



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

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA
DEL BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO
BAJO DE LA MICROCUENCA EL SUHI,
PALANDA, ZAMORA CHINCHIPE-ECUADOR

TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE INGENIERA FORESTAL

AUTORA: Sandra Elizabeth Maldonado Ojeda

DIRECTOR: Ing. Zhofre Aguirre Mendoza Ph.D.

Loja - Ecuador
2016

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

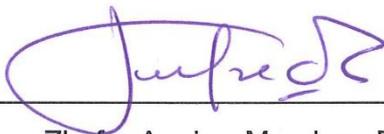
Ing. Zhofre Aguirre Mendoza Ph.D.

CERTIFICA:

En calidad de director de la tesis titulada **“ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO BAJO DE LA MICROCUENCA EL SUHI, PALANDA, ZAMORA CHINCHIPE-ECUADOR”** de autoría de la señorita egresada de la Carrera de Ingeniería Forestal **Sandra Elizabeth Maldonado Ojeda**, ha sido dirigida, revisada y aprobada en su integridad; por tal razón autorizo su presentación y publicación.

Loja, junio del 2016

Atentamente,



Ing. Zhofre Aguirre Mendoza Ph.D.

DIRECTOR DE TESIS

**ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL BOSQUE
SIEMPREVERDE MONTANO BAJO DE LA MICROCUENCA EL SUHI,
PALANDA, ZAMORA CHINCHIPE-ECUADOR**

TESIS DE GRADO

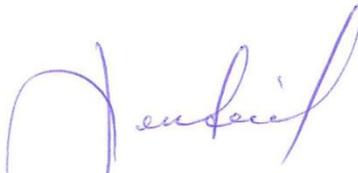
Presentada al Tribunal Calificador como requisito parcial para la obtención del título de:

INGENIERA FORESTAL

En la:

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

APROBADA POR:



Ing. Luis Sinche Fernández, Mg. Sc.

PRESIDENTE DE TRIBUNAL



Ing. Byron Palacios Herrera, Mg. Sc.

Vocal



Ing. Romney Mora Erraez, Mg. Sc.

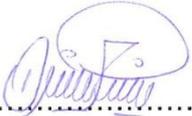
Vocal

AUTORÍA

Yo, Sandra Elizabeth Maldonado Ojeda, declaro ser autora 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 autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

Autora: Sandra Elizabeth Maldonado Ojeda

Firma:

Cédula: 1104716269

Fecha: Loja, 28 de junio del 2016

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DE LA AUTORA PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO

Yo, Sandra Elizabeth Maldonado Ojeda, declaro ser autora de la Tesis titulada: **“ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO BAJO DE LA MICROCUENCA EL SUHI, PALANDA, ZAMORA CHINCHIPE-ECUADOR”**, como requisito para obtener el título de: Ingeniera Forestal, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja, para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios podrán consultar el contenido de éste trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la Tesis que realice un tercero.

Para constancia de ésta autorización, en la ciudad de Loja a los 28 días del mes de junio de 2016, firma la autora.

Firma:



Autora: Sandra Elizabeth Maldonado Ojeda

Número de cédula: 1104716269

Dirección: Zamora Chinchipe; Palanda, La Dolorosa.

Correo electrónico: sandra_eliza9@hotmail.es

Teléfono: 07- 3040868; **Celular:** +593-981265955

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director de tesis: Ing. Zhofre Aguirre Mendoza, Ph.D

Tribunal de grado: Ing. Luis Sinche Fernández, Mg. Sc.

Ing. Byron Palacios Herrera, Mg. Sc.

Ing. Romney Mora Erraez, Mg. Sc.

AGRADECIMIENTO

Primeramente agradezco **DIOS** por permitirme culminar con éxito una meta más en mi vida, y bendecirme en todo momento.

A mis padres, esposo, hijos y familiares por brindarme su apoyo incondicional para la culminación de este trabajo.

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.

A los propietarios del área donde se realizó la investigación: al **Sr. Irene Díaz** y al **Sr. Amado Zumba**, por su amabilidad que me brindaron durante toda la fase de campo realizada en sus propiedades.

Así mismo un profundo agradecimiento al **Ing. Zhofre Aguirre Mendoza** director de la tesis, por su tiempo dedicado para el desarrollo de la presente investigación. De igual manera al Herbario Reinaldo Espinoza por su apoyo científico y a su personal técnico, al **Ing. Bolívar Merino** por su colaboración incondicional en el desarrollo de esta investigación.

Agradezco a los miembros del Tribunal Calificador de la tesis: Ing. Luis Sinche, Mg. Sc., Ing. Byron Palacios, Mg. Sc. y al Ing. Romney Mora, Mg. Sc., por sus comentarios y sugerencias realizadas para la culminación de este trabajo.

Finalmente, expreso mis más sinceros agradecimientos a mis amigos y compañeros de aula, que estuvieron presentes con su apoyo moral y a todas las personas que hicieron posible la culminación de esta investigación.

Gracias a todos...

SANDRA MALDONADO

DEDICATORIA

Primeramente se lo dedico a **DIOS**, por brindarme la fortaleza y sabiduría para alcanzar un logro más en mi vida. A mis amados padres **Ángel Maldonado** y **Gloria Ojeda**, quienes con amor, esfuerzo y sacrificio me han brindado su apoyo incondicional para llegar hasta esta etapa como es mi formación profesional. A mis herman@s **Alex**, **Cristina**, **Manuel** y **Camila**, por sus consejos y apoyo en cada momento de mi vida.

A mi amado esposo **Jhonatan Alverca**, por su paciencia, por su amor y estar siempre a mi lado superando cada dificultad que se nos han presentado. A mis queridos hijos **Dylan** y **Matías** quienes son mi fuente de superación, mi fortaleza, mis motores, mi todo que me permiten seguir adelante cumpliendo cada una de mis metas.

A mis amigos y compañeros, gracias por ese compañerismo y momentos compartidos durante nuestra vida universitaria.

Con cariño...

SANDRA MALDONADO

ÍNDICE GENERAL

N° Contenido	Pág.
CERTIFICACIÓN	ii
APROBACIÓN	iii
AUTORÍA	iv
CARTA DE AUTORIZACIÓN	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
ÍNDICE GENERAL	viii
RESUMEN	xiv
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	3
2.1. Bosques Húmedos Tropicales.....	3
2.2. Bosques Montanos.....	4
2.3. Caracterización de la Vegetación	4
2.3.1. Composición Florística	4
2.3.1.1. Parámetros Estructurales de la vegetación	5
□ Densidad Relativa (Dr)	5
□ Dominancia Relativa (DmR)	6
□ Frecuencia Relativa.....	6
□ Índice Valor de Importancia (IVI)	6
2.3.2. Estructura de la Vegetación	7
2.3.2.1. Perfil estructural	7
2.4. Estudios Similares de la Estructura y Composición Florística en la amazonia del Ecuador.....	8
3. METODOLOGÍA	12
3.1. Ubicación Política del Área de Estudio	12
3.2. Ubicación Geográfica del Área de Estudio	12
3.3. Características Generales del Área de Estudio	14
3.4. Delimitación del Ecosistema Bosque Siempreverde Montano Bajo en la Microcuenca El Suhi.....	15
3.5. Determinación de la Composición Florística Bosque Siempreverde Montano Bajo de la Microcuenca El Suhi	15
3.5.1. Selección del Área de Estudio.....	15

3.5.2.	Delimitación e Instalación de Parcelas Temporales en el Área de Estudio	16
3.5.3.	Calculo de los Parámetros Estructurales de la Vegetación.....	18
3.5.4.	Evaluación de la Regeneración Natural.....	18
3.6.	Perfiles Estructurales de la Vegetación del Bosque Siempreverde Montano Bajo de la Microcuenca El Suhi	19
3.7.	Difusión de Resultados.....	21
4.	RESULTADOS	22
4.1.	Distribución del bosque Siempreverde Montano Bajo en la Microcuenca El Suhi.....	22
4.2.	Composición Florística del Bosque Siempreverde Montano Bajo de la Microcuenca El Suhi.....	24
4.2.1.	Parámetros estructurales la vegetación del estrato arbóreo	25
4.2.2.	Parámetros estructurales del estrato arbustivo.....	26
4.2.3.	Parámetros Estructurales del estrato herbáceo	28
4.3.	Regeneración natural del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi.....	29
4.3.1.	Plántulas	29
4.3.2.	Brinzales	30
4.3.3.	Latizal Bajo.....	31
4.3.4.	Latizal Alto.....	31
4.4.	Perfil estructural del Bosque Siempreverde Montano Bajo de la Microcuenca El Suhi.....	32
4.4.1.	Estructura vertical del bosque de la microcuenca El Suhi, Palanda.....	33
4.4.2.	Estructura horizontal del bosque	34
4.5.	Difusión de Resultados.....	36
5.	DISCUSIÓN	37
5.1.	Composición Florística	37
5.2.	Parámetros Estructurales	38
5.3.	Regeneración Natural	38
5.4.	Perfiles Estructurales	39
6.	CONCLUSIONES	40
7.	RECOMENDACIONES	41
8.	BIBLIOGRAFÍA	42
9.	ANEXOS	47

ÍNDICE DE CUADROS

N°	Título	Pág.
Cuadro 1.	Coordenada de los puntos de muestreo.....	12
Cuadro 2.	Hoja de campo para el registro de datos de los individuos mayor o igual a 5 cm de DAP1,30 m.	17
Cuadro 3.	Hoja de campo para el registro de datos de arbustos y de hierbas dentro del bosque y matorral.	18
Cuadro 4.	Tamaño de las parcelas e intensidad de muestreo por categorías de regeneración.	19
Cuadro 5.	Hoja de campo para la recolección de datos en parcelas de estudio de la regeneración natural.	19
Cuadro 6.	Hoja de campo para coleccionar los datos para el perfil horizontal	20
Cuadro 7.	Hoja de campo para coleccionar los datos para el perfil vertical	20
Cuadro 8.	Parámetros estructurales del estrato arbóreo del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi.....	25
Cuadro 9.	Parámetros estructurales del estrato arbustivo del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi.....	27
Cuadro 10.	Parámetros estructurales del estrato herbáceo del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi.....	28
Cuadro 11.	Densidad de la regeneración natural por categoría del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi.	29

ÍNDICE DE FIGURAS

N°	Título	Pág.
Figura 1.	Ubicación geográfica de las parcelas de muestreo del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca “El Suhi”	13
Figura 2.	Selección del área de estudio para establecer las parcelas temporales .	15
Figura 3.	Delimitación e instalación de parcelas temporales en el área de estudio	16
Figura 4.	Medición y numeración de los individuos arbóreos y contabilización de arbustos y hierbas	16
Figura 5.	Tamaño y ubicación de las subparcelas dentro de la parcela temporal ..	17
Figura 6.	Diseño del transecto para la toma de datos y elaboración de los perfiles estructurales.....	20
Figura 7.	Distribución del bosque siempreverde montano bajo en la microcuenca El Suhi.....	22
Figura 8.	Vista panorámica del bosque siempreverde montano bajo en la microcuenca El Suhi.....	23
Figura 9.	Familias con mayor diversidad de especies en cada estrato del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi	24
Figura 10.	Especies con mayor índice valor de importancia en la categoría plántulas	30
Figura 11.	Especies con mayor índice valor de importancia en la categoría brinzal	30
Figura 12.	Especies con mayor índice valor de importancia en la categoría latizal bajo.	31
Figura 13.	Especies con mayor índice valor de importancia en la categoría latizal alto	32
Figura 14.	Perfil vertical del Bosque Siempreverde Montano Bajo, de la microcuenca “El Suhi”	33
Figura 15.	Perfil horizontal del Bosque Siempreverde Montano Bajo, de la microcuenca “El Suhi”	35
Figura 16.	Socialización de la Investigación	36

ÍNDICE DE ANEXOS

N°	Título	Pág.
Anexo 1.	Inventario de especies registradas en el bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi, Palanda.....	47
Anexo 2.	Diversidad de especies de cada familia registradas en el bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi.	50
Anexo 3.	Parámetros estructurales de las especies arbóreas del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi.	52
Anexo 4.	Parámetros estructurales de las especies arbustivas del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi.	56
Anexo 5.	Parámetros estructurales de las especies herbáceas del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi.	58
Anexo 6.	Parámetros estructurales de regeneración natural de la categoría plántulas del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi.....	60
Anexo 7.	Parámetros estructurales de regeneración natural de la categoría brinzal del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi.	61
Anexo 8.	Parámetros estructurales de regeneración natural de la categoría latizal bajo del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi.	62
Anexo 9.	Parámetros estructurales de regeneración natural de la categoría latizal alto del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi.	63
Anexo 10.	Copia del tríptico informativo “Estructura y composición florística del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi, Palanda, Zamora Chinchipe-Ecuador”	64

**“ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA
DEL BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO BAJO
DE LA MICROCUENCA EL SUHI, PALANDA,
ZAMORA CHINCHIPE-ECUADOR”**

RESUMEN

La investigación se realizó en la parroquia Palanda, cantón Palanda, provincia de Zamora Chinchipe, con el propósito de determinar la estructura y composición florística del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca “El Suhi”. Los estudios se ejecutaron desde mayo a noviembre del 2015 a una altitud de 1 680 a 2 000 msnm, y. Para el levantamiento de la información, se instaló cinco parcelas temporales de 20 m x 20 m (400 m²) para árboles mayores o iguales a 5 cm de D_{1,30 m}, dentro de las cuales se delimitó tres subparcelas de 5 m x 5 m (25 m²) para arbustos y cinco subparcelas de 1 m x 1 m (1 m²) para hierbas.

Para calcular la composición florística se calculó los parámetros ecológicos: densidad absoluta (D), densidad relativa (DR), dominancia relativa (DmR), frecuencia relativa (FR) e índice valor importancia (IVI). Se realizó perfiles estructurales mediante un transecto de 10 x 50 m, donde se registró los árboles mayores o iguales a 5 cm de D_{1,30 m} en distancias X y Y.

Se registró 52 familias, 81 generos, 36 especies y 64 morfoespecies, distribuidas en 20 especies y 39 morfoespecies arbóreas, 9 especies y 15 morfoespecies arbustivas y, 7 especies y 10 morfoespecies herbáceas. Las familias más diversas en el estrato arbóreo son: Rubiaceae, Lauraceae, Clusiaceae, Euphorbiaceae y Melastomataceae; en el estrato arbustivo: Piperaceae, Solanaceae y Poaceae; y, en el estrato herbáceo: Dryopteridaceae, Polypodiaceae y Araceae. Las especies ecológicamente más importantes son: *Alsophila cuspidata* y *Nectandra lineatifolia* en el estrato arbóreo; *Chamaedorea linearis* y *Philodendron* sp. en el estrato arbustivo y *Elaphoglossum* sp.2. y *Peperomia* sp. en el estrato herbáceo. La mayor cantidad de regeneración natural está contenida en la categoría plántulas con el 48,51 %, seguido la categoría brinzal con el 42,45 %, la categoría latizal bajo con 7,76 % y por último la categoría latizal alto con 1,28 %.

Palabras Claves: Bosque siempreverde montano bajo, composición florística, estructura del bosque y regeneración natura.

ABSTRACT

This research was carried out on Zamora city- Palanda, with the purpose of determine the structure and floristic composition of always-green under mountain forest microwatershed's, "El Suhi". The studies were carried out from May to November 2015 at an altitude of 1 680-2 000 m, and. For removal of information, five temporary plots of 20 mx 20 m (400 m²) were instaled for trees greater than or equal to 5 cm D1,30 m, inside of them three subplots of 5 mx 5 m (25 m²) were delimited for bushes and five subpilots of 1 mx 1 m (1 m²) for herbs.

To calculate the floristic composition, ecological parameters were calculated: Absoluty density (D), relative density (DR), relative dominance (DMR), relative frequency (FR) and index importance value (IVI): structural profiles was performed through a transect of 10 x 50 m, where the trees equal or older than 5 cm D1,30 m were registred in distances X and Y.

52 families, 81 genera, 36 species and 64 morphospecies were registred, they were distributed in 20 species and 39 tree morphospecies, 9 species and 15 shrubby morphospecies 7 and species and 10 herbaceous morphospecies. The most diverse families in the tree layer are: Rubiaceae , Lauraceae , Clusiaceae , Euphorbiaceae and Melastomataceae ; in the shrub layer : Piperaceae , Solanaceae and Poaceae ; and in the herbaceous layer : Dryopteridaceae , Polypodiaceae and Araceae . Most ecologically important species include *Alsophila cuspidata* and *Nectandra lineatifolia* in the tree layer; *Chamaedorea linearis* and *Philodendron* sp. in stratum shrub and *Elaphoglossum* sp.2. and *Peperomia* sp. in the herbaceous layer . Most natural regeneration is contained in the category seedlings with 48.51 % , followed by the brinzal category with 42.45% , the category latizal low with 7.76 % and finally the high category with 1,28 latizal %

KEY WORDS always-green under mountain forest microwatershed's "El Suhi", floristic composition, the forest structure and natural regeneration.

1. INTRODUCCIÓN

La amazónica del Ecuador con aproximadamente 82 120 km² representa cerca del 30 % del territorio nacional y, en el contexto regional el 2 % de la Cuenca Amazónica (MAE, 2013). Esta región ha sido catalogada como una de las más diversas en términos de flora y fauna del mundo (Pitman, 2000). Toda esta área se caracteriza por la inmensa diversidad de plantas, fauna y así como también de climas, esta diversidad es de más de 5 000 especies de plantas vasculares, equivalente al 35 % de la riqueza total de especies descritas para el Ecuador (Melo, Herrera y Galeas, 2012).

Los bosques tropicales de la Amazonia ecuatoriana se los conoce por poseer la mayor diversidad de recursos vegetales y faunísticos del mundo. Esta región alberga sitios que contienen recursos florísticos sobresalientes. La distribución de las especies es heterogénea, desarrollándose en sitios específicos respecto a características edáficas y ambientales. Estos factores determinan que las formaciones vegetales presenten diferencias marcadas en cuanto a su composición florística, diversidad y estructura (Fuentes y Ronquillo, 2000).

Los bosques montanos son ecosistemas que encierran una excelente diversidad biológica especialmente florística (Kvist *et al.*, 2006); el cual tiene una importancia global por ser reservorios de biodiversidad y por sus excepcionales funciones de regulación hídrica y mantenimiento de una alta calidad del agua (Bubb *et al.*, 2004). Sin embargo estos bosques son ecosistemas poco conocidos y amenazados en el Ecuador (Vásconez y Mena, 1995).

En la provincia de Zamora Chinchipe los bosques naturales son amenazados por diversas actividades antrópicas, principalmente por la tala, ya que esta provincia posee un promedio de 11 883 ha/año de deforestación, ocupando el segundo lugar a nivel nacional (MAE, 2012); además en el cantón Palanda se da una de las tasas más altas de deforestación de la provincia con un 3,7 % anual; lamentablemente continua la conversión del uso de bosques naturales a sistemas de producción agropecuario: potreros y cultivos, lo que implica pérdida de la biodiversidad dentro de los espacios naturales (Plan de Desarrollo

Provincial de Zamora Chinchipe, 2005-2009). A esto se suma la escasa información botánica de los bosques montanos, lo cual no permite conocer ni valorar la riqueza florística que poseen estos bosques.

Bajo este contexto, la presente investigación se desarrolló en la microcuenca “El Suhi”, la cual se generó información muy valiosa en cuanto a estructura y composición florística del bosque siempreverde montano bajo; que permita impulsar acciones de protección y conservación de estos bosques, como también contribuye para el conocimiento sobre la diversidad florística de la región amazónica del Ecuador (RAE).

La investigación se ejecutó entre mayo a noviembre del 2015, con el apoyo técnico y logístico del Herbario “Reinaldo Espinosa” de la Universidad Nacional de Loja, para ello se plantearon y cumplieron los siguientes objetivos:

1.1. Objetivos de Investigación

1.1.1. Objetivo General

- Contribuir al conocimiento de la estructura y composición florística del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi, para formar estrategias de conservación.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Determinar la estructura del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi.
- Determinar la composición florística del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi.
- Difundir la información generada a las personas e instituciones interesadas.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Bosques Húmedos Tropicales

Los bosques tropicales húmedos se encuentran entre las latitudes 10°N y 10°S y representan un 25 % de la superficie total de bosques en el mundo. Estos incluyen: bosques húmedos, bosques húmedos de tierras bajas, bosques siempreverdes, bosques húmedos semi-caducifolios, terrenos boscosos y sabanas arboladas, en regiones donde la precipitación media anual es superior a 1 000 mm (FAO, 1993a). La mayor diversidad de recursos vegetales y faunísticos del mundo se encuentra en el bosque tropical húmedo. Se ha estimado que más de un 50 % de los recursos mundiales de plantas y fauna es originario de las zonas tropicales húmedas (Bundestag, 1990).

La RAE con aproximadamente 82 120 Km² representa cerca del 30 % del territorio nacional, pero en el contexto regional solo el 2 % de la Cuenca Amazónica. Incluye las planicies de inundación de los ríos de origen andino y amazónico, sus interfluvios, así como las cordilleras amazónicas que se levantan hacia el sur. Esta región abarca un rango altitudinal desde 150 msnm en la parte más baja de la llanura amazónica y 3 100 msnm en las cumbres de las cordilleras amazónicas (MAE, 2013).

Los bosques amazónicos se caracterizan por desarrollarse en climas sin una estacionalidad marcada que restrinja o sincronice eventos importantes como la floración. De manera que resulta interesante investigar la existencia de patrones de floración en este tipo de bosque, así como evaluar las diferencias según los distintos estratos, formas de vida y altitud relativa al terreno (Sierra *et al.*, 1999). La RAE es un referente de la megadiversidad regional y nacional, en conjunto esta región contiene la más alta biodiversidad que se conoce en el mundo (Aguirre y Maldonado, 2004).

Según Vickery (1991) los bosques amazónicos son muy diversos y heterogéneos tanto en diversidad florística y estructura. Así, en términos florísticos por lo general se diferencian: árboles, arbustos, hierbas y la marcada abundancia de epifitas, lianas y bejucos.

2.2. Bosques Montanos

Los bosques montanos tropicales son ecosistemas frágiles que contienen una diversidad biológica caracterizada por su alto grado de singularidad y rareza (Cuesta *et al.*, 2009). Estos bosques son fundamentales en el sostenimiento del clima a escala regional y continental, ya que facilitan los procesos de circulación global y sus excepcionales funciones de regulación hídrica y mantenimiento de una alta calidad del agua (Bubb *et al.*, 2004). Bruijnzeel y Hamilton (2000) indican que bajo condiciones húmedas, la cantidad de agua directamente interceptada por la vegetación de los bosques montanos puede estar en el orden de 15 a 20 % de la precipitación total y pueden llegar al orden de 50 a 60 % en condiciones más expuestas.

Los bosques montanos presentan enormes patrones excepcionales en el recambio de especies y comunidades debido, en parte, a la heterogeneidad de hábitats producto de los fuertes gradientes ambientales (Cuesta *et al.*, 2009). La diversidad florística de estos bosques disminuye sobre los 1 500 msnm; debajo de este límite, los bosques montanos son tan diversos como los de tierras bajas y presentan patrones de composición florística similares a estos (Gentry, 1995).

2.3. Caracterización de la Vegetación

De acuerdo a Aguirre y Yaguana (2012) la caracterización de la vegetación se refiere al estudio de la cobertura, estructura y composición florística del ecosistema, la cual es útil para aspectos como: disponer de elementos técnicos para la elaboración de estudios de impacto ambiental, apoyo para elaborar planes de manejo de los ecosistemas y en estudios de ecología del paisaje, manejo y conservación de especies amenazadas.

2.3.1. Composición Florística

La composición florística es la riqueza de especies, demostrado en base a la heterogeneidad en diferentes hábitos de crecimiento. Para determinar la composición florística de un sitio es necesario de muestreos específicos. El análisis florístico permite conocer: la diversidad o riqueza de plantas, sus formas de vida o hábitos de crecimiento, estado de conservación de las

especies y de la vegetación, especies en peligro, descubrimiento de nuevos taxones y obtener información útil para el manejo de una determinada zona con remanentes de vegetación (Aguirre, 2012).

La diversidad en la composición florística es influenciado por factores como: clima con sus factores: temperatura, vientos, humedad ambiental y radiación, pues estos elementos son manifestaciones de la energía procedente del sol; y, el sistema orográfico y el suelo con todas las características físicas, químicas y microbiológicas. Además, de estos factores existen otros como el número de animales que actúan como agentes dispersantes de las semillas, la vegetación circundante y las características de las especies vegetales disponibles para invadir el área descubierta (Aguirre y Yaguana, 2012).

2.3.1.1. Parámetros Estructurales de la vegetación

Los parámetros estructurales a considerar para realizar el estudio de composición florística según Aguirre y Aguirre (1999) y Aguirre y Yaguana (2012) son:

- **Densidad Absoluta (D)**

La densidad (D), está dada por el número de individuos de una especie o de todas las especies divididas por la superficie estudiada. Para el cálculo no es necesario contar todos los individuos de la zona, sino que se puede realizar muestras en áreas representativas. Se calcula con la fórmula:

$$\text{Densidad Absoluta (D) \#ind/ha} = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de individuos por especie}}{\text{Total del área muestreada}}$$

- **Densidad Relativa (Dr)**

La densidad relativa (DR), permite definir la abundancia de una determinada especie vegetal, ya se considera el número de individuos de una especie con relación al total de individuos de la población. Valle (sap) indica que la densidad relativa es la densidad de una especie expresada como la proporción del

número total de individuos de todas las especies. Para su cálculo se utiliza la fórmula:

$$\text{Densidad Relativa (Dr)\%} = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de individuos por especie}}{\text{N}^\circ \text{ total de individuos}} * 100$$

- **Dominancia Relativa (DmR)**

La dominancia relativa (DmR) se define como el porcentaje de biomasa (área basal o superficie horizontal) que aporta una especie. Se expresa por la relación entre el área basal ($G = 0,7854 \times \text{DAP}^2$) del conjunto de individuos de una especie y el área muestreada. La dominancia de una especie está dada por su biomasa y la abundancia numérica. Se puede calcular para árboles y arbustos. Se calcula usando la fórmula:

$$\text{Dominancia Relativa (DmR)\%} = \frac{\text{Área basal de la especie}}{\text{Área basal de todas las especies}} * 100$$

- **Frecuencia Relativa**

La frecuencia relativa permite conocer las veces que se repite una especie en un determinado muestreo. Se calcula con la fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Frecuencia Relativa (FR)\%} \\ = \frac{\text{N}^\circ \text{ de parcelas en que se está la especie}}{\text{Sumatoria de las frecuencia de todas las especies}} * 100 \end{aligned}$$

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

Este índice indica qué tan importante es una especie dentro de una comunidad vegetal. La especie que tiene el IVI más alto significa entre otras cosas que es ecológicamente dominante; que absorbe muchos nutrientes, ocupa un mayor espacio físico y controla en un alto porcentaje la energía que llega a ese sistema. Este parámetro se calcula usando la fórmula:

$$\text{Índice Valor Importancia (IVI)\%} = \frac{\text{Dr} + \text{DmR} + \text{FR}}{3}$$

2.3.2. Estructura de la Vegetación

La estructura de la vegetación son las disposiciones o arreglo de los diferentes elementos florísticos en un determinado tipo de vegetación. El análisis estructural permite evaluar el comportamiento de árboles individuales y especies en su superficie, su dinamismo y tendencias del futuro desarrollo de las comunidades forestales, que son básicas para diseñar las estrategias de manejo de cualquier tipo de bosque (Aguirre, 2012).

2.3.2.1. Perfil estructural

El perfil estructural tiene por finalidad lograr la 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 (Poma, 2013). Según Matecoucci 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.

- **Estructura vertical**

Al efectuar un examen al bosque, de inmediato se observaría que presenta una estructura vertical, generalmente determinado por estratos claramente delimitados cuyo tamaño y número dependen de los tipos de formas de vida que existen (Gordo, 2009, citado por Poma, 2013)

La estructura vertical es la distribución de las especies en capas o estratos (Ruíz, 2000, citado por Poma, 2013) 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.

- **Estructura Horizontal**

La estructura horizontal 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, citado por Poma, 2013).

2.4. Estudios Similares de la Estructura y Composición Florística en la amazonia del Ecuador

Ecuador tiene catalogadas 18 198 especies de plantas vasculares, convirtiéndose en uno de los países más ricos en especies del mundo (Neill y Ulloa, 2011). La flora en el sur del Ecuador se incluye entre las más ricas y diversas del mundo, conformada por una amplia gama de vegetación que varían conforme a los diferentes climas.

En un estudio realizado por Uday (2004) en la Reserva Tapichalaca, cantón Palanda, Provincia de Zamora Chinchipe, sobre la distribución florística del bosque de neblina montano, determinó la composición florística arbórea en siete altitudes dentro del rango altitudinal 1 800 a 2 800 msnm, obtuvo 852 individuos, comprendidos en 52 familias, 107 géneros y 192 especies. El mayor número de géneros tiene la familia Rubiaceae; el género que presenta mayor diversidad de especies es *Miconia*. Las familias más diversas son Melastomataceae, Rubiaceae y Lauraceae. Las especies ecológicamente más importantes son diferentes en cada una de las altitudes y la estructura del bosque, se presenta con muchos árboles delgados y pocos gruesos dispersos, con individuos de diámetros menores a 30 cm.

En un estudio realizado por Jadan y Aguirre (2009) en los Tepuyes de la Cordillera del Cóndor, en una Evaluación Ecológica Rápida de la Biodiversidad de los Tepuyes de la Cuenca Alta del Río Nangaritzza, donde se incluye un análisis de la composición florística, índices de diversidad y similitud, hábitos de crecimiento y recomendaciones para la conservación de los remanentes boscosos en dos Tepuyes (Montaña de cumbre plana) de la Cordillera del

Cóndor en el sur del Ecuador, describen cuatro tipos de bosque: Bosque Denso Piemontano, Bosque Denso Montano Bajo, Bosque Chaparro y Paramo Arbustivo Atípico. El análisis florístico en el Sitio 1, registra 49 familias y 162 especies, de las cuales el 47 % son elementos arbóreos, 34 % arbustos y 19 % elementos herbáceos. Se recolectaron 58 especies fértiles, posiblemente dos sean nuevas: *Cinchona* sp.1 (Rubiaceae) y *Dacryodes* sp. (Burseraceae). En el segundo sitio se registraron 68 familias y 159 especies de las cuales el 38 % son árboles, 40 % arbustos y 22 % hierbas.

Ramírez y Naranjo (2009) en la quinta El Padmi, estudiaron la composición florística y estructural de dos parcelas permanentes de 1 ha un bosque siempreverde piemontano de la región sur del Ecuador. La diversidad total registrada es de 230 especies, distribuidas en 135 especies de árboles, 36 de arbustos, 35 de hierbas, 21 de epifitas vasculares y 3 especies de lianas/bejucos, reportando 6 especies endémicas. Las especies ecológicamente más importantes son: *Grias peruviana* (Lecythidaceae), *Iriartea deltoidea* (Arecaceae), *Caryodendron orinocense* (Euphorbiaceae) y *Sorocea trophoides* (Moraceae). Las familias más diversas son: Moraceae, Lauraceae, Euphorbiaceae y Rubiaceae. En los estratos arbustivo y herbáceo las especies más representativas son: *Piper immutatum*, *Chamaedorea pauciflora*, *Danaea* sp y *Diplazium* sp.

Yaguana y Lozano (2009) realizaron una investigación sobre la composición florística, estructura y endemismos de dos bosques nublados del sur del Ecuador. La investigación se desarrolló en dos parcelas permanentes de una hectárea en las Reservas Naturales Tapichalaca (RNT) y Numbala (RNN), se registraron 544 individuos \geq a 5 cm de DAP_{1,30 m} correspondientes a 86 especies, 55 géneros y 30 familias en la RNT, mientras que en la RNN existen 1091 árboles de 171 especies con 84 géneros y 44 familias. Los bosques Tapichalaca con el 70,33 % y Numbala con el 78,20 % presentan un estado de conservación real bueno. Existen 20 especies endémicas, 10 se registran en Tapichalaca. Tres presentan mayor grado de amenaza para estos bosques: *Pouteria capacifolia*, *Jossia aequatoria* y *Carica palandensis*.

En el estudio realizado por Cuesta *et al.*, (2009) para el PROGRAMA REGIONAL de ECOBONA-INTERCOOPERATION sobre los bosques montanos de los Andes Tropicales, que es una evaluación regional de su estado de conservación y de su vulnerabilidad a efectos del cambio climático. El presente estudio construyó una propuesta que permite mapear la distribución remanente de los bosques de montaña en los Andes Tropicales, tanto a nivel ecosistémico como de tres grandes grupos (biomas) climáticos: bosques pluviales, estacionales y xerofíticos. A partir de esta cobertura, se construyeron estadísticas regionales que posibilitan evaluar su remanencia, representatividad en los sistemas nacionales de áreas protegidas, y construir un conjunto de indicadores para apreciar su vulnerabilidad a posibles cambios de cobertura de la tierra.

Jaramillo y Muñoz (2009) estudiaron en el bosque tropical de montaña de la Estación Científica San Francisco, la composición florística de la regeneración natural, bajo diferentes intensidades de raleo selectivo, se obtuvo en el área sometida a intervención fuerte 87 especies forestales, la cual mejoro la densidad de plántulas de especies como: *Inga* sp.1., *Palicourea* sp.1., *Chamaedorea pinnatifrons* y *Faramea occidentalis*; y, las especies de interés comercial y ecológico como: *Hyeronima asperifolia*, *Nectandra membranacea*, *Inga acreana*, *Cedrela* sp. y *Handroanthus chrysanthus*. En el área sometida a intervención leve, se registró un total de 93 especies, las especies de interés comercial se evidenció con la presencia de cuatro especies: *Nectandra membranacea*, *Hyeronima moritziana*, *Clusia ducuides* y *Podocarpus oleifolius*, evidenciándose efectos mínimos en su densidad, abundancia y frecuencia. En el área testigo se registraron 109 especies donde no se manifestó ningún patrón definido de afectación, la propia dinámica del bosque favoreció a que ciertas especies registraran incrementos y disminución en densidad y abundancia., las especies de valor comercial se encontró cinco en esta área: *Nectandra membranacea*, *Hyeronima moritziana*, *Hyeronima asperifolia*, *Inga acreana* y *Cedrela* sp.

En la investigación realizada por Poma (2013) en Mutins, cantón Taisha, provincia Morona Santiago, sobre la composición florística, estructura y endemismo en un bosque siempre verde de tierras bajas de la Amazonía, 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_{1,30 m}, con una área basal de 43,8 m²/ha y un volumen total de 257,4 m³/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*.

En la investigación realizada por Palacios *et al.*, (2015) en una parcela de muestro permanente de una hectárea, en la microcuenca "El Padmi" sobre la diversidad, estructura y estado de conservación del bosque siempreverde montano bajo, identificaron 52 familias, 118 géneros, 95 especies y 87 morfoespecies. La vegetación presentó tres estratos bien definidos: inferior (< 12 m); medio (12,1 a 24 m) y superior (> 24,1 m), mientras que la distribución horizontal de los individuos obtuvieron una distribución aleatoria. Las familias con mayor índice de valor de importancia familiar (IVIF) fueron Rubiaceae (10,75 %), Lauraceae (10,45 %) y Myristicaceae (9,58 %). Las especies *Nectandra reticulata* (Lauraceae), *Otoba parvifolia*, *Otoba glycyarpa* (Myristicaceae), *Pseudolmedia laevigata* tuvieron valores más altos de importancia estructural. El índice de Shannon indica que existe una alta diversidad (4,2), al igual que el índice de Pielou (0,81). El estado de conservación es bueno con tendencia a muy bueno (74,2 %).

3. METODOLOGÍA

3.1. Ubicación Política del Área de Estudio

La investigación se realizó en el Bosque Siempreverde Montano Bajo de la Microcuenca El Suhi al sur oriente del Ecuador en la parroquia Palanda, cantón Palanda, provincia de Zamora Chinchipe, la microcuenca abarca un área de 1 045,44 ha, el cual solamente 145,26 ha corresponden al Bosque Siempreverde Montano Bajo. La microcuenca tiene los siguientes límites:

Norte: Está limitando con la loma Los Gentiles y el barrio La Dolorosa.

Sur: Limita con la loma Chimbalingo y el barrio Pajas.

Este: Limita con el cerro Ranumá y la loma de Calima.

Oeste: Limita con el barrio San Agustín.

3.2. Ubicación Geográfica del Área de Estudio

El área de estudio se encuentra ubicada en las coordenadas UTM presentadas en el cuadro 1 y en la figura 1.

Cuadro 1. Coordenada de los puntos de muestreo

Punto	Coordenadas UTM		Altitud
	Longitud	Latitud	
1	704729	9486129	1 680
2	704011	9485835	1 760
3	703643	9486424	1 900
4	703496	9486442	2 000
5	703404	9486276	1 800

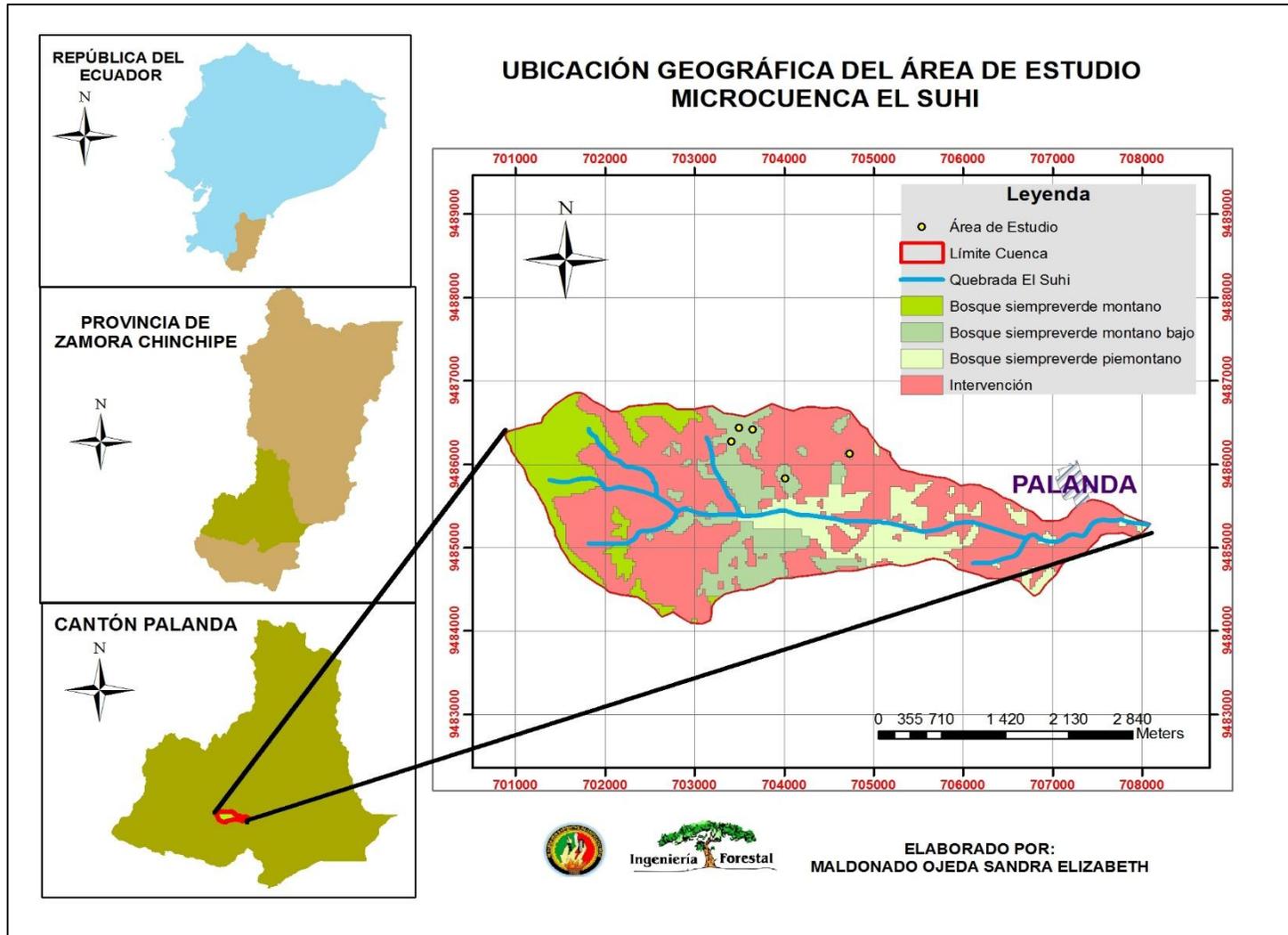


Figura 1. Ubicación geográfica de las parcelas de muestreo del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca “El Suhi”

3.3. Características Generales del Área de Estudio

La microcuenca posee tres tipos de ecosistemas: bosque siempreverde montano, montano bajo y piemontano, el ecosistema en estudio es el bosque siempreverde montano bajo de la Cordillera Occidental de los Andes, que son bosques siempreverdes multiestratificados que crecen sobre la Cordillera Occidental, con una elevación desde 1 400 a 2 000 msnm. Tiene un clima pluvial, húmedo e hiperhúmedo (MAE, 2013).

El dosel es generalmente cerrado, alcanza de 20 a 30 m de altura, los árboles emergentes suelen superar los 35 m (Valencia *et al.*, 1999; Josse *et al.*, 2003). Poblaciones de palmas son comunes y es posible encontrar helechos arborescentes; la vegetación herbácea es densa dominada por helechos y aráceas; la vegetación arbustiva es escasa con dominio de Rubiaceae y Melastomataceae. Las familias representativas en este ecosistema son: Lauraceae, Rubiaceae, Moraceae, Urticaceae, Melastomataceae, Meliaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Malvaceae y Arecaceae. Entre los géneros arbóreos, en el dosel se encuentran: *Ficus*, *Ocotea*, *Nectandra*, *Persea*, *Guarea*, *Carapa*, *Inga*; en el subdosel: *Cecropia*, *Miconia*, *Palicourea*, *Psychotria* y *Elaeagia*. En palmas, se puede observar: *Socratea exorrhiza*, *Ceroxylon echinulatum*, *Prestoea acuminata* y *Geonoma* sp. (MAE, 2013).

Las especies diagnósticas para este ecosistema son: *Alsophila erinacea*, *Beilschmiedia costaricensis*, *Calatola costaricensis*, *Carapa megistocarpa*, *Cedrela odorata*, *Chrysochlamys dependens*, *Croton floccosus*, *Cyathea caracasana*, *Cybianthus peruvianus*, *Elaeagia utilis*, *Eriotheca squamigera*, *Escallonia pendula*, *Guarea kunthiana*, *Gustavia dodsonii*, *G. speciosa*, *Hedyosmum racemosum*, *Hieronyma lchorneoides*, *Huertia glandulosa*, *Ladenbergia macrophylla*, *Mauria hererophylla*, *Morus insignis*, *Nectandra acutifolia*, *N. globosa*, *N. lineata*, *Otoba gordoniiifolia*, *Prestoea acuminata*, *Protium ecuadorensis*, *Sapium laurifolium*, *S. stylare*, *Tovomita weddelliana*, *Turpinia occidentalis* (MAE, 2013).

3.4. Delimitación del Ecosistema Bosque Siempreverde Montano Bajo en la Microcuenca El Suhi

Primeramente se trazó la microcuenca El “Suhi” con el software ArcGis 9.3, usando la carta topografica de Palanda obtenida del Instituto Geográfico Militar (IGM), para ello se usó las curvas de nivel. Luego se procedió a delimitar el ecosistema bosque siempreverde montano bajo dentro de la microcuenca, esto se realizó en base a los shapefile de los ecosistemas del Ecuador del Ministerio del Ambiente 2013. Y por ultimo se elaboró un mapa preliminar de distribución del ecosistema en estudio dentro de la microcuenca, y se realizó la respectiva verificación en campo (figura 1).

3.5. Determinación de la Composición Florística Bosque Siempreverde Montano Bajo de la Microcuenca El Suhi

Para levantar información y determinar la composición florística y estructura del bosque siempreverde montano bajo se utilizó la metodología planteada por Aguirre y Yaguana (2012).

3.5.1. Selección del Área de Estudio

Se realizó recorridos por la microcuenca, observando áreas representativas del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi (figura 2) para instalar las parcelas temporales, se consideraron: terrenos con pendientes moderadas, ubicación dentro de 50 m del borde del bosque con el fin de evitar el efecto borde y abarcar los diferentes estratos (Aguirre y Yaguana, 2012).



Figura 2. Selección del área de estudio para establecer las parcelas temporales

3.5.2. Delimitación e Instalación de Parcelas Temporales en el Área de Estudio

Se instaló cinco parcelas temporales de 20 m x 20 m (400 m²) en áreas representativas del bosque siempreverde montano bajo, se delimitó utilizando una brújula, GPS, estacas y piola (figura 3). Luego se procedió a registrar, medir y numerar con spray rojo todos los individuos arbóreos mayores o iguales a 5 cm de D_{1,30} m, y también se contabilizaron todos los individuos arbustivos y herbáceos presentes (figura 4). Para comprobar si la cantidad de unidades muestreadas era suficiente se usó la curva de acumulación de especies. Para la identificación de las especies se recolectó muestras botánicas y se procedió a identificar en el Herbario “Reinaldo Espinoza” de la Universidad Nacional de Loja.



Figura 3. Delimitación e instalación de parcelas temporales en el área de estudio



Figura 4. Medición y numeración de los individuos arbóreos y contabilización de arbustos y hierbas

Se instaló cinco parcelas temporales de 20 m x 20 m (400 m²), dentro de las cuales se delimitó tres subparcelas de 5 m x 5 m (25 m²) para arbustos y cinco subparcelas de 1 m x 1 m (1 m²) para hierbas. La figura 5 ilustra la forma de distribución de las subparcelas dentro del cuadrante.

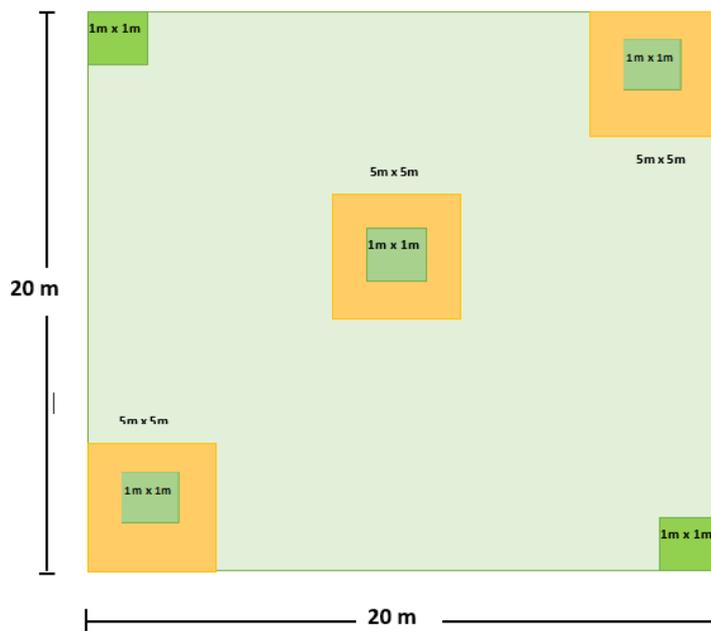


Figura 5. Tamaño y ubicación de las subparcelas dentro de la parcela temporal

La información se registró utilizando las siguientes hojas de campo (cuadro 2 y 3).

Cuadro 2. Hoja de campo para el registro de datos de los individuos mayor o igual a 5 cm de DAP_{1,30 m}.

Coordenadas UTM:		Lugar:		
Parcela N°:		Fecha:		
Altura (msnm):		Pendiente (%):		
Breve descripción del sitio:				
N°	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	Observaciones

Fuente: Aguirre y Yaguana (2012)

Cuadro 3. Hoja de campo para el registro de datos de arbustos y de hierbas dentro del bosque y matorral.

Coordenadas UTM:		Lugar:		
Parcela N°:		Fecha:		
Altura (msnm):		Pendiente (%):		
Breve descripción del sitio:				
N°	Nombre Común	Nombre Científico	Número de Individuos	Observaciones

Fuente: Aguirre y Yaguana (2012)

3.5.3. Cálculo de los Parámetros Estructurales de la Vegetación

Con los datos recolectados se calculó: la densidad absoluta (D), densidad relativa (DR) o abundancia, frecuencia relativa (FR), dominancia relativa (DmR) e índice de valor de importancia (IVI); para lo cual se utilizaron las formulas propuestas por Aguirre y Yaguana (2012):

- **Densidad absoluta (D) # ind/ha** = $\frac{\text{N}^\circ \text{ total de individuos por especie}}{\text{Total del área muestreada}}$
- **Densidad relativa (DR) %** = $\frac{\text{N}^\circ \text{ de individuos por especie}}{\text{N}^\circ \text{ total de individuos}} \times 100$
- **Frecuencia relativa (Fr) %** = $\frac{\text{N}^\circ \text{ de parcelas en la que está la especie}}{\text{Sumatoria de las frecuencias de todas las especies}} \times 100$
- **Dominancia relativa (DmR)** = $\frac{\text{Área basal de las especies}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100$
- **Índice Valor Importancia (IVI) %** = DR + DmR + FR

3.5.4. Evaluación de la Regeneración Natural

La regeneración natural se evaluó en parcelas de 10 x 10 m (Aguirre, 2010), anidadas en las parcelas de muestreo florístico, considerando las categorías que se muestran en el cuadro 4 y, luego se calculó el índice de valor de importancia de la regeneración natural (IVI_{RN}) para cada especie.

Cuadro 4. Tamaño de las parcelas e intensidad de muestreo por categorías de regeneración.

Categorías de regeneración	Tamaño de la unidad de registro	Intensidad (%)
Plántulas: 1 a 30 cm de altura	2 m x 2 m	0,016
Brinzal: (0,30 a < 1,5 m altura)	2 m x 2 m	0,016
Latizal bajo: (1,50 m altura y 4,9 cm D _{1,30 m})	5 m x 5 m	0,2
Latizal alto: 5 cm a 9,9 cm D _{1,30 m}	10 m x 10 m	0,4

Fuente: Cárdenas *et al.*, (2008)

Para el registro de datos se usó la hoja de campo que consta en el cuadro 5.

Cuadro 5. Hoja de campo para la recolección de datos en parcelas de estudio de la regeneración natural.

Especies	Categoría				Regeneración por especie
	Plántula	Brinzal	Latizal Bajo	Latizal alto	

Fuente: Aguirre y Yaguana (2012)

3.6. Perfiles Estructurales de la Vegetación del Bosque Siempreverde Montano Bajo de la Microcuenca El Suhi

Para elaborar los perfiles estructurales horizontal y vertical, se instaló un transecto de 10 m x 50 m (500 m²), dentro del cual se trazó un eje céntrico y desde éste se midió la distancia horizontal a la que se encuentra cada árbol de izquierda a derecha. Se consideró los individuos iguales o mayores a 5 cm de D_{1,30 m}. Además, se registró distancias horizontales, altura total del árbol, forma y diámetro de la copa de cada individuo (Aguirre y Yaguana, 2012). En la figura 6 se ilustra el esquema del transecto donde se levantó la información para

elaborar los perfiles estructurales. Para la identificación de las especies se recolectó muestras botánicas y se procedió a identificar en el Herbario “Reinaldo Espinoza” de la Universidad Nacional de Loja.

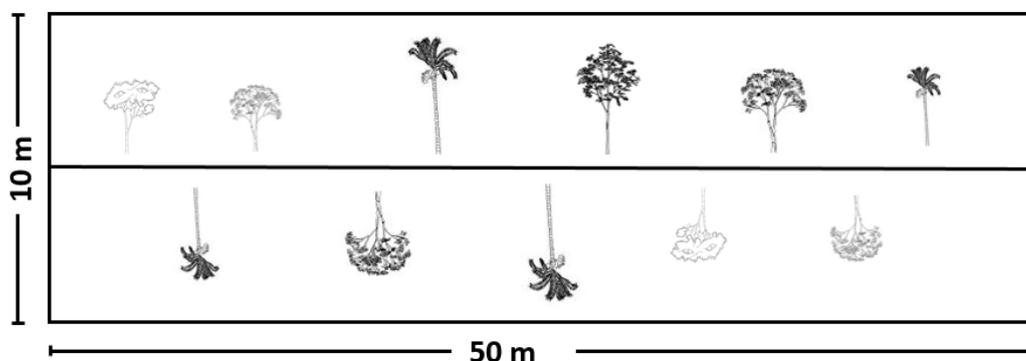


Figura 6. Diseño del transecto para la toma de datos y elaboración de los perfiles estructurales

Para el registro de datos se usó las hojas de campo presentes en el cuadro 6 y 7.

Cuadro 6. Hoja de campo para coleccionar los datos para el perfil horizontal

N° de planta	Especie	Distancia el eje central	Distancia a la izquierda del eje	Distancia a la derecha del eje	Diámetro de la copa

Fuente: Aguirre y Yaguana (2012)

Cuadro 7. Hoja de campo para coleccionar los datos para el perfil vertical

N° de planta	Especie	Distancia el eje central	Distancia a la izquierda del eje	Distancia a la derecha del eje	Altura total del árbol	Dibujo de la forma de la copa de perfil

Fuente: Aguirre y Yaguana (2012)

3.7. Difusión de Resultados

Los resultados de la investigación se difundieron mediante una exposición a los responsables de la Unidad de Gestión Ambiental del GAD cantonal de Palanda y demás personas interesadas. 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 elaboró un tríptico informativo con los principales resultados de la investigación de la tesis.

4. RESULTADOS

4.1. Distribución del bosque Siempreverde Montano Bajo en la Microcuenca El Suhi.

En la figura 7 se muestra la distribución del bosque siempreverde montano bajo en la microcuenca “El Suhi”, el cual tiene 145,26 ha. En la figura 8 se ilustra una vista panorámica de la fisonomía de este bosque.

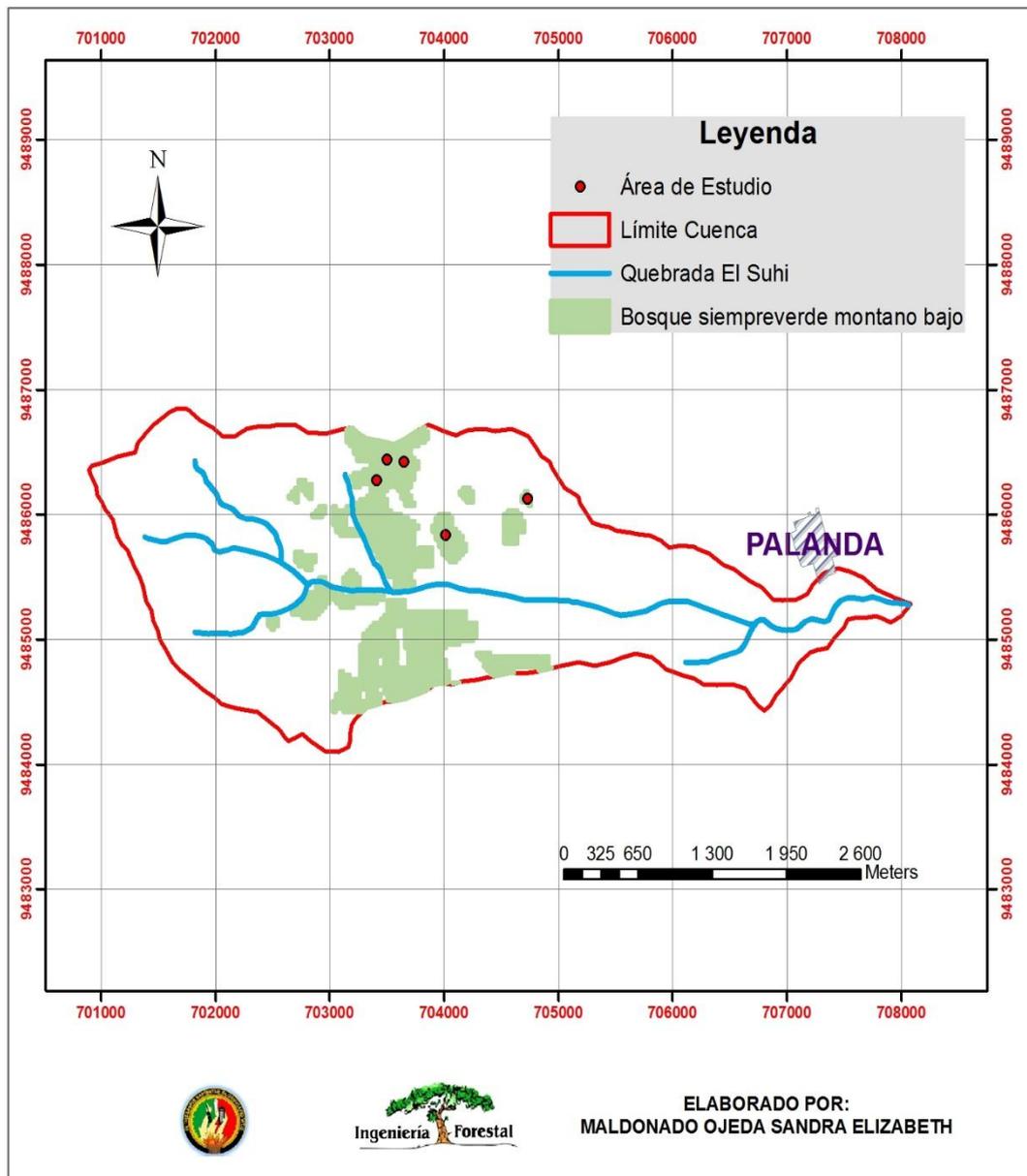


Figura 7. Distribución del bosque siempreverde montano bajo en la microcuenca El Suhi



Figura 8. Vista panorámica del bosque siempreverde montano bajo en la microcuenca El Suhi

4.2. Composición Florística del Bosque Siempreverde Montano Bajo de la Microcuenca El Suhi

Se registraron 36 especies y 64 morfoespecies, las cuales están dentro de 81 géneros y 52 familias. Estas a su vez están distribuidas dentro de los diferentes estratos: el estrato arbóreo tiene 20 especies y 39 morfoespecies dentro de 51 géneros y 31 familias; el estrato arbustivo tiene 9 especies y 15 morfoespecies dentro de 21 géneros y 17 familias; y el estrato herbáceo tiene 7 especies y 10 morfoespecies en 15 géneros y 13 familias. El listado de especies registradas se muestra en el Anexo 1.

Las familias más diversas en el estrato arbóreo son: Rubiaceae, Lauraceae, Clusiaceae, Euphorbiaceae y Melastomataceae; en el estrato arbustivo: Piperaceae, Solanaceae y Poaceae; y, en el estrato herbáceo son: Dryopteridaceae, Polypodiaceae y Araceae. En la figura 9 se ilustran las familias con mayor diversidad de acuerdo al estrato, el total puede verse en el anexo 2.

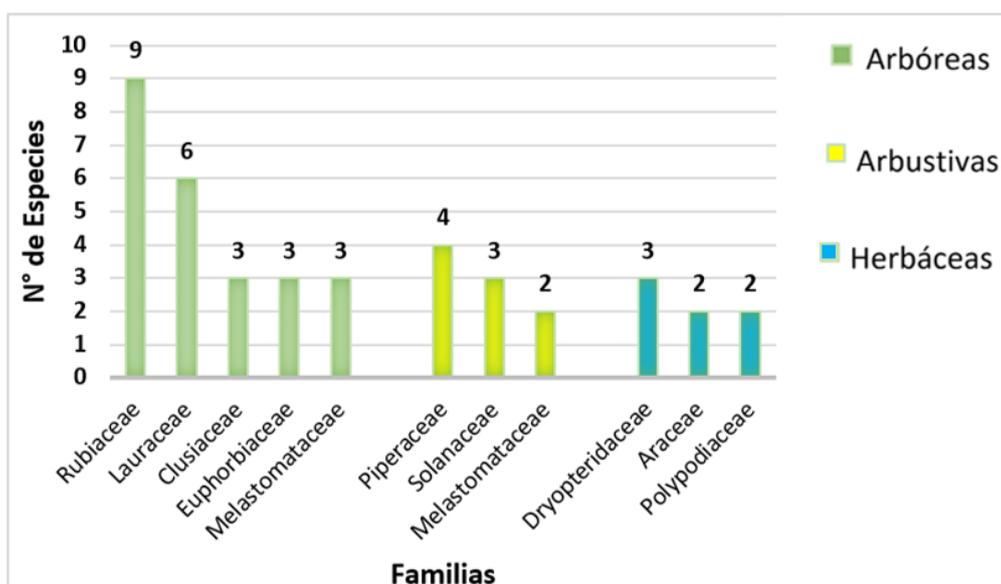


Figura 9. Familias con mayor diversidad de especies en cada estrato del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi

4.2.1. Parámetros estructurales la vegetación del estrato arbóreo

En este estrato se encontraron 404 individuos dentro de 2 000 m². En el cuadro 8 se detalla las especies representativas de acuerdo al índice de valor de importancia (IVI), los resultados totales constan en el Anexo 3.

Cuadro 8. Parámetros estructurales del estrato arbóreo del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi.

Familia	Nombre Científico	D ind/ha	D %	FR %	DmR %	IVI %
	<i>Alsophila</i>					
Cyatheaceae	<i>cuspidata</i> (Kunze) D.S.	710	35,15	5,15	11,94	17,41
	Conant					
Lauraceae	<i>Nectandra lineatifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	200	9,90	5,15	15,19	10,08
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.1.	95	4,70	2,06	7,24	4,67
Bignoniaceae	<i>Delostoma</i> sp.	55	2,72	2,06	8,39	4,39
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum</i> sp.	105	5,20	3,09	2,24	3,51
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	30	1,49	2,06	6,42	3,32
Melastomataceae	<i>Graffenrieda</i> sp.	65	3,22	2,06	3,22	2,83
Myrsinaceae	<i>Geissanthus</i> sp.	70	3,47	2,06	2,28	2,60
Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	55	2,72	3,09	1,68	2,50
Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.2.	30	1,49	1,03	3,63	2,05

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

Las especies más abundantes son: *Alsophila cuspidata*, con una densidad de 710 ind/ha que equivale a una densidad relativa de 35,15 %, seguido de *Nectandra lineatifolia*, con 200 ind/ha y una densidad relativa de 9,90 % y *Hediosmum* sp. con 105 ind./ha y una densidad relativa de 5,20 %. Las especies con menor abundancia suman 24, con 5 ind/ha que equivalen al 0,25 % de densidad relativa, y son las especies: *Trichilla* sp., *Ochrhoma pyramidale*, *Podocarpus oleofolius*, *Guettarda* sp., *Coccoloba* sp., *Miconia* sp., *Aniba* sp., *Palicourea angustifolia*, *Siparuna* sp, *Clusia magnifolia*, *Piper crassinervium*, *Citronella* sp., *Grias peruviana*, *Lacistema* sp., *Mollinedia* sp, *Palicourea*

guianensis, *Warszewiczia* sp., *Cestrum sendtnerianum*, *Maquira guianensis*, *Myrcia* sp., *Myrsine latifolia*, *Palicourea* sp., *Picramnia* sp., *Stylogyne* sp.

Las especies con mayor frecuencia son: *Alsophila cuspidata* y *Nectandra lineatifolia* con 5,15 % y *Hedyosmum* sp. con 3,09%. Las especies con menor frecuencia son: *Myrsine latifolia*, *Maquira guianensis* y *Cestrum sendtnerianum* con 1,03 %.

Las especies con mayor dominancia son: *Nectandra lineatifolia* con 15,19 %, *Alsophila cuspidata* con 11,94 % y *Delostoma* sp. con 8,39 %. Las especies con menor dominancia son: *Cestrum sendtnerianum* y *Maquira guianensis* con 0,03 % y *Myrsine latifolia* con 0,04 %.

La especies ecológicamente más importantes (IVI) son: *Alsophila cuspidata* con 17,41% y *Nectandra lineatifolia* con 10,08 %; y, las especies con menor IVI son: *Cestrum sendtnerianum*, *Maquira guianensis*, *Myrsine latifolia*, *Palicourea* sp., *Picramnia* sp. y *Stylogyne* sp. con 0,44 %, respectivamente.

4.2.2. Parámetros estructurales del estrato arbustivo

Los parámetros estructurales de las diez especies arbustivas más representativas del bosque siempreverde montano bajo se presentan en el cuadro 9, los resultados totales constan en el Anexo 4.

Cuadro 9. Parámetros estructurales del estrato arbustivo del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi.

Familia	Nombre Científico	N° de Indiv.	D ind/ha	DR %	FR %	IVI %
Areaceae	<i>Chamaedorea linearis</i> (Ruiz & Pav.) Mart.	30	800,00	9,71	7,69	8,70
Araceae	<i>Philodendron</i> sp.	25	666,67	8,09	6,41	7,25
Poaceae	<i>Rhipidocladum harmonicum</i> (Parodi) McClusre	22	586,67	7,12	6,41	6,76
Poaceae	<i>Aulonemia haenkei</i> (Rupr.) McClure	19	506,67	6,15	6,41	6,28
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.1.	15	400,00	4,85	6,41	5,63
Stegnospermataceae	<i>Stegnosperma</i> sp.	14	373,33	4,53	6,41	5,47
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.1.	17	453,33	5,50	5,13	5,31
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.	15	400,00	4,85	5,13	4,99
Ericaceae	<i>Psammisia aberrans</i> A.C. Sm.	17	453,33	5,50	3,85	4,67
Flacourtiaceae	<i>Casearis</i> sp.	16	426,67	5,18	3,85	4,51

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

Las especies con mayor representatividad en el área de estudio son: *Chamaedorea linearis*, con una densidad de 800 ind/ha que equivale a una densidad relativa de 9,71 %; seguido de *Philodendron* sp., con densidad de 666,67 ind/ha, una densidad relativa de 8,09 %. Las especies menos representativas en este estrato es *Rubus ulmifolius*, con densidad de 80 ind/ha, una densidad relativa de 0,97 %; seguido de *Cyphomandra hartwegii*, con una densidad de 26,67 ind/ha, una densidad relativa de 0,32 %.

Las especies más frecuentes son: *Chamaedorea linearis* con 7.69 % y *Philodendron* sp. con 6,41 %; y, las especies menos frecuentes son: *Alchornea* sp., *Oreopanax* sp. y *Cyphomandra hartwegii* con 1,28 %.

La especies ecológicamente más importantes (IVI) son: *Chamaedorea linearis* con 8,7 % y *Philodendron* sp. con 7,25 %; y, las especies con menor IVI son: *Oreopanax* sp. con 1,29 % y *Cyphomandra hartwegii* con 0,8 %.

4.2.3. Parámetros Estructurales del estrato herbáceo

Los parámetros estructurales de las diez especies herbáceas sobresalientes del bosque siempreverde montano bajo, se presentan en el cuadro 10, los resultados totales constan en el Anexo 5.

Cuadro 10. Parámetros estructurales del estrato herbáceo del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi.

Familia	Nombre Científico	N° de Ind	D ind/ha	DR%	FR %	IVI
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum</i> sp.2.	23	9200	9,09	12,50	10,80
Piperaceae	<i>Peperomia</i> sp.	36	14400	14,23	6,82	10,52
Orchidaceae	<i>Epidendrum</i> sp.	34	13600	13,44	6,82	10,13
Cyclanthaceae	<i>Asplundia</i> sp.	20	8000	7,91	7,95	7,93
Polypodiaceae	<i>Polypodium laevigatum</i> Cav.	21	8400	8,30	6,82	7,56
Polypodiaceae	<i>Polypodium</i> sp.	21	8400	8,30	6,82	7,56
Gleicheniaceae	<i>Sticherus tomentosus</i> (Cav. Ex Sw.) A.R. Sm.	17	6800	6,72	5,68	6,20
Araceae	<i>Anthurium</i> sp.	12	4800	4,74	6,82	5,78
Ciperaceae	<i>Cyperus</i> sp.	11	4400	4,35	6,82	5,58
Dryopteridaceae	<i>Tectaria antioquoiana</i> (Baker) C. Chr.	9	3600	3,56	5,68	4,62

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

Las especies más abundantes son: *Peperomia* sp.. con una densidad de 14 400 ind/ha, densidad relativa de 14,22 %, seguido de *Epidendrum* sp. con una densidad de 13 600 ind/ha, densidad relativa de 13, 43 %. Las especies menos abundantes son: *Cyatea* sp. con una densidad de 3 200 ind/ha, densidad relativa de 3,41 % y *Tradescantia zanonii* con una densidad de 2 400 ind /ha, densidad relativa de 2,37 %.

Las especies con mayor frecuencia son: *Elaphoglossum* sp.2. con 12,50 %, *Asplundia* sp. con 7,95 % y *Peperomia* sp. con 6,82 %. Las especies con menor frecuencia son: *Begonia* sp. con 1,14 %, *Hedychium coronarium* con 2,27 % y *Pitcairnia riparia* con 3,41 %

Las especies herbáceas ecológicamente más importantes (IVI) son: *Elaphoglossum* sp.2., con 10,8 % y *Peperomia* sp. con 10,52 %. Las especies ecológicamente menos importantes (IVI) son: *Tradescantia zanonía* con 4,03 % y *Cyatea* sp. con 3,29 %.

4.3. Regeneración natural del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi

La densidad de regeneración natural por cada categoría determinada en el bosque en estudio se resume en el cuadro 14.

Cuadro 11. Densidad de la regeneración natural por categoría del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi.

Categoría	D ind/ha	%
Plántulas	28 000	48,51
Brinzal	24 500	42,45
Latizal bajo	4 480	7,76
Latizal alto	740	1,28
Total	57 720	100

La mayor cantidad de regeneración natural está contenida en la categoría plántulas (0,30 a < 1,5 m altura), con 28 000 ind/ha, que representa el 48,51 % del total de la regeneración, mientras que en la categoría brinzal (1 a 30 cm de altura) con 24 500 ind/ha, que representa el 42,45 %, en la categoría latizal bajo (1,50 m altura y 4,9 cm DAP) con 4 480 ind/ha que representa el 7,76 % y en la categoría latizal alto (5 cm a 9,9 cm DAP) con 740 ind/ha que representa el 1,28 % del total de la regeneración.

4.3.1. Plántulas

La regeneración natural de las cinco especies con mayor IVI en la categoría plántulas del bosque siempreverde montano bajo se presentan en la figura 10, los resultados totales constan en el Anexo 6.

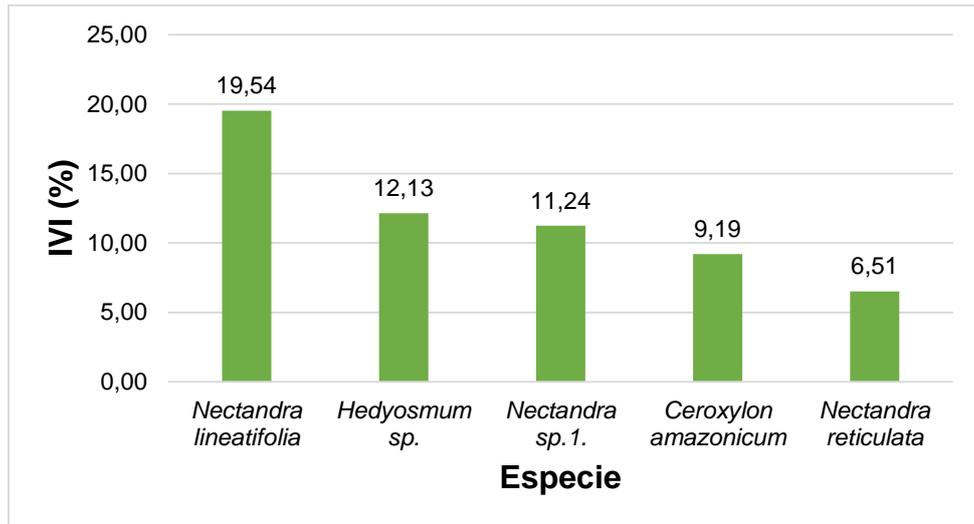


Figura 10. Especies con mayor índice valor de importancia en la categoría plántulas

Las especies con mayor regeneración natural en la categoría plántulas son: *Nectandra lineatifolia* con un IVI de 19,54 %, seguido de *Hedyosmum sp.* con 12,13 %, *Nectandra sp.1.* con 11,24 %, *Ceroxylon amazonicum* con 9,19 % y *Nectandra reticulata* con 6,51 %.

4.3.2. Brinzales

La regeneración natural de las cinco especies con mayor IVI en la categoría brinzal del bosque siempreverde montano bajo se presentan en la figura 11, los resultados totales constan en el Anexo 7.

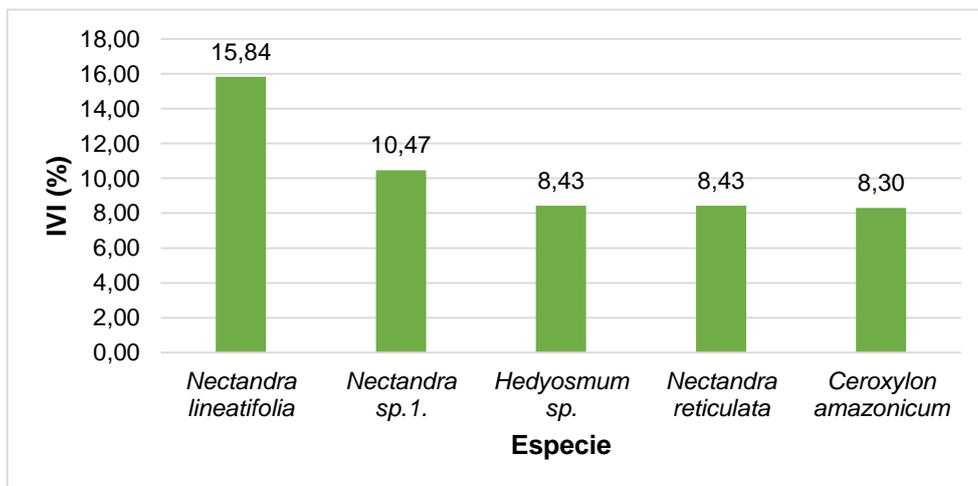


Figura 11. Especies con mayor índice valor de importancia en la categoría brinzal

Las especies que presentan mayor regeneración natural en la categoría brinzal son: *Nectandra lineatifolia* con un IVI de 15,84 %, *Nectandra* sp.1. con 10,47 %, seguido de *Hedyosmum* sp. y *Nectandra reticulata* con 8,43 % y *Ceroxylon amazonicum* con 8,30 % .

4.3.3. Latizal Bajo

La regeneración natural de las cinco especies más importantes en la categoría Latizal bajo del bosque siempreverde montano bajo se presentan en la figura 12, los resultados totales constan en el Anexo 8.

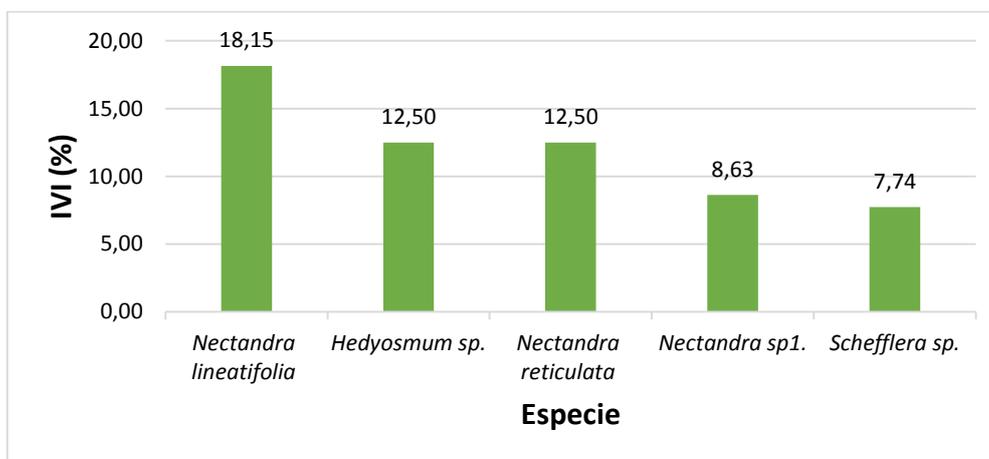


Figura 12. Especies con mayor índice valor de importancia en la categoría latizal bajo.

Las especies con mayor regeneración natural en la categoría latizal bajo son: *Nectandra lineatifolia* con un IVI de 18,15 %, seguido de *Hedyosmum* sp. y *Nectandra reticulata* con IVI de 12,50, *Nectandra* sp.1. con IVI de 8,63 % y *Schefflera* sp. con 7,74 %.

4.3.4. Latizal Alto

La regeneración natural de las cinco especies más importantes en la categoría Latizal alto del bosque siempreverde montano bajo se presentan en la figura 13, los resultados totales se muestran en el Anexo 9.

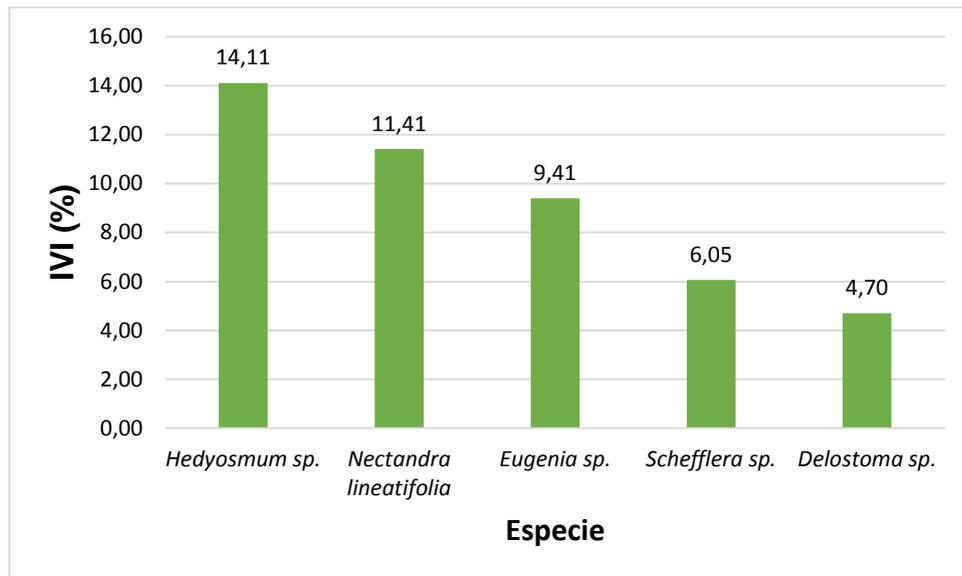


Figura 13. Especies con mayor índice valor de importancia en la categoría latizal alto

Hedyosmum sp. (14,11 %), *Nectandra lineatifolia* (11,41 %), *Eugenia sp.* (9,41 %), *Schefflera sp.* (6,05 %) y *Delostoma sp.* (4,70 %) son las especies con mayor regeneración natural en la categoría latizal bajo.

4.4. Perfil estructural del Bosque Siempreverde Montano Bajo de la Microcuenca El Suhi

La representación de los perfiles estructurales vertical y horizontal de la vegetación en un área de 10 m x 50 m (500 m²) se presentan en las figuras 14 y 15.

4.4.1. Estructura vertical del bosque de la microcuenca El Suhi, Palanda

El perfil vertical indica la distribución de las especies en cada uno de los estratos identificados en este tipo de ecosistema (Figura 14).

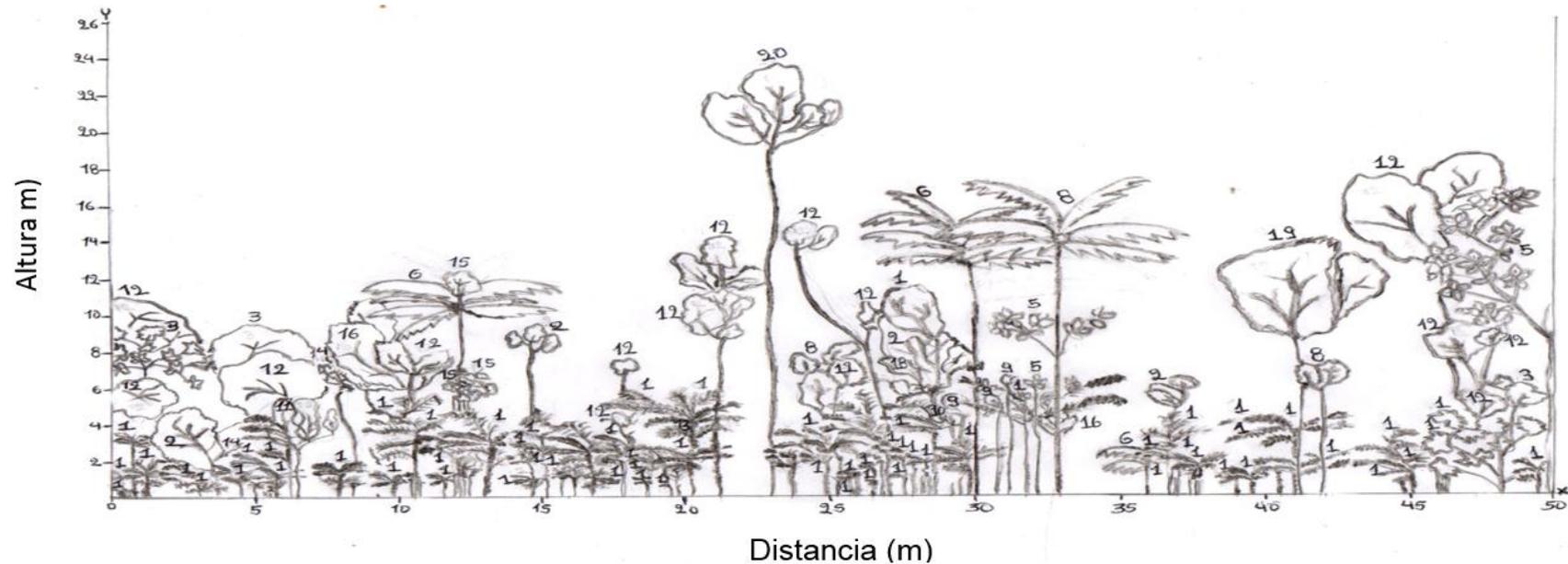


Figura 14. Perfil vertical del Bosque Siempreverde Montano Bajo, de la microcuenca "El Suhi"

1 *Alsophila cuspidata*; 2 *Banara* sp.; 3 *Cecropia andina*; 4 *Cecropia montana*; 5 *Cecropia* sp.; 6 *Ceroxylon amazonicum*; 7 *Cestrum sendtnerianum*; 8 *Erythrina edulis*; 9 *Hedyosmum* sp.; 10 *Inga* sp.; 11 *Miconia* sp.; 12 *Nectandra lineatifolia*; 13 *Palicourea* sp.; 14 *Picramnia* sp.; 15 *Schefflera* sp.; 16 *Solanum* sp.; 17 Sp.1.; 18 Sp.2.; 19 Sp.3.; 20 *Trichilla* sp.

Se diferencian tres estratos, considerando la distribución de los árboles de acuerdo a sus necesidades lumínicas. El estrato dominante está conformado por una especie que es *Trichilla* sp. (25 m), con rangos mayores a 24,1 m de altura, el estrato codominante está conformado por 5 especies entre 12,1 a 24 m de altura, se encuentran: *Nectandra lineatifolia* (20 m), *Ceroxylon amazonicum* (19,5 m), *Cecropia* sp. (18 m), *Banara* sp (13 m), *Schefflera* sp. (13 m); y, el estrato dominado que está conformado por 11 especies con alturas menores a 12 m, sobresalen: *Solanum* sp. (12 m), *Cecropia andina* (11,5 m), *Cecropia montana* (10 m), *Alsophila cuspidata* (9 m), *Erythrina edulis* (9 m), *Cestrum sendtnerianum* (8 m), *Hedyosmum* sp. (7 m), *Inga* sp. (6 m), *Miconia* sp. (5,8 m), *Picramnia* sp. (5 m) y *Palicourea* sp. (4 m).

4.4.2. Estructura horizontal del bosque

En la figura 15 se presenta el perfil horizontal representado por el diámetro de copa de individuos arbóreos correspondientes a $D_{1,30\text{ m}}$ mayor o igual a 5 cm.

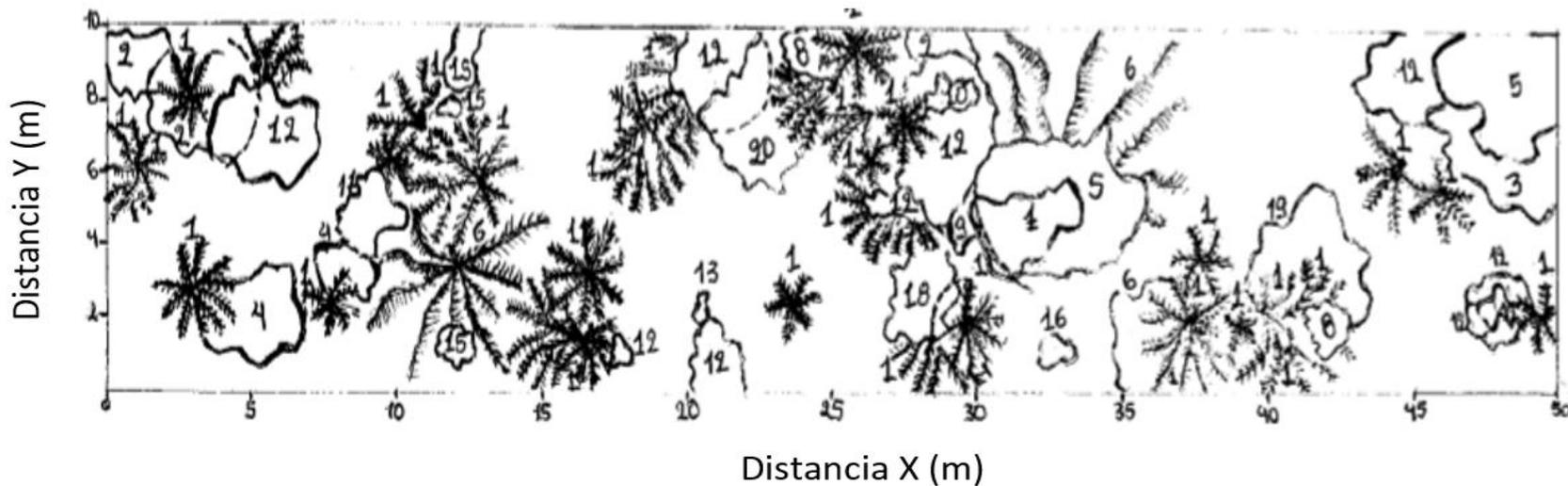


Figura 15. Perfil horizontal del Bosque Siempreverde Montano Bajo, de la microcuenca “El Suhi”

1 *Alsophila cuspidata*; 2 *Banara* sp.; 3 *Cecropia andina*; 4 *Cecropia montana*; 5 *Cecropia* sp.; 6 *Ceroxylon amazonicum*; 7 *Cestrum sendtnerianum*; 8 *Erythrina edulis*; 9 *Hedyosmum* sp.; 10 *Inga* sp.; 11 *Miconia* sp.; 12 *Nectandra lineatifolia*; 13 *Palicourea* sp.; 14 *Picramnia* sp.; 15 *Schefflera* sp.; 16 *Solanum* sp.; 17 Sp.1.; 18 Sp.2.; 19 Sp.3.; 20 *Trichilla* sp.

Se aprecia una alta dominancia de individuos de la especie *Alsophila cuspidata*. También se visualiza la irregularidad de la forma de las copas, especialmente los árboles que tienen copas muy anchas y frondosas que en algunos casos alcanzan diámetros de copa de hasta 9 metros tales como: *Ceroxylon amazonicum*, *Cecropia andina*, *Nectandra lineatifolia*, *Solanum* sp., *Alsophila cuspidata*, *Trichilla* sp. que presentan mayores diámetros de copa, entre 4 a 9 metros, esta característica determina que exista un enmarañamiento entre las copas, por el agrupamiento de algunas especies. La baja densidad y la dispersión de los individuos en el área de muestreo, evidencian la presencia de claros en el bosque.

4.5. Difusión de Resultados

Se socializó la investigación a través de la exposición de resultados al personal de la Unidad de Gestión Ambiental del GAD cantonal de Palanda y demás personas interesadas (figura 16). Anexo 10 se presenta el tríptico informativo.



Figura 16. Socialización de la Investigación

5. DISCUSIÓN

5.1. Composición Florística

La composición florística del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca “El Suhi” registró un total de 100 especies, distribuidas en 59 especies arbóreas, 24 arbustos y 17 hierbas; esta diversidad florística registrada en el estrato arbóreo es menor a lo reportado en el estudio de Uday (2004) realizado en la Reserva Tapichalaca quien registra 192 especies arbóreas; al estudio de Palacios *et al.*, (2015) realizado en una parcela de muestreo permanente del bosque montano bajo de la microcuenca “El Padmi” quienes registraron 182 especies arbóreas; y, al estudio realizado por Lozano y Yaguana (2009) en dos bosques nublados del sur del Ecuador que registran 171 especies arbóreas en la Reserva Natural Numbala. Al comparar los tres estratos con el estudio realizado por Poma (2013) en un bosque de tierras bajas de la Amazonía, es alto ya que él registró 36 especies arbóreas, 8 especies arbustivas y 8 especies hierbáceas.

Las familias más diversas del estrato arbóreo registradas en el bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca “El Suhi” son: Rubiaceae, Lauraceae, Clusiaceae, Euphorbiaceae y Melastomataceae, resultados que coinciden con los reportados por Uday (2004), Cuesta *et al.*, (2009), Palacios *et al.*, (2015) y Jadan y Aguirre (2009) quienes registraron a: Rubiaceae, Lauraceae, Clusiaceae y Melastomataceae como las familias más diversas dentro de este tipo de bosques. Pero al comparar con el estudio de Ramírez y Naranjo (2009) realizado en dos parcelas permanentes de 1 ha de un bosque siempreverde piemontano de la quinta “El Padmi”, los resultados son similares pese a que ambos estudios son de bosques diferentes.

Las familias más diversas del estrato arbustivo son: Piperaceae, Solanaceae y Melastomataceae, resultados que coinciden con los reportados por Jadan y Aguirre (2009), quienes registraron a Melastomataceae y Piperaceae como las familias más diversas en el estrato arbustivo. Estos resultados también coinciden con los obtenidos por Ramírez y Naranjo (2009) a pesar de la diferencia de bosques.

Las familias más diversas del estrato herbáceo son: Dryopteridaceae, Polypodiaceae y Araceae, resultados que son similares a los reportados en el estudio de Jadan y Aguirre (2009), quienes reportan a Dryopteridaceae y Araceae como las familias más diversas en el estrato herbáceas.

5.2. Parámetros Estructurales

En el bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca “El Suhi” las especies ecológicamente más importantes (IVI) del estrato arbóreo son: *Alsophila cuspidata*, *Nectandra lineatifolia*, *Delostoma* sp. *Hedyosmum* sp. y *Alchornea glandulosa*; resultados que coinciden en parte con lo indicado por Jadan y Aguirre (2009) que registran como la especie ecológicamente más importante a *Alchornea grandiflora*, Palacios *et al.*, (2015) a *Nectandra reticulata*, Cuesta *et al.*, (2009) a *Hedyosmum bonplandianum* y Poma (2013) a *Alchornea* sp.; existe una similitud en géneros reportados como las más importantes dentro de este tipo de bosques.

5.3. Regeneración Natural

El número de especies que se regeneran en el bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca “El Suhi” puede considerarse como bueno, comparado con la intensidad de la perturbación que ha sido sometido este ecosistema. La regeneración natural de este bosque constituiría en una alternativa viable para la recuperación de este tipo de ecosistema.

La regeneración natural de todas las especies se encuentran con mayor densidad en la categoría plántulas (0,30 a < 1,5 m altura) con 28 000 ind/ha, donde las especies con mayor IVI son: *Nectandra lineatifolia*, *Nectandra reticulata* y *Ceroxylon amazonicum*, estos resultados están estrechamente relacionados con la humedad que poseen estos bosques donde existe un incremento de la regeneración natural, llegando a su máximo, mientras que en las demás categorías (Brinzal, Latizal bajo y Latizal alto) la disminución es paulatina, debido a la influencia de la baja precipitación y humedad, pastoreo de ganado caprino y actividades humanas. Estos resultados coinciden con los reportados por Jaramillo y Muñoz (2009) obtenidos en el bosque tropical de montaña de la Estación Científica San Francisco que señalan en que el área

sometida a intervención fuerte se incremento la densidad de plántulas de especies como *Nectandra membranacea*; existe una similitud en géneros de las especies con mayor densidad de regeneración natural.

5.4. Perfiles Estructurales

En el perfil vertical del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca “El Suhi”, se puede observar árboles dominantes (1 especies) en el dosel alto y una gran cantidad de árboles codominantes (5 especies) y dominados (11 especies). Resultados que son similares a lo reportado por Palacios *et al.*, (2015) y Poma (2013) ya que en los tres estudios existe un incremento en el número de árboles en los estratos dominados y codominantes.

En el perfil horizontal del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca “El Suhi”, se observa que las copas de los árboles son anchas y frondosas, de hasta 9 metros. Además, los claros de bosque permiten la regeneración natural de algunas especies forestales valiosas como *Ceroxylon amazonicum*; resultados que son similares a los de Poma (2013) ya que es su estudio evidencian árboles emergentes y dominantes en el dosel alto, con buen fuste y con sus copas muy frondosas, lo cual da evidencias de existencia de vegetación original.

6. CONCLUSIONES

- La diversidad florística en 2 000 m² de muestreo del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi es de 100 especies dentro de 81 géneros y 52 familias, de las cuales 59 especies son árboles, 24 arbustos y 17 hierbas.
- Las familias más diversas del bosque siempreverde montano bajo son: en el estrato arbóreo: Rubiaceae, Lauraceae, Clusiaceae, Euphorbiaceae y Melastomataceae; en el estrato arbustivo: Piperaceae, Solanaceae y Poaceae; y, en el estrato herbáceo: Dryopteridaceae, Polypodiaceae y Araceae.
- Las especies ecológicamente más importantes (IVI) son: *Alsophila cuspidata* y *Nectandra lineatifolia* en el estrato arbóreo; *Chamaedorea linearis* y *Philodendron* sp., en el estrato arbustivo; y, *Elaphoglossum* sp. y *Peperomia* sp., en el estrato herbáceo.
- La regeneración natural del bosque siempreverde montano bajo es bueno por el número de especies, a pesar de la intervención antrópica a la que han sido sometidos estos ecosistemas. Las especies que presentan mayor regeneración son: *Nectandra lineatifolia*, *Ceroxylon amazonicum*, *Hedyosmum* sp., *Nectandra reticulata*, *Nectandra* sp.1.
- En la estructura vertical del bosque se registraron tres estratos bien definidos: dominantes, codominantes y dominados; siendo los más abundantes los árboles jóvenes ubicados en los estratos codominantes (5 especies) y dominados (11 especies).
- La estructura horizontal del bosque presenta dominancia de individuos de la especie *Alsophila cuspidata*; como también una irregularidad de la forma de las copas, especialmente los árboles que tienen copas muy anchas y frondosas que alcanzan hasta los 9 m, produciendo agrupamiento entre las copas.

7. RECOMENDACIONES

- Debido a que en esta investigación quedan individuos vegetales identificados a nivel de género, se recomienda realizar colecciones botánicas que permitan identificar taxonómicamente todas las especies presentes en este tipo de ecosistema.
- Realizar la instalación de parcelas permanentes para estudiar la dinámica del bosque de la microcuenca El Suhi.
- Estudiar la composición florística considerando la gradiente altitudinal, ya que parece existir gran variación florística dentro de este tipo de bosque.

8. BIBLIOGRAFÍA

Aguirre Z. y Yaguana C. (2012). Documento guía de métodos para la medición de la biodiversidad. Universidad Nacional de Loja, Loja-Ecuador

Aguirre, Z. y Maldonado, N. (2004). Ecosistemas, Biodiversidad, Etnias y Culturas de la Región AmazónicaEcuatoriana Universidad Nacional de Loja. CEDAMAZ. LojaEcuador, Pág. 56

Aguirre, Z. (2010). Guía para estudios de composición florística, estructura y diversidad de la vegetación natural. Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, Sucre, Bolivia. 57 p.

Aguirre, Z. (2012). Valoración de Cobertura Vegetal y su Importancia en la Regulación Hídrica. Tipos de Vegetación: cobertura vegetal. (Exposición). Universidad Nacional de Loja. Loja-Ecuador

Aguirre, Z. y Aguirre, N. (1999). Guía práctica para realizar estudios de comunidades vegetales. Herbario Loja # 5. Departamento de Botánica y Ecología de la Universidad Nacional de Loja. Loja, Ec. 30 p.

Bruijnzeel, L. A., and Hamilton L.S. (2000). "Decision Time for Cloud Forests". IHP Humid Tropics Programme Series No. 13. UNESCO Division of Water Sciences, Paris.

Bubb, P., May, I., Miles, L. y Sayer, J. (2004). Cloud forest Agenda. UNEP-WCMC. Cambridge, UK.

Bundestag, G. (1990). Protecting the tropical forests: A high-priority international task. Segundo informe de la Enquete Commission "Preventive Measures to protect the earth's atmosphere" Del XI German Bundestag. Bonn

Cárdenas. I., M. Martínez, J., Iglesias, A. Barrizonte y R. Caballero. 2008. Manejemos el bosque. Biblioteca ACTAF. La Habana, Cuba. 66 p.

Cuesta F., Peralvo M. y N. Valarezo. (2009). "Los bosques montanos de los Andes Tropicales. Una evaluación regional de su estado de conservación y de su vulnerabilidad a efectos del cambio climático". Serie Investigación y

Sistematización # 5. Programa Regional ECOBONA – INTERCOOPERATION. Quito.

FAO, 1993a. The Challenge of Sustainable Forest Management. What Future for the World's Forests FAO, Roma; pág. 128.

Fuentes, P. y Ronquillo. J. (2000). Informe del Componente de Ecología Vegetal. En Fundación Natura *et. al.* Parque el Cóndor Estudios y Propuesta. Quito.

Gentry A. H. (1995). "Patterns of Diversity and Floristic Composition in Neotropical Montane Forests". The New York botanical Garden, pp. 667.

Honorable Consejo Provincial de ZCH. (2005- 2009). Plan de Desarrollo Provincial de Zamora Chinchipe

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Censo de población y vivienda (CPV-2010). Consultado el 15 de abril del 2015. Disponible en: www.ecuadorencifras.com

Jadan O. y Aguirre. (2009). Evaluación Ecológica Rápida de la Biodiversidad de los Tepuyes de la Cuenca Alta del Río Nangaritza, Cordillera del Cóndor, Ecuador. Flora de los Tepuyes de la Cuenca Alta del Río Nangaritza, Cordillera del Cóndor. Conservación Internacional. Quito, Ecuador.

Jaramillo, L.; Muñoz, L. (2009). Evaluación de la regeneración natural de especies forestales del bosque tropical de montaña en la Estación Científica San Francisco bajo diferentes intensidades de raleo selectivo. Tesis Ing. For. UNL – AARNR – CIF. Loja, Ecuador. 136p.

Josse C., Navarro G., Comer P., Evans R., Faber-Langendoen D., Fellows M., Kittel G., Menard S., Pyne M., Reid M., Schulz K., Snow K., Teague J. (2003). Ecological systems of Latin America and the Caribbean: A working classification of terrestrial systems. NatureServe, Arlington, VA.

Kvist, L. P., Aguirre, Z., & Sánchez, O. (2006). Bosques montanos bajos occidentales en Ecuador y sus plantas útiles. La Paz: Botánica Económica de los Andes Centrales Universidad Mayor de San Andrés, 205-23.

Matecoucci, S. y Colma, A. (1982). Metodología para el estudio de la vegetación. Washington D.C., Monografía p 22 - 56.

Melo P., Herrera X., Galeas R. (2012). Modelo Bioclimático del Ecuador Continental para la representación cartográfica de ecosistemas del Ecuador continental. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente, Quito.

Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE). (2012). Línea Base de Deforestación del Ecuador Continental, Quito-Ecuador. Consultado el 14 de abril del 2014. Disponible en: <http://sociobosque.ambiente.gob.ec/files/Folleto%20mapa-parte1.pdf>

Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2013). Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.

Neill DA y Ulloa C. (2011). Adiciones a la flora del Ecuador: Segundo Suplemento, 2005-2010. Impresión: RG Grafistas, Quito.

Palacios, B.Lozano, D. Aguirre, Z, Yaguana, C. 2015. Diversidad, estructura y estado de conservación del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca "El Padmi" Zamora Chinchipe-Ecuador. Loja. Ecuador.

Pitman N. (2000). A large-scale inventory of two Amazonian tree communities. Duke University.

Poma, K. (2013). Composición Florística, Estructura y Endemismo de un bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía, en el cantón Taisha, Morona Santiago. Tesis previa la obtención el Título de Ingeniero Forestal. 72 pag.

Poma, K. (2013). Composición Florística, Estructura y Endemismo de un bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía, en el cantón Taisha, Morona Santiago. Tesis previa la obtención el Título de Ingeniero Forestal. 72 pag En: 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.

Poma, K. (2013). Composición Florística, Estructura y Endemismo de un bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía, en el cantón Taisha, Morona Santiago. Tesis previa la obtención el Título de Ingeniero Forestal. 72 pag En: Ruiz, L. (2000). Amazonía Ecuatoriana: Escenario y Actores del 2000. EcoCiencia - Comité Ecuatoriano de la UICN. Quito - Ecuador. Pp. 18, 20, 57.

Ramírez, T. y Naranjo, E. (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. 248 pag.

SIERRA, R. (Ed.). (1999). Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF Y EcoCiencia. Quito, Ec. 155-163 p.

Uday M. (2004). Distribución florística del bosque de neblina montano en el sector Tapichalaca, cantón Palanda. Tesis previa la obtención el Título de Ingeniero Forestal. 89 pag.

Valencia R., Cerón C.E., Palacios W., Sierra R. (1999). Los Sistemas de clasificación de la Vegetación propuestos para el Ecuador. En: Propuesta preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador continental. Ed. Sierra R. pp. 19-28. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia, Quito.

Valle C. (sap). Técnicas de Investigación en Ecología. Material de enseñanza. Universidad San Francisco de Quito. Quito, EC. sp.

Vásconez & Mena. (1995). Las Áreas Protegidas con Bosque Montano en el Ecuador. *Biodiversity and Conservation of Montane Forests* 627-635.

VICKERY, M.L. (1991). Ecología de plants tropicales. Editorial Limusa. Mexico, D.F., México.

Yaguana, A. y Lozano, D. (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. 151 pag.

9. ANEXOS

Anexo 1. Inventario de especies registradas en el bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi, Palanda.

Nombre Científico	Familia	Nombre común
Árboles		
<i>Aiouea</i> sp.	Lauraceae	Latero
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	Carrunga
<i>Alsophila cuspidata</i> (Kunze) D.S. Conant	Cyatheaceae	Helecho árboreo
<i>Aniba</i> sp.	Lauraceae	
<i>Axinaea</i> sp.	Melastomataceae	
<i>Banara</i> sp.	Flacourteaceae	
<i>Cecropia andina</i> Cuatrec.	Cecropiaceae	Balson
<i>Cecropia</i> sp.	Cecropiaceae	Guarumo
<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	Meliaceae	Cedro colorado
<i>Ceroxylon amazonicum</i> Galeano	Arecaceae	Palma de ramo
<i>Cestrum sendtnerianum</i> Mart.	Solanaceae	Sauco negro
<i>Citronella</i> sp.	Icacinaceae	
<i>Clusia magnifolia</i> Cuatrec.	Clusiaceae	Insencio
<i>Clusia</i> sp.1.	Clusiaceae	
<i>Clusia</i> sp.2.	Clusiaceae	
<i>Coccoloba</i> sp.	Polygonaceae	
<i>Condaminea corymbosa</i> Ruiz & par	Rubiaceae	
<i>Croton</i> sp.	Euphorbiaceae	Negrilo
<i>Delostoma</i> sp.	Bignoniaceae	Lame
<i>Detarda</i> sp.	Rubiaceae	Arrayan
<i>Erythrina edulis</i> Triana ex Micheli	Fabaceae	Guato-Pashull
<i>Eugenia</i> sp.	Myrtaceae	Payanchilla
<i>Faramea</i> sp.	Rubiaceae	
<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	Higueron blanco
<i>Geissanthus</i> sp.	Myrsinaceae	
<i>Graffenrieda</i> sp.	Melastomataceae	Tanche
<i>Grias peruviana</i> Miers	Lecythidaceae	
<i>Guettarda</i> sp.	Rubiaceae	
<i>Hedyosmum</i> sp.	Chloranthaceae	Granizo
<i>Hyeronima asperifolia</i> Pax & K. Hoffm.	Euphorbiaceae	
<i>Inga</i> sp.	Mimosaceae	Guabilla
<i>Lacistema</i> sp.	Lacistemataceae	
<i>Ladenbergia</i> sp.	Rubiaceae	

Continuación anexo 1...

<i>Maquira guianensis</i> Aubl.	Moraceae	Cauchillo o lechero
<i>Miconia</i> sp.1.	Melastomataceae	
<i>Mollinedia</i> sp.	Monimiaceae	
<i>Myrcia</i> sp.	Myrtaceae	
<i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	Myrsinaceae	
<i>Nectandra lineatifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	Mutuchina
<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	Canelón
<i>Nectandra</i> sp.1.	Lauraceae	Alagualo
<i>Nectandra</i> sp.2.	Lauraceae	Pituca
<i>Ocrhoma</i> sp.	Malvaceae	Balsa blanca
<i>Palicourea angustifolia</i> Kunth	Rubiaceae	
<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	Rubiaceae	
<i>Palicourea</i> sp.	Rubiaceae	
<i>Picramnia</i> sp.	Simaroubaceae	
<i>Piper crassinervium</i> Kunth	Piperaceae	Aguaviduca
<i>Piper</i> sp.4.	Piperaceae	
<i>Podocarpus oleifolius</i> D. Don ex Lamb.	Podocarpaceae	Romerillo asuceno
<i>Rollinia</i> sp.	Annonaceae	
<i>Roupala</i> sp.	Proteaceae	Tarro
<i>Schefflera</i> sp.	Araceae	Cucharillo
<i>Siparuna</i> sp.	Monimiaceae	Resuello de oso
<i>Solanum</i> sp.1.	Solanaceae	Yucato
<i>Stylogyne</i> sp.	Myrsinaceae	
<i>Trichilla</i> sp.	Meliaceae	
<i>Viburnum pichinchense</i> Benth.	Caprifoliaceae	Suragua
<i>Warszewiczia</i> sp.	Rubiaceae	

Arbustos

<i>Alchornea</i> sp.	Euphorbiaceae	
<i>Aulonemia haenkei</i> (Rupr.) McClure	Poaceae	
<i>Casearia</i> sp.	Flacourtiaceae	
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Urmaceae	
<i>Chamaedorea linearis</i> (Ruiz & Pav.) Mart.	Arecaceae	
<i>Clidemia</i> sp.	Melastomataceae	
<i>Corytoplectus speciosus</i> (Poepp.) Wiehler	Gesneriaceae	
<i>Cyphomandra hartwegii</i> (Miers) Walp.	Solanaceae	
<i>Elaphoglossum</i> sp.1.	Dryopteridaceae	

Continuación anexo 1...

<i>Helyconia</i> sp.	Heliconiaceae
<i>Lycianthes</i> sp.	Solanaceae
<i>Miconia</i> sp.2.	Melastomataceae
<i>Oreopanax</i> sp.	Araliaceae
<i>Philodendron</i> sp.	Araceae
<i>Piper crassinervium</i> Kunth	Piperaceae
<i>Piper</i> sp.1.	Piperaceae
<i>Piper</i> sp.2.	Piperaceae
<i>Piper</i> sp.3.	Piperaceae
<i>Psammisia aberrans</i> A.C. Sm.	Ericaceae
<i>Rhipidocladum harmonicum</i> (Parodi) McClusre	Poaceae
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	Rosaceae
<i>Serjania</i> sp.	Sapindaceae
<i>Solanum</i> sp.2.	Solanaceae
<i>Stegnosperma</i> sp.	Stegnospermataceae

Hierbas

<i>Anthurium</i> sp.	Araceae
<i>Anthurium truncicola</i> Engl.	Araceae
<i>Asplundia</i> sp.	Cyclanthaceae
<i>Begonia</i> sp.	Begoniaceae
<i>Cyatea</i> sp.	Cyateaceae
<i>Cyperus</i> sp.	Cyperaceae
<i>Diplazium</i> sp.	Dryopteridaceae
<i>Elaphoglossum</i> sp.2.	Dryopteridaceae
<i>Epidendrum</i> sp.	Orchidaceae
<i>Hedychium coronarium</i> J.Koenig	Zingiberaceae
<i>Peperomia</i> sp.	Piperaceae
<i>Pitcairnia riparia</i> Mez	Bromeliaceae
<i>Polypodium laevigatum</i> Cav.	Polypodiaceae
<i>Polypodium</i> sp.	Polypodiaceae
<i>Sticherus tomentosus</i> (Cav. Ex Sw.) A.R. Sm.	Gleicheniaceae
<i>Tectaria antioquoiana</i> (Baker) C. Chr.	Dryopteridaceae
<i>Tradescantia zanonii</i> (L.) Sw.	Commelinaceae

Anexo 2. Diversidad de especies de cada familia registradas en el bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi.

ESTRATO ARBÓREO		
Familia	N° Especie	Drf = $\frac{\# \text{ especies de una familia.}}{\# \text{total especies}} * 100$
Rubiaceae	9	15,25
Lauraceae	6	10,17
Clusiaceae	3	5,08
Euphorbiaceae	3	5,08
Melastomataceae	3	5,08
Myrsinaceae	3	5,08
Cecropiaceae	2	3,39
Meliaceae	2	3,39
Monimiaceae	2	3,39
Moraceae	2	3,39
Myrtaceae	2	3,39
Piperaceae	2	3,39
Solanaceae	2	3,39
Annonaceae	1	1,69
Araceae	1	1,69
Arecaceae	1	1,69
Bignoniaceae	1	1,69
Caprifoliaceae	1	1,69
Chloranthaceae	1	1,69
Cyatheaceae	1	1,69
Fabaceae	1	1,69
Flacourteaceae	1	1,69
Icacinaceae	1	1,69
Lacistemataceae	1	1,69
Lecythidaceae	1	1,69
Malvaceae	1	1,69
Mimosaceae	1	1,69
Podocarpaceae	1	1,69
Polygonaceae	1	1,69
Proteaceae	1	1,69
Simaroubaceae	1	1,69
TOTAL	59	100
ESTRATO ARBUSTIVO		
Familia	N° Especie	Drf = $\frac{\# \text{ especies de una familia.}}{\# \text{total especies}} * 100$
Piperaceae	4	16,67
Solanaceae	3	12,50
Poaceae	2	8,33

Continuación anexo 2...

Melastomataceae	2	8,33
Araceae	1	4,17
Araliaceae	1	4,17
Arecaceae	1	4,17
Dryopteridaceae	1	4,17
Ericaceae	1	4,17
Euphorbiaceae	1	4,17
Flacourtiaceae	1	4,17
Gesneriaceae	1	4,17
Heliconiaceae	1	4,17
Rosaceae	1	4,17
Sapindaceae	1	4,17
Stegnospermataceae	1	4,17
Urmaceae	1	4,17
TOTAL	24	100

ESTRATO HERBÁCEO

Familia	N° Especie	Drf = $\frac{\# \text{ especies de una familia.}}{\# \text{ total especies}} * 100$
Dryopteridaceae	3	17,65
Polypodiaceae	2	11,76
Araceae	2	11,76
Begoniaceae	1	5,88
Bromeliaceae	1	5,88
Ciperaceae	1	5,88
Commelinaceae	1	5,88
Cyateaceae	1	5,88
Cyclanthaceae	1	5,88
Gleicheniaceae	1	5,88
Orchidaceae	1	5,88
Piperaceae	1	5,88
Zingiberaceae	1	5,88
TOTAL	17	100

Anexo 3. Parámetros estructurales de las especies arbóreas del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi.

Nombre Científico	Familia	N° de Ind.	D Ind/ha	DR %	FR %	DmR %	IVI/3 %
<i>Alsophila cuspidata</i> (Kunze) D.S. Conant	Cyatheaceae	142	710	35,15	5,15	11,94	17,41
<i>Nectandra lineatifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	40	200	9,9	5,15	15,19	10,08
<i>Nectandra</i> sp.1.	Lauraceae	19	95	4,7	2,06	7,24	4,67
<i>Delostoma</i> sp.	Bignoniaceae	11	55	2,72	2,06	8,39	4,39
<i>Hedyosmum</i> sp.	Chloranthaceae	21	105	5,2	3,09	2,24	3,51
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	6	30	1,49	2,06	6,42	3,32
<i>Graffenrieda</i> sp.	Melastomataceae	13	65	3,22	2,06	3,22	2,83
<i>Geissanthus</i> sp.	Myrsinaceae	14	70	3,47	2,06	2,28	2,6
<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	11	55	2,72	3,09	1,68	2,5
<i>Clusia</i> sp.2.	Clusiaceae	6	30	1,49	1,03	3,63	2,05
<i>Cecropia</i> sp.	Cecropiaceae	4	20	0,99	2,06	2,71	1,92
<i>Axinaea</i> sp.	Melastomataceae	6	30	1,49	2,06	2,04	1,86
<i>Croton</i> sp.	Euphorbiaceae	5	25	1,24	3,09	1,25	1,86

Continuación anexo 3...

<i>Detarda</i> sp.	Rubiaceae	3	15	0,74	1,03	3,52	1,76
<i>Eugenia</i> sp.	Myrtaceae	7	35	1,73	3,09	0,47	1,76
<i>Schefflera</i> sp.	Araceae	8	40	1,98	2,06	0,85	1,63
Sp2.		4	20	0,99	2,06	1,79	1,61
<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	2	10	0,5	1,03	3,25	1,59
<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	Meliaceae	3	15	0,74	1,03	2,79	1,52
<i>Cecropia andia</i> Cuatrec.	Cecropiaceae	3	15	0,74	2,06	1,65	1,49
<i>Aiouea</i> sp.	Lauraceae	4	20	0,99	2,06	1,35	1,47
<i>Solanum</i> sp.1.	Solanaceae	3	15	0,74	2,06	1,26	1,36
<i>Ceroxylon amazonicum</i> Galeano	Arecaceae	4	20	0,99	1,03	1,86	1,29
Sp1.		4	20	0,99	2,06	0,58	1,21
<i>Clusia</i> sp.1.	Clusiaceae	5	25	1,24	1,03	1,05	1,11
<i>Roupala</i> sp.	Proteaceae	3	15	0,74	2,06	0,36	1,05
<i>Trichilla</i> sp.	Meliaceae	1	5	0,25	1,03	1,84	1,04
<i>Faramea</i> sp.	Rubiaceae	3	15	0,74	2,06	0,22	1,01
<i>Ochrhoma</i> sp.	Malvaceae	1	5	0,25	1,03	1,76	1,01
<i>Condaminea corymbosa</i> Ruiz & par	Rubiaceae	2	10	0,5	2,06	0,36	0,97

Continuación anexo 3...

<i>Inga</i> sp.	Mimosaceae	2	10	0,5	2,06	0,29	0,95
<i>Podocarpus oleifolius</i> D. Don ex Lamb.	Podocarpaceae	1	5	0,25	1,03	1,21	0,83
<i>Banara</i> sp.	Flacourtiaceae	3	15	0,74	1,03	0,53	0,77
Sp4.		1	5	0,25	1,03	0,86	0,71
<i>Nectandra</i> sp.2.	Lauraceae	3	15	0,74	1,03	0,3	0,69
<i>Erythrina edulis</i> Triana ex Micheli	Fabaceae	2	10	0,5	1,03	0,47	0,67
<i>Hyeronima asperifolia</i> Pax & K. Hoffm.	Euphorbiaceae	3	15	0,74	1,03	0,21	0,66
<i>Viburnum pichinchense</i> Benth.	Caprifoliaceae	2	10	0,5	1,03	0,34	0,62
Sp5.		1	5	0,25	1,03	0,43	0,57
<i>Piper</i> sp.4.	Piperaceae	2	10	0,5	1,03	0,13	0,55
<i>Ladenbergia</i> sp.	Rubiaceae	2	10	0,5	1,03	0,07	0,53
<i>Rollinia</i> sp.	Annonaceae	2	10	0,5	1,03	0,07	0,53
<i>Guettarda</i> sp.	Rubiaceae	1	5	0,25	1,03	0,26	0,51
<i>Coccoloba</i> sp.	Polygonaceae	1	5	0,25	1,03	0,17	0,48
<i>Miconia</i> sp.	Melastomataceae	1	5	0,25	1,03	0,16	0,48
<i>Aniba</i> sp.	Lauraceae	1	5	0,25	1,03	0,14	0,47

Continuación anexo 3

<i>Palicourea angustifolia</i> Kunth	Rubiaceae	1	5	0,25	1,03	0,13	0,47
<i>Siparuna</i> sp.	Monimiaceae	1	5	0,25	1,03	0,12	0,47
<i>Clusia magnifolia</i> Cuatrec.	Clusiaceae	1	5	0,25	1,03	0,09	0,46
<i>Piper crassinervium</i> Kunth	Piperaceae	1	5	0,25	1,03	0,1	0,46
<i>Citronella</i> sp.	Umbelliferae	1	5	0,25	1,03	0,07	0,45
<i>Grias peruviana</i> Miers	Lecythidaceae	1	5	0,25	1,03	0,06	0,45
<i>Lacistema</i> sp.	Lacistemataceae	1	5	0,25	1,03	0,08	0,45
<i>Mollinedia</i> sp.	Monimiaceae	1	5	0,25	1,03	0,08	0,45
<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	Rubiaceae	1	5	0,25	1,03	0,08	0,45
<i>Warszewiczia</i> sp.	Rubiaceae	1	5	0,25	1,03	0,07	0,45
<i>Cestrum sendtnerianum</i> Mart.	Solanaceae	1	5	0,25	1,03	0,03	0,44
<i>Maquira guianensis</i> Aubl.	Moraceae	1	5	0,25	1,03	0,03	0,44
<i>Myrcia</i> sp.	Myrtaceae	1	5	0,25	1,03	0,03	0,44
<i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	Myrsinaceae	1	5	0,25	1,03	0,04	0,44
<i>Palicourea</i> sp.	Rubiaceae	1	5	0,25	1,03	0,03	0,44
<i>Picramnia</i> sp.	Simaroubaceae	1	5	0,25	1,03	0,04	0,44
Sp3.		1	5	0,25	1,03	0,03	0,44
<i>Stylogyne</i> sp.	Myrsinaceae	1	5	0,25	1,03	0,04	0,44
TOTAL		404		100	100	100	100

Anexo 4. Parámetros estructurales de las especies arbustivas del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi.

Nombre Científico	Familia	N° de Ind	D ind/ha	DR %	FR %	IVI %
<i>Chamaedorea linearis</i> (Ruiz & Pav.) Mart.	Arecaceae	30	800	9,71	7,69	8,7
<i>Philodendron</i> sp.	Araceae	25	666,67	8,09	6,41	7,25
<i>Rhipidocladum harmonicum</i> (Parodi) McClusre	Poaceae	22	586,67	7,12	6,41	6,76
<i>Aulonemia haenkei</i> (Rupr.) McClure	Poaceae	19	506,67	6,15	6,41	6,28
<i>Piper</i> sp.1.	Piperaceae	15	400	4,85	6,41	5,63
<i>Stegnosperma</i> sp.	Stegnospermataceae	14	373,33	4,53	6,41	5,47
<i>Solanum</i> sp.2.	Solanaceae	17	453,33	5,5	5,13	5,31
<i>Miconia</i> sp.	Melastomataceae	15	400	4,85	5,13	4,99
<i>Psammisia aberrans</i> A.C. Sm.	Ericaceae	17	453,33	5,5	3,85	4,67
<i>Casearia</i> sp.	Flacourtiaceae	16	426,67	5,18	3,85	4,51
<i>Clidemia</i> sp.	Melastomataceae	12	320	3,88	5,13	4,51
<i>Corytoplectus speciosus</i> (Poepp.) Wiehler	Gesneriaceae	14	373,33	4,53	3,85	4,19

Continuación anexo 4...

<i>Helyconia</i> sp.	Heliconiaceae	12	320	3,88	3,85	3,86
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Urmaceae	11	293,33	3,56	3,85	3,7
<i>Piper</i> sp.3.	Piperaceae	11	293,33	3,56	3,85	3,7
<i>Piper crassinervium</i> Kunth	Piperaceae	10	266,67	3,24	3,85	3,54
<i>Piper</i> sp.2.	Piperaceae	10	266,67	3,24	3,85	3,54
<i>Serjania</i> sp.	Sapindaceae	12	320	3,88	2,56	3,22
<i>Lycianthes</i> sp.	Solanaceae	8	213,33	2,59	2,56	2,58
<i>Elaphoglossum</i> sp.1.	Dryopteridaceae	7	186,67	2,27	2,56	2,41
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	Rosaceae	3	80	0,97	2,56	1,77
<i>Alchornea</i> sp.	Euphorbiaceae	4	106,67	1,29	1,28	1,29
<i>Oreopanax</i> sp.	Araliaceae	4	106,67	1,29	1,28	1,29
<i>Cyphomandra hartwegii</i> (Miers) Walp.	Solanaceae	1	26,67	0,32	1,28	0,8
TOTAL		309		100	100	100

Anexo 5. Parámetros estructurales de las especies herbáceas del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi.

Nombre Científico	Familia	N° de Ind	D ind/ha	DR %	FR %	IVI %
<i>Elaphoglossum</i> sp.2.	Dryopteridaceae	23	9200	9,09	12,5	10,8
<i>Peperomia</i> sp.	Piperaceae	36	14400	14,23	6,82	10,52
<i>Epidendrum</i> sp.	Orchidaceae	34	13600	13,44	6,82	10,13
<i>Asplundia</i> sp.	Cyclanthaceae	20	8000	7,91	7,95	7,93
<i>Polypodium laevigatum</i> Cav.	Polypodiaceae	21	8400	8,3	6,82	7,56
<i>Polypodium</i> sp.	Polypodiaceae	21	8400	8,3	6,82	7,56
<i>Sticherus tomentosus</i> (Cav. Ex Sw.) A.R. Sm.	Gleicheniaceae	17	6800	6,72	5,68	6,2
<i>Anthurium</i> sp.	Araceae	12	4800	4,74	6,82	5,78
<i>Cyperus</i> sp.	Ciperaceae	11	4400	4,35	6,82	5,58
<i>Tectaria antioquiensis</i> (Baker) C. Chr.	Dryopteridaceae	9	3600	3,56	5,68	4,62
<i>Anthurium truncicola</i> Engl.	Araceae	10	4000	3,95	4,55	4,25
<i>Diplazium</i> sp.	Dryopteridaceae	10	4000	3,95	4,55	4,25
<i>Tradescantia zanonii</i> (L.) Sw.	Commelinaceae	6	2400	2,37	5,68	4,03

Continuación anexo 5...

<i>Cyatea</i> sp.	Cyatheaceae	8	3200	3,16	3,41	3,29
<i>Pitcairnia riparia</i> Mez	Bromeliaceae	8	3200	3,16	3,41	3,29
<i>Hedychium coronarium</i> J.Koenig	Zingiberaceae	2	800	0,79	2,27	1,53
<i>Begonia</i> sp.	Begoniaceae	2	800	0,79	1,14	0,96
Sp2.		2	800	0,79	1,14	0,96
Sp1.		1	400	0,4	1,14	0,77
TOTAL		253		100	100	100

Anexo 6. Parámetros estructurales de regeneración natural de la categoría plántulas del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi.

Nombre Científico	Familia	N° de Ind	D ind/ha	DR	FR %	IVI _{RN}
<i>Nectandra lineatifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	12	6000	21,43	17,65	19,54
<i>Hedyosmum</i> sp.	Chloranthaceae	7	3500	12,50	11,76	12,13
<i>Nectandra</i> sp.1.	Lauraceae	6	3000	10,71	11,76	11,24
<i>Ceroxylon amazonicum</i> Galeano	Arecaceae	7	3500	12,50	5,88	9,19
<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	4	2000	7,14	5,88	6,51
<i>Eugenia</i> sp.	Myrtaceae	3	1500	5,36	5,88	5,62
<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	3	1500	5,36	5,88	5,62
<i>Nectandra</i> sp.2.	Lauraceae	3	1500	5,36	5,88	5,62
<i>Rollinia</i> sp.	Annonaceae	3	1500	5,36	5,88	5,62
<i>Croton</i> sp.	Euphorbiaceae	2	1000	3,57	5,88	4,73
<i>Graffenrieda</i> sp.	Melastomataceae	2	1000	3,57	5,88	4,73
<i>Schefflera</i> sp.	Araceae	2	1000	3,57	5,88	4,73
<i>Viburnum pichinchense</i> Benth.	Caprifoliaceae	2	1000	3,57	5,88	4,73
TOTAL		56	28000	100	100	100

Anexo 7. Parámetros estructurales de regeneración natural de la categoría brinzal del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi.

Nombre Científico	Familia	N° de Ind	D ind/ha	DR/Ar	FR %	IVI _{RN}
<i>Nectandra lineatifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	7	3500	14,29	17,39	15,84
<i>Nectandra</i> sp.1.	Lauraceae	6	3000	12,24	8,70	10,47
<i>Hedyosmum</i> sp.	Chloranthaceae	4	2000	8,16	8,70	8,43
<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	4	2000	8,16	8,70	8,43
<i>Ceroxylon amazonicum</i> Galeano	Arecaceae	6	3000	12,24	4,35	8,30
<i>Eugenia</i> sp.	Myrtaceae	2	1000	4,08	8,70	6,39
<i>Croton</i> sp.	Euphorbiaceae	3	1500	6,12	4,35	5,24
<i>Delostoma</i> sp.	Bignoniaceae	3	1500	6,12	4,35	5,24
<i>Aniba</i> sp.	Lauraceae	2	1000	4,08	4,35	4,21
<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	2	1000	4,08	4,35	4,21
<i>Graffenrieda</i> sp.	Melastomataceae	2	1000	4,08	4,35	4,21
<i>Nectandra</i> sp2.	Lauraceae	2	1000	4,08	4,35	4,21
<i>Rollinia</i> sp.	Annonaceae	2	1000	4,08	4,35	4,21
<i>Viburnum pichinchense</i> Benth.	Caprifoliaceae	2	1000	4,08	4,35	4,21
<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	Meliaceae	1	500	2,04	4,35	3,19
<i>Schefflera</i> sp.	Araceae	1	500	2,04	4,35	3,19
TOTAL		49	24500	100	100	100

Anexo 8. Parámetros estructurales de regeneración natural de la categoría latizal bajo del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi.

Nombre Científico	Familia	N° de Ind	D ind/ha	DR/Ar	FR %	IVI _{RN}
<i>Nectandra lineatifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	11	880	19,64	16,67	18,15
<i>Hedyosmum</i> sp.	Chloranthaceae	7	560	12,50	12,50	12,50
<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	7	560	12,50	12,50	12,50
<i>Nectandra</i> sp.1.	Lauraceae	5	400	8,93	8,33	8,63
<i>Schefflera</i> sp.	Araceae	4	320	7,14	8,33	7,74
<i>Ceroxylon amazonicum</i> Galeano	Arecaceae	4	320	7,14	4,17	5,65
<i>Cestrum sendtnerianum</i> C, Mart.	Solanaceae	3	240	5,36	4,17	4,76
<i>Croton</i> sp.	Euphorbiaceae	3	240	5,36	4,17	4,76
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	2	160	3,57	4,17	3,87
<i>Delostoma</i> sp.	Bignoniaceae	2	160	3,57	4,17	3,87
<i>Detarda</i> sp.	Rubiaceae	2	160	3,57	4,17	3,87
<i>Maquira guianensis</i> Aubl.	Moraceae	2	160	3,57	4,17	3,87
<i>Viburnum pichinchense</i> Benth.	Caprifoliaceae	2	160	3,57	4,17	3,87
<i>Eugenia</i> sp.	Myrtaceae	1	80	1,79	4,17	2,98
<i>Solanum</i> sp.	Solanaceae	1	80	1,79	4,17	2,98
TOTAL		56	4480	100	100	100

Anexo 9. Parámetros estructurales de regeneración natural de la categoría latizal alto del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi.

Nombre Científico	Familia	N° de Ind	D ind/ha	DR/Ar	FR %	IVI _{RN}
<i>Hedyosmum</i> sp.	Chloranthaceae	6	120	16,22	12	14,11
<i>Nectandra lineatifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	4	80	10,81	12	11,41
<i>Eugenia</i> sp.	Myrtaceae	4	80	10,81	8	9,41
<i>Schefflera</i> sp.	Araceae	3	60	8,11	4	6,05
<i>Delostoma</i> sp.	Bignoniaceae	2	40	5,41	4	4,70
<i>Graffenrieda</i> sp.	Melastomataceae	2	40	5,41	4	4,70
<i>Nectandra</i> sp.1.	Lauraceae	2	40	5,41	4	4,70
<i>Rollinia</i> sp.	Annonaceae	2	40	5,41	4	4,70
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	1	20	2,70	4	3,35
<i>Cecropia</i> sp.	Cecropiaceae	1	20	2,70	4	3,35
<i>Ceroxylon amazonicum</i> Galeano	Arecaceae	1	20	2,70	4	3,35
<i>Cestrum sendtnerianum</i> C, Mart.	Solanaceae	1	20	2,70	4	3,35
<i>Condaminea corymbosa</i> Ruiz & par	Rubiaceae	1	20	2,70	4	3,35
<i>Geissanthus</i> sp.	Myrsinaceae	1	20	2,70	4	3,35
<i>Grias peruviana</i> Miers	Lecythidaceae	1	20	2,70	4	3,35
<i>Mollinedia</i> sp	Monimiaceae	1	20	2,70	4	3,35
<i>Myrcia</i> sp.	Myrtaceae	1	20	2,70	4	3,35
<i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	Myrsinaceae	1	20	2,70	4	3,35
<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	1	20	2,70	4	3,35
<i>Viburnum pichinchense</i> Benth.	Caprifoliaceae	1	20	2,70	4	3,35
TOTAL		37	740	100	100	100

Anexo 10. Copia del tríptico informativo “Estructura y composición florística del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi, Palanda, Zamora Chinchipe-Ecuador”.



Figura 14. Perfil vertical del Bosque Siempreverde Montano Bajo de la microcuenca El Suhi.
 1: *Alsophila cuspidata*, 2: *Banera* sp., 3: *Cereus* anillo, 4: *Cereus* montano, 5: *Cereus* sp., 6: *Cereus* amazonicum, 7: *Cestrum* sanctianum, 8: *Erythraea* sp., 9: *Nepenthes* sp., 10: *Piper* sp., 11: *Miconia* sp., 12: *Nectandra lineatifolia*, 13: *Palicourea* sp., 14: *Piper* sp., 15: *Salween* sp., 16: *Salween* sp., 17: *Salween* sp., 18: *Salween* sp., 19: *Salween* sp., 20: *Salween* sp.

Perfil vertical de las especies arbóreas

En el transecto de 10 x 50 m, se puede determinar los tres estratos dominante, codominante y dominado; siendo los más abundantes los árboles jóvenes ubicados en los estratos codominantes y dominados, debido a los procesos dinámicos de mortalidad y regeneración del bosque.

Conclusiones

En 2 000 m² de bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi se registró 100 especies dentro de 81 géneros y 52 familias, de las cuales 59 especies son árboles, 24 arbustos y 17 hierbas.

Las especies ecológicamente más importantes (IVI) son: *Alsophila cuspidata* y *Nectandra lineatifolia* en el estrato arbóreo; *Chamaedorea linearis* y *Philodendron* sp., en el estrato arbustivo; y, *Elaphoglossum* sp. y *Peperomia* sp., en el estrato herbáceo.

Las especies que presentan mayor regeneración son: *Nectandra lineatifolia*, *Ceroxylon amazonicum*, *Hedyosmum* sp., *Nectandra reticulata*, *Nectandra* sp.1.

El bosque presenta tres estratos bien definidos, representados principalmente por árboles en los estratos dominantes, codominantes y dominados; siendo los más abundantes los árboles jóvenes ubicados en los estratos codominantes y dominados.

La estructura horizontal del bosque presenta una alta dominancia de individuos de la especie *Alsophila cuspidata*.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA AGROPECUARIA Y RECURSOS
NATURALES RENOVABLES

CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL



ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA
DEL BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO BAJO
DE LA MICROCUENCA EL SUHI, PALANDA,
ZAMORA CHINCHIPE-ECUADOR

Autora:

Sandra Elizabeth Maldonado Ojeda

Loja - Ecuador

2016

Introducción

La amazónica del Ecuador con aproximadamente 82 120 km² representa cerca del 30 % del territorio nacional, y en el contexto regional el 2 % de la Cuenca Amazónica (MAE, 2013). La distribución de las especies es heterogénea, desarrollándose en sitios específicos respecto a características edáficas y ambientales. Estos factores determinan que las formaciones vegetales presenten diferencias marcadas en cuanto a su composición florística, diversidad y estructura (Fuentes y Ronquillo, 2000).

Los bosques montanos encierran una excelente diversidad biológica especialmente florística (Kvist *et al.*, 2006). Tienen una importancia global por ser reservorios de biodiversidad y por sus excepcionales funciones de regulación hídrica y mantenimiento de la calidad del agua (Bubb *et al.*, 2004).

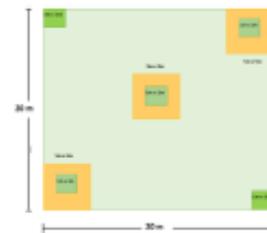
Objetivo general:

Contribuir al conocimiento de la estructura y composición florística del Bosque Siempreverde Montano Bajo de la Microcuenca El Suhi, para formar estrategias de conservación.

Metodología

La investigación se realizó al sur oriente del Ecuador en la parroquia Palanda, en el Bosque Siempreverde Montano Bajo de la Microcuenca El Suhi, la misma que pertenece al cantón Palanda, provincia de Zamora Chinchipe.

Se instaló cinco parcelas temporales de 20 m x 20 m (400 m²) en áreas representativas del bosque siempreverde montano bajo, dentro de las cuales se delimitó tres subparcelas de 5 m x 5 m (25 m²) para arbustos y cinco subparcelas de 1 m x 1 m (1 m²) para hierbas. 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 10 x 50 m, se consideró todos los individuos arbóreos mayores o iguales a 5 cm de $D_{1,30 m}$.

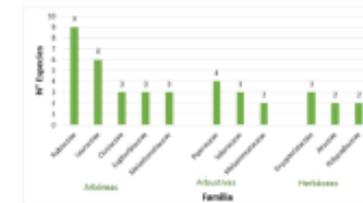


Diseño de la parcela

Resultados

En el área de investigación se registraron 100 especies dentro de 81 géneros y 52 familias, de las cuales 59 son árboles, 24 arbustos y 17 hierbas.

Las familias más diversas en especies de cada estrato se presenta en la siguiente figura:



La densidad de regeneración natural por cada categoría propuesta en la presente investigación se presenta en el siguiente cuadro:

Categoría	D ind/ha	%
Plántulas	28 500	48,51
Brinjal	24 500	42,45
Lateral bajo	4 480	7,76
Lateral alto	740	1,28
Total	57 720	100,00