



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES**  
**RENOVABLES**  
**CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL**  
**TÍTULO**

**COMPOSICIÓN FLORÍSTICA, ESTRUCTURA Y ENDEMISMO DE UN BOSQUE SIEMPREVERDE DE TIERRAS BAJAS DE LA AMAZONÍA, EN EL CANTÓN TAISHA, MORONA SANTIAGO.**

TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO FORESTAL.

**AUTOR:** Poma Vélez Klever Oswaldo

**DIRECTOR:** Ing. Zhofre Aguirre Mendoza M.Sc.

**LOJA – ECUADOR**

**2013**

**COMPOSICIÓN FLORÍSTICA, ESTRUCTURA Y ENDEMISMO DE UN BOSQUE  
SIEMPREVERDE DE TIERRAS BAJAS DE LA AMAZONÍA, EN EL CANTÓN  
TAISHA, MORONA SANTIAGO.**

**TESIS DE GRADO**

Presentada al Tribunal Calificador como requisito parcial para la obtención del

Título de:

**INGENIERO FORESTAL**

**EN LA:**

**CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL**

**ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

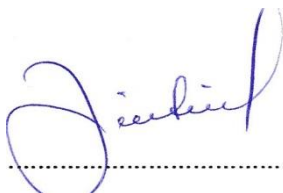
**APROBADA:**



.....

**Ing. Manuel Quizhpe M.Sc**

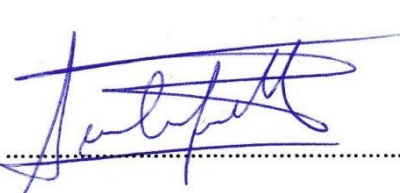
**PRESIDENTE**



.....

**Ing. Luis Sinche M.Sc.**

**VOCAL**



.....

**Ing. Oswaldo Jadan M.Sc.**

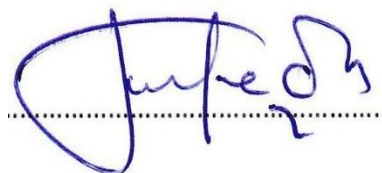
**VOCAL**

**Ing. Zhofre Aguirre Mendoza M.Sc.**

**CERTIFICA:**

En calidad de Director de la tesis titulada “**COMPOSICIÓN FLORÍSTICA, ESTRUCTURA Y ENDEMISMO DE UN BOSQUE SIEMPREVERDE DE TIERRAS BAJAS DE LA AMAZONÍA, EN EL CANTÓN TAISHA, MORONA SANTIAGO.**”; de autoría del egresado de la Carrera de Ingeniería Forestal **Klever Oswaldo Poma Vélez**, ha sido dirigida, revisada y aprobada en su integridad; por lo que autorizo su presentación y publicación.

**Loja, Abril 2013**



Atentamente,

**Ing. Zhofre Aguirre Mendoza M.Sc.**

**Director de Tesis**

**Ing. Manuel Quizhpe M.Sc.**

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL CALIFICADOR DE LA TESIS “COMPOSICIÓN FLORÍSTICA, ESTRUCTURA Y ENDEMISMO DE UN BOSQUE SIEMPREVERDE DE TIERRAS BAJAS DE LA AMAZONÍA, EN EL CANTÓN TAISHA, MORONA SANTIAGO.”**

**CERTIFICA:**

Que en calidad de Presidente del Tribunal de Calificación de la Tesis titulada **“COMPOSICIÓN FLORÍSTICA, ESTRUCTURA Y ENDEMISMO DE UN BOSQUE SIEMPREVERDE DE TIERRAS BAJAS DE LA AMAZONÍA, EN EL CANTÓN TAISHA, MORONA SANTIAGO.”**, de autoría del señor egresado **Klever Oswaldo Poma Vélez**, de la Carrera de Ingeniería Forestal, ha sido dirigida revisada e incorporadas todas las sugerencias efectuadas por el Tribunal Calificador, y luego de su revisión se ha procedido a la respectiva calificación y aprobación. Por lo tanto autorizó su disertación pública definitiva.

**Loja, Abril de 2013**

Atentamente,



**Ing. Manuel Quizhpe M.Sc.**  
**Presidente del tribunal calificador**

## **AUTORIA**

Yo, **Klever Oswaldo Poma Vélez** declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizó a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

**Klever Oswaldo Poma Vélez**



**1103852594**

**25 de Abril de 2013**

## DEDICATORIA

*Al pertinaz e inagotable apoyo, ejemplo, sabios consejos de mis padres **Rosa** y **Javier** fuentes de amor y sabiduría, a mis queridos hermanos **Byron**, **Betty**, **Christian** y en especial a **Darío** que se convirtieron en la mayor inspiración y motivo de superación por su apoyo en cada momento de mi vida, a mis abuelitos **Inés**, **Reynaldo**, **Vicente** y **Amada (+)** por ser las personas que siempre me respaldaron en mi vida estudiantil. Además a mis **tíos**, **primos** y **amigos** que siempre supieron brindarme su apoyo personal.*

**KLEVER OSWALDO POMA VELEZ.**

## AGRADECIMIENTO

Expreso mi sincero agradecimiento a quienes contribuyeron para que este trabajo investigativo sea posible.

A la Universidad Nacional de Loja, Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables a la Carrera de Ingeniería Forestal con su planta docente y administrativa, donde adquirí las bases fundamentales y los conocimientos necesarios que han contribuido en mi formación profesional.

Así mismo un profundo agradecimiento al **Ing. Zhofre Aguirre Mendoza** director de la Tesis, director por su tiempo dedicado para el desarrollo de la presente Investigación.

Al Herbario Reinaldo Espinoza por su apoyo científico y a su personal técnico **Ing. Celso Yaguana** y al **Sr. Bolívar Merino** por su colaboración incondicional y por su amistad brindada en cada momento del desarrollo de esta investigación

A mi amigos **Jorge Armijos** y **Cristhian Tapia**, a mis compañeros de aula, **Dalton, Pablo, David, Marlon, Alexander, Danny, Amparito, Marisela, Gabriela, María Eugenia, y Judith** que siempre estuvieron en los momentos más difíciles.

Finalmente a todos mis familiares, amigos y compañeros quienes en el transcurso del desarrollo del presente trabajo estuvieron ahí con su apoyo moral y a todas las personas que hicieron posible la culminación de esta investigación.

**EL AUTOR**

## Índice de contenidos

Contenido	Pag.
1. INTRODUCCIÓN -----	3
2. REVISIÓN DE LITERATURA-----	5
2.1. TIPOS Y DESCRIPCIÓN DE LOS BOSQUES DE LA AMAZONÍA DEL ECUADOR -----	5
2.1.1. Subregión Norte y Centro de la Amazonía-----	5
2.1.1.1. Sector tierras bajas-----	5
a) Bosque siempreverde de tierras bajas -----	5
b) Bosque siempreverde de tierras bajas inundable por aguas blancas -----	5
c) Bosque siempreverde de tierras bajas inundadas por aguas negras -----	6
d) Moretales -----	6
e) Herbazal lacustre de tierras bajas -----	7
2.2. COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE LA VEGETACIÓN NATURAL-----	7
2.3. PARÁMETROS ECOLÓGICOS-----	8
2.3.1. Densidad absoluta-----	8
2.3.2. Densidad relativa -----	8
2.3.3. Dominancia-----	8
2.3.4. Frecuencia-----	8
2.3.5. Índice de valor de importancia -----	9
2.4. ÍNDICES DE DIVERSIDAD Y SIMILITUD-----	9
2.4.1. Índice de Shannon -----	9
2.4.2. Índice de Sorensen-----	9
2.5. ESTRUCTURA DE LOS BOSQUES-----	10
2.5.1. Estructura diamétrica -----	10
2.5.2. Perfil estructural-----	11
2.5.2.1. Estructura vertical -----	11
2.5.2.2. Estructura horizontal -----	11
2.6. ENDEMISMO -----	12
2.7. MÉTODOS DE ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN -----	12
2.7.1. Método por conglomerados -----	13
2.7.2. Método por transectos-----	13
2.7.3. Transecto en faja -----	13
2.7.4. Transecto lineal o línea de intercepción -----	13
2.7.5. Método del cuadrado -----	14
2.7.6. Método de parcelas de muestreo permanentes (PMP) -----	14
2.7.7. Muestreo por bloques -----	14
2.8. ESTUDIOS SIMILARES REALIZADOS EN LA AMAZONIA ECUATORIANA -----	15
3. METODOLOGÍA -----	17
3.1. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO-----	17



3.1.1.	Ubicación Política y Geográfica-----	17
3.2.	CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO-----	19
3.2.1.	Clima-----	19
3.2.2.	Hidrografía-----	19
3.2.3.	Geomorfología-----	19
3.2.4.	Relieve -----	20
3.3.	METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN DE UN CONGLOMERADO EN EL BOSQUE SIEMPREVERDE DE TIERRAS BAJAS DE LA AMAZONÍA. ----	20
3.3.1.	Definición del área de estudio -----	20
3.3.2.	Muestreo de la vegetación mediante conglomerado -----	20
3.3.2.1.	Trazado de las parcelas -----	20
3.3.2.2.	Registro de datos de campo -----	21
3.3.3.	Cálculo de parámetros ecológicos y dasométricos de la vegetación-----	23
3.3.3.1.	Parámetros ecológicos -----	23
3.3.3.2.	Parámetros dasométricos -----	24
3.3.3.3.	Estructura diamétrica del bosque siempreverde de tierras bajas -----	25
3.3.3.4.	Perfiles estructurales del bosque siempre verde de tierras bajas -----	25
3.3.4.	Índice de diversidad-----	26
3.3.5.	Diversidad beta del bosque -----	27
3.4.	METODOLOGÍA PARA DETERMINAR EL NIVEL DE ENDEMISMO DE LA FLORA DEL BOSQUE SIEMPREVERDE DE TIERRAS BAJAS DE LA AMAZONÍA EN LA COMUNIDAD DE MUTINS-----	27
3.5.	METODOLOGÍA PARA DIFUNDIR LOS RESULTADOS A INTERESADOS PARA SU CONOCIMIENTO Y APLICACIÓN. -----	27
4.	RESULTADOS -----	28
4.1.	COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN EN UN CONGLOMERADO DE BOSQUE SIEMPREVERDE DE TIERRAS BAJAS DE LA AMAZONIA, SECTOR MUTINS.-----	28
4.1.1.	Composición Florística -----	28
4.1.1.1.	Parámetros ecológicos del estrato arbóreo -----	29
4.1.1.2.	Parámetros ecológicos del estrato arbustivo -----	30
4.1.1.3.	Parámetros ecológicos del estrato herbáceo-----	31
4.1.2.	Diversidad alfa del bosque -----	32
4.1.3.	Diversidad beta del bosque -----	32
4.1.4.	Parámetros dasométricos de un conglomerado de bosque siempre verde de tierras bajas -----	33
4.1.4.1.	Factor de forma -----	33
4.1.4.2.	Área basal y volumen por especies-----	33
4.1.4.3.	Estructura diamétrica -----	35
4.1.4.4.	Distribución de la abundancia de las especies en el conglomerado de bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía. -----	36

4.1.5.	Perfil estructural de la vegetación de un área de bosque siempre verde de tierras bajas -----	37
4.1.5.1.	Estructura vertical del bosque -----	37
4.1.5.2.	Estructura horizontal del bosque -----	39
4.2.	ENDEMISMO DE LAS ESPECIES FLORÍSTICAS DEL BOSQUE SIEMPREVERDE DE TIERRAS BAJAS DEL SECTOR MUTINS -----	40
4.3.	SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS-----	40
5.	DISCUSIÓN-----	41
5.1.	COMPOSICIÓN FLORÍSTICA -----	41
5.2.	ESTRUCTURA DEL BOSQUE-----	42
5.3.	PERFILES ESTRUCTURALES -----	42
5.4.	ENDÉMISMO -----	43
6.	CONCLUSIONES -----	44
7.	RECOMENDACIONES -----	45
8.	BIBLIOGRAFÍA-----	46
9.	ANEXOS-----	50

## Índice de cuadros

<b>Contenido</b>	<b>Pag.</b>
Cuadro 1. Parámetros ecológicos para la caracterización de una parcela de bosque siempre verde de tierras bajas de la amazonía. ....	23
Cuadro 2. Escala de significancia de Shannon para cuantificar la diversidad alfa de la vegetación.....	27
Cuadro 3. Parámetros ecológicos del estrato arbóreo de una parcela de bosque siempre verde de tierras bajas de la Amazonía, sector Mutins provincia de Morona Santiago. ....	29
Cuadro 4. Parámetros ecológicos del estrato arbustivo de una parcela de bosque siempre verde de tierras bajas de la amazonía, sector Mutins provincia de Morona Santiago. ....	31
Cuadro 5. Parámetros ecológicos del estrato herbáceo de un área de bosque siempre verde de tierras bajas de la Amazonia, sector Mutins provincia de Morona Santiago. ....	31
Cuadro 6. Similitud de Sorensen entre parcelas de una parcela de bosque siempre verde de tierras bajas de la Amazonía, sector Mutins provincia de Morona Santiago. ....	32
Cuadro 7. Factor de forma para especies arbóreas de un área de bosque siempre verde de tierras bajas de la Amazonía, sector Mutins provincia de Morona Santiago. ....	33
Cuadro 8. Área basal y volumen de las especies arbóreas registradas en una parcela de un bosque siempre verde de tierras bajas de la Amazonía, sector Mutins provincia de Morona Santiago. ....	34
Cuadro 9. Endemismo y estado de conservación de especies florísticas registradas en una parcela de bosque siempre verde de tierras bajas de la Amazonía, Mutins provincia de Morona Santiago. ....	40

## Índice de figuras

<b>Contenido</b>	<b>Pag.</b>
Figura 1. Ubicación del área de estudio correspondiente a una parcela de 10 800 m <sup>2</sup> de bosque siempre verde tierras bajas de la Amazonía, sector Mutins provincia de Morona Santiago. ....	18
Figura 2. Esquema del diseño de muestreo por conglomerado “L” .....	21
Figura 3. Instalación de la parcela en bosque siempre verde tierras bajas de la Amazonía para estudio de la vegetación, sector Mutins provincia de Morona Santiago. ..	21
Figura 4. Distribución de sub-parcelas para el inventario de individuos arbustivos y herbáceos en una parcela de 3 600 m <sup>2</sup> .....	22
Figura 5. Ilustración de la estructura diamétrica del bosque. ....	25
Figura 6. Diseño del transecto para toma de datos y elaboración de los perfiles vertical horizontal del bosque. ....	26
Figura 7. Vegetación del bosque siempreverde tierras bajas de la Amazonía, sector Mutins, provincia de Morona Santiago .....	28
Figura 8. Número de especies de las 10 familias con mayor diversidad de individuos mayores a 20 cm de DAP, sector Mutins provincia de Morona Santiago. ....	29
Figura 9. Especies con mayor índice de valor importancia (IVI) en una parcela de bosque siempreverde de tierras bajas de la amazonía, sector Mutins provincia de Morona Santiago. ....	30
Figura 10. Volumen y área basal de las especies registradas en la parcela de bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía con DAP mayores o iguales a 20 cm.....	35
Figura 11. Estructura diamétrica de la parcela de bosque siempreverde de tierras bajas de la amazonia, sector Mutins provincia de Morona Santiago. ....	35
Figura 12. Especies con mayor número de individuos en la parcela de bosque siempre verde de tierras bajas de la Amazonía. ....	36
Figura 13. Perfil vertical de la parcela de bosque siempre verde de tierras bajas de la Amazonia, Mutins provincia de Morona Santiago. ....	38
Figura 14. Perfil horizontal de especies de la parcela de bosque siempre verde de tierras bajas de la Amazonía, Mutins provincia de Morona Santiago.....	39

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en Mutins, cantón Taisha, provincia Morona Santiago para determinar la composición florística, estructura y endemismo en un bosque siempre verde de tierras bajas de la Amazonía, se ejecutó desde febrero del 2011 hasta junio 2012. Para el levantamiento de la información, se instaló un conglomerado de 10 800 m<sup>2</sup>, conformado por tres parcelas, ubicadas en forma de "L", a una distancia de 250 m., cada parcela con superficie de 3 600 m<sup>2</sup> (60 m x 60 m), en cada parcela se evaluaron todos los árboles  $\geq 20$  cm de DAP. Dentro de cada parcela se instalaron 3 subparcelas en sentido diagonal de 5 m x 5 m para el muestreo de arbustos y cinco subparcelas de 1 m x 1 m para el muestreo de hierbas. Se calculó los siguientes parámetros ecológicos: densidad, densidad relativa, dominancia, dominancia relativa, frecuencia e índice valor importancia. Para determinar la estructura del bosque se calculó el área basal y el volumen por clases diamétricas y por especie. Se realizó perfiles estructurales mediante un transecto de 20 x 60 m, donde se registró los árboles en distancias X y Y. Se analizó el endemismo de la flora utilizando el Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador. Se registró 52 especies en el área de muestreo, con 36 especies arbóreas, 8 arbustos y 8 hierbas. Se registraron 259 individuos /ha mayores o iguales a 20 cm de DAP, con una área basal de 43,8 m<sup>2</sup>/ha y un volumen total de 257,4 m<sup>3</sup>/ha. Las familias más diversas son: Rubiaceae, Arecaceae, Meliaceae y Euphorbiaceae. Las especies de mayor importancia ecológica son: *Guarea guidonia*, *Inga* sp., y *Simira* sp., en el estrato arbóreo: *Acalypha diversifolia*, *Trichilia pallida* en el estrato arbustivo y *Dieffenbachia cannifolia* y *Besleria* sp., en el estrato herbáceo. Se encontraron tres especies endémicas: *Rollinia dolichopetala*, *Belseria aggregata* y *Piper longepilosum*.

## SUMMARY

This research was conducted in Mutins, Taisha canton, Morona Santiago province to determine the floristic composition, structure and endemism in lowland evergreen forest of the Amazon, was run from February 2011 until June 2012. For removal of information, we installed a cluster of 10 800 m<sup>2</sup>, consists of three parcels, located in an "L", a distance of 250 m., Each plot with area of 3 600 m<sup>2</sup> (60 m x 60 m) were evaluated in each plot all trees  $\geq$  20 cm DBH. Within each plot were installed diagonally three subplots of 5 m x 5 m for sampling shrubs and five subplots of 1 m x 1 m for sampling herbs. We calculated the following ecological parameters: density, relative density, dominance, relative dominance, frequency and importance value index. To determine the forest structure was calculated basal area and volume by diameter class and species. Structural sections was performed using a transect of 20 m x 60 m, which saw the trees in distances X and Y. We analyzed the endemism of the flora using the Red Book of Endemic Plants of Ecuador. 52 species were recorded in the sampling area, with 36 species of trees, 8 shrubs and 8 herbs. There were 259 individuals/ hag eater than or equal to 20 cm DBH, with a basal area of 43,8 m<sup>2</sup>/ha and a total volume of 257,4 m<sup>3</sup>. The most diverse families are Rubiaceae, Arecaceae, Meliaceae and Euphorbiaceae. The species of greatest ecological importance are: *Guarea guidonia*, *Inga* sp., and *Simira* sp., In the tree layer: *Acalypha diversifolia*, *Trichilia pallida* in the shrub layer and *Dieffenbachia cannifolia* and *Besleria* sp., In the herbaceous layer. We found three endemic species: *Rollinia dolichopetala*, *Belseria aggregata* and *Piper longepilosum*.

## 1. INTRODUCCIÓN

La Amazonía ecuatoriana ocupa el 47 % de la superficie del Ecuador, se caracteriza por tener una diversidad ecosistémica a través de las formaciones vegetales o tipos de bosques, entre ellos los bosques húmedos, bosque siempreverde de tierras bajas, bosque siempreverde de tierras bajas inundable por aguas blancas, bosque siempreverde de tierras bajas inundable por aguas negras, bosque de palmas de tierras bajas, herbazales lacustres de tierras bajas, los bosques piemontanos, montano bajo y matorral húmedo montano bajo (Sierra *et al.*, 1999).

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

Esta región alberga sitios que contienen recursos florísticos sobresalientes. La distribución de las especies es heterogénea, desarrollándose en sitios específicos respecto a características edáficas y ambientales. Estos factores determinan que las formaciones vegetales presenten diferencias marcadas en cuanto a su composición florística, diversidad y estructura (Fuentes y Ronquillo, 1999).

En la provincia de Morona Santiago los bosques nativos son amenazados por causas antrópicas, especialmente por la tala selectiva de maderas de alto valor comercial. También existe el cambio o conversión del uso del suelo de bosques naturales a sistemas de producción agrícola como potreros y cultivos, lo que implica pérdida de la biodiversidad dentro de los espacios naturales. A esto se suma la escasa información botánica de los bosques siempre verdes de tierras bajas de la Amazonía, que no permite conocer ni valorar la riqueza florística. Ante esta realidad surge la necesidad de generar información técnica que permita impulsar acciones de conservación y utilización de los recursos en la Amazonía.

En este contexto el estudio realizado se convierte en un aporte valioso que contribuye al conocimiento sobre la diversidad florística de la región amazónica del Ecuador.

La investigación se ejecutó durante los meses de febrero 2011 a junio 2012, con el apoyo técnico y logístico del Herbario Reinaldo Espinosa de la Universidad Nacional de Loja. Se realizó el levantamiento del componente florístico en un conglomerado (10 800 m<sup>2</sup>) de bosque siempre verde de tierras bajas de la Amazonía, que permitió conocer su composición florística, estructura y endemismo. Se plantearon y cumplieron los siguientes objetivos:

General:

- Contribuir al conocimiento de un ecosistema de bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía del Ecuador; mediante la generación de información sobre la composición florística, estructura y endemismo.

Específicos:

- Determinar la diversidad florística y estructura de la vegetación, en un conglomerado del bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía, ubicado en Mutins, cantón Taisha, provincia Morona Santiago.
- Determinar el endemismo de las especies del bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía.
- Difundir los resultados a interesados para su conocimiento y aplicación.



## **2. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. TIPOS Y DESCRIPCIÓN DE LOS BOSQUES DE LA AMAZONÍA DEL ECUADOR**

#### **2.1.1. Subregión Norte y Centro de la Amazonía**

Comprende los territorios entre la frontera con Colombia, al norte, y la unión de los ríos Zamora y Namangoza al sur, y la frontera con Perú al este.

##### **2.1.1.1. Sector tierras bajas**

###### **a) Bosque siempreverde de tierras bajas**

Este tipo de vegetación incluye los bosques sobre colinas medianamente disectadas y bosques sobre tierras planas bien drenadas, es decir no inundables, y los bosques en tierras planas pobremente drenados. Los dos últimos podrían ser caracterizados como tipos de bosques diferentes, pero se requiere de más información para clasificar independientemente. Los bosques siempreverdes amazónicos son altamente heterogéneos y diversos, con un dosel que alcanza los 30 m de altura y árboles emergentes que superan los 40 m o más de altura. Por lo general, hay más de 200 especies mayores a 10 cm de DAP en una hectárea. La flora característica es: *Terminalia oblonga* y *Terminalia amazónica* (Combretaceae); *Sapium* sp. (Euphorbiaceae); *Guarea guidonia* (Meliaceae); *Grias peruviana* (Lecythidaceae); *Pseudolmedia macrophylla* (Moraceae); *Caryodendron orinocense* (Euphorbiaceae); en bosques secundarios es común encontrar *Dictyoloma peruviana* (Rutaceae) (Sierra *et al.*, 1999).

###### **b) Bosque siempreverde de tierras bajas inundable por aguas blancas**

Son bosques ubicados en las terrazas sobre suelos planos contiguas a los grandes ríos (entre ellos Aguarico, Coca, Napo, Pastaza y Bobonaza) de aguas “blancas y claras”, con gran cantidad de sedimentos suspendidos. En épocas de altas precipitaciones se inundan por varios días y los sedimentos enriquecen el suelo. Estas terrazas pueden permanecer varios años sin inundarse. Algunos autores llaman a estas formaciones “várzeas”. La vegetación alcanza hasta 35 m de altura. Las especies representativas de este tipo de vegetación son: *Calycophyllum spruceanum* (Rubiaceae); *Ceiba pentandra* (Bombacaceae); *Ficus insipida*

(Moraceae); *Otoba parvifolia* (Myristicaceae); *Guarea guidonia* (Meliaceae); *Terminalia oblonga* (Combretaceae); *Sterculia apetala* (Sterculiaceae); *Acacia glomerosa* (Mimosaceae); en el subdosel son abundantes *Trichilia laxipaniculata* y *Guarea macrophylla* (Sierra *et al.*, 1999).

### **c) Bosque siempreverde de tierras bajas inundadas por aguas negras**

Se encuentra en los territorios inundables por ríos de aguas negras o en sistemas lacustres con iguales características. Los ríos de aguas negras nacen en la misma llanura amazónica y contienen grandes cantidades de compuestos orgánicos producto de la descomposición de la materia orgánica, lo que provoca su color oscuro. En contraste con los ríos de aguas blancas, los ríos de aguas negras contienen pocos sedimentos suspendidos. En estos bosques los troncos de los árboles permanecen varios meses del año sumergidos dos a tres metros. Pocas especies de plantas están adaptadas a estas condiciones (Sierra *et al.*, 1999).

Las especies características son: *Maclobium acaciifolium* (Mimosaceae); *Astrocaryum jauari* y *Bactris riparia* (Arecaceae); *Genipa spruceana* (Rubiaceae); *Myrciaria dubia* (Myrtaceae); *Virola surinamensis* (Myristicaceae); *Croton cunneatus* (Euphorbiaceae); *Pterocarpus amazonicus* (Fabaceae).

### **d) Moretales**

Los moretales son estratos característicos de la región amazónica ecuatoriana, con vegetación adaptada a zonas inundables. El dosel de estos bosques pantanosos está constituido principalmente por las copas de *Mauritia flexuosa*. En una hectárea de estos bosques, se han registrado hasta 230 individuos de *Mauritia flexuosa* con estipite y con más de 20 m de altura total.

En este estrato la palma llamada *Mauritia flexuosa*, es la especie dominante. Esta planta soporta inundaciones permanentes de su sistema radicular. Crece en suelos no organizados en horizontes que resultan de la acumulación de materia orgánica poco descompuesta en agua; por esta razón esta especie ha conquistado los pantanos de la Amazonía y provee recursos al hombre, tornándose clave para el manejo racional de tales áreas tan desfavorecidas.

*Mauritia flexuosa*, posee estructuras muy especializadas en su sistema radicular que le permiten asimilar los nutrientes en condiciones anaeróbicas. Se caracteriza por el desarrollo de neumatóforos, raíces respiratorias de crecimiento vertical ageotrópico, con una parte en el agua que produce muchas raíces finas y una parte aérea que tiene anillos de parénquima, la cual capta el oxígeno necesario para la función de absorción de las raíces finas sumergidas (Sierra *et al.*, 1999).

#### **e) Herbazal lacustre de tierras bajas**

Son formaciones herbáceas muy localizadas que alcanzan hasta los 4 metros de altura y se ubican en los márgenes de lagunas de aguas negras transparentes, y ricas en compuestos orgánicos. La flora característica: *Montrichardia linifera* (Araceae); *Cyperus*

*Odoratus* (Cyperaceae) y otras especies en menor abundancia como: *Sagittaria* sp. (Alismataceae) y *Ludwigia octovalvis* (Onagraceae). Se localizan, en los alrededores de las lagunas de Cuyabeno, Imuya, Limoncocha y Jatuncocha (Sierra *et al.*, 1999).

## **2.2. COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE LA VEGETACIÓN NATURAL**

La composición florística, permite juzgar acerca de la riqueza florística de un lugar y compararlo con otros. De este análisis se llega a determinar la localización concreta de taxones raros o endémicos, o de especies en vías de extinción y a conocer el área de distribución de las diferentes especies (Ministerio de Obras Públicas y Transportes, 1992).

Según Rosales y Sánchez (2002), la composición florística en los tópicos se ve influenciada por los siguientes factores:

- **Clima:** con todas sus manifestaciones de temperatura, viento, humedad ambiental y radiación.
- **Suelo:** con todas sus características físicas químicas y microbiológicas. Además de estos factores existen otros de menor importancia como el número de animales que actúan como agentes dispersantes de las semillas, la composición florística de la vegetación circundante y las características de las especies vegetales disponibles para invadir el área descubierta.

## **2.3. PARÁMETROS ECOLÓGICOS**

Los parámetros ecológicos importantes a considerar para realizar el estudio de composición florística son:

### **2.3.1. Densidad absoluta**

Dada por el número de individuos de una especie o de todas las especies por unidad de área o superficie, para el cálculo no es necesario contar todos los individuos, se puede realizar muestreos (Aguirre y Aguirre, 1999).

### **2.3.2. Densidad relativa**

Es el número de individuos de una misma especie con relación al total de individuos de la población (Aguirre y Aguirre, 1999).

### **2.3.3. Dominancia**

Es el grado de cobertura de las especies, en relación al espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo a suma de las proyecciones de las copas de todos los individuos de una especie determinan su dominancia. La determinación de las proyecciones de las copas resulta muchas veces complicada debido a la estructura vertical de algunos tipos de bosque. Por ello, generalmente éstas no son evaluadas, sino que se emplean las áreas basales calculadas como sustitutos de los verdaderos valores de dominancia (Lamprecht, 1990).

### **2.3.4. Frecuencia**

Cerón (2003) dice que la frecuencia es el número de unidades de muestreos con la especie, suma de frecuencias de todas las especies.

Según Lamprecht (1990) manifiesta que la frecuencia es la existencia o la falta de una especie en determinada subparcela. La frecuencia absoluta se expresa en porcentajes. La frecuencia relativa de una especie calculada como su porcentaje es la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies.

### **2.3.5. Índice de valor de importancia**

Este índice indica qué tan importante es una especie dentro de una comunidad vegetal. La especie que tiene el IVI más alto significa que es ecológicamente dominante; absorbe muchos nutrientes, controla el porcentaje alto de la energía que llega a ese ecosistema. Su ausencia implica cambios substanciales en la estabilidad del ecosistema (Aguirre y Aguirre, 1999).

## **2.4. ÍNDICES DE DIVERSIDAD Y SIMILITUD**

Los índices de similitud y diversidad nos permiten determinar las similitudes de las poblaciones de las comunidades y la riqueza de una zona ya sea para trabajarla o conservarla, o también para repoblar con una especie que está en vías de desaparecer y que es importante para el desarrollo correcto de la comunidad (Placencia y Rodríguez 2007).

Según Moreno (2001) los índices de similitud son herramientas analíticas comunes en los análisis de comparación de ecología de comunidades. Cada índice genera una respuesta diferente a cambios en la superposición de muestras.

Los índices de diversidad son parámetros que resumen mucha información en un solo valor, permitiendo comparar diferentes comunidades o un mismo hábitat a través del tiempo de manera rápida y sujeta a comprobación estadística (Moreno 2001).

### **2.4.1. Índice de Shannon**

Este índice en ecología mide la diversidad de especies en un ecosistema. Se representa con  $H'$  en la mayoría de ecosistemas varía de 1,5 a 5. Excepcionalmente puede haber ecosistemas con valores mayores (bosques tropicales, arrecifes de coral) o menores (algunas zonas desérticas). La mayor limitante de este índice es que no tiene en cuenta la distribución de las especies en el espacio (Baquero, 2004).

### **2.4.2. Índice de Sorensen**

Los coeficientes de similitud han sido muy utilizados, especialmente para comparar comunidades con atributos similares (diversidad beta). También son útiles para otro tipo de comparaciones, por ejemplo para comparar las comunidades de plantas de estaciones diferentes o micro sitios con distintos grados de perturbación. El intervalo

de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas entre dos comunidades, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies (Lamprecht, 1990).

## **2.5. ESTRUCTURA DE LOS BOSQUES**

Desde el punto de vista ecológico, se distingue dentro de la estructura del bosque los estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo. En la práctica forestal se distinguen los estratos: Superior, medio, inferior y sotobosque; para determinar estos estratos en los bosques tropicales heterogéneos es difícil, debido a la existencia de una gran mezcla de copas. El estrato superior del bosque está conformado por árboles que forman el dosel más alto (Rosales y Sánchez, 2002).

El estrato medio, formado por árboles cuyas copas están por debajo del dosel más alto, pero que está todavía a la mitad superior del espacio ocupado por la vegetación alta. El estrato inferior formado por árboles de copas arbóreas que se encuentran en la mitad inferior del espacio ocupado por el bosque pero que tienen contacto con el estrato medio. Y el sotobosque que está conformado por arbustos y arbolitos ubicados debajo del estrato inferior (Palacios & Castillo 1983).

Así mismo Quevedo (1986), explica que el estudio estructural del bosque, es indispensable ya que “permite conocer la dinámica del bosque y temperamento de las especies y que los resultados de los análisis permiten deducciones importantes acerca del origen, las características ecológicas y ginecológicas, el dinamismo y las tendencias del futuro desarrollo de las comunidades forestales. De igual manera (Schmith, 1997), asevera que el análisis de la estructura proporciona la información necesaria sobre la composición florística, la distribución de los árboles y parámetros dasométricos que permitirán interpretar los elementos dinámicos y realizar un pronóstico del funcionamiento natural y desarrollo futuro.

### **2.5.1. Estructura diamétrica**

Es la distribución de todos los individuos en un área de muestreo por clase diamétrica respecto a su densidad y área basal. Esta distribución en los bosques naturales tiene la forma de una “j” invertida; sin embargo estudiando por separado cada especie se observa una gran diversidad de comportamientos que es la mejor forma de entender

las distribuciones diamétricas, o sea, relacionando el número de árboles con el área basal (Aguirre *et al.*, 2001).

### **2.5.2. Perfil estructural**

El perfil estructural tiene por finalidad lograr una representación gráfica o sintética de la comunidad que permita la comparación visual. Representa una imagen gráfica de la vegetación y reemplaza a la fotografía que no es posible tomar en un bosque. Según Matteucci y Colma (1982) es una faja de muestreo que trata de evaluar la altura relativa, el espacio lateral y la interrelación entre las diferentes plantas que componen la comunidad.

#### **2.5.2.1. Estructura vertical**

Gordo (2009) menciona que al efectuar un examen al bosque, de inmediato se observaría que el bosque presenta una estructura vertical, generalmente determinado por estratos claramente delimitados cuyo tamaño y número dependen de los tipos de formas de vida que existen.

La estructura vertical es la distribución de las especies en capas o estratos (Ruíz, 2000) cuyo tamaño y número dependen de los tipos de forma de vida que tengan las especies. La estructura vertical se debe en gran parte a los efectos producidos por la luz y aumento de la humedad hacia abajo.

#### **2.5.2.2. Estructura horizontal**

La estructura horizontal de la superficie obedece a la interacción de los diferentes factores, resulta mucho más compleja y difícil de observar. Aunque los ejemplares individuales de cada especie que forman la comunidad están distribuidos de acuerdo con sus respectivas escalas de tolerancia. La competencia entre individuos de varias especies por el mismo espacio ambiental se traduce en complejos esquemas de distribución. En términos generales, cualquier especie de una comunidad presentará una de las siguientes pautas de distribución: regular, a manera de árboles de una plantación; agrupada, con agrupamiento de individuos en un solo lugar y esparcida dispersa al azar por toda la comunidad (Gordo, 2009).

## 2.6. ENDEMISMO

Se dice que una especie es endémica de una zona determinada si su área de distribución está enteramente confinada a esa zona. Estas especies situadas en un lugar determinado no se encuentran en ningún otro. Cuanto menor es el área de endemismo, mayor es el riesgo de que las especies endémicas sufran cambios de población de origen; estas especies tienen poca variabilidad genética por eso no se adaptan a condiciones diferentes a las de su hábitat (Aguirre, 2007).

La condición más importante que denota la riqueza en biodiversidad es el endemismo, que es una característica de presentar elevada densidad de especies endémicas en una región. Las especies endémicas tienen poca variabilidad genética, por eso no se adaptan a condiciones diferentes a las de su hábitat. El endemismo puede también definirse en términos de límites nacionales, regionales y locales. El endemismo local se da como producto de la actividad humana por lo que se denomina también endemismo antrópico (Aguirre, 2007).

El endemismo es un término utilizado en biología para indicar que la distribución de un taxón está limitada a un ámbito geográfico reducido. Por ello, cuando se indica que una especie es endémica de cierta región, quiere decir que sólo es posible encontrarla en ese lugar, de forma natural (<http://es.wikipedia.org/wiki/Endemismo>).

Según Valencia *et al.*, (2000) y León *et al.*, (2011), en el Ecuador existen 4 500 especies endémicas de plantas vasculares; del total de especies reconocidas, el 78 % (3 508) está amenazado en algún grado. De estas, el 46 % (2 080) se ubica en la categoría Vulnerables, el 24 % (1 071) está En Peligro y el 8 % (353) En Peligro Crítico de Extinción. Algunas especies comparten estos rangos según su ubicación territorial.

## 2.7. MÉTODOS DE ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN

Los bosques tropicales por ser una masa compleja, tanto en su estructura como en su dinámica, se han desarrollado varios métodos para estudiar la vegetación tanto en su organización y estructura.



### **2.7.1. Método por conglomerados**

Técnica similar al muestreo por estadios múltiples, se utiliza cuando la vegetación es heterogénea, de manera natural, en grupos que se supone que contienen toda la variabilidad de la población, es decir la representan fielmente respecto a la característica a elegir. Pueden seleccionarse sólo algunos de estos grupos o conglomerados para la realización del estudio.

Dentro de los grupos seleccionados se ubicarán las unidades elementales, por ejemplo los individuos a medir y podría aplicarse el instrumento de medición a todas las unidades, es decir, los miembros del grupo, o sólo se podría aplicar a algunos de ellos seleccionados al azar. Este método tiene la ventaja de simplificar la información muestral (Cerón, 2003).

### **2.7.2. Método por transectos**

Las transectos son muestras de vegetación en forma de fajas o líneas que cruzan una o varias comunidades. Se usan preferentemente para mostrar diferencias en la vegetación, variaciones influenciadas por la modificación de factores ambientales, zonas de transición entre comunidades (Cerón, 2003).

### **2.7.3. Transecto en faja**

El método de transecto en faja permite en forma rápida conocer la diversidad vegetal, composición florística y especies dominantes para poder sugerir políticas de conservación en áreas naturales de interés biológico protegidas o no protegidas. (Cerón, 2003).

### **2.7.4. Transecto lineal o línea de intercepción**

Conocido también como método de Canfield consiste en realizar observaciones sobre una o varias líneas extendidas a través de la vegetación. El número de líneas es variable y depende de la composición de la vegetación y la distribución de las especies (Cerón, 2003).

### **2.7.5. Método del cuadrado**

Este método consiste en tomar áreas de muestra o parcelas distribuidas en forma regular o al azar en la zona que se desea estudiar. Estas muestras, ya sean de forma cuadrada, rectangular o circular se denominan simplemente “cuadrado” y su número, tamaño y tipo es variable de acuerdo a la vegetación y al objetivo que se persiga: dinámica de la vegetación, productividad, etc. En general se usan para vegetación herbácea, cuadrados de 1 m de lado o menores, de 5 m para arbustos y 10 m para árboles (Cerón, 2003).

### **2.7.6. Método de parcelas de muestreo permanentes (PMP)**

Según Guiselle (1989), es aquella que se establece con el fin de que se mantenga indefinidamente en el bosque y cuya adecuada demarcación permita la ubicación exacta de sus límites y puntos de referencia a través del tiempo, así como de cada uno de los individuos que la conforman, los que se analizan por medio de observaciones periódicas que permiten obtener el mayor volumen de información de un sitio y comunidades determinadas.

Las PMP representan un sistema ágil y ordenado de toma de datos de campo, tanto aplicable a fragmentos de bosques intervenidos, como bosques primarios sin intervención. A partir de su implementación y estudio se puede obtener un control preciso de los procesos naturales, que faciliten estudiar la dinámica de las poblaciones presentes y conocer el temperamento ecológico de las diferentes especies forestales tropicales.

Se registran también por medio de las PMP, los eventos más sobresalientes de la dinámica forestal y pueden ser utilizadas como Parcelas Testigo, que permiten controlar los incrementos en crecimiento de los árboles (Área basal y volumen) con sus diferentes especies, en caso de ser utilizadas en bosques manejados, donde se hayan aplicado diferentes tratamientos silviculturales (Cerón, 2003).

### **2.7.7. Muestreo por bloques**

Consiste primeramente en dividir el área geográfica en sectores, para después seleccionar una muestra aleatoria de esos sectores y finalmente obtener una muestra aleatoria de cada uno de los sectores seleccionados. Este método de muestro es

empleado para reducir el costo de muestrear una población cuando está dispersa sobre una gran área geográfica (Cerón, 2003).

## 2.8. ESTUDIOS SIMILARES REALIZADOS EN LA AMAZONIA ECUATORIANA

Los estudios realizados en diferentes tipos de bosques o formaciones vegetales de la Amazonía ecuatoriana respecto a evaluar la composición florística y estructura de los bosques, son varios. Los intensos inventarios florísticos en las tierras bajas de la Amazonía ecuatoriana durante los últimos 20 años han aumentado enormemente el conocimiento de esta región. Gran parte del trabajo de inventario ha estado asociado alrededor de las actividades petroleras.

Los listados publicados de los árboles de la región por Neill y Palacios (1989) no están completos; los registros nuevos para el Ecuador y las especies nuevas para la ciencia se siguen acumulando cada año para las tierras bajas de la Amazonía ecuatoriana así como para otras regiones del país. Los estudios de la vegetación en la región, además de los estudios de las parcelas permanentes de una hectárea mencionadas anteriormente, incluyen los estudios ecofisiológicos.

El Parque Yasuní protege una de las más diversas comunidades de árboles en el mundo, Según Neill y Palacios (1989), existen al menos 1 813 tipos de árboles y especies de arbustos clasificados y 300 especies aproximadamente que aún no han sido clasificadas. La parte sur conocida como Zona Intangible, contendría más de 160 de estas especies adicionales. En una sola hectárea del Yasuní, hay alrededor de 644 especies de árboles, a esto se suma la existencia de 450 tipos de especies de lianas, 313 especies de plantas epífitas vasculares, record mundial de epífitas en los bosques de tierras bajas (146 especies en solo 0,1 hectárea).

En otro estudio realizado por Neill (1997), señalan que el *Cedrelinga cateniformis* es un árbol común del dosel que emerge en las tierras bajas de la Amazonía ecuatoriana en sitios con buen drenaje; *Ceiba pentandra* emerge frecuentemente en los suelos ricos aluviales. Las especies comunes de árboles de la región son *Parkia multijuga*, *Hymenaea oblongifolia*, *Schizolobium parahyba*, *Dussia tessmannii*, *Sterculia* sp., *Otoba parvifolia*, *Pseudolmedia laevis*, *Pouteria multiflora* y *Erismun cinatum*, entre otras.

En lo que se refiere a las palmeras las especies predominantes son: *Iriartea deltoidea* y *Oenocarpus bataua*. Extensas áreas pantanosas están dominadas por agrupamientos casi mono específicos de la palmera *Mauritia flexuosa*. Las áreas inundadas por aguas negras en la región de Cuyabeno y en la parte baja del Río Yasuní están dominadas por una colección peculiar de árboles, tales como *Macrobium acaciifolium*, *Astrocaryum jauari* y *Coussapoa trinervia*.

Tapia (1996) realizó un estudio en la provincia de Pastaza, en la selva alta de Pavacachi, donde determinó que las especies nativas arbóreas predominantes de este sector son: *Cecropia*, *Pollalesta*, *Miconia*, y en menor medida especies de los géneros *Sloanea*, *Grias*, *Iriartea*, *Socratea*, *Inga*, *Pourouma* y *Nectandra*. La vegetación del sotobosque constituyen los géneros: *Columnea*, *Solanum*, *Xanthosoma*, *Leandra*, *Anthurium*, *Philodendrom*, *Piper*, *Guarea*, *Psychotria*, entre otros.

En el estudio realizado por Naranjo y Ramírez (2009) en la quinta El Padmi, se registro un total de 230 especies entre las parcelas “Quebrada El Padmi” y “Sendero a la Meseta Rocosa” distribuidas en función de su habito de crecimiento en 135 especies de árboles, 36 de arbustos, 35 de hierbas, 21 de epifitas vasculares y 3 especies de lianas/bejucos.

Otros estudios realizados en la cordillera del Cóndor por Neill (2007), en la parcela permanente instalada en “Kuankus”, se registraron 771 ind/ha con 220 especies, mientras que en la parcela “Nangaritzza Rio Arriba” ubicada en el área de conservación los “Tepuyes”, se registraron 770 ind/ha con 110 especies.

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

##### 3.1.1. Ubicación Política y Geográfica

La provincia de Morona Santiago está en el Centro Sur de la Región Amazónica, de la República del Ecuador, se conforma por los siguientes cantones: Morona, Taisha, Gualaquiza, Huamboya, Limón Indanza, Palora, San Juan Bosco, Sucúa, Logroño, Santiago y Tiwintza. El cantón Taisha está ubicado al nor-oeste de la provincia, donde está presente la parroquia de Macuma, sitio donde se ubica el área de investigación, específicamente en los bosques de la comunidad de Mutins (Figura 1). El conglomerado instalado para el presente estudio, está dentro de las siguientes coordenadas, según el sistema de proyección UTM.

##### Parcela I

- Latitud: 9751000 m                      Longitud: 862000 m

##### Parcela II

- Latitud: 9751000 m                      Longitud: 861690 m

##### Parcela III

- Latitud: 9751310 m                      Longitud: 861690 m

En la Figura 1 se muestra la ubicación del área de estudio.



Figura 1. Ubicación del área de estudio correspondiente a un conglomerado en el bosque siempreverde

## **3.2. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO**

### **3.2.1. Clima**

El clima es variado según la altitud del terreno. No existen nevados ni climas extremadamente fríos, a excepción de la cima del Sangay. En Taisha la temperatura oscila entre 18 y 34°C a una altitud de 600 msnm. En los valles del Santiago y del Yaupi aumenta la temperatura, volviendo cálido, subiendo la temperatura en las zonas de Morona y del Huasanga. Algunos datos son:

- Precipitación media anual de 1 500 a 4 000 mm.
- Vientos: Diferentes direcciones primando la de norte, sur y grandes velocidades en las estribaciones de los Andes orientales.
- Luminosidad: 70 % de radiación solar en temporada seca.
- Nubosidad: 10 – 30 % en temporadas secas y del 80 – 100 % en temporadas lluviosas (Ruiz, 1993).

### **3.2.2. Hidrografía**

Los sistemas hidrográficos más importantes de la provincia de Morona Santiago corresponden a los ríos: Morona, Santiago, Palora, Chiguaza, Macuma, Yaupi y Upano. Todos estos ríos desembocan en el Amazonas.

### **3.2.3. Geomorfología**

La geomorfología que posee la provincia de Morona Santiago se destaca bajo los siguientes aspectos:

- Suelos: poco aluviales, poco profundos, poco fértiles, pardo oscuros; capa arable de 10 a 25 cm de profundidad; excelente capacidad de campo y PH mayor a 7.
- Subsuelos: semi-compactos, de textura diversa arcillo - arenosa; excelente capacidad de campo, de coloración rojiza - marrón oscuro.
- Rocas: semi-profundas muy variadas, calcáreas, sedimentarias y eruptivas.
- Topografía: muy regulares, pendientes del 25 al 75 %, ausencia de grandes valles y predominancia de colinas (Ruiz, 1993).

### 3.2.4. Relieve

Al observar el relieve de la provincia de Morona Santiago se aprecian dos zonas:

**Zona Pre-amazónica:** Comprende las estribaciones de la Cordillera central de los Andes y la Cordillera Cutucú. En esta zona se encuentra los valles del Llushín, Palora, Upano, Coangos y Zamora (Ruiz, 2000).

**Zona Amazónica:** Forma un triángulo que se ubica entre la cordillera del Cutucú, el Río Pastaza y se extiende hacia el este por la llanura amazónica (Ruiz, 2000).

## 3.3. METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN DE UN CONGLOMERADO EN EL BOSQUE SIEMPREVERDE DE TIERRAS BAJAS DE LA AMAZONÍA.

### 3.3.1. Definición del área de estudio

Consistió en la selección de uno de los conglomerados sorteados al azar de la malla de mapeo del proyecto de Evaluación Nacional Forestal para la provincia de Morona Santiago, bajo un diseño de muestreo de doble estratificación (división previa de la población de estudio en grupos o clases que se suponen heterogéneos con respecto a alguna característica de las que se van a estudiar).

### 3.3.2. Muestreo de la vegetación mediante conglomerado

Seleccionado el sitio de investigación (área de muestreo), se utilizó el Sistema de Posicionamiento Geográfico GPS para llegar al mencionado. Posteriormente se empleó la brújula con la que se delimitó e instaló el conglomerado de 10 800 m<sup>2</sup>.

#### 3.3.2.1. Trazado de las parcelas

En el conglomerado se establecieron tres parcelas cuadradas, cada una de 3 600 m<sup>2</sup> (60 m x 60 m) las que se distribuyeron en forma de "L". La distancia entre cada una de estas fue de 250 m. Se inició con la instalación de la parcela lateral derecha de la "L"; se continuó hacia la izquierda y finalmente la parcela superior. En la Figura 2 se presenta el diseño de muestreo por conglomerados (Brassel, 1999).



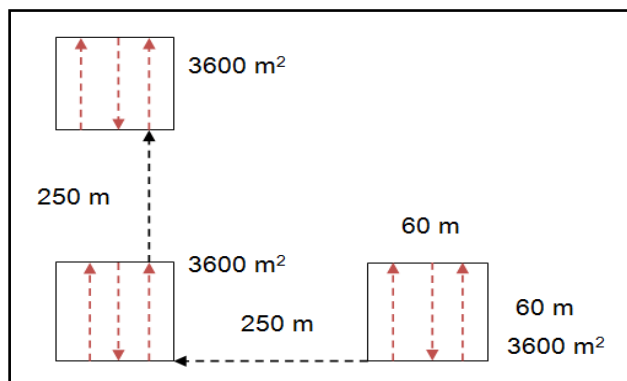


Figura 2. Esquema del diseño de muestreo por conglomerado "L".

### 3.3.2.2. Registro de datos de campo

En las parcelas de 3 600 m<sup>2</sup> se midieron todos los individuos con DAP mayor o igual a 20 cm; además se recolectó muestras botánicas fértiles de cada especie, que fueron identificadas en el Herbario Reinaldo Espinosa de la Universidad Nacional de Loja.



Figura 3. Instalación de la parcela en bosque siempreverde tierras bajas de la Amazonía para el estudio de la vegetación, sector Mutins provincia de Morona Santiago.



La información obtenida de arbustos se registró en la siguiente hoja de campo.

Parcela #:		Altitud msnm:	
Fecha:		Pendiente %:	
Breve descripción del sitio:			
Especies	Nombre Vulgar	Nº de individuos	Observaciones

El registro de datos para las hierbas se realizó en la siguiente hoja de campo.

Parcela #:		Altitud msnm:	
Fecha:		Pendiente %:	
Breve descripción del sitio:			
Especies	Nº de individuos	Cobertura de las especies sobre la parcela %	Observaciones

### 3.3.3. Cálculo de parámetros ecológicos y dasométricos de la vegetación

#### 3.3.3.1. Parámetros ecológicos

Con los datos obtenidos en el inventario se calcularon los parámetros ecológicos considerando las formulas planteadas por Aguirre (2009) para la evaluación de comunidades vegetales como se indica en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Formulas utilizadas para el cálculo de los parámetros ecológicos para la caracterización de un bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía.

Parámetro ecológico	Formula
Densidad absoluta	$D(\text{indiv./m}^2) = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de individuos por especie}}{\text{Total area muestreada}}$
Densidad relativa	$DR(\%) = \frac{\text{N}^\circ \text{ de individuos por especie}}{\text{Total del area muestreada}} \times 100$
Dominancia relativa	$DmR(\%) = \frac{\text{N}^\circ \text{ de individuos por especie}}{\text{Total del area muestreada}} \times 100$
Frecuencia	$Fr(\%) = \frac{\text{N}^\circ \text{ de cuadrantes en que esta la especie}}{\text{N}^\circ \text{ total de cuadrantes evaluados}} \times 100$
Índice de valor importancia	$IVI(\%) = \frac{DR + DmR + Fr}{3}$

### 3.3.3.2. Parámetros dasométricos

Se calculó el factor de forma total, para ello se seleccionó al azar tres árboles por clase diamétrica, a los cuales se midió en pie los diámetros cada tres metros. Para el cálculo volumétrico se aplicó la fórmula de Smalian (Aguirre y Yaguana, 2012).

$$Va = \frac{Go + G1}{2} \times L_1 + \frac{G1 + G2}{2} \times L_2 + \frac{G2 + \dots + Gn}{2} \times L_n$$

Dónde:

Va = Volumen del árbol en pie

G= Área basal de cada 3 m

L = longitud de la troza (3 m)

Para el cálculo del volumen del cilindro (Vc), se utilizó la siguiente expresión:

$$Vc = DAP^2 \times 0,7854 \times HT$$

Dónde:

Vc= volumen del cilindro

DAP = diámetro a la altura del pecho

HT = altura total

Una vez calculado el volumen del árbol y del cilindro se determinó el factor de forma mediante la siguiente fórmula:

$$f = \frac{Va}{Vc}$$

Dónde:

f = factor de forma

Va = Volumen del árbol

Vc = volumen del cilindro.

Luego se procedió a calcular el factor de forma promedio totales, dividiendo la sumatoria de los factores de forma entre el número de individuos medidos. Finalmente el volumen de los árboles se calculó utilizando la siguiente fórmula (Cerón, 1993, Aguirre y Aguirre, 1999).

$$V = G \times H \times f$$

Dónde:

V = volumen

G = área basal

H = altura total

f = factor de forma promedio.

### 3.3.3.3. Estructura diamétrica del bosque siempreverde de tierras bajas

El histograma de frecuencias diamétricas de los individuos arbóreos del bosque de tierras bajas de la Amazonía, se elaboró considerando el número de árboles/ha y las clases diamétricas de los individuos que se encuentran en las parcela de 3 600 m<sup>2</sup>. La representación se muestra en la Figura 5.

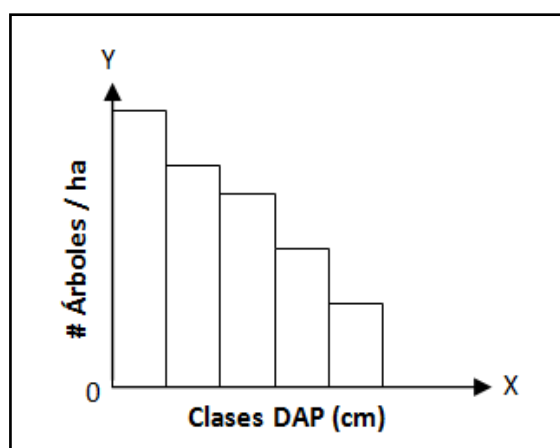


Figura 5. Ilustración de la estructura diamétrica del bosque.

### 3.3.3.4. Perfiles estructurales del bosque siempre verde de tierras bajas

Se instaló un transecto de 20 m x 60 m, considerando todos los individuos iguales o mayores a 20 cm de DAP, para lo que se trazó un eje central en el transecto, a partir de éste se midió la distancia horizontal y lateral a la que se encuentra cada árbol, la distancia lateral va desde el eje central hacia la izquierda y derecha y la distancia horizontal comprende el eje central del transecto. Además, se midió la altura total, altura comercial y diámetro de copa de cada individuo. Los datos se representaron gráficamente en papel milimetrado a escala (Aguirre y Yaguana, 2012). En la Figura 6 se ilustra el esquema del transecto con el que se levantó la información para elaborar los perfiles estructurales.

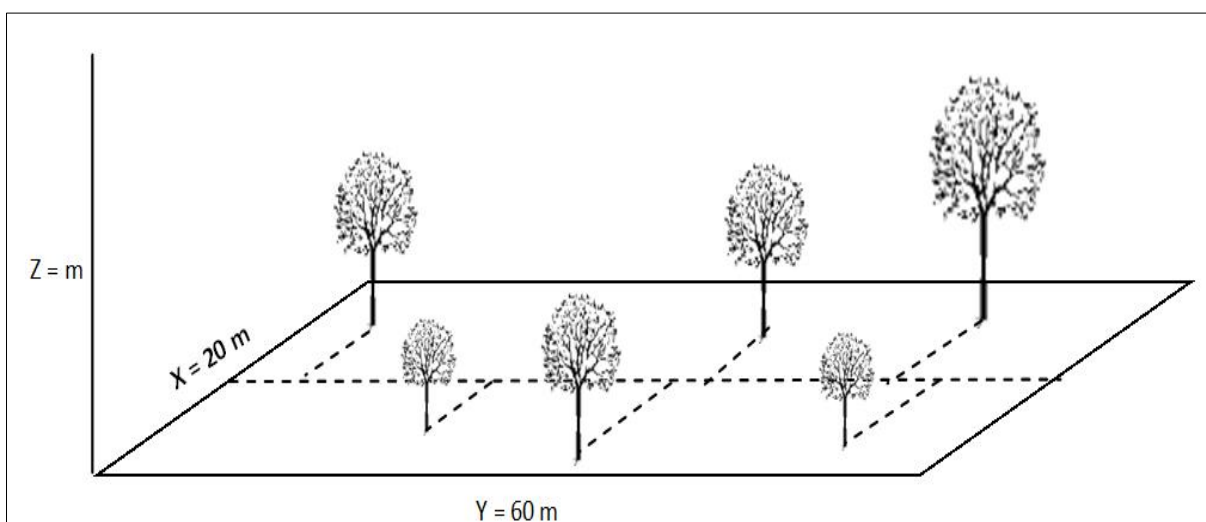


Figura 6. Diseño del transecto para toma de datos y elaboración de los perfiles vertical horizontal del bosque.

### 3.3.4. Índice de diversidad

Para conocer la diversidad del bosque con los datos obtenidos se calculó el índice de Shannon (Aguirre y Yaguana, 2012) usando la siguiente fórmula:

$$H = \sum_{i=1}^S (P_i)(\log_2 P_i)$$

Dónde:

H = Índice de Shannon;

S = Número de especies;

$P_i$  =Proporción del número total de individuos que constituye la especie.

Para interpretar los resultados se tomó en cuenta la escala de significancia de Shannon que se describe en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Escala de significancia de Shannon para cuantificar la diversidad alfa de la vegetación.

Valores para interpretar la diversidad	Significancia
0,00 - 0,35	Diversidad baja
0,36 - 0,75	Diversidad mediana
0,76 - 1,00	Diversidad alta

Fuente: Aguirre y Yaguana, 2012.

### 3.3.5. Diversidad beta del bosque

La diversidad beta se calculo mediante el índice de Sorensen en función de las parcelas que conforman el conglomerado.

### 3.4. METODOLOGÍA PARA DETERMINAR EL NIVEL DE ENDEMISMO DE LA FLORA DEL BOSQUE SIEMPREVERDE DE TIERRAS BAJAS DE LA AMAZONÍA EN LA COMUNIDAD DE MUTINS

El endemismo y las categorías de conservación según la UICN de las especies identificadas en el bosque se determinó mediante comparación con las colecciones existentes en el Herbario "Reinaldo Espinosa" y las reportadas en el Libro Rojo de plantas endémicas del Ecuador para el año 2000 (Valencia *et al.*, 2000 y León *et al.*, 2011). Además se verifico la base de datos de los Trópicos del Missouri Botanical Garden.

### 3.5. METODOLOGÍA PARA DIFUNDIR LOS RESULTADOS A INTERESADOS PARA SU CONOCIMIENTO Y APLICACIÓN.

Los resultados de la presente investigación se difundieron mediante exposición a los estudiantes y docentes de la Carrera de Ingeniería Forestal. Además se redactó un artículo científico de la investigación el mismo que se entregó a la Carrera de Ingeniería Forestal para su posterior publicación. También se realizó un tríptico informativo.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN EN UN CONGLOMERADO DE BOSQUE SIEMPREVERDE DE TIERRAS BAJAS DE LA AMAZONIA, SECTOR MUTINS.

#### 4.1.1. Composición Florística

Se registraron 52 especies dentro de 46 géneros y 25 familias, de las cuales 36 especies son mayores o iguales a 20 cm de DAP incluidos en 36 géneros y 21 familias. El estrato arbustivo está conformado por 8 especies dentro de 7 géneros y 5 familias. El estrato herbáceo tiene 8 especies dentro de 7 géneros y 5 familias. El listado de especies registradas en el inventario se muestra en el Anexo 1.



Figura 7. Vegetación del bosque siempreverde tierras bajas de la Amazonía, sector Mutins, provincia de Morona Santiago

Las familias más diversas de especies son: Rubiaceae, Arecaceae, Meliaceae y Euphorbiaceae. En la Figura 8 se ilustran las familias más importantes.



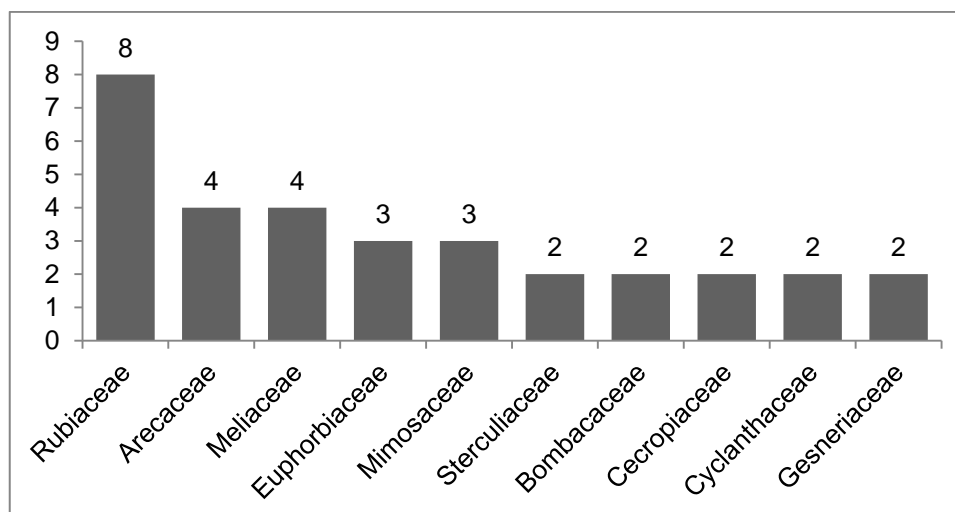


Figura 8. Número de especies de las 10 familias con mayor diversidad de especies, sector Mutins provincia de Morona Santiago.

#### 4.1.1.1. Parámetros ecológicos del estrato arbóreo

En este estrato se encontraron 259 ind/ha. En el cuadro 3 se detalla las especies representativas del estrato arbóreo de acuerdo al índice de valor importancia (IVI), los resultados totales se muestran en el Anexo 2.

Cuadro 3. Parámetros ecológicos del estrato arbóreo del conglomerado de bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía, sector Mutins provincia de Morona Santiago.

Nombre científico	Familia	D ind/ha	DR %	FR %	G m <sup>2</sup>	DmR %	IVI %
<i>Cecropia</i> sp.	CECROPIACEAE	28	11,63	4,25	0,06	1,26	4,83
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	MELIACEAE	18	7,36	6,61	0,06	1,33	3,44
<i>Inga</i> sp.1	MIMOSACEAE	18	7,36	6,61	0,06	1,25	3,41
<i>Trichilia</i> sp.	MELIACEAE	11	4,65	10,81	0,13	2,94	3,07
<i>Alchornea</i> sp.	EUPHORBIACEAE	11	0,39	10,81	0,31	7,06	3,02
<i>Iriartea</i> sp.	ARECACEAE	14	5,81	8,5	0,03	0,57	2,66
<i>Inga</i> sp.	MIMOSACEAE	10	4,26	11,9	0,07	1,61	2,50
<i>Tabebuia</i> sp.	BIGNONIACEAE	11	0,39	10,81	0,25	5,64	2,55
<i>Otoba parvifolia</i>	MYRISTICACEAE	9	3,88	13,22	0,06	1,35	2,28
<i>Bathysa</i> sp.	RUBIACEAE	7	3,10	17	0,10	2,20	2,30

Densidad (D); densidad relativa (DR); frecuencia relativa (FR); área basal (G); dominancia relativa (DmR); índice de valor importancia (IVI)

Las especies abundantes son: *Cecropia* sp., con una densidad de 28 ind/ha, seguido de *Guarea guidonia* e *Inga* sp.1, con 18 ind/ha, las especies menos abundantes son *Otoba parvifolia* con 9 ind/ha y *Bathysa* sp., con 7 ind/ha.

Las especies con mayor IVI son: *Guarea guidonia* con 6,34 %, *Inga* sp.1 con 5,28 %; las especies con IVI más bajo son: *Simira* sp., con 4,23 %; y *Otoba parvifolia* con 4,20 %.

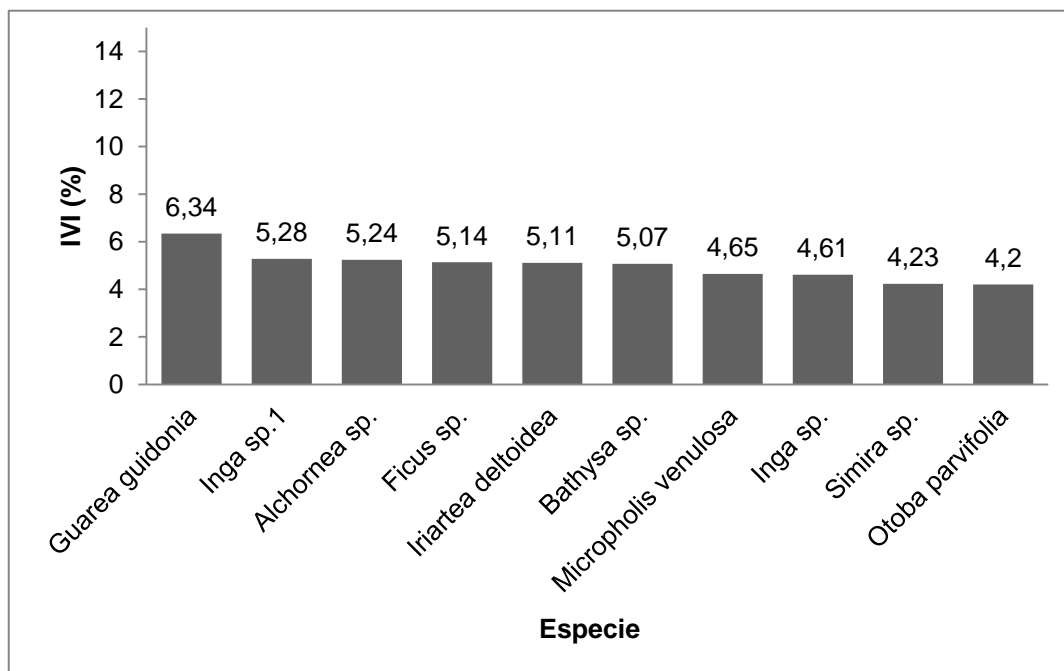


Figura 9. Especies con mayor índice de valor importancia (IVI) en el conglomerado del bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía, sector Mutins provincia de Morona Santiago.

#### 4.1.1.2. Parámetros ecológicos del estrato arbustivo

En el Cuadro 4 se observa los resultados de los parámetros ecológicos e índice de valor importancia (IVI) de las especies florísticas correspondientes al estrato arbustivo.

Cuadro 4. Parámetros ecológicos del estrato arbustivo del conglomerado de bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía, sector Mutins provincia de Morona Santiago.

Nombre científico	Familia	Total Individ.	D ind/ha	DR%	FR%	IVI%
<i>Acalypha diversifolia</i> Rusby	EUPHORBIACEAE	17	755,56	30,91	3,23	22,60
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	MELIACEAE	10	444,44	18,18	5,5	16,23
<i>Psychotria brachiata</i> Sw.	RUBIACEAE	8	355,56	14,55	6,875	14,42
<i>Psychotria macrophylla</i> B. Boivin	RUBIACEAE	8	355,56	14,55	6,875	14,42
<i>Palicourea ovalis</i> Standl.	RUBIACEAE	7	311,11	12,73	7,85	13,51
<i>Besleria aggregata</i> (Mart.) Hanst	GESNERIACEAE	3	133,33	5,45	18,33	9,87
<i>Piper longepilosum</i> C .DC.	PIPERACEAE	2	88,89	3,64	27,5	8,96

Densidad (D); densidad relativa (DR); frecuencia relativa (FR); índice de valor importancia (IVI)

Las especies con mayor representatividad en la zona de estudio son *Acalypha diversifolia* cuya densidad relativa es de 30,91 % con 755 ind/ha y con IVI del 22,60 %; seguido de *Trichilia pallida* con densidad relativa de 18,18 % con 444 ind/ha y un IVI de 16,23 %. La especie menos representativa en este estrato es *Piper longepilosum* con densidad relativa de 3,64 % con 89 ind/ha y un IVI de 8,96 %. La familia más diversa es Rubiaceae con dos géneros y cuatro especies, representando el 45 %.

#### 4.1.1.3. Parámetros ecológicos del estrato herbáceo

Se encontraron 150 individuos pertenecientes a 8 especies dentro de 7 géneros y 5 familias, en un área de muestreo de 9 m<sup>2</sup>. En el Cuadro 5 se presentan los parámetros ecológicos de las especies.

Cuadro 5. Parámetros ecológicos del estrato herbáceo de un área de bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía, sector Mutins provincia de Morona Santiago.

Nombre científico	Familia	Total Individuos	D ind/ha	DR%	FR%	IVI%
<i>Dieffenbachia cannifolia</i> Engl.	ARACEAE	60	66666	40,00	2,50	26,25
<i>Besleria</i> sp.	GESNERIACEAE	20	22222	13,33	7,50	12,92
<i>Polybotrya</i> sp.	DRYOPTERIDACEAE	20	22222	13,33	7,50	12,92
<i>Anthurium triphyllum</i> (Willd. ex Schult.) Brongn. ex Schott	ARACEAE	15	16666	10,00	10	11,25
<i>Asplumdia</i> sp.	CYCLANTHACEAE	10	11111	6,67	15	9,58
<i>Selaginella articulata</i> (Kunze) Spring	SELAGINELLACEAE	10	11111	6,67	15	9,58
<i>Selaginella haematodes</i> (Kunze) Spring	SELAGINELLACEAE	10	11111	6,67	15	9,58
<i>Asplumdia</i> sp.	CYCLANTHACEAE	5	5555	3,33	3	7,92

Densidad (D); densidad relativa (DR); frecuencia relativa (FR); índice de valor importancia (IVI)

Las dos especies representativas son *Dieffenbachia cannifolia* cuya densidad relativa es de 40,0 % (66667 ind/ha), seguida de *Besleria* sp., con una densidad relativa de 13,3 % (22223 ind/ha), siendo estas especies las más abundantes en este tipo de cobertura vegetal. El IVI de las dos especies mencionadas es alto con un valor de 39,0 %. La especie menos abundante es: *Asplumdia* sp., cuya densidad relativa es 3,3 % (5556 ind/ha), el IVI es bajo (7,92 %).

#### 4.1.2. Diversidad alfa del bosque

La diversidad alfa calculada a través del índice de Shannon, es alta con un valor de 3,85. En el anexo 3 se muestran los cálculos del índice de diversidad.

La diversidad del estrato arbóreo calculada con el índice de diversidad de Shannon es alta con un valor de 3,54; los cálculos totales se muestran en el anexo 4. La diversidad del estrato arbustivo es media según el índice de diversidad de Shannon con un valor de 2,25; los cálculos totales se presentan en el Anexo 5.

El estrato herbáceo, según el índice de Shannon tiene una diversidad media con un valor de 2,16. Los cálculos del índice de Shannon se presentan en el Anexo 6.

#### 4.1.3. Diversidad beta del bosque

La diversidad beta calculada mediante Sorensen entre las tres parcelas que conforman el conglomerado se detallan en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Similitud de Sorensen entre parcelas de un conglomerado de bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía, sector Mutins provincia de Morona Santiago.

	Cuadrante I	Cuadrante II	Cuadrante III
Cuadrante I	-	0,26	0,19
Cuadrante II	10*	-	0,27
Cuadrante III	7*	9*	-

\* Especies compartidas entre cuadrantes

Los índices de Sorensen calculados indican que la diversidad florística entre parcelas son disimiles, existiendo así una gran variabilidad de especies de un sector a otro, lo que justifica la gran diversidad de especies que este tipo de ecosistemas presenta. Las especies compartidas se muestran en el Anexo 7.

#### 4.1.4. Parámetros dasométricos de un conglomerado de bosque siempre verde de tierras bajas

##### 4.1.4.1. Factor de forma

Las dimensiones de los individuos arbóreos seleccionados para calcular el factor de forma promedio se detallan en el cuadro 7.

Cuadro 7. Factor de forma para especies arbóreas de un área de bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía, sector Mutins provincia de Morona Santiago.

Especie	Diámetros (m)					Longitud (m)		Vol/especie m <sup>3</sup>	Volumen Cilindro m <sup>3</sup>	Factor forma
	D1	D2	D3	D4	D5	Secciones	Sección final			
<i>Myrcianthes</i> sp.	0,57	0,55	0,55	0,46		3	3	2,09	2,32	0,89
<i>Myrcianthes</i> sp.1	0,25	0,22	0,19	0,16		3	3	0,31	0,45	0,69
<i>Jacaranda copaia</i>	0,36	0,33	0,30	0,27	0,24	3	4	0,95	1,36	0,70
<b>Factor de forma promedio</b>										<b>0,76</b>

El factor de forma promedio calculado, indica que en el área de estudio, la mayoría de especies arbóreas corresponde a individuos de fuste recto con poca ramificación.

##### 4.1.4.2. Área basal y volumen por especies

La masa forestal de la parcela ubicada en el sector Mutins constituida por 36 especies correspondientes a individuos con DAP  $\geq$  a 20 cm, refleja que existe un alto potencial de biomasa por especie. En el área de muestreo, se registró 43,8 m<sup>2</sup>/ha de área basal y 257,4 m<sup>3</sup>/ha volumen total. Las especies con mayor volumen se presentan en el Cuadro 8. El volumen de todas las especies se detallan en el Anexo 3.

Cuadro 8. Área basal y volumen de las especies arbóreas registradas en un conglomerado de un bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía, sector Mutins provincia de Morona Santiago.

Nombre científico	DAP Prom. m	Altura total m	Altura comercial m	Área basal m <sup>2</sup>	Volumen total m <sup>3</sup>	Volumen comercial m <sup>3</sup>
<i>Alchornea</i> sp.	0,63	22,00	18,00	0,31	5,21	4,26
<i>Tabebuia</i> sp.	0,56	19,00	17,00	0,25	3,59	3,22
<i>Alibizia</i> sp.	0,45	23,00	20,00	0,16	2,72	2,36
<i>Trichilia</i> sp.	0,41	20,79	19,50	0,13	1,56	1,92
<i>Simira</i> sp.	0,43	17,00	15,00	0,15	1,81	1,88
<i>Ficus</i> sp.	0,41	19,17	17,50	0,13	1,89	1,72
<i>Watteria</i> sp.	0,41	16,00	13,00	0,13	1,57	1,57
<i>Huertea glandulosa</i>	0,38	19,25	16,67	0,11	1,63	1,41
<i>Bathysa</i> sp.	0,35	19,38	17,40	0,10	1,43	1,28
<i>Ochroma</i> sp.	0,37	17,00	15,50	0,11	1,40	1,27

Nota: Los parámetros de volumen se calcularon a partir del diámetro promedio de cada especie e individuos con DAP  $\geq$  a 20 cm.

Las especies con mayor volumen comercial son *Alchornea* sp. (4,26 m<sup>3</sup>), *Tabebuia* sp. (3,22 m<sup>3</sup>), y *Alibizia* sp. (2,36 m<sup>3</sup>), las cuales constituyen parte de las especies de alto valor comercial en la zona. La relación entre el volumen promedio total 1,11 m<sup>3</sup> y el volumen comercial por especie 0,97 m<sup>3</sup>, indica que de cada individuo se puede aprovechar hasta un 87,42 % de su madera. Para este tipo de ecosistema el volumen total por hectárea es de 257,40 m<sup>3</sup>. En la figura 10 se detalla el volumen y área basal por especie.

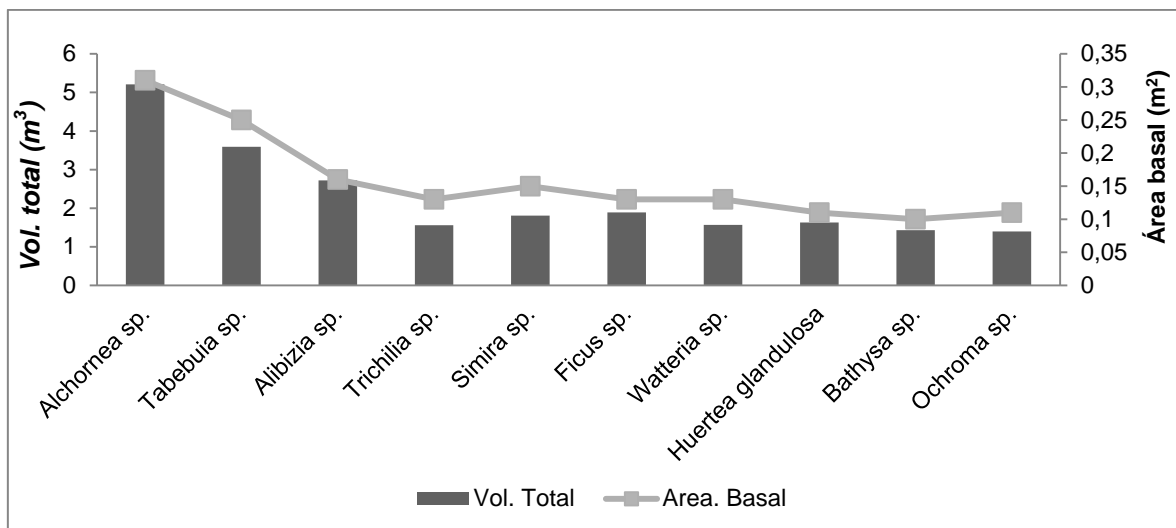


Figura 10. Volumen y área basal de las especies registradas en el conglomerado del bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía con DAP mayores o iguales a 20 cm.

#### 4.1.4.3. Estructura diamétrica

El número de individuos por hectárea, en relación a la distribución diamétrica se concentra en las clases I, II y III; donde se agrupan alrededor del 80 % de los árboles. La distribución de individuos arbóreos por clase diamétrica se presenta en la Figura 11.

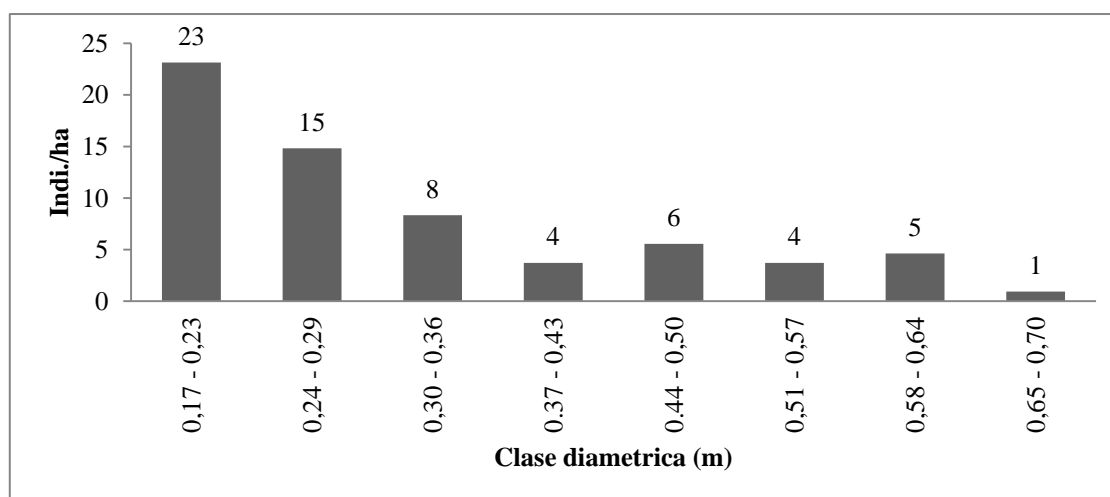


Figura 11. Estructura diamétrica de la parcela de bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía, sector Mutins provincia de Morona Santiago.

La distribución de los individuos en las clases menores (0,17 m hasta 0,23 m de DAP), corresponden a los árboles jóvenes en su mayoría. El resto de individuos en un menor número que constituyen los árboles más altos y gruesos que se ubican en las clases diamétricas superiores comprendidas entre 0,30 m y 0,70 m de DAP. La diferencia en el número de individuos entre las clase diamétricas constituye un indicador del alto índice de regeneración de especies arbóreas y el potencial que presentan los individuos jóvenes para incrementar su volumen.

#### 4.1.4.4. Distribución de la abundancia de las especies en el conglomerado de bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía.

En la parcela de bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía se inventario 259 individuos mayores o iguales a 20 cm de DAP (ver anexo 2), las especies que registran mayor abundancia son *Cecropia* sp., con 30 individuos, *Guarea guidonia* e *Inga* sp., con 19 individuos cada uno. Las especies con menor densidad son *Randia* sp., y *Croton* sp., con 1 individuo respectivamente. En la Figura 12 se muestran las 10 especies que tienen mayor número de individuos.

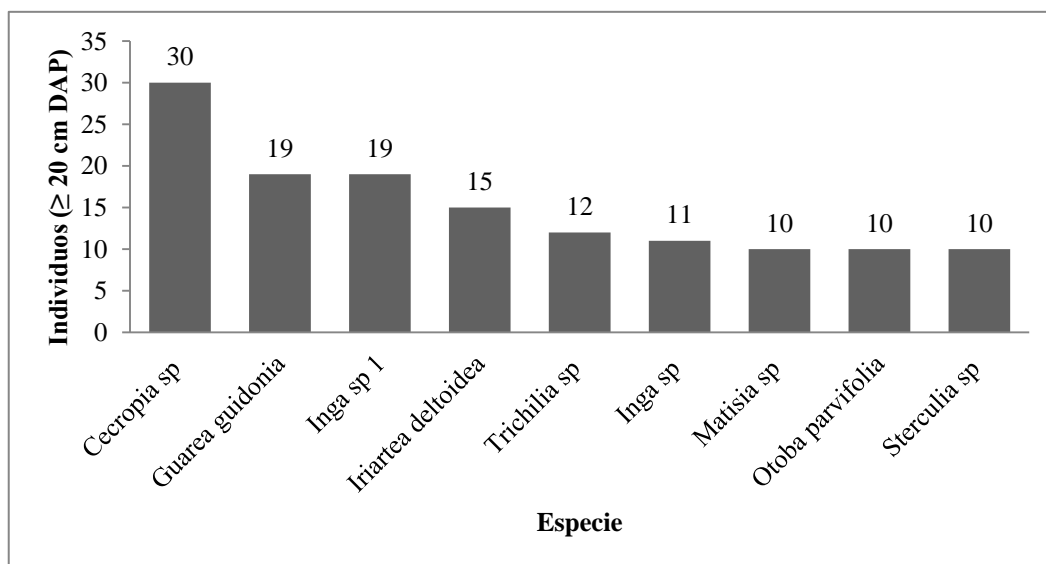


Figura 12. Especies con mayor número de individuos en el conglomerado del bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía.



#### **4.1.5. Perfil estructural de la vegetación de un área de bosque siempre verde de tierras bajas**

La representación de los perfiles estructurales vertical y horizontal de la vegetación, corresponden al levantamiento espacial de todos los individuos cuyo DAP supera los 20 cm, en un área de 20 m x 60 m.

##### **4.1.5.1. Estructura vertical del bosque**

El perfil vertical indica la distribución de las especies en cada uno de los estratos identificados para este tipo de ecosistema (Figura 13).

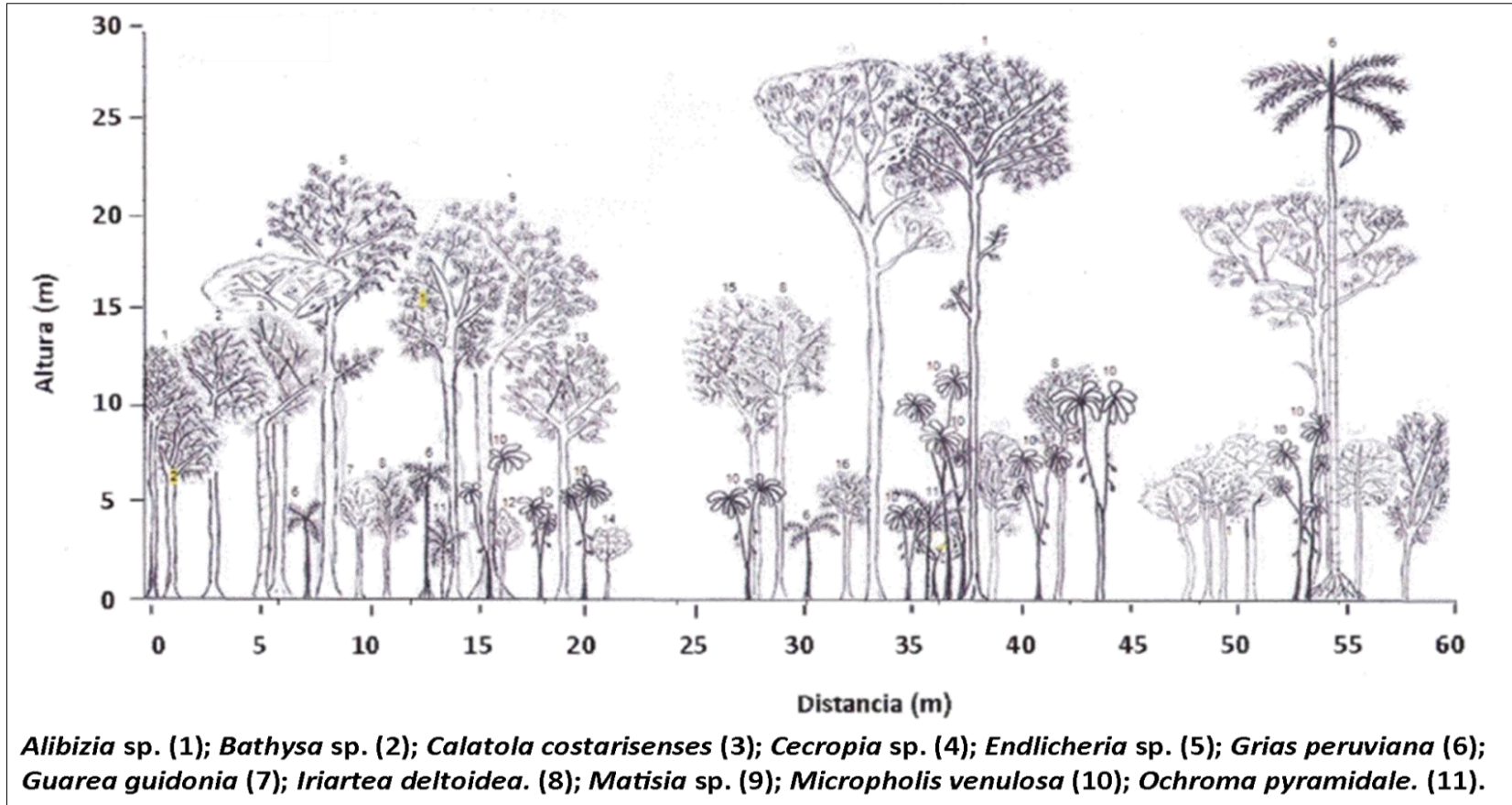


Figura 13. Perfil vertical de un conglomerado del bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía, sector Mutins provincia de Morona Santiago.

Se diferencian la agrupación de individuos en tres estratos: el estrato dominante conformado por un solo individuo arbóreo *Alibizia* sp. que llega hasta una altura máxima de 25 m. el estrato intermedio entre 10 y 20 m de altura conformado principalmente por *Iriartea deltoidea* y *Micropholis venulosa* y un estrato suprimido menor a 10 m en donde se encuentran *Grias peruviana*, *Guarea guidonia*, *Matisia* sp. y *Cecropia* sp.

#### 4.1.5.2. Estructura horizontal del bosque

En la Figura 14 se presenta el perfil horizontal representado por el diámetro de copa de individuos arbóreos correspondientes a DAP mayor a 20 cm.

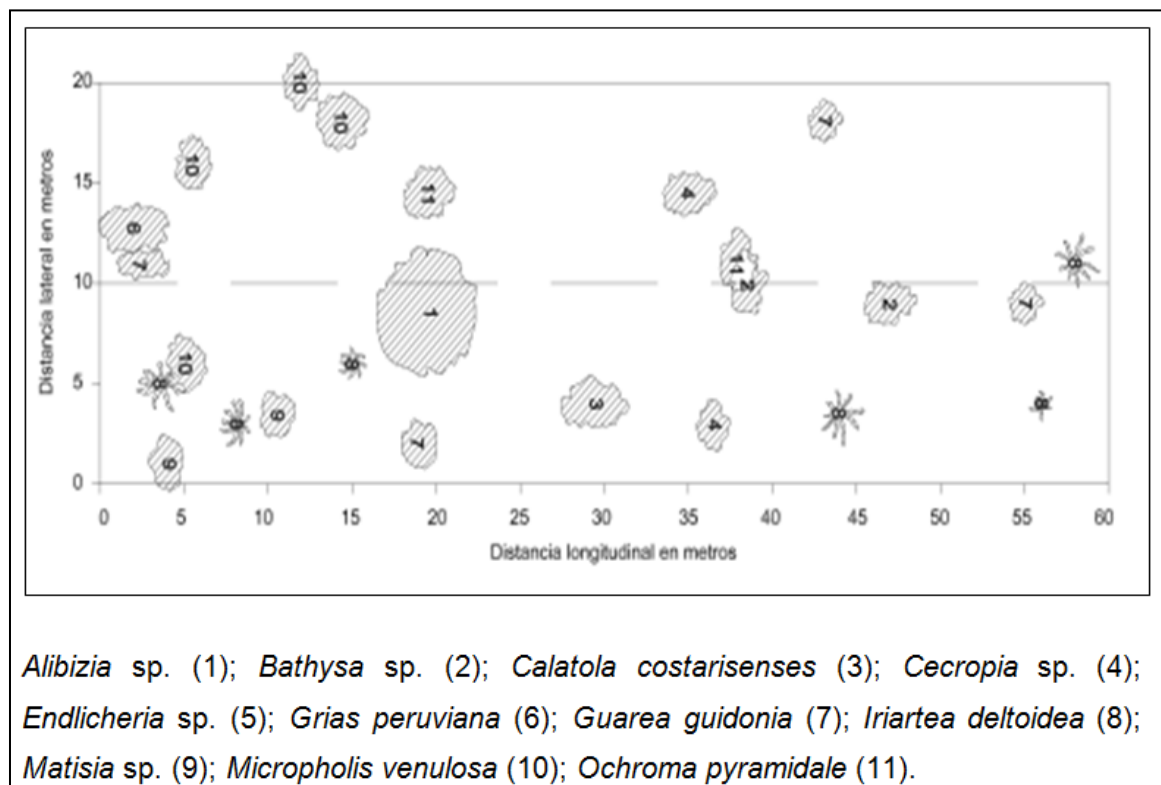


Figura 14. Perfil horizontal de las especies del conglomerado de bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía, cantón Mutins provincia de Morona Santiago.

En el perfil horizontal se puede apreciar baja dominancia de especies y de cobertura de copas, también existe en parches de la vegetación arbórea en el sitio de muestreo, lo que indica un patrón de tipo conglomerado, estableciéndose así cierto tipo de asociación de especies para alcanzar su desarrollo dentro del bosque.

#### 4.2. ENDEMISMO DE LAS ESPECIES FLORÍSTICAS DEL BOSQUE SIEMPREVERDE DE TIERRAS BAJAS DEL SECTOR MUTINS

Del inventario florístico se registraron tres especies endémicas que poseen dos estados de conservación de acuerdo a las categorías de conservación de la IUCN (Valencia *et al.*, 2000 y León *et al.*, 2011), como se detalla en el Cuadro 6.

Cuadro 7. Endemismo y estado de conservación de especies florísticas registradas en un conglomerado del bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía, sector Mutins provincia de Morona Santiago.

Espece	Familia	Estado de conservación	Categ. UICN	Endemismo
<i>Rollinia dolichopetala</i> R.E. Fr.	Anonaceae	Casi amenazada	NT	X
<i>Besleria aggregata</i> (Mart.) Hanst.	Gesneriaceae	Preocupación menor	LC	X
<i>Piper longepilosum</i> C .DC.	Piperaceae	Preocupación menor	LC	X

De las 52 especies registradas en el área de estudio tres especies son endémicas: *Rollinia dolichopetala* tiene habito de crecimiento arbóreo y *Besleria aggregata* y *Piper longepilosum* herbacéas.

#### 4.3. SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS

En la Figura 15 se muestra la socialización de la investigación a través de la exposición de resultados a estudiantes y docentes de la Carrera de Ingeniería Forestal y en el Anexo 8 se presenta el tríptico informativo.

## 5. DISCUSIÓN

### 5.1. COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

La composición florística en el conglomerado de bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía, registró un total de 52 especies distribuidas en 36 especies de árboles, 8 arbustos y 8 hierbas. Esta diversidad es baja comparada con el estudio realizado por Naranjo y Ramírez (2009) donde registraron 230 especies en las parcelas “Quebrada El Padmi” y “Sendero a la Meseta Rocosa” de las cuales 135 especies son árboles, 36 arbustos y 35 hierbas. Los resultados varían básicamente debido a que los métodos de muestreo utilizados son diferentes.

En el conglomerado de bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía, se registró un total de 259 ind/ha ( $\geq$  a 20 cm DAP) con 36 especies, 36 géneros y 21 familias. En cambio Cerón *et al.*, (2003) en un estudio realizado en la quinta el Padmi mediante el método punto cuadrado; registro 160 árboles mayores o iguales a 10 cm de DAP, identificando 31 familias 61 géneros y 77 especies. La diferencia en los resultados se debe a que en cuadrantes permanentes se limita el espacio de trabajo.

Al analizar y comparar los estudios realizados en la cordillera del Cóndor por Neill (2007), se evidencia que en la parcela permanente instalada en “Kuankus”, se registraron 771 ind/ha con 220 especies, mientras que en la parcela “Nangaritza Rio Arriba” ubicada en el área de conservación los “Tepuyes”, se registraron 770 ind/ha con 110 especies. Lo que indica que el conglomerado instalado en el bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía es menos diverso. La variabilidad encontrada en estos tres sitios con respecto a su diversidad, es el reflejo de que la Amazonía es un área de mayor riqueza y diversidad del planeta.

Las especies con mayor peso ecológico (IVI) son: *Guarea guidonia*, *Inga* sp. y *Alchornea* sp. Por su parte Quizhpe y Orellana (2011) determinaron que las especies ecológicamente más importantes son: *Guarea kunthiana*, *Cecropia montana*; *Grias peruviana*, *Ficus pertusa* y *Alibizia* sp., existe una similitud en géneros como los más abundantes y más importantes.

Las especies herbáceas con altos niveles de abundancia son *Dieffenbachia cannifolia*, *Besleria* sp. y *Polybotrya* sp., lo que difiere totalmente con el estudio de

Naranjo y Ramírez (2009), que reportan como especies más abundantes a: *Danaea* sp., *Diplazium* sp.1 y *Xanthosoma viviparum*.

## 5.2. ESTRUCTURA DEL BOSQUE

El bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía, presenta una área basal 26,6 m<sup>2</sup>/ha y volumen 257,40 m<sup>3</sup>/ha, valores parecidos a los resultados obtenidos por Naranjo y Ramírez (2009) donde registraron 29,1 m<sup>2</sup>/ha de área basal y volumen 284,86 m<sup>3</sup>/ha. La diferencia de volumen y el área basal se debe al DAP considerado para el inventario de flora. Otra razón para que exista diferencia de volúmenes entre los dos estudios es la altura del bosque; en este caso no supera los 25 m de altura mientras que Naranjo y Ramírez (2009) reportaron individuos con 34 m de altura.

Uno de los factores por la que existe una baja cantidad de individuos arbóreos en las clases diamétricas superiores, es la tala selectiva de especies correspondientes a individuos que presentan diámetros más grandes. A su vez este proceso antrópico ha generado la formación de claros en el bosque, el cual incentiva a que exista un alto índice de regeneración natural, lo que indica la elevada concentración de individuos jóvenes en las clases diamétricas inferiores. De esta manera se puede explicar la relación a menor clase diamétrica mayor cantidad de individuos o viceversa.

## 5.3. PERFILES ESTRUCTURALES

En el perfil vertical del bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía se visualiza la existencia de árboles emergentes y dominantes en el dosel alto, y una gran cantidad de pequeños y medianos árboles. En el conglomerado se observa que el 80 % de los individuos con un DAP  $\geq$  20 cm, se agrupan en las 3 primeras clases diamétricas, estas características demuestran que se trata de un bosque con árboles jóvenes que constituyen la reserva futura del bosque. El 20 % de los individuos de la estructura diamétrica son árboles que representan a un bosque que se encuentra en la fase de madurez biológica, alcanzando un nivel de segnitudo o estacionamiento del crecimiento de los árboles.

Para el perfil horizontal del bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía se evidencia árboles emergentes y dominantes en el dosel alto, estos árboles de buen fuste y con sus copas muy frondosas dan evidencias de vegetación original. Además,

los claros de bosque permiten la regeneración natural de algunas especies forestales valiosas y la presencia de especies pioneras.

#### **5.4. ENDÉMISMO**

El número de especies endémicas registradas en el área de estudio es bajo, este es un patrón compartido por Naranjo y Ramírez (2009) que identificaron 6 especies endémicas de las 568 registradas para la provincia de Zamora Chinchipe. *Piper longepilosum* reportada en este estudio como endémica se encuentra registrada en el estudio de Quizhpe y Orellana (2011), especie también inventariada en el estudio de Lozano y Yaguana (2009); lo que refleja que esta especie tiene un amplio rango de distribución altitudinal.

## 6. CONCLUSIONES

- La diversidad florística de un área de 10 800 m<sup>2</sup> de bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía es de 52 especies dentro de 46 géneros y 25 familias, de las cuales 36 especies son árboles, 8 arbustos y 8 hierbas.
- Las familias más diversas son: Rubiaceae, Arecaceae, Meliaceae y Euphorbiaceae.
- Las especies con mayor valor ecológico (IVI) son: *Guarea guidonia* e *Inga* sp., en el estrato arbóreo; *Acalypha diversifolia* en el estrato arbustivo y *Dieffenbachia cannifolia* para la comunidad de herbáceas.
- La diversidad florística del bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía es alta, según el índice de Shannon para los estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo.
- Los índices de Similitud calculado entre las parcelas que conforman el conglomerado indica que existe una gran variedad de especies.
- El área basal es de 43,8 m<sup>2</sup>/ha y el volumen es 257,40 m<sup>3</sup>/ha, siendo *Guarea guidonia*, *Iriartea deltoidea*, *Micropholis venulosa* y *Cecropia* sp., las especies que aportan con mayor área basal y volumen, lo que determina que el bosque tiene importancia para la producción de madera.
- La estructura del bosque está determinada por tres estratos: uno dominante que va desde 20 a 25 m de altura, otro intermedio entre 10 y 20 metros y el estrato suprimido que no supera 10 m en donde *Iriartea deltoidea*, se constituye en la especie común para todos los estratos.
- Se registraron tres especies endémicas que son: *Rollinia dolichopetala*, *Belseria aggregata* y *Piper longepilosum*.



## 7. RECOMENDACIONES

- Debido al gran número de individuos identificados a nivel de género realizar estudios de carácter taxonómico y morfológico para definir con exactitud las especies presentes en este tipo de ecosistemas.
- Utilizar los datos correspondientes a los parámetros dasométricos y volumen de especies como referencia para establecer tasas de aprovechamiento de los recursos del bosque.
- Promocionar los resultados con el fin de concienciar a las comunidades aledañas sobre la importancia de mantener este tipo de ecosistema, mediante campañas de promoción y educación para la conservación de los recursos naturales.
- Realizar estudios más puntuales en este ecosistema donde se involucren variables como dinámica y regeneración en los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, Z., Aguirre, N. 1999. Guía práctica para realizar estudios de comunidades vegetales, Herbario Loja N° 5. Departamento de Botánica y Ecología de la Universidad Nacional de Loja. Loja, Ec. 30 p.
- Aguirre, Z. 2001. Diversidad y composición florística de un área de vegetación disturbada por un incendio forestal. Tesis previa a la obtención del Grado de Master en Ciencias. Manejo Sustentable de Recursos Naturales. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales. Riobamba, Ec. 108 p.
- Aguirre, Z. 2007. Conservación de la biodiversidad y manejo de áreas protegidas. Documento guiado a estudiantes de ingeniería forestal.
- Aguirre Z., 2009. Guía para estudios de composición florística, estructura y diversidad de la vegetación natural. Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca. Sucre, Bolivia. 50 p.
- Aguirre Z., Yaguana C. 2012. Documento guía de métodos para la medición de la diversidad. UNL, Loja – Ecuador. 72 p.
- Baquero F., Sierra R., Ordóñez L., Tipán M., Espinosa L., Rivera M., Soria M. 2004 Memoria explicativa de los mapas de vegetación: potencial y remanente a escala 1:250.000 y del modelamiento predictivo con especies indicadoras. Consultado el 13.10.09. Disponible en [www.ecociencia.org](http://www.ecociencia.org)
- Boada C. 2006 El Chocó Biogeográfico Ecuador Terra Incógnita, Quito, Pichincha. Consultado el 13.10.09. Disponible en [www.biodiversityreporting.org](http://www.biodiversityreporting.org)
- Brassel P. y H. Lischke 1999. Swiss National Forest Inventory: Methods and Models of the second Assessment. Disponible en: [www.lfi.ch](http://www.lfi.ch).
- Cerón, M. C. 1993. Manual de botánica ecuatoriana, sistemática y métodos de estudio. Ediciones Abya – Ayala. Quito, Ecuador. 315 p.

- Cerón M. 2003. Manual de botánica, sistemática, etnobotánica y métodos de estudio. Herbario "Alfredo Paredes" QAP, Escuela de Biología de la Universidad Central del Ecuador. Quito - Ecuador. p 310.
- Fuentes P. & J. C. Ronquillo. 2000. Informe del Componente de Ecología Vegetal. En Fundación Natura *et. al.* Parque el Cóndor Estudios y Propuesta. Quito.
- Gastiazoro, J. 2001. Cátedra de Ecología. Ecología – Centro de Estudiantes. Facultad de Agronomía. UBA. P 4–5  
[www.ege.fcen.uba.ar/materias/.../TP%203\\_ANEXO%203.doc](http://www.ege.fcen.uba.ar/materias/.../TP%203_ANEXO%203.doc)
- Gordo, J. 2009. Análisis estructural de un bosque natural localizado en la zona rural del Municipio de Poyan. Facultad de Ciencias Agropecuarias, grupo de investigación TULL. Universidad del Cauca. Cauca, Colombia. 119 p.
- Guiselle, B. 1989. Parcelas de muestreo permanente, una herramienta de Investigación de nuestros Bosques. Programa de Restauración y Silvicultura del Bosque Seco A.C.G. Universidad de Oxford.  
[www.acguanacaste.ac.cr/rothschildia/v1n1/.../16.html](http://www.acguanacaste.ac.cr/rothschildia/v1n1/.../16.html).
- Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los trópicos. Traducción del Alemán por Antonio Carrillo. Alemania, GTZ. 335 p.
- León S., Yáñez, Valencia R. 2011. Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador. Segunda edición.
- Lozano, D., Yaguana, C.; 2009. Composición Florística, Estructura y Endemismo del Bosque Nublado de las Reservas Naturales: Tapichalaca y Numbala, Cantón Palanda, Provincia De Zamora Chinchipe. Tesis previa la obtención el Título de Ingeniero Forestal. 205 pp.
- MAE, Eco Ciencia, Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) (2000) La biodiversidad del Ecuador. Informe 2000, editado por Carmen Josse. Quito: Ministerio del Ambiente, Eco Ciencia y UICN. Pp. 378.

- Matecoucci, S.; Colma, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Washington D.C., Monografía p 22 - 56.
- Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT). 1992. Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Monografías de la secretaría del estado para las políticas del Agua y del Medio Ambiente. Madrid – España.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp.
- Naranjo, E; Ramírez, T.; 2009. Composición Florística, Estructura y Estado de Conservación del Bosque Nativo de la Quinta El Padmi, Provincia De Zamora Chinchipe. Tesis previa la obtención el Título de Ingeniero Forestal. 248pp.
- Neill, D.; Palacios, W. 1989. Arboles de la Amazonía Ecuatoriana. Lista preliminar de especies. Quito- Ecuador.pp.34
- Neill, D. 2007. Inventario Florístico de la Cordillera del Cóndor, 2004-2007 (Consultado mayo 2009). Accesible en <http://mobot.mobot.org/W3T/Search/Ecuador/projscdc.html>
- Orellana, S.; Quizhpe, A. 2011. Caracterización florística y estructura de la vegetación natural de la quinta el Padmi, provincia de Zamora Chinchipe. Tesis previa la obtención el Título de Ingeniero Forestal. 151pp.
- Placencia, V.; Rodríguez, V.2007. Composición florística y etnobotánica de los bosques secos en los valles: Catamayo, Malacatos, Vilcabamba y Quinara, en el sur del Ecuador. Tesis Ing. Forestal. Loja, Universidad Nacional de Loja, Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, 227

- RPS-Qualitas, 2006. Consultoría de Calidad y Laboratorio S.L.  
[www.rpsqualitas.es/documentacion/downloads/ensayos/metodos\\_de\\_muestreo p 2.](http://www.rpsqualitas.es/documentacion/downloads/ensayos/metodos_de_muestreo_p2)
- Ruiz, L. 1993. La Diversidad Biológica y Cultural en la Amazonía Ecuatoriana. En: Mena, P. & L. Suárez (Eds). La Investigación para la Conservación de la Diversidad Biológica en el Ecuador. EcoCiencia. Quito. pp. 129-147.
- Ruiz, L. 2000. Amazonía Ecuatoriana: Escenario y Actores del 2000. EcoCiencia - Comité Ecuatoriano de la UICN. Quito - Ecuador. Pp. 18, 20, 57.
- Rosales, C; Sánchez, O.; 2002 Dinámica poblacional en el bosque nublado del Parque Nacional Podocarpus, sector Cajanuma. Tesis Ing. For. Universidad Nacional de Loja. Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. Loja, Ec. p 84
- Sierra, R. Cerón, C. Palacios, W. Valencia R. (1999) Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y Eco Ciencia. Quito, Ecuador. Pp. 192.
- Suarez, D. 2008 Formación de un Corredor de Hábitat de un Bosque Montano Alto en un Mosaico de Páramo en el Norte del Ecuador. Consultado el 14.10.09. Disponible en [www.lamolina.edu](http://www.lamolina.edu).
- Tapia, M. 1996. Ecología de plantas tropicales. Editorial Limusa. Mexico, D.F., México.
- Valencia, R; Pitman, N.; Leon, S.; Jorgensen, P. 2011. Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador. Quito, Ec. 489p.
- (<http://www.puce.edu.ec/Herbario>).
- (<http://es.wikipedia.org/wiki/Endemismo>).

## 9. ANEXOS

Anexo 1. Listado de especies registradas en un conglomerado del bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía, sector Mutins provincia de Morona Santiago.

Nombre científico	Familia	Nombre común	Nombre shuar
<i>Acalypha diversifolia</i>	Euphorbiaceae	Tukus	
<i>Alibizia</i> sp.	Mimosaceae		Tankam
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.&.Endl.	Euphorbiaceae		Kawaano
<i>Alchornea</i> sp.	Euphorbiaceae		Kantsa
<i>Anthurium triphyllum</i>	Arecaceae	Col de monte	Wankat
<i>Asplundia</i> sp.	Cyclanthaceae		
<i>Asplundia</i> sp.	Cyclanthaceae		
<i>Bathysa</i> sp.	Rubiaceae		Mukun
<i>Besleria aggregata</i>	Gesneriaceae		
<i>Besleria</i> sp.	Gesneriaceae		
<i>Calatola costarisenses</i>	Icacinaceae		Pionim
<i>Cecropia</i> sp.	Cecropiaceae	Guarumo	Gopokawe
<i>Dacryodes peruviana</i>	Burseraceae	Copal	Kuiship, Kunchai
<i>Dieffenbachia cannifolia</i>	Arecaceae		Sunkip
<i>Endlicheria</i> sp.	Lauraceae	Canelon negro	
<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	Cauchillo	Kauchu
<i>Grias peruviana</i>	Lecythidaceae	Piton	Huamboya
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Meliaceae		Micher
<i>Inga</i> sp.	Mimosaceae	Guaba	Wampa
<i>Inga</i> sp.1	Mimosaceae	Guabillo	Mesip
<i>Iriarteia</i> sp.	Arecaceae	Pambil	Tepa
<i>Matisia</i> sp.	Bombacaceae	Sapotillo	
<i>Micropholis venulosa</i> (M. &.E.) Pierre	Sapotaceae	Caimito de monte	
<i>Ochroma</i> sp.	Bombacaceae	Balsa	Watsun
<i>Otoba parvifolia</i>	Myristicaceae	Llora sangre	Tsempu
<i>Palicourea ovalis</i>	Rubiaceae		
<i>Polybotrya</i> sp.	Dryopteridaceae		
<i>Pourouma minor</i> .	Cecropiaceae	Uva de monte	Shuiniña
<i>Psychotria brachiata</i>	Rubiaceae		
<i>Psychotria macrophylla</i>	Rubiaceae		Yuminmas
<i>Psychotria pilosa</i>	Rubiaceae		
<i>Randia</i> sp.	Rubiaceae		Tsachik
<i>Remijia</i> sp.	Rubiaceae		Temashnum
<i>Ruagea</i> sp.	Meliaceae		Tapake
<i>Selaginella articulata</i>	Selaginellaceae	Helecho	
<i>Selaginella haematodes</i>	Selaginellaceae	Helecho	
<i>Simira</i> sp.	Rubiaceae		Yunkiñia
<i>Sterculia</i> sp.	Sterculiaceae	Sapote	
<i>Theobroma</i> sp.	Sterculiaceae	Cacao de monte	
<i>Trichilia pallida</i>	Meliaceae		
<i>Trichilia</i> sp.	Meliaceae	Cedro macho	Setur puja
<i>Trichilia</i> sp.	Meliaceae		Kuway
<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Griseb	Urticaceae	Sucua	
<i>Vochysia gardeneri</i>	Vochysiaceae	Bella maria	Paunim
<i>Vochysia gardeneri</i> Warm.	Vochysiaceae	Bella maria	Paunim
<i>Watteria</i> sp.	Anonaceae	Zapan	Yunkua
<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	Arecaceae	Pambil (no comestible)	Kaiyebepa

Anexo 2. Parámetros ecológicos de las especies arbóreas de un conglomerado del bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía, Mutins provincia de Morona Santiago.

Especie	Familia	#Indiv.	Dind/ha	DR%	FR%	Gm <sup>2</sup>	DmR%	IVI%
<i>Cecropia sp.</i>	CECROPIACEAE	30	28	11,63	1,61	0,06	1,26	4,83
<i>Guarea guidonia</i>	MELIACEAE	19	18	7,36	1,61	0,06	1,33	3,44
<i>Inga sp.1</i>	MIMOSACEAE	19	18	7,36	1,61	0,06	1,25	3,41
<i>Trichilia sp.</i>	MELIACEAE	12	11	4,65	1,61	0,13	2,94	3,07
<i>Alchornea sp.</i>	EUPHORBIACEAE	1	1	0,39	1,61	0,31	7,06	3,02
<i>Iriartea sp.</i>	ARECACEAE	15	14	5,81	1,61	0,03	0,57	2,66
<i>Inga sp.</i>	MIMOSACEAE	11	10	4,26	1,61	0,07	1,61	2,50
<i>Tabebuia sp.</i>	BIGNONIACEAE	1	1	0,39	1,61	0,25	5,64	2,55
<i>Otoba parvifolia</i>	MYRISTICACEAE	10	9	3,88	1,61	0,06	1,35	2,28
<i>Bathysa sp.</i>	RUBIACEAE	8	7	3,10	1,61	0,10	2,20	2,30
<i>Sterculia sp.</i>	STERCULIACEAE	10	9	3,88	1,61	0,06	1,27	2,25
<i>Ficus sp.</i>	MORACEAE	6	6	2,33	1,61	0,13	2,93	2,29
<i>Micropholis venulosa</i>	SAPOTACEAE	9	8	3,49	1,61	0,06	1,33	2,15
<i>Dacryodes peruviana</i>	BURSERACEAE	9	8	3,49	1,61	0,06	1,29	2,13
<i>Matisia sp.</i>	BOMBACACEAE	10	9	3,88	1,61	0,04	0,83	2,10
<i>Wettinia maynensis</i>	ARECACEAE	10	9	3,88	1,61	0,01	0,30	1,93
<i>Simira sp.</i>	RUBIACEAE	3	3	1,16	1,61	0,15	3,30	2,02
<i>Ruagea sp.</i>	MELIACEAE	5	5	1,94	1,61	0,09	2,14	1,90
<i>Grias peruviana</i>	LECYTHIDACEA	2	2	0,78	1,61	0,15	3,45	1,95
<i>Huertea glandulosa</i>		4	4	1,55	1,61	0,11	2,53	1,90
<i>Watteria sp.</i>	ANONACEAE	3	3	1,16	1,61	0,13	2,93	1,90
<i>Ochroma sp.</i>	BOMBACACEAE	4	4	1,55	1,61	0,11	2,45	1,87
<i>Alibizia sp.</i>	MIMOSACEAE	1	1	0,39	1,61	0,16	3,52	1,84
<i>Wushiskamar</i>		1	1	0,39	1,61	0,15	3,30	1,77
<i>Tabebuia chrysantha</i>	BIGNONIACEAE	1	1	0,39	1,61	0,13	2,85	1,62
<i>Pilche</i>		2	2	0,78	1,61	0,10	2,37	1,59
<i>Rayan</i>		1	1	0,39	1,61	0,10	2,27	1,42
<i>Vochysia Gardneri</i>	VOCHYSIACEAE	4	4	1,55	1,61	0,03	0,77	1,31
<i>Sorocea sp.</i>	MORACEAE	2	2	0,78	1,61	0,07	1,67	1,35
<i>Huevo de tortuga</i>		1	1	0,39	1,61	0,09	2,09	1,36
<i>Hacha caspi</i>		2	2	0,78	1,61	0,07	1,62	1,34
<i>Chinchak</i>		3	3	1,16	1,61	0,05	1,13	1,30
<i>Piptadenia sp.</i>	LEGUMINOSAE	1	1	0,39	1,61	0,09	1,92	1,31
<i>Calatola costarisenses</i>	ICACINACEAE	3	3	1,16	1,61	0,04	0,88	1,22
<i>Tsenesena</i>		1	1	0,39	1,61	0,07	1,68	1,23
Sp.8		1	1	0,39	1,61	0,07	1,60	1,20
<i>Pleurothyrium sp.</i>	LAURACEAE	2	2	0,78	1,61	0,05	1,09	1,16
<i>Pourouma sp.</i>	CECROPIACEAE	2	2	0,78	1,61	0,05	1,09	1,16
<i>Manchura tinctoria</i>		1	1	0,39	1,61	0,07	1,50	1,17
<i>Nectandra sp.</i>	LAURACEAE	2	2	0,78	1,61	0,05	1,02	1,14
<i>Pourouma minor</i>	CECROPIACEAE	2	2	0,78	1,61	0,04	0,94	1,11
<i>Urera caracasana</i>	URTICACEAE	1	1	0,39	1,61	0,06	1,38	1,13
<i>Tunkia</i>		2	2	0,78	1,61	0,04	0,88	1,09
<i>Luciernaga</i>		1	1	0,39	1,61	0,06	1,30	1,10
<i>Timuna</i>	STERCULIACEAE	1	1	0,39	1,61	0,05	1,20	1,07
<i>Alchornea glandulosa</i>	EUPHORBIACEAE	2	2	0,78	1,61	0,03	0,75	1,05
Sp.6		1	1	0,39	1,61	0,05	1,13	1,04
<i>Endlicheria sp.</i>	LAURACEAE	1	1	0,39	1,61	0,05	1,03	1,01
<i>Remijia sp.</i>	RUBIACEAE	1	1	0,39	1,61	0,04	0,90	0,97
<i>Majha</i>		1	1	0,39	1,61	0,04	0,85	0,95
<i>Croton sp.</i>	EUPHORBIACEAE	1	1	0,39	1,61	0,04	0,82	0,94
Sp.5		1	1	0,39	1,61	0,04	0,82	0,94
Sp.2		1	1	0,39	1,61	0,03	0,78	0,93
<i>Timuna</i>		1	1	0,39	1,61	0,03	0,78	0,93
Sp.7		1	1	0,39	1,61	0,03	0,73	0,91
<i>Theobroma sp.</i>	STERCULIACEAE	2	2	0,78	1,61	0,01	0,26	0,88
<i>Randia sp.</i>	RUBIACEAE	1	1	0,39	1,61	0,03	0,69	0,90
Sp.4		1	1	0,39	1,61	0,03	0,61	0,87

Sp.1		1	1	0,39	1,61	0,03	0,60	0,87
<i>Cordia</i> sp.	BORAGINACEAE	1	1	0,39	1,61	0,02	0,46	0,82
<i>Kuzuno</i>		1	1	0,39	1,61	0,02	0,45	0,82
<i>Tabaco</i>		1	1	0,39	1,61	0,01	0,34	0,78
		<b>259</b>	<b>238,88</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>4,41</b>	<b>100</b>	<b>100</b>



Anexo 3. Área basal y volumen por especies arbóreas registradas en un conglomerado del bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía, sector Mutins provincia de Morona Santiago.

Nombre científico	DAP Prom. m	H. total Prom. m	H. comercial Prom. m	Área basal m <sup>2</sup>	Vol. total/sp. m <sup>3</sup>	Vol. comercial/sp. m <sup>3</sup>
<i>Alchornea</i> sp.	0,63	22,00	18,00	0,31	5,21	4,26
<i>Tabebuia</i> sp.	0,56	19,00	17,00	0,25	3,59	3,22
<i>Albizia</i> sp.	0,45	23,00	20,00	0,16	2,72	2,36
<i>Trichilia</i> sp.	0,41	15,79	19,50	0,13	1,56	1,92
<i>Simira</i> sp.	0,43	16,33	17,00	0,15	1,81	1,88
<i>Ficus</i> sp.	0,41	19,17	17,50	0,13	1,89	1,72
<i>Watteria</i> sp.	0,41	16,00	16,00	0,13	1,57	1,57
<i>Maker</i>	0,38	19,25	16,67	0,11	1,63	1,41
<i>Bathysa</i> sp.	0,35	19,38	17,40	0,10	1,43	1,28
<i>Ochroma</i> sp.	0,37	17,00	15,50	0,11	1,40	1,27
<i>Rayan</i>	0,36	18,00	16,00	0,10	1,37	1,22
<i>Tsenesena</i>	0,31	21,00	17,00	0,07	1,18	0,96
<i>Inga</i> sp.	0,30	12,18	16,50	0,07	0,66	0,89
<i>Pilche</i>	0,37	12,50	10,00	0,10	0,99	0,80
<i>Hacha caspi</i>	0,30	17,50	14,00	0,07	0,95	0,76
<i>Sterculia</i> sp.	0,27	16,50	17,50	0,06	0,70	0,75
<i>Micropholis venulosa</i>	0,27	16,61	15,40	0,06	0,74	0,69
<i>Otoba parvifolia</i>	0,28	17,00	14,17	0,06	0,77	0,64
<i>Inga</i> sp.1	0,27	16,53	14,86	0,06	0,69	0,62
<i>Endlicheria</i> sp.	0,24	20,00	18,00	0,05	0,69	0,62
<i>Urera caracasana</i>	0,28	15,00	13,00	0,06	0,70	0,60
<i>Pourouma</i> sp.	0,25	19,00	16,00	0,05	0,69	0,59
<i>Grias peruviana</i>	0,44	15,00	5,00	0,15	1,74	0,58
<i>Ruagea</i> sp.	0,35	14,60	8,00	0,09	1,05	0,58
<i>Guarea guidonia</i>	0,27	15,53	12,50	0,06	0,69	0,56
<i>Chinchak</i>	0,25	16,67	14,00	0,05	0,63	0,53
<i>Cecropia</i> sp.	0,27	14,83	12,33	0,06	0,63	0,52
<i>Remijia</i> sp.	0,23	17,00	15,00	0,04	0,51	0,45
<i>Calatola costarisenses</i>	0,22	18,33	15,00	0,04	0,54	0,44
<i>Timuna</i>	0,23	15,00	12,00	0,04	0,49	0,39
Sp.2	0,21	16,00	14,00	0,03	0,42	0,37
<i>Vochysia gardeneri</i>	0,21	14,50	12,33	0,03	0,37	0,32
<i>Iriarteia</i> sp.	0,18	14,67	15,25	0,03	0,28	0,29
<i>Alchornea glandulosa</i>	0,21	14,50	11,00	0,03	0,36	0,28
Sp.1	0,18	14,00	12,00	0,03	0,28	0,24
<i>Matisia</i> sp.	0,22	13,60	8,50	0,04	0,38	0,24
<i>Dacryodes peruviana</i>	0,27	12,00	4,00	0,06	0,52	0,17
<i>Majha</i>	0,22	8,00	6,00	0,04	0,23	0,17

<i>Wettinia maynensis</i>	0,13	12,20	11,57	0,01	0,12	0,12
<i>Randia sp.</i>	0,20	3,00	3,00	0,03	0,07	0,07
<i>Theobroma sp.</i>	0,12	8,00	5,50	0,01	0,07	0,05
<b>Total</b>	<b>12,26</b>	<b>646,16</b>	<b>553,98</b>	<b>3,25</b>	<b>42,36</b>	<b>36,42</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,30</b>	<b>15,76</b>	<b>13,51</b>	<b>0,08</b>	<b>1,03</b>	<b>0,89</b>

Anexo 4. Cálculo del índice de diversidad de Shannon del estrato arbóreo de un conglomerado del bosque siempre verde de tierras bajas de la Amazonía, sector Mutins provincia de Morona Santiago.

Nombre científico	Individuos	Pi	LnPi	Pi*Ln Pi
<i>Cecropia</i> sp.	30	0,12	-2,16	-0,25
<i>Guarea guidonia</i>	19	0,07	-2,61	-0,19
<i>Inga</i> sp.1	19	0,07	-2,61	-0,19
<i>Iriartea deltoidea</i>	15	0,06	-2,85	-0,16
<i>Trichilia</i> sp.	12	0,05	-3,07	-0,14
<i>Inga</i> sp.	11	0,04	-3,16	-0,13
<i>Matisia</i> sp.	10	0,04	-3,25	-0,13
<i>Otoba parvifolia</i>	10	0,04	-3,25	-0,13
<i>Sterculia</i> sp.	10	0,04	-3,25	-0,13
<i>Wettinia maynensis</i>	10	0,04	-3,25	-0,13
<i>Dacryodes peruviana</i>	9	0,03	-3,36	-0,12
<i>Micropholis venulosa</i>	9	0,03	-3,36	-0,12
<i>Bathysa</i> sp.	8	0,03	-3,48	-0,11
<i>Ficus</i> sp.	6	0,02	-3,77	-0,09
<i>Ruagea</i> sp.	5	0,02	-3,95	-0,08
<i>Huerteia glandulosa</i>	4	0,02	-4,17	-0,06
<i>Ochroma</i> sp.	4	0,02	-4,17	-0,06
<i>Vochysia gardeneri</i>	4	0,02	-4,17	-0,06
<i>Calatola costarisenses</i>	3	0,01	-4,46	-0,05
<i>Ocotea</i> sp.	3	0,01	-4,46	-0,05
<i>Simira</i> sp.	3	0,01	-4,46	-0,05
<i>Watteria</i> sp.	3	0,01	-4,46	-0,05
<i>Alchornea glandulosa</i>	2	0,01	-4,86	-0,04
<i>Grias peruviana</i>	2	0,01	-4,86	-0,04
<i>Nectandra</i> sp.	2	0,01	-4,86	-0,04
<i>Pleurothyrium</i> sp.	2	0,01	-4,86	-0,04
<i>Pourouma minor</i>	2	0,01	-4,86	-0,04
<i>Pourouma</i> sp.	2	0,01	-4,86	-0,04
Rubiaceae	2	0,01	-4,86	-0,04
<i>Sorocea</i> sp.	2	0,01	-4,86	-0,04
<i>Theobroma</i> sp.	2	0,01	-4,86	-0,04
<i>Swietenia</i> sp.	2	0,01	-4,86	-0,04
<i>Tunkia</i>	2	0,01	-4,86	-0,04
<i>Ventanea</i> sp.	2	0,01	-4,86	-0,04
<i>Albizia</i> sp.	1	0,00	-5,56	-0,02
<i>Alchornea</i> sp.	1	0,00	-5,56	-0,02
<i>Cordia</i> sp.	1	0,00	-5,56	-0,02
<i>Croton</i> sp.	1	0,00	-5,56	-0,02
<i>Endlicheria</i> sp.	1	0,00	-5,56	-0,02
<i>Grias</i> sp.	1	0,00	-5,56	-0,02
<i>Luciernaga</i>	1	0,00	-5,56	-0,02
<i>Manclura tinctoria</i>	1	0,00	-5,56	-0,02
<i>Myrcianthes</i> sp.	1	0,00	-5,56	-0,02
<i>Parkia</i> sp.	1	0,00	-5,56	-0,02
<i>Piptadenia</i> sp.	1	0,00	-5,56	-0,02
<i>Randia</i> sp.	1	0,00	-5,56	-0,02
<i>Remijia</i> sp.	1	0,00	-5,56	-0,02
Sp.1	1	0,00	-5,56	-0,02
Sp.2	1	0,00	-5,56	-0,02
Sp.3	1	0,00	-5,56	-0,02
Sp.4	1	0,00	-5,56	-0,02
Sp.5	1	0,00	-5,56	-0,02

Sp.6	1	0,00	-5,56	-0,02
Sp.7	1	0,00	-5,56	-0,02
Sp.8	1	0,00	-5,56	-0,02
<i>Tabaco</i>	1	0,00	-5,56	-0,02
<i>Tabebuia chrysantha</i>	1	0,00	-5,56	-0,02
<i>Tabebuia</i> sp.	1	0,00	-5,56	-0,02
<i>Tsenesena</i>	1	0,00	-5,56	-0,02
<i>Urera caracasana</i>	1	0,00	-5,56	-0,02
<i>Uwinim</i>	1	0,00	-5,56	-0,02
<i>Wushiskamar</i>	1	0,00	-5,56	-0,02
<b>Total</b>	<b>259</b>			<b>-3,53</b>

Anexo 5. Cálculo del índice de diversidad de Shannon del estrato arbustivo en un conglomerado del bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía, sector Mutins provincia de Morona Santiago.

Nombre científico	Individuos	Pi	LnPi	Pi*Ln Pi
<i>Acalypha diversifolia</i>	17	0,23	-1,48	-0,34
<i>Trichilia pallida</i>	10	0,13	-2,01	-0,27
<i>Cestrum sp</i>	9	0,12	-2,12	-0,25
<i>Psychotria macrophylla</i>	8	0,11	-2,24	-0,24
<i>Psychotria brachiata</i>	8	0,11	-2,24	-0,24
<i>Palicourea ovalis</i>	7	0,09	-2,37	-0,22
Sp. 1	6	0,08	-2,53	-0,20
<i>Psychotria pilosa</i>	5	0,07	-2,71	-0,18
<i>Besleria aggregata</i>	3	0,04	-3,22	-0,13
<i>Piper longepilosum</i>	2	0,03	-3,62	-0,10
<b>Total</b>	<b>75</b>			<b>-2,17</b>

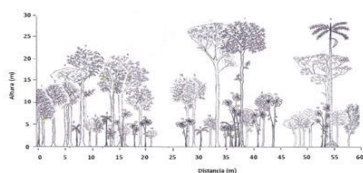
Anexo 6. Cálculo del índice de diversidad de Shannon del estrato herbáceo en un conglomerado del bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía, sector Mutins provincia de Morona Santiago.

Nombre científico	Individuos	Pi	LnPi	Pi*Ln Pi
<i>Anthurium triphyllum</i>	15	0,08	-2,55	-0,20
<i>Asplumdia sp</i>	10	0,05	-2,95	-0,15
<i>Asplumdia sp. 1</i>	5	0,03	-3,65	-0,10
<i>Besleria sp.</i>	20	0,10	-2,26	-0,24
<i>Dieffenbachia cannifolia</i>	60	0,31	-1,16	-0,36
<i>Calathea sp.</i>	15	0,08	-2,55	-0,20
<i>Peperomia sp.</i>	20	0,10	-2,26	-0,24
<i>Polybotrya sp.</i>	20	0,10	-2,26	-0,24
<i>Selaginella articulata</i>	10	0,05	-2,95	-0,15
<i>Selaginella haematodes</i>	10	0,05	-2,95	-0,15
Sp. 2	2	0,01	-4,56	-0,05
Sp. 1	5	0,03	-3,65	-0,10
<b>Total</b>	<b>192</b>			<b>-2,17</b>

Anexo 7. Especies compartidas entre los tres cuadrantes que conforman el conglomerado del bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía, sector Mutins provincia de Morona Santiago.

Nombre científico	Presencia-ausencia de especies			Especies similares		
	Parcela I	Parcela II	Parcela III	Parcela I-II	Parcela I-III	Parcela II-III
<i>Acalypha diversifolia</i>				0	0	0
<i>Albizia</i> sp.	1			0	0	0
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.&.Endl.		1		0	0	0
<i>Alchornea</i> sp.			1	0	0	0
<i>Anthurium triphyllum</i>				0	0	0
<i>Asplundia</i> sp.				0	0	0
<i>Asplundia</i> sp.				0	0	0
<i>Bathysa</i> sp.	1	1	1	1	1	1
<i>Besleria aggregata</i>				0	0	0
<i>Besleria</i> sp.				0	0	0
<i>Calatola costarisenses</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Cecropia</i> sp.	1	1		1	0	0
<i>Dacryodes peruviana</i>			1	0	0	0
<i>Dieffenbachia cannifolia</i>				0	0	0
<i>Endicheria</i> sp.	1			0	0	0
<i>Ficus</i> sp.		1	1	0	0	1
<i>Ficus</i> sp.1				0	0	0
<i>Grias peruviana</i>	1			0	0	0
<i>Guarea guidonia</i> (L.)Steumer	1	1	1	1	1	1
<i>Inga</i> sp.		1	1	0	0	1
<i>Inga</i> sp.1	1	1	1	1	1	1
<i>Iriarteia</i> sp.	1	1	1	1	1	1
<i>Matisia</i> sp.	1	1	1	1	1	1
<i>Micropholis venulosa</i> (M. &.E.)Pierre	1	1	1	1	1	1
<i>Ochroma pyramidale</i>	1	1		1	0	0
<i>Otoba parvifolia</i>	1	1		1	0	0
<i>Palicourea ovalis</i>				0	0	0
<i>Polybotrya</i> sp.				0	0	0
<i>Pourouma</i> sp.	1			0	0	0
<i>Psychotria brachiata</i>				0	0	0
<i>Psychotria macrophylla</i>				0	0	0
<i>Psychotria pilosa</i>				0	0	0
<i>Randia</i> sp.		1		0	0	0
<i>Remijia</i> sp.	1			0	0	0
<i>Ruagea</i> sp.	1		1	0	0	0
<i>Selaginella articulata</i>				0	0	0
<i>Selaginella haematodes</i>				0	0	0
<i>Simira</i> sp.		1	1	0	0	0
<i>Sterculia</i> sp.		1		0	0	0
<i>Theobroma</i> sp.	1			0	0	0
<i>Trichilia pallida</i>				0	0	0
<i>Trichilia</i> sp.	1	1		0	0	0
<i>Urera caracasana</i> (Jacq.)Griseb			1	0	0	0
<i>Vochysia gardeneri</i>			1	0	0	0
<i>Vochysia gardeneri</i> Warm.	1			0	0	0
<i>Watteria</i> sp.	1		1	0	0	0
<i>Wettinia maynensis</i> spruce	1			0	0	0

Anexo 8. Copia del tríptico informativo “Composición florística, estructura y endemismo de un bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía, en el cantón Taisha, Morona Santiago”.



Albizia sp. (1), Balfouze sp. (2), Calceolaria costaricensis (3), Cecropia sp. (4), Euphorbia sp. (5), Guarea guidonia (6), Guarea guidonia (7), Martia distachya (8), Martia sp. (9), Micropholis venulosa (10), Dichroma pyramidalis (11).

Perfil vertical de las especies arbóreas

En el transecto de 20 x 60 m, se pudo determinar los tres estratos dominante, codominante y suprimido. También se puede constatar la existencia de claros de bosque, esto se debe a la tala de árboles maderables y al estado de madurez de los individuos arbóreos.



**Conclusiones:**

En 10 800 m<sup>2</sup> de bosque de tierras bajas de la Amazonía centro se reconoció un total de 52 especies dentro de 46 géneros y 25 familias, de las cuales 36 son arbóreas, 8 arbustivas y 8 herbáceas.

Las especies más abundantes son: *Guarea guidonia* (6,24 %) en el estrato arbóreo; *Acalypha diversifolia* (22,60 %) en el estrato arbustivo y *Dieffenbachia cannifolia* (26,25 %) en el estrato herbáceo.

La masa forestal en un conglomerado de bosque de tierras bajas es de 277,99 m<sup>3</sup> y un área basal de 47,3 m<sup>2</sup>.

En el perfil vertical del conglomerado se evidencia los tres estratos definidos: dominante, codominante y suprimido. También se observa claros de bosque, debido a las pequeñas variaciones ambientales que se dan en el lugar y al aprovechamiento selectivo de especies maderables.

El nivel de endemismo de la zona de estudio es bajo, se registra tres especies endémicas: *Rollinia dolichopetala*, *Belseria aggregata* y *Piper longepilosum*.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA  
 ÁREA AGROPECUARIA Y RECURSOS NATURALES  
 RENOVABLES  
 CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL



COMPOSICIÓN FLORÍSTICA, ESTRUCTURA Y ENDEMISMO DE UN BOSQUE SIEMPREVERDE DE TIERRAS BAJAS DE LA AMAZONÍA, EN EL CANTÓN TAISHA, MORONA SANTIAGO.

Autor:  
**Klever Poma Vélez**  
 Loja - Ecuador  
 2013

## Introducción:

La región amazónica del Ecuador y su área circundante albergan sitios que contienen recursos florísticos sobresalientes, la distribución de las especies en los diferentes bosques es heterogénea algunas de las especies ocurren en sitios específicos con diferentes características edáficas y ambientales, que influyen en su distribución, estos factores determinan que las formaciones vegetales presenten diferencias marcadas en cuanto a su composición florística, diversidad y estructura (Fuentes y Ronquillo, 1999). Los bosques de tierras bajas de la amazonia del Ecuador, comprenden las provincias de Orellana, Sucumbíos, Napo, Pastaza Morona Santiago y Zamora Chinchipe. Se caracteriza por ser altamente heterogéneo y diverso, con árboles que alcanzan y superan los 30 m de altura. Las especies más representativas son: *Iniartea deltoidea*, *Oenocarpus bataua*, *Virola duckei*, *Otoba glycyarpa*, *Parikia multijuga*, *Cedrelinga* sp., *Guarea kunthiana* (Sierra *et al.* 1999; MAE *et al.* 2001).

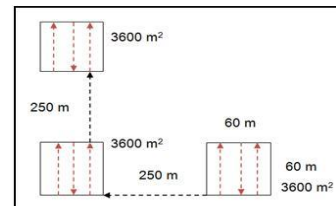
## Objetivo General:

Contribuir al conocimiento de un ecosistema de bosque siempre verde de tierras bajas de la Amazonía del Ecuador; mediante la generación de información sobre la composición florística, estructura y endemismo.

## Metodología:

La investigación se realizó en la comunidad de Mutins, parroquia Macuma, cantón Taisha, provincia de Morona Santiago.

Se instaló un conglomerado que está formado por tres parcelas, cada una de 3 600 m<sup>2</sup> (60 x 60 m) dichas parcelas se distribuyeron en forma de "L". La distancia entre parcela es de 250 m. Para contabilizar los arbustos se instaló tres subparcelas de 25 m<sup>2</sup> (5 x 5 m), para hierbas se estableció tres subparcelas de 1 m<sup>2</sup> (1 x 1 m) distribuidas en sentido diagonal para evaluar la densidad y frecuencia. Registrados los datos de campo se procedió a calcular los parámetros estructurales del bosque para los diferentes estratos. Para los perfiles del bosque se instaló un transecto de 20 x 60 m (una faja), se consideró todos los individuos mayores e iguales a 20 cm de *dap*. Para determinar el endemismo de las especies, se revisó el Libro Rojo de las Especies Endémicas del Ecuador (León -Yáñez *et al.* 2011).



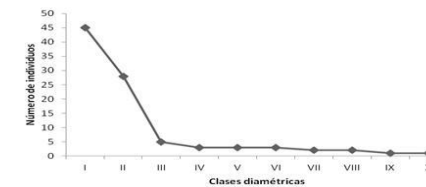
Diseño del conglomerado

## Resultados:

En el área de investigación se contabilizan 259 individuos  $\geq$  a 20 cm de *dap*, que pertenecen a 36 especies, 36 géneros y 21 familias, manifestando que el área presenta gran cantidad de especies arbóreas, los resultados obtenidos evidencian que el bosque es heterogéneo.

Los géneros *Alchornea* y *Ficus* son los menos abundantes en el área de estudio, pero son especies que albergan gran cantidad de epífitas. Bajo el dosel las especies arbustivas y herbáceas presentan una diversidad baja. El volumen total es de 277,99 m<sup>3</sup> y un área basal de 47,3 m<sup>2</sup>.

La agrupación por clases diamétricas señala que las dos primeras clases diamétricas son las que presentan mayor cantidad de individuos y la forma de "J" invertida indica que el bosque presenta individuos jóvenes y que el bosque está en proceso de crecimiento.



Curva de las especies registradas en el conglomerado.