampanadas
T3M26	Euphorbiaceae	Croton	magdalenensis	<i>Croton magdalenensis</i>	Mull. Arg	Sangre de Drago	0.18	0.025	15	
T3M27	Chlorantaceae	Hedyosmum	strigozum	<i>Hedyosmum strigozum</i>	Todzia		0.14	0.015	14	
T3M28	Araliaceae	Oreopanax	ecuadorenis	<i>Oreopanax ecuadorenis</i>	Seem.	Pumamaqui	0.13	0.013	15	
								0.89		



## Anexo N° 05: Especies registradas en la parcela 4

Código	Familia	Genero	Especie	N. Científico	Autor	N. Común	DAP (m)	AB m²	Atura (m)	Observaciones
T4M1	Chlorantaceae	Hedyosmum		<i>Hedyosmum sp.</i>			0.14	0.015	6	
T4M2	Melastomataceae	Miconia	agregata	<i>Miconia aggregata</i>	Gleason		0.11	0.010	6	Botones florales terminales color café
T4M3	Rubiaceae	Guettarda	hirsuta	<i>Guettarda hirsuta</i>	(Ruiz&Pav). Pers.		0.11	0.010	8	Inflorescencias axilares bifidas, frutos color morado
T4M4	Sabiaceae	Meliosma	arenosa	<i>Meliosma arenosa</i>	Idrobo & Cuatrec	Canelo	0.18	0.025	13	Corteza externa color verde cremosa
T4M5	Myrtaceae	Myrcianthes	rhopaloides	<i>Myrcianthes rhopaloides</i>	(Kunth) Mc Vaugh	Arrayan	0.26	0.053	19	
T4M6	Myrtaceae	Myrcianthes	rhopaloides	<i>Myrcianthes rhopaloides</i>	(Kunth) Mc Vaugh	Arrayan	0.25	0.049	17	
T4M7	Melastomataceae	Meriana	tomentosa	<i>Meriana tomentosa</i>			0.10	0.008	10	Con flores rojas acampandas
T4M8	Melastomataceae	Axinaea	quitensis	<i>Axinaea quitensis</i>	Benoist		0.13	0.013	12	Con flores rojas acampandas
T4M9	Melastomataceae	Meriana	tomentosa	<i>Meriana tomentosa</i>			0.12	0.011	8	Con flores rojas acampandas
T4M10	Melastomataceae	Meriana	tomentosa	<i>Meriana tomentosa</i>			0.11	0.010	10	Con flores rojas acampandas
T4M11	Actinidaceae	Saurauia	tomentosa	<i>Saurauia tomentosa</i>	(Kunth) Spreng		0.12	0.011	8	
T4M12	Cunnoniaceae	Weinmannia	pinnata	<i>Weinmannia pinnata L.</i>		Wilmo	0.31	0.075	17	
T4M13	Cunnoniaceae	Weinmannia	pinnata	<i>Weinmannia pinnata L.</i>		Wilmo	0.14	0.015	10	
T4M14	Araliaceae	Oreopanax	ecuadorensis	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	Seem.	Pumamaqui	0.23	0.042	18	
T4M15	Araliaceae	Oreopanax	ecuadorensis	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	Seem.	Pumamaqui	0.11	0.010	8	
T4M16	Araliaceae	Oreopanax	ecuadorensis	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	Seem.	Pumamaqui	0.12	0.011	8	
T4M17	Melastomataceae	Meriana	tomentosa	<i>Meriana tomentosa</i>			0.10	0.008	8	Con flores rojas acampandas
T4M18	Araliaceae	Oreopanax	ecuadorensis	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	Seem.	Pumamaqui	0.12	0.011	9	
T4M19	Melastomataceae	Axinaea	quitensis	<i>Axinaea quitensis</i>	Benoist		0.13	0.013	9	Con flores rojas acampandas
T4M20	Cunnoniaceae	Weinmannia	pinnata	<i>Weinmannia pinnata L.</i>			0.10	0.008	6	
T4M21	Euphorbiaceae	Hyeronima	alchorneoides	<i>Hyeronima alchorneoides</i>		Motilón	0.23	0.042	12	Corteza dura coloración rosada
T4M22	Melastomataceae	Axinaea	quitensis	<i>Axinaea quitensis</i>	Benoist		0.20	0.031	7	Con flores rojas acampandas
T4M23	Chyathaceae	Cyathea	caracasana	<i>Chyathaea caracasana</i>	(Klotzsch) Domin	Helecho	0.15	0.018	6	
T4M24	Asteraceae	Dendrophorbium	lloense	<i>Dendrophorbium lloense</i>			0.23	0.042	8	Con flores amarillas
T4M25	Meliaceae	Ruagea		<i>Ruagea sp.</i>			0.41	0.132	22	Corteza resquebrajada crema
T4M26	Chyathaceae	Cyathea	caracasana	<i>Chyathaea caracasana</i>	(Klotzsch) Domin	Helecho	0.11	0.010	5	
T4M27	Melastomataceae	Axinaea	quitensis	<i>Axinaea quitensis</i>	Benoist		0.14	0.015	7	Con flores rojas acampandas
T4M28	Euphorbiaceae	Alchornea	glandulosa	<i>Alchornea glandulosa</i>	Poeppig		0.15	0.018	10	
T4M29	Actinidaceae	Saurauia	tomentosa	<i>Saurauia tomentosa</i>	(Kunth) Spreng		0.56	0.246	20	
T4M30	Sabiaceae	Meliosma	arenosa	<i>Meliosma arenosa</i>	Idrobo & Cuatrec	Canelo	0.12	0.011	6	
T4M31	Melastomataceae	Axinaea	quitensis	<i>Axinaea quitensis</i>	Benoist		0.17	0.023	6	Con flores rojas acampandas
T4M32	Lauraceae	Ocotea	heterochroma	<i>Ocotea heterochroma</i>	Mez& Sodiro		0.15	0.018	12	
T4M33	Araliaceae	Oreopanax	ecuadorensis	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	Seem.	Pumamaqui	0.13	0.013	8	
T4M34	Euphorbiaceae	Hyeronima	alchorneoides	<i>Hyeronima alchorneoides</i>		Motilón	0.53	0.221	18	
T4M35	Cornaceae	Cornus	peruviana	<i>Cornus peruviana</i>	J.F.Macbr		0.42	0.139	23	Corteza olor alcanforado mismo
T4M36	Cornaceae	Cornus	peruviana	<i>Cornus peruviana</i>	J.F.Macbr		0.38	0.113	13	Corteza olor alcanforado mismo
T4M37	Araliaceae	Oreopanax	ecuadorensis	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	Seem.	Pumamaqui	0.18	0.025	10	
T4M38	Meliaceae	Ruagea		<i>Ruagea sp.</i>			0.10	0.008	8	
T4M39	Euphorbiaceae	Hyeronima	alchorneoides	<i>Hyeronima alchorneoides</i>		Motilón	0.60	0.283	18	
T4M40	Melastomataceae	Axinaea	quitensis	<i>Axinaea quitensis</i>	Benoist		0.20	0.031	17	Con flores rojas acampandas
T4M41	Asteraceae	Grosvenoria	campii	<i>Grosvenoria campii</i>	R.M.King&H.Rob.		0.16	0.020	12	
								1.87		

## AnexoN° 06: Especies registradas en la parcela 5

Código	Familia	Genero	Especie	N. Científico	Autor	N. Común	DAP (m)	AB m <sup>2</sup>	Atura (m)	Observaciones
T5M1	Rubiaceae	Palicourea	amethystina	<i>Palicourea amethystina</i>	(Ruiz & Pav)DC		0.23	0.042	19	Pedúnculos amarillo vinoso, frutos redondos apicales
T5M2	Cunnoniaceae	Weinmannia	pinnata	<i>Weinmannia pinnata</i> L.		Wilmo	0.10	0.008	6	
T5M3	Solanaceae	Sessea	corymbosa	<i>Sessea corymbosa</i>	Goudot		0.18	0.025	9	
T5M4	Rubiaceae	Palicourea	amethystina	<i>Palicourea amethystina</i>	(Ruiz & Pav)DC		0.12	0.011	13	Pedúnculos amarillo vinoso, frutos redondos apicales
T5M5	Cunnoniaceae	Weinmannia	pinnata	<i>Weinmannia pinnata</i> L.		Wilmo	0.10	0.008	5	
T5M6	Myrtaceae	Myrcianthes	rhopaloides	<i>Myrcianthes rhopaloides</i>	(Kunth) Mc Vaugh	Arrayan	0.11	0.010	10	
T5M7	Theaceae	Freziera	tomentosa	<i>Freziera tomentosa</i>	(Ruiz & Pav)Tule		0.15	0.018	10	
T5M8	Solanaceae	Sessea	corymbosa	<i>Sessea corymbosa</i>	Goudot		0.11	0.010	8	
T5M9	Cornaceae	Cornus	peruviana	<i>Cornus peruviana</i>	J.F. Macbr		0.11	0.010	6	
T5M10	Theaceae	Freziera	tomentosa	<i>Freziera tomentosa</i>	(Ruiz & Pav)Tule		0.12	0.011	5	Hojas con pubescencia ferrugínea
T5M11	Rubiaceae	Palicourea	amethystina	<i>Palicourea amethystina</i>	(Ruiz & Pav)DC		0.12	0.011	8	Pedúnculos amarillo vinoso, frutos redondosapicales
T5M12	Melastomataceae	Miconia	theaezans	<i>Miconia theaezans</i>	(Bonpl.) Cong		0.12	0.011	12	Arbusto , frutos negruscos en maduro
T5M13	Melastomataceae	Axinaea	quitensis	<i>Axinaea quitensis</i>	Benoist		0.17	0.023	16	Arbol con flores rojas acampanadas
T5M14	Theaceae	Freziera	tomentosa	<i>Freziera tomentosa</i>	(Ruiz & Pav)Tule		0.10	0.008	4	Hojas con pubescencia ferrugínea
T5M15	Melastomataceae	Axinaea	quitensis	<i>Axinaea quitensis</i>	Benoist		0.11	0.0095	10	
T5M16	Melastomataceae	Meriana	tomentosa	<i>Meriana tomentosa</i>			0.10	0.008	8	Arbol con flores rojas acampanadas
T5M17	Melastomataceae	Miconia	agregata	<i>Miconia agregata</i>	Gleason		0.11	0.0095	6	Arbol con flores rojas acampanadas
T5M18	Primulaceae	Cybianthus	pastensis	<i>Cybianthus pastensis</i>	(Mez) G. Agostini		0.10	0.008	6	
T5M19	Melastomataceae	Miconia	theaezans	<i>Miconia theaezans</i>	(Bonpl.) Cong		0.23	0.042	12	Arbusto , frutos negruscos en maduro
T5M20	Clethraceae	Clethra	ovalifolia	<i>Clethra ovalifolia</i>	Turez		0.26	0.053	16	
T5M21	Melastomataceae	Miconia	agregata	<i>Miconia agregata</i>	Gleason		0.14	0.015	7	Botones florales terminales color café
T5M22	Asteraceae	Grosvenoria	campii	<i>Grosvenoria campii</i>	R.M.King&H.Rob.		0.12	0.011	5	
T5M23	Rubiaceae	Palicourea	amethystina	<i>Palicourea amethystina</i>	(Ruiz & Pav)DC		0.10	0.008	5	Pedúnculos amarillo vinoso, frutos redondosapicales
T5M24	Araliaceae	Oreopanax	ecuadorensis	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	Seem.	Pumamaqui	0.10	0.008	6	
T5M25	Araliaceae	Oreopanax	ecuadorensis	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	Seem.	Pumamaqui	0.11	0.010	7	
T5M26	Araliaceae	Oreopanax	ecuadorensis	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	Seem.	Pumamaqui	0.10	0.008	4	
T5M27	Melastomataceae	Miconia	theaezans	<i>Miconia theaezans</i>	(Bonpl.) Cong		0.13	0.013	7	Arbusto , frutos negruscos en maduro
T5M28	Asteraceae	Grosvenoria	campii	<i>Grosvenoria campii</i>	R.M.King&H.Rob.		0.12	0.011	5	
T5M29	Asteraceae	Dendrophorbium	lloense	<i>Dendrophorbium lloense</i>			0.15	0.018	11	
T5M30	Asteraceae	Dendrophorbium	lloense	<i>Dendrophorbium lloense</i>			0.25	0.049	14	
T5M31	Rubiaceae	Palicourea		<i>Palicourea sp.</i>			0.16	0.020	18	
T5M32	Rubiaceae	Palicourea	amethystina	<i>Palicourea amethystina</i>	(Ruiz & Pav)DC		0.12	0.011	11	
T5M33	Primulaceae	Cybianthus	pastensis	<i>Cybianthus pastensis</i>	(Mez) G. Agostini		0.12	0.011	12	
T5M34	Theaceae	Freziera	tomentosa	<i>Freziera tomentosa</i>	(Ruiz & Pav)Tule		0.20	0.031	16	
T5M35	Primulaceae	Geissanthus	fallenae	<i>Geissanthus fallenae</i>	Lundell		0.15	0.018	9	
T5M36	Asteraceae	Grosvenoria	campii	<i>Grosvenoria campii</i>	R.M.King&H.Rob.		0.21	0.035	12	
T5M37	Theaceae	Freziera	tomentosa	<i>Freziera tomentosa</i>	(Ruiz & Pav)Tule		0.10	0.008	9	
T5M38	Melastomataceae	Meriana	tomentosa	<i>Meriana tomentosa</i>			0.10	0.008	10	Arbol con flores rojas acampanadas
T5M39	Melastomataceae	Meriana	tomentosa	<i>Meriana tomentosa</i>			0.10	0.008	8	Arbol con flores rojas acampanadas
T5M40	Asteraceae	Dendrophorbium	lloense	<i>Dendrophorbium lloense</i>			0.18	0.025	12	Flores amarillas
T5M41	Chlorantaceae	Hedyosmum		<i>Hedyosmum sp.</i>			0.10	0.008	5	
T5M42	Meliaceae	Cedrela	montana	<i>Cedrela montana</i>	Moritz ex Turcz	Cedro	0.10	0.008	4	
T5M43	Rubiaceae	Palicourea		<i>Palicourea sp.</i>			0.16	0.020	19	
T5M44	Araliaceae	Oreopanax	ecuadorensis	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	Seem.	Pumamaqui	0.12	0.011	7	
T5M45	Actinidaceae	Saurauia	tomentosa	<i>Saurauia tomentosa</i>	(Kunth) Spreng		0.11	0.010	6	
T5M46	Melastomataceae	Miconia	agregata	<i>Miconia agregata</i>	Gleason		0.11	0.0095	7	Arbol con flores rojas acampanadas
T5M47	Melastomataceae	Axinaea	quitensis	<i>Axinaea quitensis</i>	Benoist		0.17	0.023	16	Arbol con flores rojas acampanadas
T5M48	Melastomataceae	Miconia	agregata	<i>Miconia agregata</i>	Gleason		0.11	0.010	8	Botones florales terminales color café
T5M49	Melastomataceae	Miconia	agregata	<i>Miconia agregata</i>	Gleason		0.10	0.0079	4	
T5M50	Araliaceae	Oreopanax	ecuadorensis	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	Seem.	Pumamaqui	0.11	0.010	9	
T5M51	Actinidaceae	Saurauia	tomentosa	<i>Saurauia tomentosa</i>	(Kunth) Spreng		0.17	0.023	13	
T5M52	Melastomataceae	Miconia	theaezans	<i>Miconia theaezans</i>	(Bonpl.) Cong		0.13	0.013	5	Arbusto , frutos negruscos en maduro
T5M53	Chlorantaceae	Hedyosmum		<i>Hedyosmum sp.</i>			0.14	0.015	10	
T5M54	Primulaceae	Geissanthus	fallenae	<i>Geissanthus fallenae</i>	Lundell		0.16	0.020	21	
								0.85		

## Anexo N° 07: Especies herbáceas registradas

<b>Código</b>	<b>Familia</b>	<b>Genero</b>	<b>Especie</b>	<b>N. Científico</b>	<b>Autor</b>
M1	Piperaceae	Peperomia	ternata	<i>Peperomia ternata</i>	C.D.C
M2	Urticaceae	Pilea	myriantha	<i>Pilea myriantha</i>	Killip
M3	Ericaceae	Cavendishia		<i>Cavendishia sp</i>	
M4	Euphorbiaceae	Acalypha	dyctyoneura	<i>Acalypha dyctyoneura</i>	Mull. Arg
M5	Asteraceae	Dendrophorbium		<i>Dendrophorbium sp.</i>	
M6	Gesneriaceae	Capanea	affinis	<i>Capanea affinis</i>	Fristh
M7	Urticaceae	Myriocarpa		<i>Myriocarpa sp.</i>	
M8	Loasaceae	Nasa		<i>Nasa sp.</i>	
M9	Urticaceae	Boehmeria	celtidifolia	<i>Boehmeria celtidifolia</i>	Kunth
M10	Gesneriaceae	Heppiella	ulmifolia	<i>Heppiella ulmifolia</i>	(Kunth) Hanst.
M11	Araceae	Anthurium	margaricarpa	<i>Anthurium margaricarpa</i>	
M12	Araceae	Anthurium	oxybelium	<i>Anthurium oxybelium</i>	
M13	Araceae	Cladomia		<i>Cladomia sp</i>	
M14	Bromeliaceae	Guzmania		<i>Guzmania sp</i>	
M15	Orchidiaceae	Cranichis	picta	<i>Cranichis picta</i>	Rchb f.
M16	Piperaceae	Peperomia		<i>Peperomia sp</i>	
M17	Arecaceae	Geonoma		<i>Geonoma sp</i>	
M18	Orchidiaceae	Brevilongium		<i>Brevilongium sp</i>	
M19	Orchidiaceae	Aeronia		<i>Aeronia sp</i>	
M20	Poaceae	Chusquea	scandens	<i>Chusquea scandens</i>	Kunth
M21	Piperaceae	Peperomia	fruticetorum	<i>Peperomia fruticetorum</i>	C.DC.
M22	Bromeliaceae	Guzmania	lingulata	<i>Guzmania lingulata</i>	(L.) Mez
M23	Bromeliaceae	Tillandsia	tovarensis	<i>Tillandsia towarensis</i>	Mez
M24	Gesneriaceae	Alloplectus		<i>Alloplectus sp</i>	
M25	Gesneriaceae	Besleria		<i>Besleria sp</i>	
M26	Theridophyta	Indeterminada			
M27	Apiaceae	Indeterminada			

**Anexo N° 08:** Cálculos de los Índices de Simpson y Sannon-Wiener en la parcela 1

NUMERO	ESPECIE	Pi	Pi <sup>2</sup>	ln Pi	Pi(ln Pi)
1	<i>Crotón magdalenensis</i>	0.27273	0.07438	-1.29928	-0.35435
2	<i>Dendrophorbium lloense</i>	0.09091	0.00826	-2.3979	-0.21799
3	<i>Erythrina edulis</i>	0.09091	0.00826	-2.3979	-0.21799
4	<i>Cedrela montana</i>	0.09091	0.00826	-2.3979	-0.21799
5	<i>Axinaea quitensis</i>	0.06061	0.00367	-2.80336	-0.1699
6	<i>Miconia theaezans</i>	0.06061	0.00367	-2.80336	-0.1699
7	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	0.06061	0.00367	-2.80336	-0.1699
8	<i>Miconia aggregata</i>	0.06061	0.00367	-2.80336	-0.1699
9	<i>Saurauia tomentosa</i>	0.0303	0.00092	-3.49651	-0.10595
10	<i>Myrsine sp</i>	0.0303	0.00092	-3.49651	-0.10595
11	<i>Guettarda hirsuta</i>	0.0303	0.00092	-3.49651	-0.10595
12	<i>Ocotea heterochroma</i>	0.0303	0.00092	-3.49651	-0.10595
13	<i>Grosvenoria campii</i>	0.0303	0.00092	-3.49651	-0.10595
14	<i>Alnus acuminata</i>	0.0303	0.00092	-3.49651	-0.10595
15	<i>Weinmannia pinnata L.</i>	0.0303	0.00092	-3.49651	-0.10595
<b>TOTAL</b>			0.12		-2.43
			<b>0.88</b>		<b>2.43</b>

**Anexo N° 09:** Cálculos de los Índices de Simpson y Sannon-Wiener en la parcela 2

NUMERO	ESPECIE	Pi	Pi <sup>2</sup>	ln Pi	Pi(ln Pi)
1	<i>Miconia aggregata</i>	0.05882	0.00346	-2.83321	-0.16666
2	<i>Cedrela montana</i>	0.11765	0.01384	-2.14007	-0.25177
3	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	0.08824	0.00779	-2.42775	-0.21421
4	<i>Geissanthus fallenae</i>	0.08824	0.00779	-2.42775	-0.21421
5	<i>Chyatea caracasana</i>	0.08824	0.00779	-2.42775	-0.21421
6	<i>Weinmannia pinnata L.</i>	0.05882	0.00346	-2.83321	-0.16666
7	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	0.05882	0.00346	-2.83321	-0.16666
8	<i>Blakea glandulosa</i>	0.05882	0.00346	-2.83321	-0.16666
9	<i>Erithryna edulis</i>	0.05882	0.00346	-2.83321	-0.16666
10	<i>Miconia theaezans</i>	0.08824	0.00779	-2.42775	-0.21421
11	<i>Saurauia tomentosa</i>	0.05882	0.00346	-2.83321	-0.16666
12	<i>Symplocos sp.</i>	0.02941	0.00087	-3.52636	-0.10372
13	<i>Geissanthus sp</i>	0.02941	0.00087	-3.52636	-0.10372
14	<i>Crotón magdalenensis</i>	0.02941	0.00087	-3.52636	-0.10372
15	<i>Axinaea quitensis</i>	0.02941	0.00087	-3.52636	-0.10372
16	<i>Ruagea sp.</i>	0.02941	0.00087	-3.52636	-0.10372
17	<i>Cornus peruviana</i>	0.02941	0.00087	-3.52636	-0.10372
<b>TOTAL</b>			0.07		-2.73
			<b>0.93</b>		<b>2.73</b>

**Anexo N° 10:** Cálculos de los Índices de Simpson y Sannon-Wiener en la parcela 3

NUMERO	ESPECIE	Pi	Pi <sup>2</sup>	ln Pi	Pi(ln Pi)
1	<i>Alnus acuminata</i>	0.17857	0.03189	-1.72277	-0.30764
2	<i>Saurauia tomentosa</i>	0.10714	0.01148	-2.23359	-0.23931
3	<i>Miconia aggregata</i>	0.14286	0.02041	-1.94591	-0.27799
4	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	0.07143	0.0051	-2.63906	-0.1885
5	<i>Brunellia sp</i>	0.07143	0.0051	-2.63906	-0.1885
6	<i>Crotón magdalenensis</i>	0.07143	0.0051	-2.63906	-0.1885
7	<i>Alchornea glandulosa</i>	0.03571	0.00128	-3.3322	-0.11901
8	<i>Cornus peruviana</i>	0.03571	0.00128	-3.3322	-0.11901
9	<i>Weinmannia pinnata L.</i>	0.03571	0.00128	-3.3322	-0.11901
10	<i>Erythrina edulis</i>	0.03571	0.00128	-3.3322	-0.11901
11	<i>Ruagea sp.</i>	0.03571	0.00128	-3.3322	-0.11901
12	<i>Freziera tomentosa</i>	0.03571	0.00128	-3.3322	-0.11901
13	<i>Hedyosmum strigozum</i>	0.03571	0.00128	-3.3322	-0.11901
14	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	0.03571	0.00128	-3.3322	-0.11901
15	<i>Saurauia sp</i>	0.03571	0.00128	-3.3322	-0.11901
16	<i>Turpinia venosa</i>	0.03571	0.00128	-3.3322	-0.11901
<b>TOTAL</b>			0.09		-2.58
			<b>0.91</b>		<b>2.58</b>

**Anexo N° 11:** Cálculos de los Índices de Simpson y Sannon-Wiener en la parcela 4

NUMERO	ESPECIE	Pi	Pi <sup>2</sup>	ln Pi	Pi(ln Pi)
1	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	0.14634	0.02142	-1.92181	-0.28124
2	<i>Axinaea quitensis</i>	0.14634	0.02142	-1.92181	-0.28124
3	<i>Meriania tomentosa</i>	0.09756	0.00952	-2.32728	-0.22705
4	<i>Weinmannia pinnata L.</i>	0.07317	0.00535	-2.61496	-0.19134
5	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	0.07317	0.00535	-2.61496	-0.19134
6	<i>Meliosma arenosa</i>	0.04878	0.00238	-3.02042	-0.14734
7	<i>Myrcianthes rhopaloides</i>	0.04878	0.00238	-3.02042	-0.14734
8	<i>Saurauia tomentosa</i>	0.04878	0.00238	-3.02042	-0.14734
9	<i>Chyatea caracasana</i>	0.04878	0.00238	-3.02042	-0.14734
10	<i>Cornus peruviana</i>	0.04878	0.00238	-3.02042	-0.14734
11	<i>Ruagea sp.</i>	0.04878	0.00238	-3.02042	-0.14734
12	<i>Hedyosmum sp.</i>	0.02439	0.00059	-3.71357	-0.09057
13	<i>Miconia aggregata</i>	0.02439	0.00059	-3.71357	-0.09057
14	<i>Guettarda hirsuta</i>	0.02439	0.00059	-3.71357	-0.09057
15	<i>Ocotea heterochroma</i>	0.02439	0.00059	-3.71357	-0.09057
16	<i>Dendrophorbium lloense</i>	0.02439	0.00059	-3.71357	-0.09057
17	<i>Grosvenoria campii</i>	0.02439	0.00059	-3.71357	-0.09057
18	<i>Alchornea glandulosa</i>	0.02439	0.00059	-3.71357	-0.09057
<b>TOTAL</b>			0.08		-2.69
			<b>0.92</b>		<b>2.69</b>

**Anexo N° 12:** Cálculos de los Índices de Simpson y Sannon-Wiener la parcela 5

NUMERO	ESPECIE	Pi	Pi <sup>2</sup>	ln Pi	Pi(ln Pi)
1	<i>Meriania tomentosa</i>	0.055556	0.00309	-2.89037	-0.16058
2	<i>Palicourea amethystina</i>	0.09259	0.00857	-2.37955	-0.22033
3	<i>Freziera tomentosa</i>	0.09259	0.00857	-2.37955	-0.22033
4	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	0.09259	0.00857	-2.37955	-0.22033
5	<i>Miconia theaezans</i>	0.07407	0.00549	-2.60269	-0.19279
6	<i>Grosvenoria campii</i>	0.05556	0.00309	-2.89037	-0.16058
7	<i>Dendrophorbium lloense</i>	0.05556	0.00309	-2.89037	-0.16058
8	<i>Weinmannia pinnata L.</i>	0.03704	0.00137	-3.29584	-0.12207
9	<i>Sessea corymbosa</i>	0.03704	0.00137	-3.29584	-0.12207
10	<i>Axinaea quitensis</i>	0.05556	0.00309	-2.89037	-0.16058
11	<i>Miconia aggregata</i>	0.09259	0.00857	-2.37955	-0.22033
12	<i>Cybianthus pastensis</i>	0.03704	0.00137	-3.29584	-0.12207
13	<i>Palicourea sp.</i>	0.03704	0.00137	-3.29584	-0.12207
14	<i>Geissanthus fallenae</i>	0.03704	0.00137	-3.29584	-0.12207
15	<i>Saurauia tomentosa</i>	0.03704	0.00137	-3.29584	-0.12207
16	<i>Hedyosmum sp.</i>	0.03704	0.00137	-3.29584	-0.12207
17	<i>Myrcianthes rhopaloides</i>	0.01852	0.00034	-3.98898	-0.07387
18	<i>Cornus peruviana</i>	0.01852	0.00034	-3.98898	-0.07387
19	<i>Clethra ovalifolia</i>	0.01852	0.00034	-3.98898	-0.07387
20	<i>Cedrela montana</i>	0.01852	0.00034	-3.98898	-0.07387
<b>TOTAL</b>			0.06		<b>-2.87</b>
			<b>0.94</b>		<b>2.87</b>

**Anexo N° 13:** Cálculos de los Índices de Simpson y Sannon-Wiener a nivel general

NUMERO	ESPECIE	Pi	Pi <sup>2</sup>	ln Pi	Pi(ln Pi)
1	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	0.0895	0.00801	-2.41381	-0.21597
2	<i>Miconia aggregata</i>	0.0737	0.00543	-2.60797	-0.19217
3	<i>Crotón magdalenensis</i>	0.0632	0.00399	-2.76212	-0.17445
4	<i>Axinaea quitensis</i>	0.0632	0.00399	-2.76212	-0.17445
5	<i>Saurauia tomentosa</i>	0.0526	0.00277	-2.94444	-0.15497
6	<i>Weinmannia pinnata L.</i>	0.0474	0.00224	-3.0498	-0.14446
7	<i>Miconia theaezans</i>	0.0474	0.00224	-3.0498	-0.14446
8	<i>Cedrela montana</i>	0.0421	0.00177	-3.16758	-0.13337
9	<i>Meriania tomentosa</i>	0.0368	0.00136	-3.30111	-0.12162
10	<i>Hyeronima</i>	0.0368	0.00136	-3.30111	-0.12162

	<i>alchorneoides</i>				
11	<i>Dendrophorbium lloense</i>	0.0368	0.00136	-3.30111	-0.12162
12	<i>Erythrina edulis</i>	0.0316	0.001	-3.45526	-0.10911
13	<i>Alnus acuminata</i>	0.0316	0.001	-3.45526	-0.10911
14	<i>Freziera tomentosa</i>	0.0316	0.001	-3.45526	-0.10911
15	<i>Geissanthus fallenae</i>	0.0263	0.00069	-3.63759	-0.09573
16	<i>Grosvenoria campii</i>	0.0263	0.00069	-3.63759	-0.09573
17	<i>Palicourea amethystina</i>	0.0263	0.00069	-3.63759	-0.09573
18	<i>Cyathea caracasana</i>	0.0263	0.00069	-3.63759	-0.09573
19	<i>Cornus peruviana</i>	0.0263	0.00069	-3.63759	-0.09573
20	<i>Ruagea sp.</i>	0.0211	0.00044	-3.86073	-0.08128
21	<i>Hedyosmum sp.</i>	0.0158	0.00025	-4.14841	-0.0655
22	<i>Myrcianthes rhopaloides</i>	0.0158	0.00025	-4.14841	-0.0655
23	<i>Blakea glandulosa</i>	0.0105	0.00011	-4.55388	-0.04794
24	<i>Alchornea glandulosa</i>	0.0105	0.00011	-4.55388	-0.04794
25	<i>Cybianthus pastensis</i>	0.0105	0.00011	-4.55388	-0.04794
26	<i>Guettarda hirsuta</i>	0.0105	0.00011	-4.55388	-0.04794
27	<i>Palicourea sp.</i>	0.0105	0.00011	-4.55388	-0.04794
28	<i>Ocotea heterochroma</i>	0.0105	0.00011	-4.55388	-0.04794
29	<i>Brunellia sp</i>	0.0105	0.00011	-4.55388	-0.04794
30	<i>Meliosma arenosa</i>	0.0105	0.00011	-4.55388	-0.04794
31	<i>Sessea corymbosa</i>	0.0105	0.00011	-4.55388	-0.04794
32	<i>Saurauia sp.</i>	0.0053	0.00003	-5.24702	-0.02762
33	<i>Geissanthus sp</i>	0.0053	0.00003	-5.24702	-0.02762
34	<i>Myrsine sp</i>	0.0053	0.00003	-5.24702	-0.02762
35	<i>Turpinia venosa</i>	0.0053	0.00003	-5.24702	-0.02762
36	<i>Clethra ovalifolia</i>	0.0053	0.00003	-5.24702	-0.02762
37	<i>Hedyosmum strigozum</i>	0.0053	0.00003	-5.24702	-0.02762
38	<i>Symplocos sp.</i>	0.0053	0.00003	-5.24702	-0.02762
<b>Total</b>			0.04		-3.34215
			<b>0.96</b>		<b>3.34</b>

**Anexo N°14:** Sumatoria de menores porcentajes de especies comunes en las parcelas 1 y 2

<b>ESPECIE</b>	<b>Parcela 1</b>	<b>%</b>	<b>Parcela 2</b>	<b>%</b>
<i>Crotón magdalenensis</i>	9	27.3	1	2.9
<i>Dendrophorbium lloense</i>	3	9.1		
<i>Erythrina edulis</i>	3	9.1		
<i>Cedrela montana</i>	3	9.1	4	11.8
<i>Axinaea quitensis</i>	2	6.1	1	2.9
<i>Miconia theaezans</i>	2	6.1	3	8.8
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	2	6.1	3	8.8
<i>Miconia aggregata</i>	2	6.1	2	5.9
<i>Saurauia tomentosa</i>	1	3.0	2	5.9
<i>Myrsine sp</i>	1	3.0		
<i>Guettarda hirsuta</i>	1	3.0		
<i>Ocotea heterochroma</i>	1	3.0		
<i>Grosvenoria campii</i>	1	3.0		
<i>Alnus acuminata</i>	1	3.0		
<i>Weinmannia pinnata L.</i>	1	3.0	2	5.9
<b>TOTAL</b>	33	100		

**Anexo N°15:** Sumatoria de menores porcentajes de especies comunes en las parcelas 1 y 3

<b>ESPECIE</b>	<b>Parcela 1</b>	<b>%</b>	<b>Parcela 3</b>	<b>%</b>
<i>Crotón magdalenensis</i>	9	27.3	2	7.1
<i>Dendrophorbium lloense</i>	3	9.1		
<i>Erythrina edulis</i>	3	9.1	1	3.6
<i>Cedrela montana</i>	3	9.1		
<i>Axinaea quitensis</i>	2	6.1		
<i>Miconia theaezans</i>	2	6.1		
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	2	6.1	1	3.6
<i>Miconia aggregata</i>	2	6.1	4	14.3
<i>Saurauia tomentosa</i>	1	3.0	3	10.7
<i>Myrsine sp</i>	1	3.0		
<i>Guettarda hirsuta</i>	1	3.0		
<i>Ocotea heterochroma</i>	1	3.0		
<i>Grosvenoria campii</i>	1	3.0		
<i>Alnus acuminata</i>	1	3.0	5	17.9
<i>Weinmannia pinnata L.</i>	1	3.0	1	3.6
<b>TOTAL</b>	33	100		



**Anexo N°16:** Sumatoria de menores porcentajes de especies comunes en las parcelas 1 y 4

<b>ESPECIE</b>	<b>Parcela 1</b>	<b>%</b>	<b>Parcela 4</b>	<b>%</b>
<i>Crotón magdalenensis</i>	9	27.3		
<i>Dendrophorbium lloense</i>	3	9.1	1	2.4
<i>Erythrina edulis</i>	3	9.1		
<i>Cedrela montana</i>	3	9.1		
<i>Axinaea quitensis</i>	2	6.1	6	14.6
<i>Miconia theaezans</i>	2	6.1		
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	2	6.1	6	14.6
<i>Miconia aggregata</i>	2	6.1	1	2.4
<i>Saurauia tomentosa</i>	1	3.0	2	4.9
<i>Myrsine sp</i>	1	3.0		
<i>Guettarda hirsuta</i>	1	3.0	1	2.4
<i>Ocotea heterochroma</i>	1	3.0	1	2.4
<i>Grosvenoria campii</i>	1	3.0	1	2.4
<i>Alnus acuminata</i>	1	3.0		
<i>Weinmannia pinnata L.</i>	1	3.0	3	7.3
<b>TOTAL</b>	33	100		

**Anexo N°17:** Sumatoria de menores porcentajes de especies comunes en las parcelas 1 y 5

<b>ESPECIE</b>	<b>Parcela 1</b>	<b>%</b>	<b>Parcela 5</b>	<b>%</b>
<i>Crotón magdalenensis</i>	9	27.3		
<i>Dendrophorbium lloense</i>	3	9.1	3	5.6
<i>Erythrina edulis</i>	3	9.1		
<i>Cedrela montana</i>	3	9.1	1	1.9
<i>Axinaea quitensis</i>	2	6.1	3	5.6
<i>Miconia theaezans</i>	2	6.1	4	7.4
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	2	6.1	5	9.3
<i>Miconia aggregata</i>	2	6.1	5	9.3
<i>Saurauia tomentosa</i>	1	3.0	2	3.7
<i>Myrsine sp</i>	1	3.0		
<i>Guettarda hirsuta</i>	1	3.0		
<i>Ocotea heterochroma</i>	1	3.0		
<i>Grosvenoria campii</i>	1	3.0	3	5.6
<i>Alnus acuminata</i>	1	3.0		
<i>Weinmannia pinnata L.</i>	1	3.0	2	3.7
<b>TOTAL</b>	33	100		

**Anexo N°18:** Sumatoria de menores porcentajes de especies comunes en las parcelas 2 y 3

<b>ESPECIE</b>	<b>Parcela 2</b>	<b>%</b>	<b>Parcela 3</b>	<b>%</b>
<i>Miconia aggregata</i>	2	5.9	4	14.3
<i>Cedrela montana</i>	4	11.8		
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	3	8.8	1	3.6
<i>Geissanthus fallenae</i>	3	8.8		
<i>Chyatea caracasana</i>	3	8.8		
<i>Weinmannia pinnata L.</i>	2	5.9	1	3.6
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	2	5.9	2	7.1
<i>Blakea glandulosa</i>	2	5.9		
<i>Erithryna edulis</i>	2	5.9	1	3.6
<i>Miconia theaezans</i>	3	8.8		
<i>Saurauia tomentosa</i>	2	5.9	3	10.7
<i>Symplocos sp.</i>	1	2.9		
<i>Geissanthus sp</i>	1	2.9		
<i>Crotón magdalenensis</i>	1	2.9	2	7.1
<i>Axinaea quitensis</i>	1	2.9		
<i>Ruagea sp.</i>	1	2.9	1	3.6
<i>Cornus peruviana</i>	1	2.9	1	3.6
<b>TOTAL</b>	34	100.0		

**Anexo N°19:** Sumatoria de menores porcentajes de especies comunes en las parcelas 2 y 4

<b>ESPECIE</b>	<b>Parcela 2</b>	<b>%</b>	<b>Parcela 4</b>	<b>%</b>
<i>Miconia aggregata</i>	2	5.9	1	2.4
<i>Cedrela montana</i>	4	11.8		
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	3	8.8	6	14.6
<i>Geissanthus fallenae</i>	3	8.8		
<i>Chyatea caracasana</i>	3	8.8	2	4.9
<i>Weinmannia pinnata L.</i>	2	5.9	3	7.3
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	2	5.9	3	7.3
<i>Blakea glandulosa</i>	2	5.9		
<i>Erithryna edulis</i>	2	5.9		
<i>Miconia theaezans</i>	3	8.8		
<i>Saurauia tomentosa</i>	2	5.9	2	4.9
<i>Symplocos sp.</i>	1	2.9		
<i>Geissanthus sp</i>	1	2.9		
<i>Crotón magdalenensis</i>	1	2.9		
<i>Axinaea quitensis</i>	1	2.9	6	14.6
<i>Ruagea sp.</i>	1	2.9	2	4.9
<i>Cornus peruviana</i>	1	2.9	2	4.9
<b>TOTAL</b>	34	100.0		

**Anexo N° 20:** Sumatoria de menores porcentajes de especies comunes en las parcelas 2 y 5

<b>ESPECIE</b>	<b>Parcela 2</b>	<b>%</b>	<b>Parcela 5</b>	<b>%</b>
<i>Miconia aggregata</i>	2	5.9	5	9.3
<i>Cedrela montana</i>	4	11.8	1	1.9
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	3	8.8	5	9.3
<i>Geissanthus fallenae</i>	3	8.8	2	3.7
<i>Chyatea caracasana</i>	3	8.8		
<i>Weinmannia pinnata L.</i>	2	5.9	2	3.7
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	2	5.9		
<i>Blakea glandulosa</i>	2	5.9		
<i>Erithryna edulis</i>	2	5.9		
<i>Miconia theaezans</i>	3	8.8	4	7.4
<i>Saurauia tomentosa</i>	2	5.9	2	3.7
<i>Symplocos sp.</i>	1	2.9		
<i>Geissanthus sp</i>	1	2.9		
<i>Crotón magdalenensis</i>	1	2.9		
<i>Axinaea quitensis</i>	1	2.9	3	5.6
<i>Ruagea sp.</i>	1	2.9		
<i>Cornus peruviana</i>	1	2.9	1	1.9
<b>TOTAL</b>	34	100.0		

**Anexo N° 21:** Sumatoria de menores porcentajes de especies comunes en las parcelas 3 y 4

<b>ESPECIE</b>	<b>Parcela 3</b>	<b>%</b>	<b>Parcela 4</b>	<b>%</b>
<i>Alnus acuminata</i>	5	17.9		
<i>Saurauia tomentosa</i>	3	10.7	2	4.9
<i>Miconia aggregata</i>	4	14.3	1	2.4
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	2	7.1	3	7.3
<i>Brunellia sp</i>	2	7.1		
<i>Crotón magdalenensis</i>	2	7.1		
<i>Alchornea glandulosa</i>	1	3.6	1	2.4
<i>Cornus peruviana</i>	1	3.6	2	4.9
<i>Weinmannia pinnata L.</i>	1	3.6	3	7.3
<i>Erythrina edulis</i>	1	3.6		
<i>Ruagea sp.</i>	1	3.6	2	4.9
<i>Freziera tomentosa</i>	1	3.6		
<i>Hedyosmum strigozum</i>	1	3.6		
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	1	3.6	6	14.6
<i>Saurauia sp</i>	1	3.6		
<i>Turpinia venosa</i>	1	3.6		
<b>TOTAL</b>	28	100.0		

**Anexo N° 22:** Sumatoria de menores porcentajes de especies comunes en las parcelas 3 y 5

<b>ESPECIE</b>	<b>Parcela 3</b>	<b>%</b>	<b>Parcela 5</b>	<b>%</b>
<i>Alnus acuminata</i>	5	17.9		
<i>Saurauia tomentosa</i>	3	10.7	2	3.7
<i>Miconia aggregata</i>	4	14.3	5	9.3
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	2	7.1		
<i>Brunellia sp</i>	2	7.1		
<i>Crotón magdalenensis</i>	2	7.1		
<i>Alchornea glandulosa</i>	1	3.6		
<i>Cornus peruviana</i>	1	3.6	1	1.9
<i>Weinmannia pinnata L.</i>	1	3.6	2	3.7
<i>Erythrina edulis</i>	1	3.6		
<i>Ruagea sp.</i>	1	3.6		
<i>Freziera tomentosa</i>	1	3.6	5	9.3
<i>Hedyosmum strigozum</i>	1	3.6		
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	1	3.6	5	9.3
<i>Saurauia sp</i>	1	3.6		
<i>Turpinia venosa</i>	1	3.6		
<b>TOTAL</b>	28	100.0		

**Anexo N° 23:** Sumatoria de menores porcentajes de especies comunes en las parcelas 4 y 5

<b>ESPECIE</b>	<b>Parcela 4</b>	<b>%</b>	<b>Parcela 5</b>	<b>%</b>
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	6	14.6	5	9.3
<i>Axinaea quitensis</i>	6	14.6	3	5.6
<i>Meriania tomentosa</i>	4	9.8	3	5.6
<i>Weinmannia pinnata L.</i>	3	7.3	2	3.7
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	3	7.3		
<i>Meliosma arenosa</i>	2	4.9		
<i>Myrcianthes rhopaloides</i>	2	4.9	1	1.9
<i>Saurauia tomentosa</i>	2	4.9	2	3.7
<i>Chyathia caracasana</i>	2	4.9		
<i>Cornus peruviana</i>	2	4.9	1	1.9
<i>Ruagea sp.</i>	2	4.9		
<i>Hedyosmum sp.</i>	1	2.4	2	3.7
<i>Miconia aggregata</i>	1	2.4	5	9.3
<i>Guettarda hirsuta</i>	1	2.4		
<i>Ocotea heterochroma</i>	1	2.4		
<i>Dendrophorbium lloense</i>	1	2.4	3	5.6
<i>Grosvenoria campii</i>	1	2.4		
<i>Alchornea glandulosa</i>	1	2.4		
<b>TOTAL</b>	41	100.0		

**Anexo N° 24:** Fotografías de la metodología aplicada



**Georeferenciación del área de estudio**



**Delimitación de las parcelas**



**Demarcación de las parcelas en el campo**



**Colección de muestras en el bosque**



**Etiquetas de marcaje con código de muestra**

**Anexo N° 25:** Especies registradas en el estudio*Axinea quitensis**Cedrela montana**Croton magdalenensis**Saurauia tomentosa**Geissanthus fallenae**Oreopanax ecuadorensis*



*Freziera tomentosa*



*Hyeronima alchorneoides*



*Palicourea amethystina*



*Meriania tomentosa*



*Dendrophorbium lloense*



*Erythrina edulis*

## Anexo N° 26: Autorización de investigación científica



Ministerio  
del Ambiente

### AUTORIZACIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

N° 08-IC-FAU/FLO-DPATVS/MA

FLORA X

FAUNA

El Ministerio del Ambiente, en uso de las atribuciones que le confiere La Codificación a La Ley Forestal y de Conservación de Areas Naturales y Vida Silvestre, autoriza al Señor. Danilo Fernando Garcia Garcia, cédula de identidad No 0200193219-1, nacionalidad Ecuatoriana, para que lleven a cabo la investigación "COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA FLORÍSTICA DEL BOSQUE DE NEBLINA MONTANO, DE SAN ANTONIO DE LA MONTAÑA, CANTÓN BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

De acuerdo a las siguientes especificaciones:

- 1.- Solicitud de: Señor. Danilo Fernando García García
- 2.- Valoración técnica del proyecto: Germánico Medina Freire
- 3.- Auspicio de Institución Científica Extranjera:
- 4.- Institución Científica Nacional Responsable:
- 5.- Contraparte del Ministerio del Ambiente: (Dirección Provincial del Ambiente Tungurahua) Germánico Medina Responsable de Vida Silvestre Tungurahua.
- 6.- Complementos autorizados de la Investigación: (Colección, movilización e identificación de flora silvestre), toma de datos y registro fotográfico.
- 7.- Duración: 25 de noviembre del 2013 Caduca: 24 de noviembre del 2014
- 8.- Obligaciones del Investigador:  
Entregar 2 copias en formato impreso y digital (formato PDF) de los resultados finales de la investigación en castellano.  
Entregar copia de las fotografías (impreso y digital) que formen parte de la Investigación.  
Entregar copias en formato impreso del informe final de investigación a cada una de las Áreas Protegidas y/o Distritos Regionales donde realizo la Investigación.  
Entregar al Ministerio del Ambiente el registro de las especies objeto de su Investigación, en formato digital incluyendo la localización exacta de los especímenes observados o colectados con las coordenadas UTM.  
Depositar los 600 duplicados de las colecciones producto de esta investigación en el Herbario de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.)

Del cumplimiento de las obligaciones dispuestas en el párrafo anterior se, responsabiliza al Señor. Danilo Fernando Garcia Garcia  
Constatar el depósito de las colecciones producto de esta investigación en el Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN),  
Designar un investigador ecuatoriano para todas las fases de este proyecto, el cual deberá ser co-autor de los resultados y publicaciones de esta investigación  
Cumplir con los plazos de entrega de informes finales o parciales.  
Informar a la dependencia correspondiente del Ministerio del Ambiente sobre irregularidades cometidas por el investigador.  
Respetar y hacer cumplir los aspectos técnicos, legales y administrativos a los que el investigador esté obligado ejecutar.

Ing. Omar Mauricio Landázuri Galárraga  
COORDINADOR GENERAL ZONAL-ZONA 3  
(TUNGURAHUA, PASTAZA, COTOPAXI Y CHIMBORAZO)-  
DIRECTOR PROVINCIAL DEL AMBIENTE DE TUNGURAHUA

Germánico Medina Freire  
RESPONSABLE DE VIDA SILVESTRE  
TUNGURAHUA

CC: Responsables del monitoreo  
Sumillas del técnico que evaluó la propuesta 25-11-2013 en la que se autorizó la Autorización





**Anexo N° 27: Certificado** de identificación de especies herbario ESPOCH

CERTIFICADO  
A quien interese:

Certifico que he recibido 56 muestras y sus respectivas etiquetas de la Investigación titulada “ Composición y Estructura Florística del Bosque de Neblina Montano, sector San Antonio de la Montaña, Cantón Baños, Provincia de Tungurahua., realizado por el señor estudiante: Garcia García Danilo Fernando con CI: 020193219-1.

Es todo cuanto puedo decir en honor a la verdad, y el interesado puede utilizar el presente según crea conveniente

Atte.

  
Ing. Jorge Caranqui A.  
HERBARIO ESPOCH

