



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
Facultad Agropecuaria y Recursos Naturales
Renovables

CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

**ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL
BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO BAJO DE LA
PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN CHINCHIPE,
PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE-ECUADOR**

TESIS DE GRADO PREVIA A OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE INGENIERÍA FORESTAL

Autor: Hermel Alcibar Celi Delgado

Director: Ing. Zhofre Aguirre Mendoza Ph.D.

Loja – Ecuador
2018

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

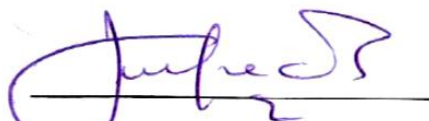
Ing. Zhofre Aguirre Mendoza Ph.D.

CERTIFICA:

En calidad de director de tesis titulada **“ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO BAJO DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN CHINCHIPE, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE-ECUADOR”** de autoría del señor Hermel Alcibar Celi Delgado egresado de la carrera de ingeniería forestal, ha sido dirigida, revisada y aprobada en su integridad; por tal razón autorizo su presentación y publicación.

Loja, 21 de marzo del 2018

Atentamente



Ing. Zhofre Aguirre Mendoza Ph.D.

DIRECTOR DE TESIS

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

CERTIFICACIÓN

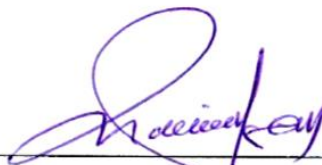
“ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO BAJO DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN CHINCHIPE, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE-ECUADOR”

TESIS DE GRADO

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

INGENIERO FORESTAL

APROBADA:



Ing. Nikolay Aguirre Mendoza Ph. D.

PRESIDENTE DE TRIBUNAL



Ing. Marjorie Díaz López M. Sc.

VOCAL



Ing. Wilson Quizphe Coronel M. Sc.

VOCAL

AUTORÍA

Yo Hermel Alcibar Celi Delgado, declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

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

Firma: _____



Cedula: 1105042293

Fecha: Loja, 21 de Marzo del 2018

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

Yo, Hermel Alcibar Celi Delgado, declaro ser autor de la Tesis titulada: **“ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO BAJO DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN CHINCHIPE PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE-ECUADOR”**, como requisito para obtener el título de: Ingeniero 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 21 días del mes de marzo del 2018, firma el autor.

Firma:



Autor: Hermel Alcibar Celi Delgado

Número de cédula: 1105042293

Dirección: Zamora Chinchipe; Cantón Chinchipe; Parroquia Zumba.

Correo electrónico: heralcede1991@gmail.com

Teléfono: 07- 2308314; **Celular:** +593-985048613

DATOS COMPLEMENTARIOS:

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

Tribunal de grado: Ing. Nikolay Aguirre Mendoza Ph. D.	Presidente
Ing. Marjorie Díaz López M. Sc.	Vocal
Ing. Wilson Quizphe Coronel M. Sc.	Vocal

AGRADECIMIENTO

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

A mis padres a mi hija y demás familiares por brindarme su apoyo incondicional para la culminación de este trabajo de tesis.

A la Universidad Nacional de Loja, Facultad 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 moradores de la parroquia San Andrés por su amabilidad que me brindaron durante toda la fase de campo realizada en su parroquia.

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 en el desarrollo de esta investigación.

Agradezco a los miembros del Tribunal Calificador de la tesis: Ing. Nikolay Aguirre Mendoza Ph. D., Ing. Marjorie Díaz López M. Sc., Ing. Wilson Quizpe Coronel M. 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, y a todas las personas que hicieron posible la culminación de esta investigación.

Gracias a todos...

HERMEL CELI

DEDICATORIA

Le dedico este trabajo de investigación en primer lugar a Dios, por darme siempre la fe, esperanza y guiarme para culminar mi carrera.

A mis amados padres Vitelio Celi y Jesus Delgado, 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 Sandro, Ruth, Vitelio, Dany, Suli y Ruby, por sus consejos y apoyo en cada momento de mi vida.

A mi amada hija Stefany quien es mi fuente de superación, mi fortaleza, mi motor 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...

HERMEL CELI

INDICE GENERAL

Nº Contenido	Pág.
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	ii
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	iii
AUTORIA	iv
CARTA DE AUTORIZACIÓN	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
ÍNDICE GENERAL	viii
RESUMEN	xvi
1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1. Importancia de los bosques.....	4
2.2. Cobertura vegetal.....	4
2.3. Importancia de la cobertura vegetal.....	5
2.4. Tipos de bosques existentes en el sur oriente del Ecuador.....	6
2.5. Caracterización de la vegetación.....	7
2.5.1. Composición florística de la vegetación.....	7
2.5.2. Estructura de la vegetación.....	8
2.6. Estructura diamétrica.....	8
2.6.1. Perfiles estructurales.....	9
2.6.1.1. Estructura horizontal.....	9
2.6.1.2. Estructura vertical.....	9
2.7. Parámetros estructurales para el estudio de la vegetación.....	10
2.7.1. Densidad absoluta (D).....	10
2.7.2. Densidad relativa (Dr).....	10
2.7.3. Dominancia relativa (DmR).....	11
2.7.4. Frecuencia relativa.....	11
2.7.5. Índice de valor de importancia (IVI).....	11
2.8. Ecosistemas de la parroquia San Andrés.....	11
2.8.1. Arbustal siempreverde y Herbazal del Páramo.....	12

2.8.2.	Bosque siempreverde montano alto del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes	12
2.8.3.	Bosque siempreverde montano bajo del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes	13
2.8.4.	Bosque siempreverde montano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes	14
2.8.5.	Bosque siempreverde piemontano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes	15
2.9.	Estudios similares de estructura y composición florística	15
3.	METODOLOGÍA	19
3.1.	Ubicación del Área de Estudio	19
3.2.	Características del área de estudio	21
3.3.	Delimitación del ecosistema bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.	21
3.4.	Determinación de la estructura y composición florística del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.	22
3.4.1.	Selección del área de estudio	22
3.4.2.	Delimitación e instalación de las parcelas en el área de estudio	22
3.4.3.	Calculo de parámetros estructurales	25
3.4.4.	Evaluación de la regeneración natural	26
3.4.5.	Estructura diamétrica del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.....	26
3.4.6.	Determinación de los perfiles estructurales de la vegetación	27
3.5.	Difusión de los resultados obtenidos en la investigación	29
4.	RESULTADOS	30
4.1.	Distribución del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.....	30
4.2.	Composición florística del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.	31
4.2.1.	Parámetros estructurales del estrato arbóreo del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.....	31
4.2.2.	Parámetros estructurales del estrato arbustivo del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.....	33
4.3.	Regeneración natural del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.....	34
4.3.1.	Categoría plántulas del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.....	34

4.3.2.	Categoría brinzal del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.....	35
4.3.3.	Latizal bajo del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.....	35
4.3.4.	Latizal alto del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.....	36
4.4.	Estructura diamétricas del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.....	36
4.5.	Perfiles estructurales del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.....	37
4.5.1.	Perfil horizontal	37
4.5.2.	Perfil vertical	38
4.6.	Difusión de resultados	41
5.	DISCUSIÓN	42
5.1.	Composición florística.....	42
5.2.	Parámetros estructurales de la vegetación	42
5.3.	Regeneración natural	44
5.4.	Estructura diamétrica	44
5.5.	Perfiles estructurales	45
6.	CONCLUSIONES	46
7.	RECOMENDACIONES	47
8.	BIBLIOGRAFÍA	48
9.	ANEXOS	53

ÍNDICE DE TABLAS

TITULO	Pág.
Tabla 1. Coordenadas de las parcelas de muestreo	19
Tabla 2. Hoja de campo para el registro de datos de los individuos \geq a 5 cm de DAP _{1,30m}	24
Tabla 3. Hoja de campo para el registro de datos de arbustos dentro del bosque y matorral.	25
Tabla 4. Tamaño de las parcelas de muestreo por categorías de regeneración natural.	26
Tabla 5. Hoja de campo para la recolección de datos en parcelas de estudio de la regeneración natural.....	26
Tabla 6. Hoja de campo para coleccionar los datos para el perfil horizontal.....	28
Tabla 7. Hoja de campo para coleccionar los datos para el perfil vertical.....	28
Tabla 8. Familias con mayor número de especies del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.	31
Tabla 9. Parámetros estructurales de las 10 especies sobresalientes del estrato arbóreo del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.....	32
Tabla 10. Parámetros estructurales la vegetación del estrato arbustivo del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.	33
Tabla 11. Densidad de la regeneración natural por tipo de categoría encontrada en el bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.	34
Tabla 12. Especies con mayor índice de importancia (IVI), en la categoría plántulas. .	34
Tabla 13. Especies con mayor índice de importancia (IVI), en la categoría brinzal.....	35
Tabla 14. Especies con mayor índice de importancia (IVI) en la categoría latizal bajo.	35
Tabla 15. Especies con mayor índice de importancia (IVI) en la categoría latizal alto.	36

Tabla 16. Clases diamétricas de los árboles de la parcela del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.....	36
--	----

ÍNDICE DE FIGURAS

TITULO	Pág.
Figura 1. Ubicación geográfica del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés	20
Figura 2. Selección del área de estudio para establecer las parcelas temporales	22
Figura 3. Delimitación e instalación de parcelas temporales en el área de estudio.....	23
Figura 4. Medición y numeración de los individuos arbóreos y contabilización de arbustos y hierbas	23
Figura 5. Diseño de las unidades muestrales dentro de la parcela y subparcela.....	24
Figura 6. Clases diamétricas del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.....	27
Figura 7. Diseño del transecto para la toma de datos y elaboración de los perfiles estructurales.	27
Figura 8. Ubicación de las parcelas de muestreo del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés	30
Figura 9. Distribución de los árboles por clases diamétricas del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.	37
Figura 10. Perfil Horizontal de la parcela del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés, cantón Chinchipe provincia de Zamora Chinchipe.	39
Figura 11. Perfil vertical de la parcela del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés, cantón Chinchipe provincia de Zamora Chinchipe.	40
Figura 12. Socialización de la Investigación	41

ÍNDICE DE ANEXOS

TITULO	Pág.
Anexo 1. Inventario de especies registradas en el bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.....	53
Anexo 2. Diversidad de especies de cada familia registradas en el bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.	55
Anexo 3. Parámetros estructurales del estrato arbóreo del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.	56
Anexo 4. Parámetros estructurales del estrato arbustivo del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.	57
Anexo 5. Parámetros estructurales de regeneración natural categoría plántulas del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.....	58
Anexo 6. Parámetros estructurales de regeneración natural categoría brinzal del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.....	58
Anexo 7. Parámetros estructurales de regeneración natural categoría latizal bajo del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.	59
Anexo 8. Parámetros estructurales de regeneración natural categoría latizal alto del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.	60
Anexo 9. Inventario de especies registradas del perfil estructural del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.	60
Anexo 10. Tríptico de socialización de resultados de tesis obtenidos del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés, cantón Chinchipe provincia de Zamora Chinchipe.	63

**“ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL BOSQUE
SIEMPREVERDE MONTANO BAJO DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS,
CANTÓN CHINCHIPE, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE_ECUADOR”**

RESUMEN

El estudio se realizó en la parroquia San Andrés, cantón Chinchipe, provincia de Zamora Chinchipe, con el propósito de contribuir al conocimiento de la diversidad florística y estructural de un bosque siempreverde montano bajo, ubicado entre 1996 a 2042 msnm.

Se instalaron seis parcelas temporales 20 m x 20 m (400 m²) donde se midieron todos los individuos leñosos mayores o iguales a 5 cm de D_{1,30} m; también se delimitó tres subparcelas de 5 m x 5 m (25 m²) para registrar los arbustos. Se instaló 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 para elaborar los perfiles estructurales horizontal y vertical, adicionalmente se calculó la estructura diamétrica del bosque. Se calculó la composición florística, los parámetros estructurales: densidad absoluta (D), densidad relativa (DR), dominancia relativa (DmR), frecuencia relativa (FR) e índice valor importancia (IVI).

Se registraron 46 especies, dentro de 35 géneros y 20 familias; 33 pertenecen al estrato arbóreo y 13 al estrato arbustivo. Las familias más diversas en el estrato arbóreo son: Lauraceae, Melastomataceae, Rubiaceae y Euphorbiaceae; y, en el estrato arbustivo, Lauraceae, Primulaceae, Chlorantaceae y Rubiaceae. Las especies ecológicamente más importante en el estrato arbóreo son: *Alchornea glandulosa*, *Calypttranthes* sp., y *Nectandra lineatifolia*; y en el estrato arbustivo; *Psychotria brachiata*, *Tetrorchidium* sp., y *Palicourea* sp. La regeneración natural es más abundante en la categoría brinzal con un 49,50 % mientras que el 50,5 % se distribuyen en las categorías plántulas, Latizal alto y Latizal bajo las especies que presentan mayor regeneración son: *Cybianthus* sp. y *Nectandra lineatifolia*.

El mayor número de individuos por clases diamétricas se concentró en las clases I, II y III con el 74,41 % lo cual demuestra que se trata de un bosque porque la distribución diamétrica presenta una forma de “J” invertida.

Palabras claves: Bosque siempreverde montano bajo, San Andrés, composición florística, estructura diamétrica

ABSTRACT

The study was carried out in the San Andrés parish, Chinchipe canton, province of Zamora Chinchipe, with the purpose of contributing to the knowledge of the floristic and structural diversity of a low montane evergreen forest, located between 1996 and 2042 meters above sea level.

Six temporary plots were installed 20 m x 20 m (400 m²) where all woody individuals greater than or equal to 5 cm of D1,30 m were measured; Three subplots of 5 m x 5 m (25 m²) were also delimited to register the bushes. A transect of 10 x 50 m was installed, where the trees greater than or equal to 5 cm of D1,30 m were recorded in X and Y distances to elaborate the horizontal and vertical structural profiles, in addition the diametric structure of the forest was calculated. The floristic composition, the structural parameters were calculated: absolute density (D), relative density (RD), relative dominance (DmR), relative frequency (FR) and importance value index (IVI).

46 species, 20 families and 35 genders were registered; 33 of them belong to tree stratum and 13 to the shrubby stratum. Among the most diverse families in the tree stratum are Lauraceae, Melastomataceae, Rubiaceae y Euphorbiaceae; instead, in the shrubby stratum there are species like Lauraceae, Primulaceae, Chlorantaceae y Rubiaceae. The ecologically most important species within tree stratum are *Alchornea glandulosa*, *Calypttranthes* sp., and *Nectandra lineatifolia*; and into the shrubby stratum *Psychotria brachiata*, *Tetrorchidium* sp., y *Palicourea* sp. The natural regeneration most abundant is in the brinzal category with 49, 50 % while the 50, 5 % is distributed in seedlings, high Latizal and low Latizal the species that present greater regeneration are: *Cybianthus* sp. and *Nectandra lineatifolia*.

The highest number of individuals per diametric classes was found in the I, II and III classes with 74, 41 % which shows it is a young forest for the diametric distribution that has form of an inverted "J".

KEY WORDS: Lowland evergreen forest, San Andrés, floristic composition, diametric structure.

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo al MAE (2015) el Ecuador es un país megadiverso con una superficie territorial de 256 370 km², de los cuales 127 533,87 km² aproximadamente corresponde a cobertura forestal del total del territorio ecuatoriano. Lamentablemente existe una deforestación de 77,647 ha/año, lo que dificulta la conservación a largo plazo de este patrimonio (MAE, 2012).

La Amazonía ecuatoriana ocupa el 47 % de la superficie del Ecuador, se caracteriza por tener una alta diversidad ecosistémica demostrada por la presencia de los bosques húmedos, bosque siempreverde de tierras bajas, bosque siempreverde de tierras bajas inundable por aguas blancas, bosque siempreverde de tierras bajas inundable por aguas negras, bosque de palmas de tierras bajas, herbazales lacustres de tierras bajas, los bosques piemontanos, montano bajo y matorral húmedo montano bajo (MAE 2013).

Los bosques de la Amazonía ecuatoriana poseen gran riqueza biológica, contienen el 27 % de las especies de los trópicos y al menos el 13 % de las plantas del planeta. Esta alta diversidad puede reflejarse en que es posible encontrar en esta región cerca de 4 500 especies de plantas vasculares, de las cuales el 27,3 % son endémicas (León, *et al.*, 2011).

En el Ecuador se ha producido un fuerte cambio del uso de la tierra, incluso en suelos de aptitud forestal; las causas, son minería, políticas de colonización mal dirigidas acompañadas por leyes que han promovido la deforestación (como el caso de la Ley de Reforma Agraria), las ventajas económicas de otros usos de la tierra frente al uso forestal, la inseguridad en la tenencia de la tierra, la subvaloración de los bosques y la madera, el débil control estatal, minería a gran escala, estas, conducen a una alta presión sobre el bosque y al cambio del uso de la tierra. Por otra parte se notan deficiencias en la planificación sectorial, acompañada por la débil presencia institucional. Todo en su conjunto ha contribuido a la pérdida de los recursos forestales y elementos importantes de la biodiversidad (MAE 2013).

La deforestación es el producto de muchas fuerzas que interactúan en un determinado momento tales como las ecológicas, económicas, sociales, culturales y principalmente las políticas, las mismas que contribuyen a soluciones temporales y facilitan el sacrificio del bosque tropical. Las causas directas son las más visibles, fácilmente identificables y las que se asocian rápidamente con los agentes de la deforestación, esta situación es también

perceptible en la parroquia San Andrés, cantón Chinchipe, provincia de Zamora Chinchipe.

Para la provincia de Zamora Chinchipe la deforestación es de 16. 715 ha de bosque natural; siendo la cabecera cantonal de Zumba la que presenta una alta tasa deforestación de toda la Amazonía con un 6 % anual MAE (2015).

Los estudios de composición florística son fundamentales para el desarrollo de planes de conservación y uso sostenible de los ecosistemas y sus componentes, por lo que su conocimiento, cuantificación y análisis, es esencial para entender la naturaleza y los cambios inducidos por la actividad humana (Villareal *et al.*, 2004). Lo anterior ratifica el valor de los inventarios florísticos enfocados a responder las preguntas: ¿cuánta diversidad existe?, ¿dónde se encuentra? y ¿cómo se distribuye?. Los estudios de composición florística, permiten conocer las especies de un área geográfica, su distribución y fisonomía (Escobar, 2013). También tienen impacto sobre la conservación del ambiente, porque se consigue una visión más amplia de los mecanismos biológicos que allí operan. Con ello se logran propagar las especies encontradas y preservar las condiciones ecológicas que permitan su existencia (Baquero *et al.*, 2011).

El problema mayor en la zona de San Andrés, es la deforestación y con ello la pérdida de ecosistemas, especies, genes, que no han sido aún documentados mediante la investigación científica. Por esta razón se evidencia un vacío de conocimiento sobre los tipos de vegetación natural de la Parroquia. La presente investigación tuvo el propósito de generar información sobre la diversidad y estructura del bosque siempreverde montano bajo, la cual servirá como base para la planificación y toma de decisiones en la gestión de los recursos naturales.

La investigación se ejecutó en el 2017, con el apoyo técnico y logístico del Herbario “Reinaldo Espinosa” de la Universidad Nacional de Loja, para ello se plantearon y cumplieron los objetivos:

Objetivos de investigación

Objetivo general

- Contribuir a la conservación del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés, cantón Chinchipe provincia de Zamora Chinchipe, mediante el levantamiento de información de la estructura y composición florística.

Objetivos específicos

- Determinar la composición florística del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.
- Caracterizar la estructura del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.
- Difundir la información generada a las personas e instituciones interesadas.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Importancia de los bosques

Los bosques según la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático CMNUCC (2001), define como una superficie mínima de tierras de entre 0,05 y 1,0 ha con una cubierta de copas (o una densidad de población equivalente) que excede del 10 al 30 % y con árboles que pueden alcanzar una altura mínima de 5 m a su madurez *in situ*. Un bosque puede consistir en formaciones forestales densas, donde los árboles de diversas alturas y el sotobosque cubren una proporción considerable del terreno, o bien en una masa boscosa clara.

Los bosques cubren una tercera parte de la Tierra; renuevan el aire, protegen el suelo y moderan el clima. Dan fibras, alimento, combustible y agua. Ayudan a sostener todas las formas de vida. Los bosques juegan un papel importante en la reducción de la erosión. Las raíces de los árboles previenen la erosión y el corrimiento de tierras en las fuertes pendientes ciñendo el suelo. Otra importante función de los bosques es que éstos proporcionan una protección contra la erosión del viento y contribuyen a aumentar la velocidad con la que el agua de la lluvia se infiltra y recarga las aguas subterráneas (Leffler, 2007).

Los bosques son fuentes importantes de productos y servicios que han sido aprovechados por el hombre para su sustento y desarrollo. Generalmente, las contribuciones al desarrollo sostenible son consideradas en términos de abastecimiento de energía, ingresos de divisas y empleo (Quizhpe y Orellana, 2011).

2.2. Cobertura vegetal

La vegetación es el conjunto de plantas de varias especies que se encuentran ocupando una determinada zona o región geográfica; que son propias de un periodo geológico y que habitan un ecosistema determinado. Toda cobertura vegetal tiene su propia composición y estructura florística, que forma lo que se denomina un tipo o categoría de cobertura vegetal. En una cobertura vegetal existen varios hábitos de crecimiento o formas de vida y, justamente esta unión determina el grado de cobertura que la vegetación puede hacer sobre una superficie determinada de territorio (Sarmiento, 2000). Mientras que la flora hace referencia al elemento florístico en particular denominado especie y/o el número de especies diferentes que pueden encontrarse en un tipo de vegetación (Aguirre, 2014).

La vegetación al tener una estructura (arbórea, arbustiva, herbácea) y composición florística definida, también hace referencia a la distribución de las especies y a la importancia relativa, por número de individuos y tamaño de cada una de ellos, por lo tanto según, la altitud, la temperatura, la humedad y el suelo, la flora determina los tipos de vegetación (Aguirre y Yaguana, 2012).

Según Aguirre (2014), define a la vegetación como "Conjunto de especies vegetales que proyectan una cobertura hacia la superficie donde están desarrollándose. Por ende tienen una estructura y composición diferente".

2.3. Importancia de la cobertura vegetal

De acuerdo a Aguirre y Yaguana (2012), la importancia de la cobertura vegetal puede ser valorizada desde tres diferentes ámbitos: productivo, protector y ecológico. Desde el punto de vista productivo se refiere al conjunto de especies maderables, medicinales, ornamentales, fibras, frutos silvestres que son usadas para el hombre para satisfacer sus necesidades. Dentro del aspecto protector, el conjunto de vegetación cumple las funciones de proteger fuentes hídricas, retención del suelo, evitar la erosión y en la captura de CO₂ el cual es un gas de efecto invernadero que se encuentra naturalmente en la atmósfera y que las actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles y otros procesos, aumentan significativamente su concentración en la atmósfera contribuyendo al calentamiento global del planeta; y, de acuerdo a Nosela (2008), las plantas absorben dióxido de carbono (CO₂) gracias a la fotosíntesis, proceso por el que este gas queda fijado en sus raíces, tronco y hojas en forma de carbono, y además, también captan CO₂ durante su respiración, que convierten en oxígeno, que es liberado a la atmósfera.

Y en el ámbito ecológico facilita el hábitat de las diferentes especies de flora y fauna; además cumple un papel fundamental en la cadena trófica siendo el elemento primario de la vida. Desde otra perspectiva la vegetación es el componente fundamental para la belleza escénica, servicio ambiental fundamental para el futuro económico de los países poseedores de una rica biodiversidad (Aguirre y Yaguana, 2012).

Según el Instituto de Recursos Mundiales (2002), las funciones de la cubierta vegetal en la regulación y protección del recurso hídrico es vital para mantener el suministro de agua de beber, ya que cerca del 25 % de la población mundial depende de una forma o de otra

del agua de los bosques tropicales. La cubierta forestal afecta a la cantidad de agua disponible en una cuenca y en muchas regiones, la pérdida de bosques incrementa la descarga de agua debido a la reducción del volumen de agua que se transpira a la atmósfera.

2.4. Tipos de bosques existentes en el sur oriente del Ecuador

Los bosques tropicales se encuentran aproximadamente entre las latitudes 10° N y 10° S y representan casi un 25 % de la superficie total de bosques en el mundo. Según la FAO (1993), éstos incluyen: bosques húmedos, bosques húmedos bajos, bosques siempreverdes, bosques húmedos semi-caducifolios, terrenos boscosos y sabanas arboladas, en regiones donde la precipitación media anual es superior a 1 000 mm.

La mayor diversidad de recursos vegetales y de animales del mundo se encuentra en el bosque tropical. Se estima que más de un 50 % de los recursos mundiales de plantas y animales es originario de las zonas tropicales húmedas (Bundestag, 1990), pero se sabe que ésta se encuentra bajo una gran amenaza a causa de la pérdida de una superficie relativamente grande de hábitats.

La zona tropical húmeda, caracterizada por su abundante biomasa vegetal, depende en gran parte de las maderas como combustibles para el abastecimiento energético nacional. Se ha calculado que los combustibles madereros contribuyen a casi un 90 % del consumo energético nacional en la mayoría de los países. La explotación y el consumo de material leñoso están directamente relacionados con la población. Los países densamente poblados de la zona, por lo tanto, consumen más combustible maderero (FAO, 1995).

La región amazónica del Ecuador (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).

De acuerdo al MAE (2013), en la parroquia San Andrés existen ecosistemas: Arbustal siempreverde y Herbazal del Páramo, Bosque siempreverde montano alto del Sur de la

Cordillera Oriental de los Andes, Bosque siempreverde montano bajo del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes, Bosque siempreverde montano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes, Bosque siempreverde piemontano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes.

2.5. Caracterización de la vegetación

La caracterización de la vegetación se refiere al estudio de la cobertura, estructura y composición florística del ecosistema, la cual es útil en varios aspectos: 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. Para ello se consideran dos aspectos fundamentales (Aguirre y Yaguana, 2012).

2.5.1. Composición florística de la vegetación

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

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

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

Aguirre (2014), define la composición florística como la riqueza de especies, demostrado en base a la heterogeneidad de especies vegetales de diferentes hábitos de crecimiento. Para determinar la composición florística de un sitio es necesario de muestreos específicos. El análisis florísticos 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 región con remanentes de vegetación.

2.5.2. Estructura de la vegetación

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

Desde el punto de vista ecológico, se distingue dentro de la estructura del bosque los estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo. En la práctica forestal se distinguen los estratos: superior, medio, inferior y sotobosque; para determinar estos estratos en los bosques tropicales heterogéneos es difícil, debido a la existencia de una gran mezcla de copas. El estrato superior del bosque está conformado por árboles que forman el dosel más alto (dominantes). El estrato medio, formado por árboles cuyas copas están por debajo del dosel más alto (codominantes), pero que está todavía a la mitad superior del espacio ocupado por la vegetación alta. El estrato inferior formado por árboles de copas arbóreas que se encuentran en la mitad inferior del espacio ocupado por el bosque pero que tienen contacto con el estrato medio (dominado). Y el sotobosque que está conformado por arbustos y regeneración natural ubicados debajo del estrato inferior (Rosales y Sánchez, 2002).

Aguirre (2014), dentro de la estructura de la vegetación se distingue los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo. El estrato arbóreo está formado por elementos florísticos leñosos con alturas mayores a 5 m, fuste recto o muy ramificado, copa cuya forma depende de la especie y de la formación vegetal. Arbustivo constituido por individuos semileñosos o leñosos con alturas inferiores a los 5 m; por lo general presentan varios fustecillos. Herbáceo considera especies de tallos suaves a veces carnosos y alcanzan alturas máximas de 1 m.

2.6. Estructura diamétrica.

Es la distribución de todos los individuos en un área de muestreo por clase diamétrica respecto a su densidad y área basal. Esta distribución en los bosques naturales tiene la forma de una “J” invertida; sin embargo estudiando por separado cada especie se observa una gran diversidad de comportamientos que es la mejor forma de entender las distribuciones diamétricas, o sea, relacionando el número de árboles con el área basal (Aguirre, 2001).

2.6.1. Perfiles estructurales

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

2.6.1.1. Estructura horizontal

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

Es la distribución de los diámetros y el área basal de los árboles de una población y los patrones de distribución de las especies (Aguirre, 2014). En los bosques tropicales esta distribución tiene generalmente la forma de una "J" invertida, donde el número de árboles va disminuyendo conforme aumenta el $D_{1,30\text{ m}}$, otras distribuciones no presentan una tendencia identificable debido a sus propias características (Paucar y Gabriela, 2011).

2.6.1.2. Estructura vertical

Cada comunidad tiene una estructura vertical distintiva. En tierra la estructura vertical es determinada en gran manera por la forma de las plantas, su tamaño, forma de ramificar y hojas la cual a su vez influye y es influenciada por el gradiente vertical de luz. La estructura vertical de la comunidad proporciona el armazón físico al cual están adaptadas a vivir muchas formas de vida. Un sistema boscoso bien desarrollado, por ejemplo, posee varias capas de vegetación. Desde arriba hasta abajo, estas son las zonas de copas, el sotobosque, la capa de arbustos, la capa herbácea o de tierra y el suelo forestal. Se puede continuar hacia abajo con la capa radicular y los estratos del suelo (Smith, 2005).

La determinación de la estructura vertical es compleja, por ello las copas generalmente no son evaluadas y se emplean las áreas basales calculadas como sustitutos de los verdaderos valores de dominancia. Este proceder es justificable, ya que las investigaciones al respecto han demostrado que por regla general existe una relación lineal relativamente alta entre el diámetro de la copa y el fuste (Lamprecht, 1990).

Por lo general, los bosques tropicales tienen una estratificación determinada, con estratos: arbóreos emergentes, arbóreo superior, arbóreo inferior, arbustivo, herbáceo y terrestre. En bosques andinos muchas veces falta el estrato arbóreo emergente y la diferencia entre los estratos arbóreos superior e inferior también es menos clara, en cambio el estrato herbáceo y el terrestre están bien desarrollados (Hofstede *et al.*, 1998).

2.7. Parámetros estructurales para el estudio de la vegetación

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

2.7.1. Densidad absoluta (D)

Aguirre y Aguirre (1999), manifiestan que 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 siguiente fórmula:

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

2.7.2. Densidad relativa (Dr)

Aguirre y Aguirre (1999) señalan que 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 siguiente fórmula:

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

2.7.3. Dominancia relativa (DmR)

Aguirre y Aguirre (1999), señalan que 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 calcula con la fórmula:

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

2.7.4. Frecuencia relativa

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

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

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

2.7.5. Índice de 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 (Aguirre y Aguirre, 1999). Este parámetro se calcula con la fórmula:

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

2.8. Ecosistemas de la parroquia San Andrés

De acuerdo al MAE (2013), la parroquia San Andrés posee los siguientes ecosistemas: Arbustal siempreverde y Herbazal del Páramo, Bosque siempreverde montano alto del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes, Bosque siempreverde montano bajo del Sur

de la Cordillera Oriental de los Andes, Bosque siempreverde montano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes, Bosque siempreverde piemontano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes.

2.8.1. Arbustal siempreverde y Herbazal del Páramo

Frecuentemente dispuestos en parches de hasta 3 m de altura, mezclados con pajonales amacollados de alrededor de 1,20 m. Ramsay (1992) y Josse *et al.* (2003), lo consideran un ecosistema diferente localizado sobre la línea de bosque, sin embargo otros autores consideraron a éste como franja del ecosistema de bosque montano alto (Cuatrecasas, 1954; Cleef, 1981). La composición y estructura de este ecosistema cambia hacia la parte baja de su distribución altitudinal pues la riqueza de especies y promedio de altura de los arbustos y el número de arbolitos se incrementa de acuerdo a su altitud (MAE, 2013).

En todo el país este ecosistema se caracteriza por la presencia de *Calamagrostis* spp. y especies arbustivas de los géneros *Baccharis*, *Gynoxys*, *Brachyotum*, *Escallonia*, *Hesperomeles*, *Miconia*, *Buddleja*, *Monnina* e *Hypericum*; especies de Ericaceae comunes en áreas más bajas pueden alcanzar mayores alturas que grupos de arbustos que se encuentran en el Herbazal del Páramo como *Disterigma acuminatum*, *D. alaternoides* y *Themistoclesia epiphytica*. Otras especies que dominan amplias áreas en los márgenes del bosque son *Miconia cladonia*, *M. dodsonii*, *Ilex* sp. (MAE, 2013).

2.8.2. Bosque siempreverde montano alto del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes

Los bosques siempreverdes bajos a medios, esclerófilos a subesclerófilos y lauroides, generalmente densos y con dos estratos leñosos, abundantes epifitas y briofitas. La altura del dosel varía entre 8 a 10 m. Los troncos de los árboles son gruesos y torcidos, muchos de ellos se ramifican desde el nivel del suelo o presentan raíces adventicias, como en el caso de *Clusia flaviflora*. Los árboles más abundantes en este ecosistema pertenecen a los géneros *Ilex*, *Oreopanax*, *Schefflera*, *Maytenus*, *Hedyosmum*, *Clethra*, *Clusia*, *Weinmannia*, *Gaiadendron*, *Myrsine*, *Ardisia*, *Symplocos*, *Gordonia*, *Ternstroemia*, *Drymis*, *Saurauia*, *Desfontainia*, *Myrcia*, *Myrcianthes*, *Podocarpus*, *Prumnopitys*, *Turpinia*, *Freziera* y varios géneros de Lauraceae, Melastomataceae, Rubiaceae. La flora epifítica está dominada por Orchidaceae, Bromeliaceae e Hymenophyllaceae. En áreas alteradas hay dominancia de *Chusquea* y *Rhipidocladum* (MAE, 2013).

El ecosistema está presente como fragmentos o parches relegados a las quebradas o en laderas montañosas con topografía accidentada, con pendientes empinadas a escarpadas; según la clasificación geomorfológica se encuentran sobre rocas metamórficas indiferenciadas y poseen suelos de taxonomía de orden inceptisol, de textura franco-arcilloso, franco-arcillo-limoso con un drenaje moderado y pequeños parches de suelos franco (mal drenado). Debido a alteraciones antropogénicas en ocasiones estos ecosistemas quedan aislados en zonas de pendientes fuertes rodeadas por Herbazal del Páramo (MAE, 2013).

Debido a que el dosel es bajo y abierto, las condiciones de luz en el suelo del bosque permiten una flora relativamente rica en especies en el estrato herbáceo el cual incluye muchas especies que en otras circunstancias son epifitas. En sus límites superiores se conoce como bosque de ceja de montaña, ya que estos bosques se convierten en bosques enanos en las zonas más altas; están distribuidos en franjas que limitan con el páramo, en ocasiones crecen a manera de islas que tienen similitud en composición florística a nivel de género, pero difieren en la composición de especies (MAE, 2013).

2.8.3. Bosque siempreverde montano bajo del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes

Los bosques de 20 a 30 m de altura, con árboles emergentes que alcanzan 35 m. Los bosques maduros presentan dos o tres estratos, por lo general cada especie está representada por pocos individuos y las lianas son escasas o ausentes. A diferencia del bosque montano bajo de las vertientes orientales del norte del Ecuador, este ecosistema tiene una influencia mínima de la flora amazónica y la mayoría de los árboles pertenecen a géneros y familias de origen andino. En particular, son frecuentes los árboles de los géneros *Oreopanax*, *Weinmannia*, *Cinchona* y *Ocotea*; entre las palmas más abundantes se incluyen: *Dictyocaryum lamarckianum*, *Ceroxylon parvifrons*, *C. vogelianum*, *Geonoma densa*, *G. orbynyana* y *Wettinia aequatorialis*; los helechos arborescentes están representados por *Dicksonia sellowiana* y *Cyathea caracasana*. Las familias de árboles más comunes incluyen Melastomataceae, Rubiaceae, Lauraceae y Euphorbiaceae. En el sotobosque los arbustos comunes pertenecen a Piperaceae y las hierbas megáfilas a Zingiberaceae y Heliconiaceae. Las epifitas son extremadamente abundantes y diversas con varios géneros restringidos a estas áreas y en su mayoría pertenecientes a la familia,

además de especies de Bromeliaceae (*Tillandsia* spp. y *Guzmania* spp.) y Araceae (*Anthurium* spp.) (MAE, 2013).

En general estos bosques tienen una topografía accidentada debido a un sistema complejo de crestas, pendientes fuertes, valles y barrancos. Los suelos son altamente heterogéneos, ferralíticos arcillosos, franco arcillosos, franco arcillo limosos y con drenaje moderado a bueno, siendo más ricos en nutrientes en las áreas de barrancos que en las crestas. En bosques distribuidos entre 1 900-2 200 msnm, la lluvia horizontal puede llegar a casi 2 600 mm anuales. La vegetación tiene mejores condiciones de crecimiento en las áreas de elevación más baja debido a mayor disponibilidad de nutrientes y menor frecuencia de disturbios (MAE, 2013).

En áreas alteradas se desarrollan árboles de 10-12 m de altura, de un solo estrato, en donde son abundantes *Axinaea quitensis*, *Vismia tomentosa*, *Baccharis genisteloides*. Las zonas de deslaves y las laderas empinadas están cubiertas por gramíneas bambusoideas del género *Chusquea* (MAE, 2013).

En este ecosistema existen varias áreas caracterizadas por la alta dominancia de una especie, hasta el momento estos bosques corresponden a: bosques de *Podocarpus* y bosques de *Alzatea verticillata* (MAE, 2013).

2.8.4. Bosque siempreverde montano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes

En este ecosistema el dosel alcanza los 20 m, generalmente los árboles tienden a desarrollar fustes rectos en zonas accidentadas los árboles tienen fustes torcidos y quebrados donde el dosel alcanza alrededor de 4 m de altura. El ecosistema se extiende desde los 2200 a 3000 msnm en algunas localidades puede encontrarse fuera de este rango altitudinal (MAE, 2013).

Los elementos florísticos de tierras bajas comparación al bosque montano bajo, la diversidad alfa de árboles es menor; sin embargo, las epifitas aumentan en abundancia y diversidad. Entre las epifitas más diversas se incluyen orquídeas, helechos y briofitos. Los suelos son inceptisoles de textura franco, franco-limoso, franco-arcilloso, limoso. Los suelos presentan un drenaje que va de moderado a bueno, este suelo está cubierto por hierbas, arbustos, trepadoras y gramíneas epifitas enraizadas en el suelo. La topografía juega un papel importante en estos ecosistemas. En las zonas más uniformes con pendientes que van de muy inclinado a escarpado (15–87). Una especie muy común es

Graffenrieda emarginata que presenta micorrizas que le ayudan a crecer en suelos poco fértiles. En las zonas más altas es frecuente *Purdiaea nutans*, esta especie llega a formar parches en las partes más expuestas al viento (MAE, 2013).

2.8.5. Bosque siempreverde piemontano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes.

Los bosques de este ecosistema son multiestratificados con poca abundancia de lianas y un dosel que puede alcanzar entre 25 a 35 m. El ecosistema se encuentra en relieves con geoformas de colinas coluviales con suelos ferralíticos, cuevas de areniscas cuarzosas blancas, mesetas de la formación Mera (conglomerados, areniscas, volcanoclastos y suelos con cenizas volcánicas), llanuras bajas arcillosas ácidos y suelos bien drenados (MAE, 2013).

Al igual que en los bosques del norte de la cordillera oriental se da un recambio gradual de especies de tierras bajas que se hace más evidente conforme incrementa la altitud, influenciado por el descenso de la temperatura y una humedad atmosférica creciente. El conjunto de especies que provienen de la Amazonía baja en esta región tiene algunas diferencias y encuentran el límite superior de su distribución, adicionalmente, existe un mayor número de especies andinas. La abundancia de taxa amazónicos como *Eschweilera*, *Naucleopsis*, *Virola*, *Iryanthera*, *Guarea*, *Trichilia*, *Chrysophyllum* y *Pouteria* disminuyen drásticamente, mientras que elementos andinos como *Miconia*, *Guatteria*, *Aniba*, *Grias* o *Gustavia* son más frecuentes. En promedio se pueden registrar entre 120 a 200 especies de epifitas en muestras de 40 a 60 árboles, las familias más importantes son: Orchidaceae, Bromeliaceae, Araceae, Dryopteridaceae y Polypodiaceae (MAE, 2013).

2.9. Estudios similares de estructura y composición florística

En Ecuador actualmente están catalogados 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 la investigación realizada por Poma (2013), en Mutins, cantón Taisha, provincia Morona Santiago, sobre la composición florística, estructura y endemismo en un bosque

siempreverde 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_{1,30m}, 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*.

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 en las parcelas 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 representativas son: *Piper immutatum*, *Chamaedorea pauciflora*, *Danaea* sp. y *Diplazium* sp.

Quizhpe y Orellana (2011), realizaron un estudio sobre la composición florística y estructura de la vegetación natural de la Quinta El Padmi, en donde identificaron cuatro tipos de bosque en 18 transectos de 500 m², los bosques identificados son: Bosque Natural de Ribera, Bosque Natural de Llanura, Bosque Natural de Ladera y Bosque Natural de fuertes pendientes.

En el Bosque Natural de Ribera se registró 33 familias y 49 especies vegetales, de las cuales 22 especies de 16 familias pertenecen al estrato arbóreo; 13 especies de 6 familias, al estrato arbustivo; y 14 especies de 11 familias al estrato herbáceo, en un área de muestreo de 1 500 m². En el Bosque Natural de Llanura se registró 86 especies y 44 familias, de las cuales 53 especies de 26 familias son árboles; 15 especies de 7 familias son arbustos; y 18 especies de 11 familias son hierbas en una superficie de 1500 m². En el Bosque Natural de Laderas se registraron 142 especies de 59 familias, de las cuales 88

especies son árboles de 34 familias; 24 especies de 11 familias de arbustos y 30 especies de 14 familias de hierbas en una superficie de 4 000 m². El Bosque Natural de Fuertes Pendientes se registraron 52 especies de 21 familias pertenecen al estrato arbóreo, 28 especies de 14 familias al estrato arbustivo y, 24 especies de 12 familias al estrato herbáceo en una superficie de 2 000 m².

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 %).

En la investigación realizada por Maldonado (2016), en Palanda, cantón Palanda, provincia de Zamora Chinchipe, sobre la estructura y composición florística del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Suhi, en la cual se registró 52 familias, 81 géneros, 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 %.

Yaguana y Lozano (2009), realizaron la 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 DAP1,30 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*.

3. METODOLOGÍA

3.1. Ubicación del Área de Estudio

La parroquia San Andrés pertenece al cantón Chinchipe, provincia de Zamora Chinchipe. Limita al Norte con la quebrada de Tarrangami y la cordillera de los Andes al Sur con el Rio Blanco límite con el Perú al Este con el barrio San José de los Cruceros y la Diversión y al Oeste con las estribaciones de la cordillera de los Andes:

En las siguientes coordenadas geográficas (Tabla 1), (Figura 1).

Tabla 1. Coordenadas de las parcelas de muestreo

Punto	Coordenadas UTM	
	Longitud	Latitud
1	687381	9469983
2	687591	9469584
3	688063	9469338
4	689275	9466827
5	688272	9469418
6	689228	9466803

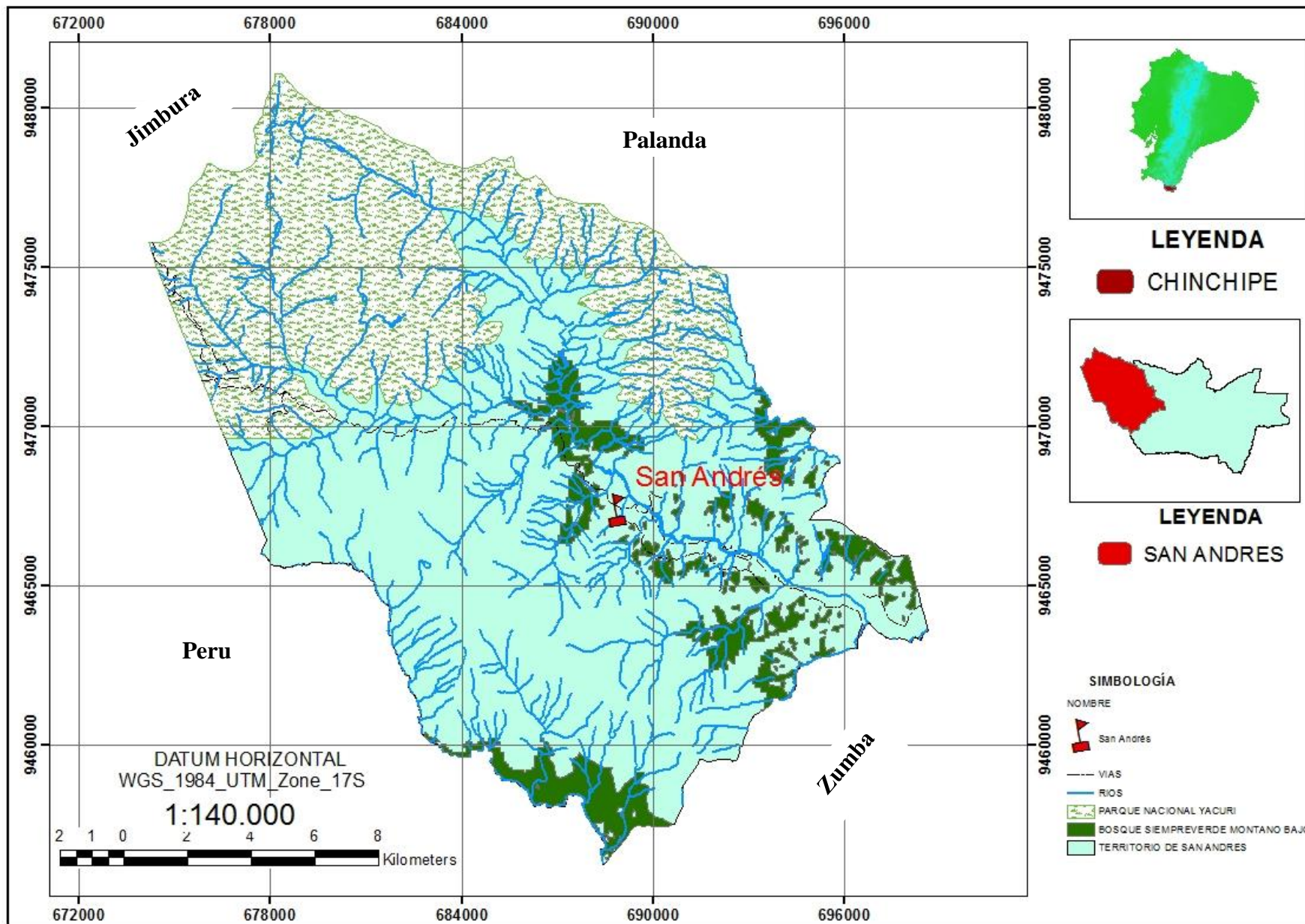


Figura 1. Ubicación geográfica del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés

3.2. Características del área de estudio

La parroquia San Andrés se ubica en la estribación orientales de la cordillera de los Andes, a una altitud que oscila entre 1350 msnm a 3823 msnm. Se localiza al suroriente del Parque Nacional Yacuri. De acuerdo al INEC (2010), posee una población de 459 habitantes. Su clima es muy húmedo subtemperado (6 y 12°C) y húmedo temperado (12 a 18°C). La precipitación promedio varía entre 900 y 2000 mm/año (PDOT San Andrés, 2014).

En la parroquia San Andrés, la población económicamente activa (PEA) es de 339 personas, de las cuales 200 son hombres (59,10 %) y 139 son mujeres (40,90 %); la PEA parroquial representa el 9,27 % del PEA cantonal (3656). La PEA ocupada es de 327 personas, es decir, el 96,41 % de la PEA a nivel de parroquia; por lo tanto, la población desocupada es de apenas 12 personas (3,59 %). De ahí que al igual que en el Ecuador, el sector agrícola es una parte dinámica y vital de la economía, empleadora de un gran porcentaje de la PEA; es así, que el 90,22 % se dedica a la agricultura, ganadería, silvicultura, pesca e industrialización, aunque también, un mínimo porcentaje se dedica a la enseñanza, comercio (9,78 %), actividades de hogares, administración pública y defensa (PDOT San Andrés, 2014).

3.3. Delimitación del ecosistema bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.

Primeramente se realizó el mapa político de la parroquia San Andrés con el software ArcGis 9.3, usando los shapefiles del Instituto Geográfico Militar (IGM). Luego se procedió a realizar el mapa de cobertura vegetal de la Parroquia en el cual se delimitó el bosque siempreverde montano bajo, se usó los shapefile de los ecosistemas del Ecuador del Ministerio del Ambiente 2013. Y por último 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).

3.4. Determinación de la estructura y composición florística del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.

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

3.4.1. Selección del área de estudio

Se realizó recorridos por el bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés (Figura 2), en las cuales se observó áreas representativas para la instalación de parcelas temporales, tomando en cuenta: 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).

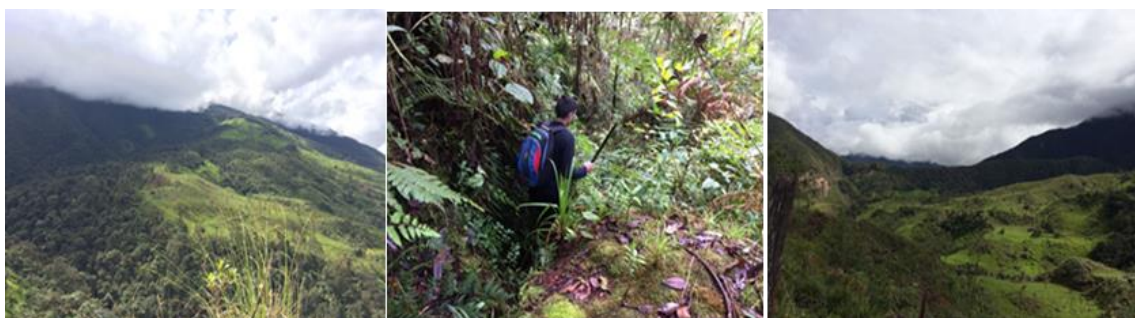


Figura 2. Selección del área de estudio para establecer las parcelas temporales

3.4.2. Delimitación e instalación de las parcelas en el área de estudio

Usando piola, GPS, brújula y estacas se instaló seis parcelas temporales de 20 m x 20 m (400 m²) en áreas representativas para bosque siempre montano bajo (Figura 3). En las parcelas se registró, midió y numeró con spray 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 tener seguridad si las seis parcelas instaladas eran suficiente se usó la curva de acumulación de especies.



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

Posteriormente dentro de cada parcela se instalarán tres subparcelas de 5 m x 5 m (25 m²) para levantar información de arbustos. La Figura 5 muestra la forma de distribución de las subparcelas.

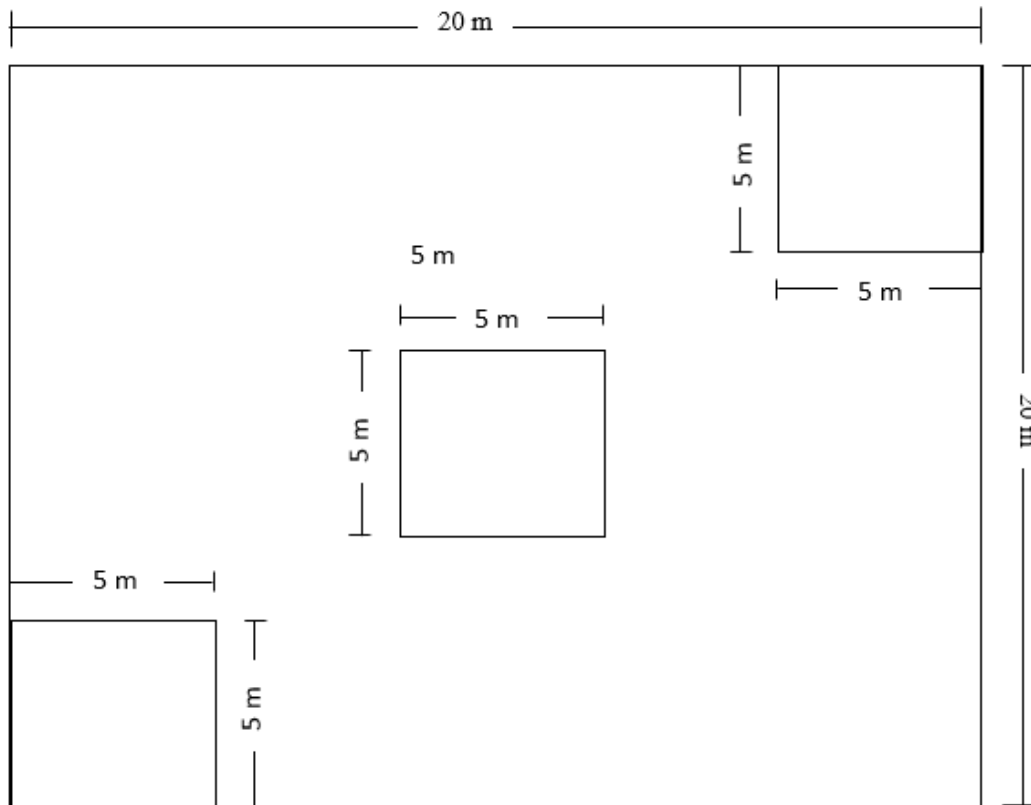


Figura 5. Diseño de las unidades muestrales dentro de la parcela y subparcela.

Se inició recolectando los datos del inventario de las subparcelas del estrato arbustivo y luego del estrato arbóreo. Para el registro de datos se usó la hoja de campo que consta en la Tabla 2 y 3.

Tabla 2. Hoja de campo para el registro de datos de los individuos ≥ 5 cm de DAP_{1,30m}.

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

Fuente: Aguirre y Yaguana (2012)

Tabla 3. Hoja de campo para el registro de datos de arbustos 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)

Para la identificación taxonómica de las especies encontradas se realizó colecciones de muestras botánicas que fueron procesadas e identificadas en el herbario LOJA de la Universidad Nacional de Loja.

3.4.3. Cálculo de parámetros estructurales

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 utilizó las formulas propuestas por Aguirre y Yaguana (2012):

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

$$\text{Densidad relativa (DR) \%} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de individuos por especie}}{\text{N}^\circ \text{ total de individuos}} \times 100$$

$$\begin{aligned} \text{Frecuencia relativa (Fr) \%} \\ = \frac{\text{N}^\circ \text{ de parcelas en la que está la especie}}{\text{Sumatoria de las frecuencias de todas las especies}} \times 100 \end{aligned}$$

$$\text{Dominancia relativa (DmR)} = \frac{\text{Área basal de las especies}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100$$

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

3.4.4. 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 tabla 4, y luego se calcula el índice de valor de importancia de la regeneración (IVI_{RN}) para cada especie.

Tabla 4. Tamaño de las parcelas de muestreo por categorías de regeneración natural.

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

Fuente: Cárdenas *et al.*, (2008)

Para el registro de datos se usó la hoja de campo presente en la Tabla 5.

Tabla 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)

3.4.5. Estructura diamétrica del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés

El histograma de frecuencias de los individuos arbóreos del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés, se elaboró considerando el número de árboles/ha y las clases diamétricas y, se representa como ilustra la Figura 6.

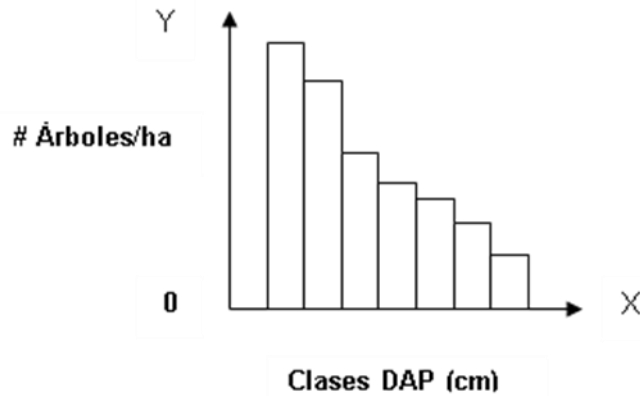


Figura 6. Clases diamétricas del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.

3.4.6. Determinación de los perfiles estructurales de la vegetación

Para elaborar los perfiles estructurales horizontal y vertical, se instaló un transecto de 10 m x 50 m (500 m²), se trazó un eje céntrico y desde este eje se midió la distancia horizontal a la que se encuentra cada árbol de izquierda a derecha. Para ello se consideró los individuos iguales o mayores a 5 cm de DAP_{1,30 m}. Se registró distancias horizontales, altura total del árbol o arbusto y diámetro de la copa de cada individuo (Aguirre y Yaguana, 2012). En la Figura 7 se muestra el esquema del transecto para el levantamiento de la información para elaborar los perfiles estructurales.

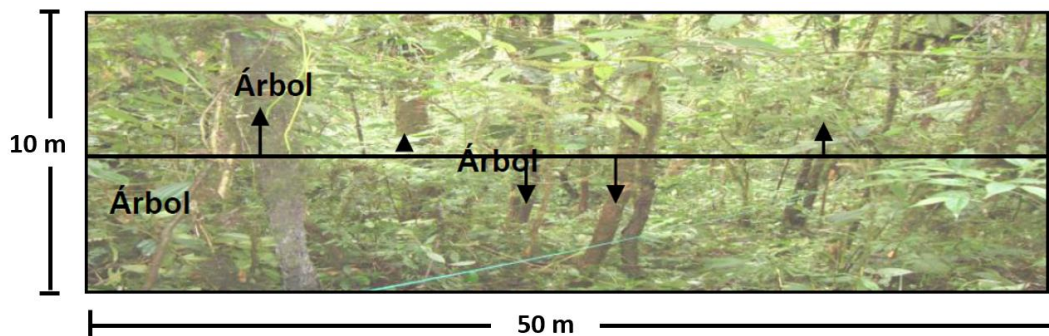


Figura 7. Diseño del transecto para la toma de datos y elaboración de los perfiles estructurales.

Para el registro de los datos se usó las hojas de campo que se muestran en las Tabla 6 y 7.

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

Número 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)

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

Número 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)

Los datos se representan gráficamente en papel milimetrado A4 y se escanearon. Los números en cada árbol deben coincidir con los números asignados a cada especie en el campo, de igual manera cada perfil se representa en el eje de coordenadas X y Y.

3.5. Difusión de los resultados obtenidos en la investigación

Los resultados de la investigación se difundieron mediante una exposición a los moradores de la parroquia San Andrés 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 de la parroquia San Andrés.

La figura 8 muestra la distribución del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés, el área de la parroquia es de 31 314,92 ha, mientras que el área del bosque en estudio presenta un área de 2543,88 ha.

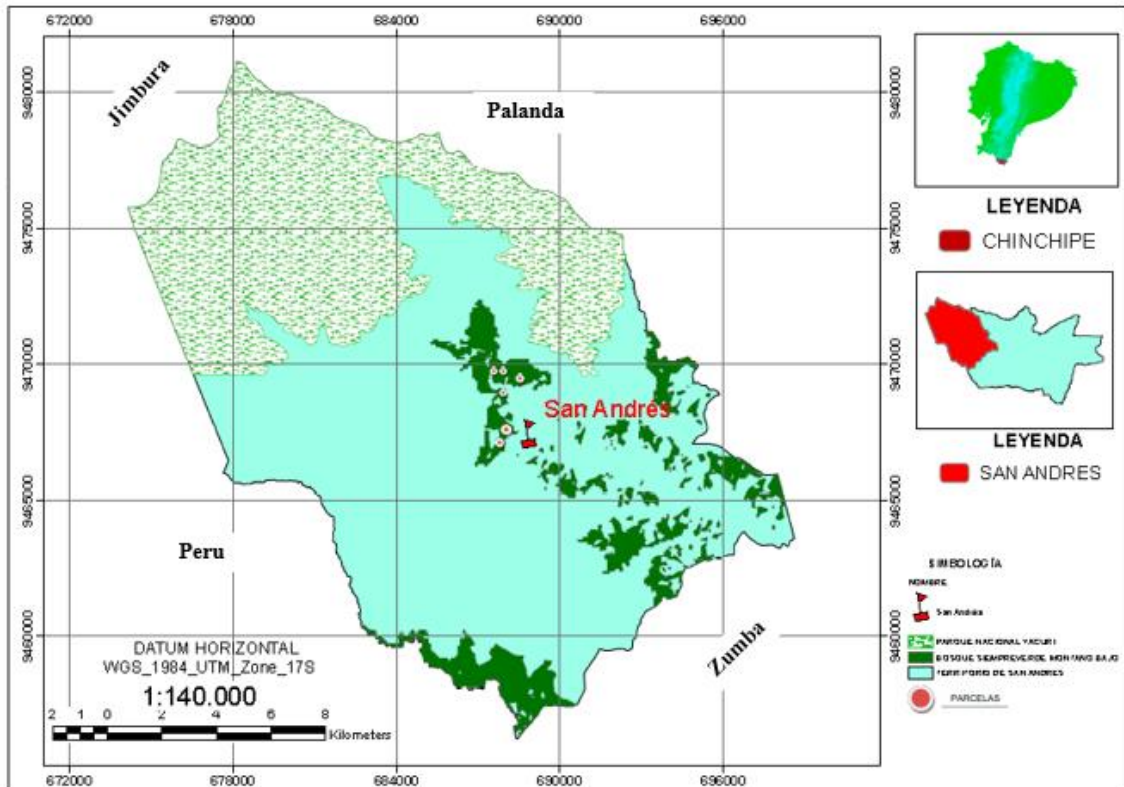


Figura 8. Ubicación de las parcelas de muestreo del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés

4.2. Composición florística del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.

La composición florística del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés, es de 46 especies pertenecientes a 35 géneros y 20 familias, de las cuales 33 pertenecen al estrato arbóreo, 13 al estrato arbustivo. El muestreo se realizó en una superficie de 2400 m². En el anexo 1 se muestra el listado de todas las especies.

Las familias más diversas en el estrato arbóreo son: Lauraceae, Melastomataceae, Rubiaceae y Euphorbiaceae. Y en el estrato arbustivo: Lauraceae, Primulaceae, Chlorantaceae y Rubiaceae. El total se encuentra en el anexo 2.

En la Tabla 8 se ilustran las familias con mayor número de especies de acuerdo a cada tipo de estrato de bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.

Tabla 8. Familias con mayor número de especies del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.

Arbóreas	Número de especies	Arbustivas	Número de especies
Lauraceae	8	Lauraceae	2
Melastomataceae	6	Primulaceae	2
Rubiaceae	2	Chlorantaceae	2
Euphorbiaceae	2	Rubiaceae	2

4.2.1. Parámetros estructurales del estrato arbóreo del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.

En el este estrato se registraron un total de 205 individuos en 2400 m² de muestreo. En la Tabla 9 se presentan las especies representativas de acuerdo al índice de valor de importancia (IVI), el total de los resultados se encuentran en el Anexo 3.

Tabla 9. Parámetros estructurales de las 10 especies sobresalientes del estrato arbóreo del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.

Nombre científico	Familia	D Ind/ha	DR %	FR %	DmR %	IVI %
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	75	11,21	5,13	4,30	6,88
<i>Calyptranthes</i> sp.	Myrtaceae	56	8,41	3,42	8,74	6,86
<i>Nectandra lineatifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	56	8,41	3,42	6,15	5,99
<i>Clusia pallida</i> Engl.	Clusiaceae	69	10,28	4,27	3,14	5,90
<i>Helicostylis towarensis</i> (Klotzsch & H. Karst.) C.C. Berg	Moraceae	50	7,48	4,27	5,25	5,67
<i>Picramnia</i> sp.	Picramniaceae	19	2,80	0,85	12,14	5,26
<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	44	6,54	3,42	5,69	5,22
<i>Miconia asperrima</i> Triana	Melastomataceae	56	8,41	2,56	4,33	5,10
<i>Aniba guianensis</i> Aubl.	Lauraceae	44	6,54	4,27	3,67	4,83

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

Las especies con mayor abundancia en el estrato arbóreo son: *Alchornea glandulosa*, con una densidad de 75 ind/ha, densidad relativa de 11,21 %, *Clusia pallida*, con 69 ind/ha y densidad relativa de 10,28 % y *Calyptranthes* sp., con 56 ind/a y densidad relativa de 8,41 %. Las especies que poseen menor abundancia son: *Persea rigens*, *Rollinia andicola*, *Picramnia* sp., *Palicourea andrei* y *Guarea guidonia*, con 13 a 19 individuos por hectárea y una densidad relativa de 1,87 % y 2,80 %.

Las especies con mayor frecuencia son: *Alchornea glandulosa*, con 5,13 %, mientras que con 4,27 % se encuentran *Clusia pallida*, *Helicostylis towarensis* y *Aniba guianensis*. Las especies que poseen menor frecuencia son: *Picramnia* sp., *Persea rigens*, *Rollinia andicola* y *Miconia punctata*, con 0,85 % a 1,71 %.

Las especies con mayor dominancia relativa son: *Picramnia* sp., con 12,14 %, *Calypttranthes* sp., con 8,74 % y *Nectandra lineatifolia*, con 6,15 %. Y las especies con menor dominancia son: *Rollinia andicola* 0,56 % y *Guarea guidonia*, 0,46 %.

Las especies ecológicamente importantes son: *Alchornea glandulosa*, con 6,88 % *Calypttranthes* sp., con 6,86% y *Nectandra lineatifolia*, con 5,99 %. Mientras que las especies con menor IVI son: *Rollinia andicola* con 1,38 % y *Persea rigens* con 1,46 %.

4.2.2. Parámetros estructurales del estrato arbustivo del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.

Se registraron un total de 147 individuos en un área muestreada de 450 m². En la Tabla 10 se presentan las especies representativas de acuerdo al índice de valor de importancia (IVI), el total de los resultados se encuentran en el Anexo 4.

Tabla 10. Parámetros estructurales la vegetación del estrato arbustivo del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.

Nombre científico	Familia	Númer individ	D Ind/ha	DR %	FR %	IVI %
<i>Psychotria brachiata</i> Sw.	Rubiaceae	42	1400	28,57	12	20,29
<i>Tetrorchidium</i> sp.	Euphorbiaceae	16	533	10,88	12	11,44
<i>Palicourea</i> sp.	Rubiaceae	15	500	10,20	10	10,10
<i>Weinmannia sorbifolia</i> Kunth	Cunoniaceae	12	400	8,16	8	8,08
<i>Solanum</i> sp.	Solanaceae	11	367	7,48	8	7,74
<i>Licaria</i> sp.	Lauraceae	8	267	5,44	10	7,72
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	Urticaceae	9	300	6,12	8	7,06
<i>Ardisia</i> sp.	Primulaceae	7	233	4,76	8	6,38
<i>Guatteria pastazae</i> R.E. Fr.	Annonaceae	7	233	4,76	8	6,38
<i>Hedyosmum racemosum</i> (Ruiz & Pav.) G. Don	Chlorantaceae	10	333	6,80	4	5,40

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

Las especies representativas en el área de estudio son: *Psychotria brachiata*, cuya densidad relativa es de 28,57 % con 1400 ind/ha, una frecuencia de 12 %; seguido de *Tetrorchidium* sp., cuya densidad relativa es de 10,88 % con 533 ind/ha, y una frecuencia de 12 %. La especie menos representativas en este estrato son *Geissanthus* sp., *Aniba* sp., cuya densidad relativa es de 1,36 % con 67 ind/ha y frecuencia relativa de 4 %.

Las especies ecológicamente más importantes son: *Psychotria brachiata*, con 20,29 %, *Tetrorchidium* sp., con 11,44 % y *Palicourea* sp., con 10,10 %. Las especies con menor IVI son: *Geissanthus* sp., y *Aniba* sp., con 2,68 % respectivamente.

4.3. Regeneración natural del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.

La regeneración natural por categorías del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés, se resume en la Tabla 11.

Tabla 11. Densidad de la regeneración natural por tipo de categoría encontrada en el bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.

Categoría	D ind/ha	%
Plántulas	10 833	37,85
Brinzal	14 167	49,50
Latizal bajo	3 067	10,71
Latizal alto	550	1,92
Total	28 617	100

4.3.1. Categoría plántulas del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.

Las especies con mayor índice de importancia (IVI), en la categoría plántulas se presentan en la Tabla 12. El total de las especies de la categoría plántulas constan en el Anexo 5.

Tabla 12. Especies con mayor índice de importancia (IVI), en la categoría plántulas.

Nombre Científico	Familia	D ind/ha	IVIRN
<i>Aniba muca</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	2083	17,9
<i>Trema</i> sp.	Cannabaceae	2083	17,9
<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC.	Melastomataceae	2083	13,8
<i>Joosia</i> sp.	Rubiaceae	1250	9,9

La mayor regeneración natural en la categoría plántulas y mayor índice de importancia (IVI) presentan: *Aniba muca* y *Trema* sp., con IVI de 17,9 % y 2083 ind/ha respectivamente, *Miconia punctata*, con IVI de 13,8 % y 2083 ind/ha y, finalmente *Joosia* sp., con IVI de 9,9 % y 1250 ind/ha. Las especies con menor regeneración y menor IVI son: *Tetrorchidium andinum*, *Aniba guianensis*, *Nectandra lineatifolia* y *Picramnia* sp., con una regeneración natural de 417 ind/ha y con IVI de 6,1 %.

4.3.2. Categoría brinzal del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.

Las especies con mayor índice de importancia (IVI), en la categoría brinzal se presentan en la Tabla 13. El total de las especies de la categoría brinzal constan en el Anexo 6.

Tabla 13. Especies con mayor índice de importancia (IVI), en la categoría brinzal.

Nombre Científico	Familia	D ind/ha	IVIRN
<i>Cybianthus</i> sp.	Primulaceae	2500	16,5
<i>Psychotria aubletiana</i> Steyern	Rubiaceae	1250	12,1
<i>Trichilia</i> sp.	Meliaceae	1250	12,1
<i>Nectandra lineatifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	2083	11,2

La mayor regeneración natural en la categoría brinzal y mayor índice de importancia (IVI) presentan: *Cybianthus* sp., con IVI de 16,8 % y 2500 ind/ha, *Psychotria aubletiana* y *Trichilia* sp., con IVI de 12,1 % y 1250 ind/ha respectivamente. Las especies con menor regeneración y menor IVI presentan: *Tetrorchidium andinum*, una regeneración natural de 417 ind/ha y con IVI de 5,3 %, y *Aniba guianensis* con IVI de 6,8 % y 833 ind/ha.

4.3.3. Latizal bajo del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.

En la Tabla 14 se presentan las especies con mayor índice de importancia (IVI), en la categoría latizal bajo. El total de las especies de la categoría latizal bajo constan en el Anexo 7.

Tabla 14. Especies con mayor índice de importancia (IVI) en la categoría latizal bajo.

Nombre Científico	Familia	D ind/ha	IVIRN
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	Lauraceae	467	12,15
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	467	10,64
<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	267	8,89
<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC.	Melastomataceae	200	7,81

Las especies en la categoría latizal bajo con mayor índice valor de importancia (IVI) son: *Nectandra laurel*, con IVI de 12,15 % y 467 ind/ha, *Alchornea glandulosa*, con IVI de 10,14 % y 467 ind/ha, *Nectandra reticulata*, con IVI de 8,89 % y 267 ind/ha y finalmente *Miconia punctata*, con IVI de 7,81 % y 200 ind/ha. Las especies con menor regeneración y menor IVI son: *Faramea* sp., *Elaeagia utilis*, y *Hedyosmum anisodorum* con 67 ind/ha y un IVI de 2,60 %.

4.3.4. Latizal alto del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.

Las especies con mayor índice de importancia (IVI), en la categoría latizal alto se presentan en la Tabla 15. El total de las especies de la categoría latizal alto constan en el Anexo 8.

Tabla 15. Especies con mayor índice de importancia (IVI) en la categoría latizal alto.

Nombre Científico	Familia	D ind/ha	IVIRN
<i>Meriania hexamera</i> Sprague	Melastomataceae	150	21,97
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	100	14,65
<i>Helicostylis towarensis</i> (Klotzsch & H. Karst.) C.C. Berg	Moraceae	33	5,81
<i>Nectandra lineatifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	33	5,81

Las especies en la categoría latizal alto con mayor índice de importancia (IVI) son: *Meriania hexamera*, con IVI de 21,97 % y 150 ind/ha, *Alchornea glandulosa* con IVI de 14,65 % y 100 ind/ha, *Helicostylis towarensis* y *Nectandra lineatifolia*, un IVI de 5,81 % y 33 ind/ha respectivamente. Las especies con menor IVI son: *Weinmannia pubescens*, *Trema* sp., y *Nectandra* sp., con 17 ind/ha e IVI de 4,29 %.

4.4. Estructura diamétricas del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.

En la Tabla 16 y Figura 9 se puede observar la distribución de los individuos por clases diamétricas del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.

Tabla 16. . Clases diamétricas de los árboles de la parcela del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.

Nº Clase	Clases diamétricas	Árboles /ha
I	5 - 11,2	300
II	11,3 - 16,5	220
III	16,6 - 21,8	120
VI	21,9 - 27,1	100
V	27,2 - 34,4	60
VI	32,5 - 37,7	0
VII	37,8 - 43	20
VIII	43,1 - 48,3	20
XI	48,4 - 53,6	0
X	53,7 - 58,9	20
Total		860

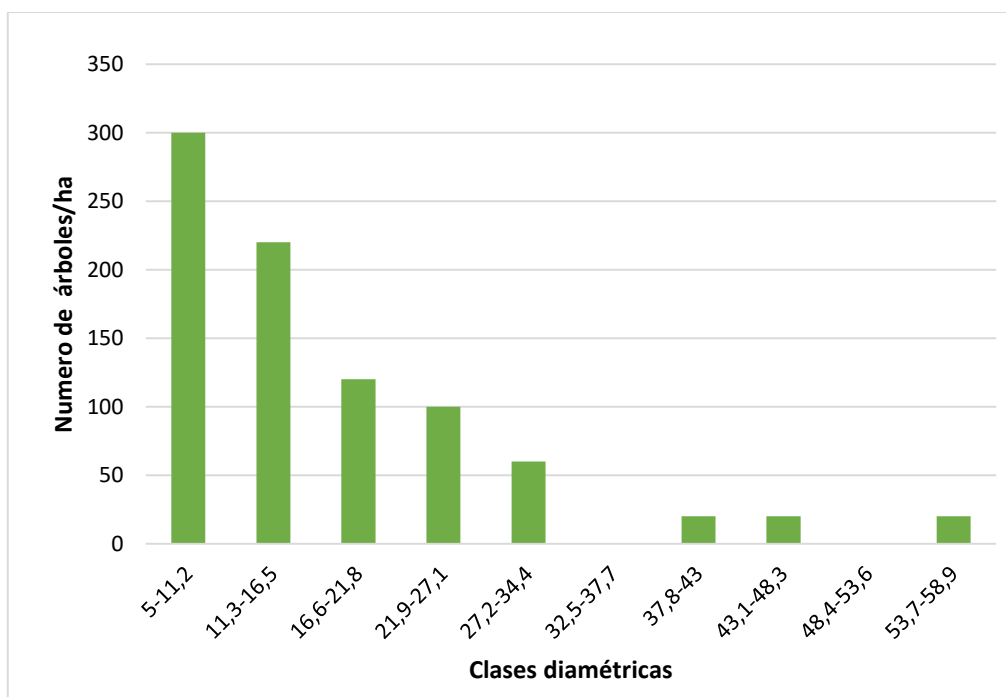


Figura 9. Distribución de los árboles por clases diamétricas del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.

Como se observa en la tabla 16 y en la Figura 9, el número de individuos del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés en base a los datos levantados, se concentró en las clases diamétricas I, II III (74,41 %), que comprenden individuos entre 5 a 11,2 cm de CAP. Las clases diamétricas restantes (CAP superior a 11,3 cm), contienen pocos individuos, situación que define una elevada densidad de individuos delgados y escasos árboles de gran tamaño creciendo en forma dispersa.

4.5. Perfiles estructurales del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.

Se registraron 43 individuos arbóreos pertenecientes a 21 especies (> 5 cm DAP), dentro del área de muestreo seleccionada para el análisis de los perfiles estructurales como se muestra en el anexo 9.

4.5.1. Perfil horizontal

En la Figura 10 se presenta el perfil horizontal del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés, en la cual se puede evidenciar una alta irregularidad en la forma de las copas en los árboles de mayor tamaño las mismas que poseen diámetros de hasta 15 m. Especies sobresalientes son: *Endlicheria* sp., *Pourouma guianensis*, *Psychotria* sp.,

Trema sp., *Ceiba samauma*, *Clusia elliptica* y *Picramnia* sp., estas especies son las que representan mayor diámetro de copa, que van de 7 m hasta 15 m, dicha característica determina que exista un enmarañamiento entre las copas del dosel alto por el agrupamiento de algunas especies. De igual manera la poca densidad de individuos en dicha área de muestreo da como evidencia la presencia de claros en el bosque

4.5.2. Perfil vertical

En la Figura 11 se presenta el perfil vertical del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés. Se diferencian tres estratos, de acuerdo a la distribución lumínica de las especies. El estrato dominante los árboles (árboles > a 17 m de altura) en el cual se registró 10 especies. El segundo nivel los árboles codominantes se encuentran 13 especies que comprenden rangos desde 9 a 13 metros de altura. En el tercer nivel los árboles dominados con alturas < a 9 metros está conformado por 20 especies.

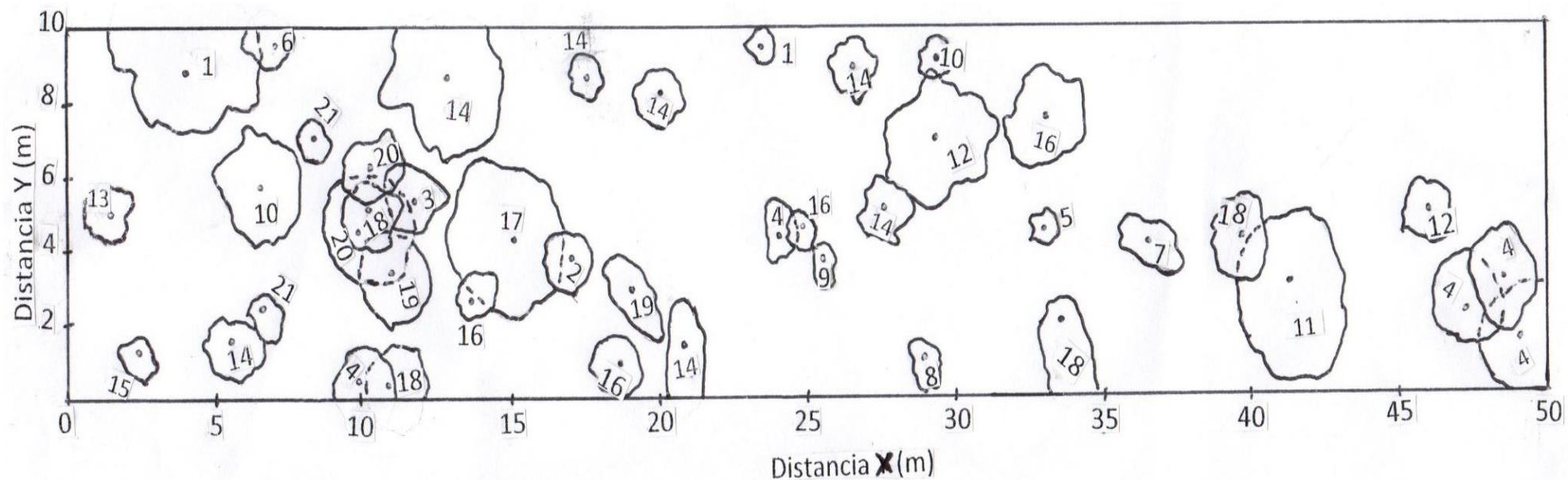


Figura 10. Perfil Horizontal de la parcela del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés, cantón Chinchipe provincia de Zamora Chinchipe.

- 1 *Ceiba samauma*; 2 *Guatteria pastazae*; 3 *Oreopanax incisus*; 4 *Tetrorchidium andinum*; 5 *Aegiphila* sp.; 6 *Aiouea*; 7 *Aniba hostmaniana*; 8 *Aniba* sp.; 9 *Beilschmiedia costaricensis*; 10 *Cecropia* sp.; 11 *Clusia elliptica*; 12 *Endlicheria* sp.; 13 *Guarea* sp.; 14 *Meriania hexámera*; 15 *Miconia manicata*; 16 *Nectandra lineatifolia*; 17 *Picramnia* sp.; 18 *Pourouma guianensis*; 19 *Psychotria* sp.; 20 *Trema* sp.; 21 *Verbesina pentantha*.

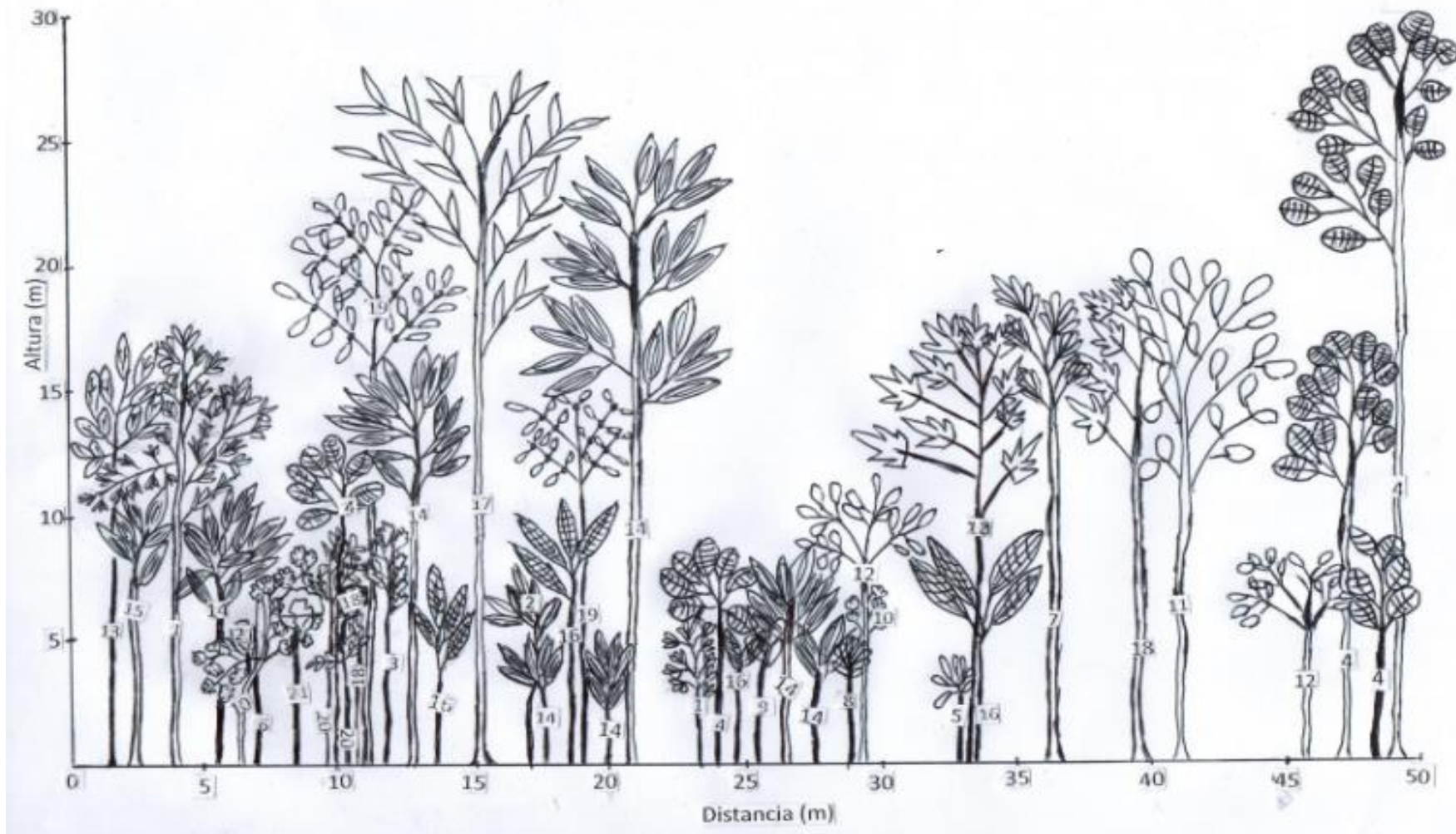


Figura 11. Perfil vertical de la parcela del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés, cantón Chinchipe provincia de Zamora Chinchipe

1 *Ceiba samauma*; 2 *Guatteria pastazae*; 3 *Oreopanax incisus*; 4 *Tetrorchidium andinum*; 5 *Aegiphila* sp.; 6 *Aiouea*; 7 *Aniba hostmanniana*; 8 *Aniba* sp.; 9 *Beilschmiedia costaricensis*; 10 *Cecropia* sp.; 11 *Clusia elliptica*; 12 *Endlicheria* sp.; 13 *Guarea* sp.; 14 *Meriania hexamera*; 15 *Miconia manicata*; 16 *Nectandra lineatifolia*; 17 *Picramnia* sp.; 18 *Pourouma guianensis*; 19 *Psychotria* sp.; 20 *Trema* sp.; 21 *Verbesina pentantha*.

4.6. Difusión de resultados

Los resultados de la investigación se socializaron mediante una exposición a las personas interesadas, la misma que se realizó en la parroquia San Andrés perteneciente al cantón Chinchipe, la investigación fue socializada a los moradores de la parroquia el día 6 de diciembre del 2017 con una asistencia de un promedio de 30 personas como se muestra en la Figura 12 en el anexo 10 se presenta el tríptico elaborado para la socialización.



Figura 12. Socialización de la Investigación

5. DISCUSIÓN

5.1. Composición florística

La riqueza florística del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés, cantón Chinchipe, provincia de Zamora Chinchipe, es de 46 especies, dicha diversidad florística es menor a la reportada por Ramírez y Naranjo (2009), realizado en la Quinta El Padmi quienes registran 135 especies arbóreas; al estudio realizado por Yaguana y Lozano (2009), en bosques nublados del sur del Ecuador de la reserva Tapichalaca reportaron 86 especies, de igual forma al estudio realizado por Poma (2013), en un bosque siempreverde de tierras bajas de Amazonia registró 36 especies arbóreas, 8 arbustivas y 8 herbáceas; y, al estudio realizado por Palacios *et al.*, (2015), en una parcela permanente del bosque montano bajo en la quinta El Padmi registran 182 especies arbóreas. Al comparar los cuatro estudios realizados en sitios de características similares como el estudio realizado por Maldonado (2016), en un bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Sushi, es bajo ya que se reportó 100 especies distribuidas en 36 arbóreas, 24 arbustivas y 17 herbáceas.

Las familias más diversas en el estrato arbóreo del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés son: Lauraceae, Melastomaceae, Rubiaceae y Euphorbiaceae, dichos resultados coinciden con los reportados por Poma (2013), Ramírez y Naranjo (2009), Palacios *et al.*, (2015), y Maldonado (2016), los mismos que registraron a: Rubiaceae, Araceae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Moraceae y Melastomataceae como las familias más diversas dentro de este tipo de bosque.

Las familias más diversas del estrato arbustivo son: Lauraceae, Primulaceae, Chlorantaceae y Rubiaceae, resultados que coinciden con los reportados por Quizhpe y Orellana (2011), que indican a las familias Rubiaceae y Melastomaceae como las familias más diversas en el estrato arbustivo. También son coincidentes con los de Ramírez y Naranjo (2009) y Maldonado (2016).

5.2. Parámetros estructurales de la vegetación

Las especies con mayor abundancia en el estrato arbóreo son: *Alchornea glandulosa*, *Clusia pallida* y *Calyptanthus* sp., lo cual difiere a lo reportado por Ramírez y Naranjo (2009) que registran a *Grias peruviana* y *Iriartea deltoidea*; por otro lado Quizhpe y Orellana (2011) reportan a *Grias peruviana*, *Iriartea deltoidea* y *Guarea kunthiana* como abundantes; mientras que Maldonado (2016), indica como abundante a *Alsophila*

cuspidata, *Nectandra lineatifolia* y *Hedyosmum* sp, de esta manera estos resultados difieren totalmente a los del presente estudio.

Las especies reportadas con mayor frecuencia en el estrato arbóreo son: *Alchornea glandulosa*, *Clusia pallida*, *Helicostylis towarensis* y *Aniba guianensis*; esto difiere con lo reportado por Ramírez y Naranjo (2009), que registran a *Grias peruviana*, *Irearterea deltoidea* como frecuentes y Maldonado (2016), indica a *Alsophila cuspidata* y *Nectandra lineatifolia*, de esta manera estos resultados difieren totalmente.

Las especies con mayor dominancia relativa del estrato arbóreo son: *Picramnia* sp., *Calyptanthes* sp., y *Nectandra lineatifolia*; mientras que Quizhpe y Orellana (2011), reportan a *Ficus pertusa* y *Ocotea oblonga*, Ramírez y Naranjo (2009), registran a *Grias peruviana* y *Lonchocarpus hylobius* como más abundantes y Maldonado (2016), a *Nectandra lineatifolia* y *Alsophila cuspidata*, pese a ser ecosistemas similares, las especies dominantes son distintas.

Las especies ecológicamente más importantes del estrato arbóreo son: *Alchornea glandulosa*, *Calyptanthes* sp., y *Nectandra lineatifolia*, resultados que difieren a los encontrados por Ramírez y Naranjo (2009), que registran a *Grias peruviana*, *Irearterea deltoidea*, como las especies con el IVI más alto; De otro lado Quizhpe y Orellana (2011) reportan a *Guarea kunthiana* y *Cecropia montana*, y Palacios *et al.*, (2015), a *Nectandra reticulata* mientras que Maldonado (2016), registra a *Alsophila cuspidata*, *Nectandra lineatifolia*, *Delostoma* sp., *Hedyosmum* sp., y *Alchornea glandulosa*, con lo cual se ratifica que no existe similitud ni de familias ni de géneros.

Las especies con mayor representatividad en el estrato arbustivo son: *Psychotria brachiata*, *Tetrorchidium* sp., resultados que difieren a los encontrados por Ramírez y Naranjo (2009), que registran a *Piper immutatum* y *Chamaedorea pauciflora*; mientras que Maldonado (2016), registra a *Chamaedorea linearis* y *Philodendron* sp., lo cual ratifica que no existe similitud aunque se trate de ecosistemas similares.

Las especies ecológicamente más importantes en el estrato arbustivo son: *Psychotria brachiata*, *Tetrorchidium* sp., resultados que difieren a los reportados por Ramírez y Naranjo (2009), Palacios *et al.*, (2015) y Maldonado (2016).

5.3. Regeneración natural

La regeneración natural del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés, presenta un estado regular a malo, ya que el número de especies regeneradas no es significativo, esto debido al grado de perturbación que presenta. La regeneración natural con mayor densidad se encuentra en la categoría brinzal (0,30 a <1,5 m altura) con 14 167 ind/ha, es decir posee mayor número de individuos que la categoría plántulas por condiciones antrópicas, las especies ecológicamente más importantes son: *Cybianthus* sp., *Psychotria aubletiana*, posiblemente se deba que las plantas poseen el tamaño para soportar alteraciones antrópicas. Mientras que en las categorías: latizal bajo y latizal alto existe disminución paulatina debido a las presiones que están expuestos estos bosques, lo cual no permite llegar a concluir su etapa de convertirse en un árbol; mientras que en los resultados reportados por Maldonado (2016) en el bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca El Sushi, reporta una alta regeneración natural en la categoría plántulas con 28000 ind/ha y entre las especies más importantes de encuentran: *Nectandra lineatifolia*, *Nectandra reticulata* y *Ceroxylon amazonicum*, esto no coincide con los resultados de este estudio, pese a que presentan características parecidas.

5.4. Estructura diamétrica

En la estructura diamétrica de la parcela bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés, presentan gran cantidad de pequeños y medianos árboles, mezclados con escasos individuos de gran tamaño en diámetro y altura. En la parcela se observa que el 74,41 % de los individuos con un DAP ≥ 5 cm, se agrupan en las 3 primeras clases diamétricas, esta característica demuestra que es un bosque con árboles jóvenes lo cual constituye la reserva del bosque, mientras que el 25,59 % de árboles de la estructura diamétrica representan a un bosque en su fase de madures biológica con un estacionamiento de crecimiento. Esto indica que el bosque se encuentra en un proceso de recuperación luego de estar sometido a factores antrópicos, esta particularidad hace que la distribución diamétrica tenga una forma de “J” invertida. La misma distribución obtiene Ramírez y Naranjo (2009), Gonzales y Pardo (2012), con la tendencia de una “J” invertida; esto ratifica los resultados obtenidos en el bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés, que indica que son bosques alterados en proceso de recuperación.

5.5. Perfiles estructurales

El perfil horizontal del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés evidencia una irregularidad en sus copas, ya que existen diámetros que van hasta 15 metros, dicha condición permite el enmarañamiento entre las copas del dosel alto, de igual manera la poca densidad de individuos permite la formación de claros en el bosque, es decir esta característica corrobora con los resultados reportados por Ramírez y Naranjo (2009), Poma (2013), Quizphe y Orellana (2011) y Maldonado (2016), en ecosistemas similares.

En el perfil vertical del bosque se encuentran tres estratos bien definidos: dominantes (10 especies) siendo los más abundantes los árboles jóvenes ubicados en los estratos codominantes (13 especies) y dominados (20 especies). Resultados similares son reportados por Maldonado (2016) y Quizphe y Orellana (2011), es decir en todos estos estudios existe un patrón donde existen más individuos en los estratos codominantes y dominados.

6. CONCLUSIONES

- En 2400 m² de nuestro en el bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés, se identificó 46 especies dentro de 35 géneros y 20 familias, las mismas que pertenecen 33 arbóreas y 13 arbustos.
- Las familias con mayor diversidad en el estrato arbóreo son: Lauraceae, Melastomataceae, Rubiaceae y Euphorbiaceae y en el estrato arbustivo: Lauraceae, Primulaceae, Chlorantaceae y Rubiaceae.
- Las especies ecológicamente más importantes en el estrato arbóreo son: *Alchornea glandulosa* y *Nectandra lineatifolia*. Mientras que en el estrato arbustivo son: *Psychotria brachiata*, *Tetrorchidium* sp., y *Palicourea* sp.
- La regeneración natural del bosque siempreverde montano bajo es regular es decir el número de especies regeneradas es escaso esto debido a alta intervención antropica. La mayor regeneración se encuentra en la categoría brinzal, mientras que las especies que presentan mayor regeneración son: *Cybianthus* sp., *Aniba muca*, *Trema* sp., *Miconia punctata* y *Nectandra lineatifolia*.
- El 74,41 % de individuos que conforma la estructura diamétrica del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés, se agrupa en las tres primeras clases diamétricas al tratarse de un bosque joven en proceso de recuperación, lo cual genera la tendencia de la “J” invertida.
- La estructura vertical del bosque siempreverde montano bajo presenta tres estratos bien definidos: dominantes, codominantes y dominados, el número de especies aumenta paulatinamente tanto en el estrato codominante y dominado.
- La estructura horizontal del bosque siempreverde montano bajo se evidencian diámetros de copas superiores a 10 metros de diámetro, lo cual facilita un enmarañamiento de las copas del dosel alto, así mismo la poca densidad de individuos facilita los claros en el bosque y expansión de especies pioneras.

7. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios de composición florística en el cantón Chinchipe, para contribuir a la generación de conocimientos de los recursos forestales importantes de la zona.
- Los resultados obtenidos en la presente investigación, deben ser considerados como un estudio base, que sean útiles para planificar el manejo y conservación del bosque.
- Incentivar a la población del cantón Chinchipe a través del GAD cantonal y los GADs parroquiales sobre el conocimiento de los recursos naturales existentes, la importancia y conservación de los bosques con la finalidad de realizar un aprovechamiento sustentable.
- Elaborar un mapa de zonificación del cantón Chinchipe conjuntamente con los dueños de las fincas, con el fin de generar un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

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 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, Ecuador.

Aguirre, Z. (2001). *Diversidad y composición florística de un área de vegetación disturbada por un incendio forestal*. (Tesis previa a la obtención del Grado de Master en Ciencias). Manejo Sustentable de Recursos Naturales. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales, Riobamba, Ecuador.

Aguirre, Z. (2010). *Guía para estudios de composición florística, estructura y diversidad de la vegetación natural*. Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, Sucre, Bolivia. 30 p.

Aguirre, Z. (2014). *Cobertura vegetal* (Exposición). Universidad Nacional de Loja. Loja-Ecuador.

Baquero, J., Gómez, G. y Orozco, J. (2011). Composición florística en la sonadora, Calarcá, Quindío (Armenia). *Centro de Estudios e Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología - CIBUQ, Universidad del Quindío*.

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. Alemania.

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

Cerón, C., Aguirre, Z., Merino, B. y Reyes, C. (2003). *Leñosas Frecuentes en la Estación Experimental "El Padmi" de la Universidad Nacional de Loja*. Loja-Ecuador. 40 p.

Cerón, C. (2003). Manual de Botánica Sistemática, Etnobotánica y Métodos de Estudio en el Ecuador. *Herbario "Alfredo Paredes" QAP, Escuela de Biología de la Universidad Central del Ecuador*. Quito-Ecuador.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). (2001). Decision 11/CP.7. Bosque.

Escobar, N. (2013). Diagnóstico de la Composición Florística Asociada a Actividades Agropecuarias en el Cerro Quinini (Colombia). *Revista Ciencias Agropecuarias. Universidad de Cundinamarca. 1* (1), 28 p.

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

FAO, 1995. Evaluación de los Recursos Forestales 1990: Síntesis Mundial. Estudios FAO: Montes 124, Roma. 44 p.

Gonzales, J. y Pardo, J. (2012). *Dinámica Poblacional del Bosque Nativo de la Quinta Experimental "El Padmi", de la Universidad Nacional de Loja*. (Tesis previa la obtención el Título de Ingeniero Forestal). Universidad Nacional de Loja, Zamora Chinchipe-Ecuador.

Gordo, J. (2009). Análisis estructural de un bosque natural localizado en la zona rural del Municipio de Poyan (Colombia). *Facultad de Ciencias Agropecuarias, grupo de investigación TULL. 7*(1), 115-122 p.

Hofstede, R., Lips, J., Jongsmá, W., y Servir, Y. (1998). *Geografía, Ecología y Forestación de la Sierra Alta del Ecuador*. Ediciones Abya-Yala. Quito- Ecuador.

Instituto de Recursos Mundiales, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y Banco Interamericano de Desarrollo. (2002). *Recursos Mundiales*. Ecoespaña.

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2016, 15 de julio). Censo de población y vivienda (CPV-2010). [en línea]. Recuperado de www.ecuadorencifras.com

Lamprecht, H. (1990). Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas -posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. *Cooperación técnica- Alemania, Eschborn*.

Lamprecht, H. (1990). Silvicultura en los trópicos Trad. *Antonio Carrillo República Federal Alemana (GTG). GMBH*.

León, S., Valencia R., Pitman, N., Endara, L., Ulloa, C., Navarrete, H. (2011). *Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2ª edición*. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

Leffler, N. (2007). (2015, 18 de abril). Matices del verde. Los bosques. Revista ABB, (2), Pag. 62-68. [en línea]. Recuperado de: <http://www.jmarcano.com/bosques/important/index.html>

Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE). (2015). *Estadísticas de patrimonio natural. Datos de bosques, ecosistemas, especies, carbono y deforestación del Ecuador continental*. Quito-Ecuador.

Maldonado, S. (2016). *Estructura Y Composición Florística del bosque siempreverde montano bajo de la microcuenca el Suhi, Palanda, Zamora Chinchipe-Ecuador*. (Tesis previa la obtención el Título de Ingeniero Forestal). Universidad Nacional de Loja. Loja-Ecuador.

Matteucci, S. y Colma, A. (1982). *Metodología para el estudio de la vegetación* (No. 581.5 MAT). Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington.

Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE). (2012). (2016, 10 de junio). Línea Base de Deforestación del Ecuador Continental, Quito-Ecuador. [en línea]. Recuperado de: <http://sociobosque.ambiente.gob.ec/files/Folleto%20mapa-parte1.pdf>

Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE). (2013). (2016, 09 de mayo). La deforestación en el Ecuador [en línea]. Recuperado de: <http://www.ambiente.gob.ec/ministra-del-ambiente-lorena-tapia-lidera-decision-historica-para-combatir-la-deforestacion/>

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

Neill, DA y Ulloa, C. (2011). *Adiciones a la flora del Ecuador: Segundo Suplemento, 2005-2010*. Fundación Jatun Sacha, Quito –Ecuador.

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

Paucar, B. y Gabriela, M. (2011). *Composición y Estructura de un Bosque Montano, Sector Licto, Cantón Papate, Provincia de Tungurahua*. (Tesis previa la obtención el Título de Ingeniero Forestal). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Tungurahua-Ecuador.

Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT). (2014). *Plan De Desarrollo Y Ordenamiento Territorial De La Parroquia San Andrés*. Zamora Chinchipe-Ecuador.

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). Universidad Nacional de Loja, Loja-Ecuador.

Quirós, K. y Quesada, R. (2010). *Composición Florística y Estructural de un Bosque Primario*. Escuela de Ingeniería Forestal, Instituto tecnológico de Costa Rica.

Quizhpe, A. y Orellana, M. (2011). *Caracterización Florística y Estructura de la Vegetación Natural de la Quinta El Padmi, Provincia de Zamora Chinchipe*. (Tesis previa la obtención el Título de Ingeniero Forestal). Universidad Nacional de Loja, Loja-Ecuador.

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). Universidad Nacional de Loja, Loja-Ecuador.

Río, M., Montes, F., Cañellas, I. y Montero, G. (2003). Índices de Diversidad Estructural en Masas Forestales. CIFOR-INIA. *Investigación Agraria Sistemas Recursos Forestales*. 12(1), 159-176. p.

Rosales, C., Sánchez, O. (2002). *Dinámica poblacional en el bosque nublado del Parque Nacional Podocarpus, sector Cajanuma*. (Tesis previa la obtención el Título de Ingeniero Forestal). Universidad Nacional de Loja, Loja-Ecuador.

Sarmiento, F. (2000). *Diccionario de ecología: Paisajes, conservación y desarrollo sustentable para Latinoamérica*. Quito-Ecuador: Editorial Abya Yala

Smith, R. y Smith, T. (2005). *Ecología: Comunidades*. Eds. Capella, F. 4 ed. Madrid-España: Editorial Pearson Educacion S.A.

Valle, C. (sap). *Técnicas de Investigación en Ecología*. Material de enseñanza. Universidad San Francisco de Quito. Quito-Ecuador.

Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G. y Gast, F. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. . *Programa de inventarios de Biodiversidad Grupo de Exploración y Monitoreo Ambiental (GEMA)*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.

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). Universidad Nacional de Loja, Loja-Ecuador.

9. ANEXOS

Anexo 1. Inventario de especies registradas en el bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.

Nombre científico	Familia
Árboles	
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae
<i>Calyptanthus</i> sp.	Myrtaceae
<i>Nectandra lineatifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae
<i>Clusia pallida</i> Engl.	Clusiaceae
<i>Helicostylis towarensis</i> (Klotzsch & H. Karst.) C.C. Berg	Moraceae
<i>Picramnia</i> sp	Picramniaceae
<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae
<i>Miconia asperrima</i> Triana	Melastomataceae
<i>Aniba guianensis</i> Aubl.	Lauraceae
<i>Meriania hexamera</i> Spague	Melastomataceae
<i>Vochisia</i> sp.	Vochysiaceae
<i>Miconia calvescens</i> DC.	Melastomataceae
<i>Macrocarpaea harlingii</i> JS Pringle	Gentianaceae
<i>Beilschmiedia</i> sp	Lauraceae
<i>Miconia manicata</i> Cogn. & Gleason	Melastomataceae
<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC.	Melastomataceae
<i>Trema</i> sp.	Cannabaceae
<i>Ocotea</i> sp.	Lauraceae
<i>Cecropia</i> sp.	Urticaceae
<i>Tetrorchidium cf andinum</i>	Euphorbiaceae
<i>Cybianthus</i> sp.	Primulaceae
<i>Elaeagia utilis</i> (Goudot) Wedd.	Rubiaceae
<i>Diogenesia</i> sp.	Ericaceae
<i>Trichilia</i> sp.	Meliaceae
<i>Beilschmiedia costaricensis</i> (Mez & Pittier) C.K. Allen	Lauraceae
<i>Podocarpus oleifolius</i> D. Don ex Lamb.	Podocarpaceae
<i>Solanum</i> sp.	Solanaceae
<i>Miconia</i> sp.	Melastomataceae
<i>Palicourea andrei</i> Standl.	Rubiaceae
<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	Meliaceae
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Lauraceae
<i>Persea cf rigens</i> C.K.	Lauraceae
<i>Rollinia andicola</i> Maas & Westra	Annonaceae
Arbustos	
<i>Aniba</i> sp.	Lauraceae
<i>Ardisia</i> sp.	Primulaceae
Continuación anexo 1.....	

<i>Geissanthus</i> sp.	Primulaceae
<i>Guatteria pastazae</i> R.E. Fr.	Annonaceae
<i>Hedyosmum racemosum</i> (Ruiz & Pav.) G. Don	Chlorantaceae
<i>Hedyosmum</i> sp.	Chlorantaceae
<i>Licaria</i> sp.	Lauraceae
<i>Palicourea</i> sp.	Rubiaceae
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	Urticaceae
<i>Psychotria brachiata</i> Sw.	Rubiaceae
<i>Solanum</i> sp.	Solanaceae
<i>Tetrorchidium</i> sp	Euphorbiaceae
<i>Weinmannia sorbifolia</i> Kunth	Cunoniaceae

Anexo 2. Diversidad de especies de cada familia registradas en el bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.

Estrato arbóreo		
Familia	Número Especies	Drf = $\frac{\# \text{ especies de una familia}}{\# \text{ total especies}}$
Euphorbiaceae	2	6,06
Lauraceae	8	24,24
Myrtaceae	1	3,03
Urticaceae	1	3,03
Meliaceae	2	6,06
Clusiaceae	1	3,03
Primulaceae	1	3,03
Ericaceae	1	3,03
Rubiaceae	2	6,06
Moraceae	1	3,03
Gentianaceae	1	3,03
Melastomataceae	6	18,18
Picramniaceae	1	3,03
Podocarpaceae	1	3,03
Annonaceae	1	3,03
Solanaceae	1	3,03
Cannabaceae	1	3,03
Vochysiaceae	1	3,03
Total	33	100,00
Estrato arbustivo		
Familia	Número Especies	Drf = $\frac{\# \text{ especies de una familia}}{\# \text{ total especies}}$
Euphorbiaceae	1	7,69
Lauraceae	2	15,38
Primulaceae	2	15,38
Annonaceae	1	7,69
Chlorantaceae	2	15,38
Rubiaceae	2	15,38
Urticaceae	1	7,69
Solanaceae	1	7,69
Cunoniaceae	1	7,69
Total	13	100,00

Anexo 3. Parámetros estructurales del estrato arbóreo del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.

Familia	Nombre científico	Número Ind	D Ind/ha	DR %	FR %	DmR %	IVI/3 %
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	12	50	5,85	5,13	4,30	5,09
Myrtaceae	<i>Calyptranthes</i> sp.	9	38	4,39	3,42	8,74	5,51
Lauraceae	<i>Nectandra lineatifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	9	38	4,39	3,42	6,15	4,65
Clusiaceae	<i>Clusia pallida</i> Engl.	11	46	5,37	4,27	3,14	4,26
Moraceae	<i>Helicostylis tovarensis</i> (Klotzsch & H. Karst.) C.C. Berg	8	33	3,90	4,27	5,25	4,47
Picramniaceae	<i>Picramnia</i> sp.	3	13	1,46	0,85	12,14	4,82
Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	7	29	3,41	3,42	5,69	4,17
Melastomataceae	<i>Miconia asperrima</i> Triana	9	38	4,39	2,56	4,33	3,76
Lauraceae	<i>Aniba guianensis</i> Aubl.	7	29	3,41	4,27	3,67	3,78
Melastomataceae	<i>Meriania hexamera</i> Spague	8	33	3,90	3,42	3,13	3,48
Vochysiaceae	<i>Vochisia</i> sp.	7	29	3,41	3,42	3,92	3,59
Melastomataceae	<i>Miconia calvescens</i> DC.	8	33	3,90	3,42	2,50	3,27
Gentianaceae	<i>Macrocarpaea harlingii</i> JS Pringle	7	29	3,41	3,42	2,59	3,14
Lauraceae	<i>Beilschmiedia</i> sp.	6	25	2,93	4,27	2,59	3,26
Melastomataceae	<i>Miconia manicata</i> Cogn. & Gleason	8	33	3,90	2,56	2,17	2,88
Melastomataceae	<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC.	9	38	4,39	1,71	2,09	2,73
Cannabaceae	<i>Trema</i> sp.	8	33	3,90	2,56	2,10	2,86
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.	4	17	1,95	2,56	4,89	3,14
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	4	17	1,95	2,56	4,70	3,07
Euphorbiaceae	<i>Tetrorchidium cf andinum</i>	7	29	3,41	3,42	0,89	2,57
Primulaceae	<i>Cybianthus</i> sp.	6	25	2,93	2,56	2,33	2,61
Rubiaceae	<i>Elaeagia utilis</i> (Goudot) Wedd.	6	25	2,93	3,42	0,78	2,38
Ericaceae	<i>Diogenesia</i> sp.	6	25	2,93	3,42	0,63	2,33
Meliaceae	<i>Trichilia</i> sp.	6	25	2,93	2,56	1,12	2,20
Continuación anexo 3.....							

Lauraceae	<i>Beilschmiedia costaricensis</i> (Mez & Pittier) C.K. Allen	4	17	1,95	3,42	1,88	2,42
Podocarpaceae	<i>Podocarpus oleifolius</i> D. Don ex Lamb.	4	17	1,95	3,42	1,26	2,21
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	4	17	1,95	2,56	1,21	1,91
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.	4	17	1,95	2,56	1,03	1,85
Rubiaceae	<i>Palicourea andrei</i> Standl.	3	13	1,46	2,56	1,94	1,99
Meliaceae	<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	4	17	1,95	2,56	0,99	1,84
Lauraceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	3	13	1,46	2,56	0,49	1,51
Lauraceae	<i>Persea cf rigens</i> C.K.	2	8	0,98	1,71	0,80	1,16
Annonaceae	<i>Rollinia andicola</i> Maas & Westra	2	8	0,98	1,71	0,56	1,08
Total		205	854	100	100	100	100

Anexo 4. Parámetros estructurales del estrato arbustivo del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.

Familia	Nombre científico	Número Ind	D Ind/ha	DR %	FR %	IVI/2%
Lauraceae	<i>Aniba</i> sp.	2	67	1,36	4	2,68
Primulaceae	<i>Ardisia</i> sp.	7	233	4,76	8	6,38
Primulaceae	<i>Geissanthus</i> sp.	2	67	1,36	4	2,68
Annonaceae	<i>Guatteria pastazae</i> R.E. Fr.	7	233	4,76	8	6,38
Chlorantaceae	<i>Hedyosmum racemosum</i> (Ruiz & Pav.) G. Don	10	333	6,80	4	5,40
Chlorantaceae	<i>Hedyosmum</i> sp.	6	200	4,08	4	4,04
Lauraceae	<i>Licaria</i> sp.	8	267	5,44	10	7,72
Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.	15	500	10,20	10	10,10
Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	9	300	6,12	8	7,06
Rubiaceae	<i>Psychotria brachiata</i> Sw.	42	1400	28,57	12	20,29
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	11	367	7,48	8	7,74
Euphorbiaceae	<i>Tetrorchidium</i> sp.	16	533	10,88	12	11,44
Cunoniaceae	<i>Weinmannia sorbifolia</i> Kunth	12	400	8,16	8	8,08
Total		147	4900	100	100	100

Anexo 5. Parámetros estructurales de regeneración natural categoría plántulas del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.

Nombre Científico	Familia	Número Ind	D ind/ha	DR	FR %	IVI _{RN}
<i>Joosia</i> sp.	Rubiaceae	3	1250	11,54	8,3	9,9
<i>Aniba muca</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	5	2083	19,23	16,7	17,9
<i>Trema</i> sp.	Cannabaceae	5	2083	19,23	16,7	17,9
<i>Tetrorchidium cf andinum</i>	Euphorbiaceae	1	417	3,85	8,3	6,1
<i>Aniba guianensis</i> Aubl.	Lauraceae	1	417	3,85	8,3	6,1
<i>Nectandra lineatifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	1	417	3,85	8,3	6,1
<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC.	Melastomataceae	5	2083	19,23	8,3	13,8
<i>Ocotea</i> sp.	Lauraceae	2	833	7,69	8,3	8,0
<i>Picramnia</i> sp.	Picramniaceae	1	417	3,85	8,3	6,1
<i>Meriania hexamera</i> Spague	Melastomataceae	2	833	7,69	8,3	8,0
Total		26	10833	100	100	100

Anexo 6. Parámetros estructurales de regeneración natural categoría brinzal del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.

Nombre Científico	Familia	Número Ind	D ind/ha	DR	FR %	IVI _{RN}
<i>Aniba guianensis</i> Aubl.	Lauraceae	2	833	5,9	7,7	6,8
<i>Cybianthus</i> sp.	Primulaceae	6	2500	17,6	15,4	16,5
<i>Elaeagia</i> sp.	Rubiaceae	3	1250	8,8	7,7	8,3
<i>Psychotria cf aubletiana</i> Steyern	Rubiaceae	3	1250	8,8	15,4	12,1
<i>Tetrorchidium cf andinum</i>	Euphorbiaceae	1	417	2,9	7,7	5,3
<i>Trichilia</i> sp.	Meliaceae	3	1250	8,8	15,4	12,1
<i>Beilschmiedia costaricensis</i> (Mez & Pittier) C.K. Allen	Lauraceae	3	1250	8,8	7,7	8,3
<i>Persea cf rigens</i> C.K.	Lauraceae	5	2083	14,7	7,7	11,2
<i>Ocotea</i> sp.	Lauraceae	3	1250	8,8	7,7	8,3
<i>Nectandra lineatifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	5	2083	14,7	7,7	11,2
Total		34	14167	100	100	100

Anexo 7. Parámetros estructurales de regeneración natural categoría latizal bajo del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.

Nombre Científico	Familia	N° de Ind	D ind/ha	DR	FR %	IVI _{RN}
<i>Aniba guianensis</i> Aubl.	Lauraceae	3	200	6,52	6,06	6,29
<i>Miconia manicata</i> Cogn. & Gleason	Melastomataceae	1	67	2,17	3,03	2,60
<i>Prunus</i> sp.	Rosaceae	1	67	2,17	3,03	2,60
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	Lauraceae	7	467	15,22	9,09	12,15
<i>Clethra</i> sp.	Clethraceae	1	67	2,17	3,03	2,60
<i>Nectandra lineatifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	1	67	2,17	3,03	2,60
<i>Miconia calvescens</i> DC.	Melastomataceae	1	67	2,17	3,03	2,60
<i>Ocotea</i> sp.	Lauraceae	2	133	4,35	6,06	5,20
<i>Faramea</i> sp.	Rubiaceae	1	67	2,17	3,03	2,60
<i>Elaeagia utilis</i> (Goudot) Wedd.	Rubiaceae	1	67	2,17	3,03	2,60
<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	1	67	2,17	3,03	2,60
<i>Psychotria brachiata</i> Sw.	Rubiaceae	4	267	8,70	6,06	7,38
<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC.	Melastomataceae	3	200	6,52	9,09	7,81
<i>Cybianthus</i> sp.	Primulaceae	2	133	4,35	6,06	5,20
<i>Senecio</i> sp.	Asteraceae	1	67	2,17	3,03	2,60
<i>Trema</i> sp.	Cannabaceae	2	133	4,35	6,06	5,20
<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	4	267	8,70	9,09	8,89
<i>Critoniopsis floribunda</i> (Kunth) H. Rob.	Asteraceae	1	67	2,17	3,03	2,60
<i>Beilschmiedia costaricensis</i> (Mez & Pittier) C.K. Allen	Lauraceae	1	67	2,17	3,03	2,60
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	7	467	15,22	6,06	10,64
<i>Calyptranthes</i> sp.	Myrtaceae	1	67	2,17	3,03	2,60
Total		46	3067	100	100	100

Anexo 8. Parámetros estructurales de regeneración natural categoría latizal alto del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.

Nombre Científico	Familia	N° de Ind	D ind/ha	DR	FR %	IVI _{RN}
<i>Helicostylis towarensis</i> (Klotzsch & H. Karst.) C.C. Berg	Moraceae	2	33	6,06	5,56	5,81
<i>Miconia manicata</i> Cogn. & Gleason	Melastomataceae	1	17	3,03	5,56	4,29
<i>Calyptanthus</i> sp.	Myrtaceae	2	33	6,06	5,56	5,81
<i>Weinmannia pubescens</i> Kunth	Cunoniaceae	1	17	3,03	5,56	4,29
<i>Meriania hexamera</i> Sprague	Melastomataceae	9	150	27,27	16,67	21,97
<i>Trema</i> sp.	Cannabaceae	1	17	3,03	5,56	4,29
<i>Cybianthus</i> sp.	Primulaceae	1	17	3,03	5,56	4,29
<i>Nectandra</i> sp.	Lauraceae	1	17	3,03	5,56	4,29
<i>Verbesina</i> sp.	Asteraceae	1	17	3,03	5,56	4,29
<i>Nectandra lineatifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	2	33	6,06	5,56	5,81
<i>Aniba guianensis</i> Aubl.	Lauraceae	1	17	3,03	5,56	4,29
<i>Vochisia</i> sp.	Vochysiaceae	1	17	3,03	5,56	4,29
<i>Ocotea</i> sp.	Lauraceae	2	33	6,06	5,56	5,81
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	6	100	18,18	11,11	14,65
<i>Solanum</i> sp.	Solanaceae	2	33	6,06	5,56	5,81
Total		33	550	100	100	100

Anexo 9. Inventario de especies registradas del perfil estructural del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés.

Especie	Familia	Distancia eje central	Distancia a la izquierda del eje	Diámetro de copa	Altura total
<i>Ceiba samauma</i> (Mart.) K. Schum.	Bombacaceae	4	3,85	10	17
<i>Cecropia</i> sp.	Urticaceae	6,44	0,73	6	9
<i>Aiouea</i>	Lauraceae	6,88	4,59	1	9
<i>Verbesina pentantha</i> S.F. Blake	Asteraceae	8,33	2	1	7
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	Urticaceae	10,20	0,06	2	8
<i>Trema</i> sp.	Cannabaceae	10,20	1,15	2,5	5
Continuación anexo 9.....					

<i>Oreopanax incisus</i> (Willd. ex Schult.) Decne. & Planch.	Araliaceae	11,70	0,29	3,5	9
<i>Meriania hexamera</i> Spague	Melastomataceae	12,80	3,80	6,50	16
<i>Meriania hexamera</i> Spague	Melastomataceae	17,47	3,60	1,50	5
<i>Meriania hexamera</i> Spague	Melastomataceae	20	3,20	3	5
<i>Ceiba samauma</i> (Mart.) K. Schum.	Malvaceae	23,34	4,30	1	5
<i>Meriania hexamera</i> Spague	Melastomataceae	26,50	3,90	2,50	8
<i>Meriania hexamera</i> Spague	Melastomataceae	27,66	0,40	3	6
<i>Endlicheria</i> sp.	Lauraceae	29,33	2	7	9
<i>Cecropia</i> sp.	Urticaceae	29,33	4,15	1,5	6
<i>Nectandra lineatifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	33,81	2,78	5	7
<i>Endlicheria</i> sp.	Lauraceae	45,90	0,07	4	8
Especie	Familia	Distancia eje central	Distancia a la derecha del eje	Diámetro de copa	Altura total
<i>Guarea</i> sp.	Meliaceae	1,52	0,33	3,43	16
<i>Miconia manicata</i> Cogn. & Gleason	Melastomataceae	2,5	3,90	2	10
<i>Meriania hexamera</i> Spague	Melastomataceae	5,52	3,57	3,50	12
<i>Verbesina pentantha</i> S.F. Blake	Asteraceae	6,43	2,74	1	7
<i>Trema</i> sp.	Cannabaceae	9,80	0,56	7,78	9
<i>Tetrorchidium andinum</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae	10	4,66	4,50	13
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	Urticaceae	10,90	4,68	5	7
<i>Psychotria</i> sp.	Rubiaceae	11	1,95	7,50	23
<i>Nectandra lineatifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	13,67	2,28	1	8
<i>Picramnia</i> sp.	Picramniaceae	15	0,78	15	28
<i>Guatteria pastazae</i> R.E. Fr.	Annonaceae	17,35	1,32	3,25	8
<i>Nectandra lineatifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	18,67	4,10	3,50	10
<i>Psychotria</i> sp.	Rubiaceae	19	2,10	4,10	13
<i>Meriania hexamera</i> Spague	Melastomataceae	20,85	3,60	5	24
			Continuación anexo 9.....		

<i>Tetrorchidium andinum</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae	24	0,72	3	8
<i>Nectandra lineatifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	24,75	0,48	2,54	6
<i>Beilschmiedia costaricensis</i> (Mez & Pittier) C.K. Allen	Lauraceae	25,49	1,30	2	6,80
<i>Aniba</i> sp.	Lauraceae	29	4	2,5	5
<i>Aegiphila</i> sp.	Lamiaceae	33,20	0,41	1,5	4
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	Urticaceae	33,6	3	8,3	18
<i>Aniba hostmaniana</i> (Ness) Mez	Lauraceae	36,5	0,84	4	20
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	Urticaceae	39,70	0,77	7	18
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	Clusiaceae	41,20	1,90	12	18,50
<i>Tetrorchidium andinum</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae	47,20	2,65	4	17
<i>Tetrorchidium andinum</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae	48,50	1,83	4	9
<i>Tetrorchidium andinum</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae	49	3,38	6	30

Anexo 10. Tríptico de socialización de resultados de tesis obtenidos del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés, cantón Chinchipe provincia de Zamora Chinchipe.

En las diez clases diamétricas la distribución se concentró en las clases diamétricas I, II III (74,41 %), que comprenden individuos entre 5 a 11,2 cm de CAP. Las clases diamétricas restantes (CAP superior a 11,3 cm), contienen pocos individuos, lo que define una elevada densidad de individuos delgados y escasos árboles de gran tamaño creciendo en forma dispersa como se muestra en la siguiente tabla.

N° Clase	Clases diamétricas	Árboles /ha
I	5 - 11,2	300
II	11,3 - 16,5	220
III	16,6 - 21,8	120
VI	21,9 - 27,1	100
V	27,2 - 34,4	60
VI	32,5 - 37,7	0
VII	37,8 - 43	20
VIII	43,1 - 48,3	20
XI	48,4 - 53,6	0
X	53,7 - 58,9	20
Total		860

En la siguiente figura se presenta el perfil vertical donde se diferencian tres estratos, de acuerdo a la distribución lumínica de las especies. El estrato dominante, codominante y dominado teniendo el mayor número de especies los estratos codominante y dominado.



Perfil vertical de las especies arbóreas

CONCLUSIONES

En 2400 m² de nuestro en el bosque siempreverde de la parroquia San Andrés se identificó 46 especies las mismas que pertenecen a 35 géneros y 20 familias, las mismas que pertenecen 33 arbóreas, 13 arbustivas y en la categoría hierbas el resultado es nulo ya que no se obtuvo registros.

Las familias con mayor diversidad son: Estrato arbóreo, Lauraceae, Melastomataceae, Rubiaceae y Euphorbiaceae, mientras que en el estrato arbustivo: Lauraceae, Myrsinaceae, Chlorantaceae y Rubiaceae.

Las especies ecológicamente más importantes (IVI) en el estrato arbóreo son: Alchornea glandulosa y Nectandra lineatifolia. Mientras que en el estrato arbustivo las ecológicamente más importantes son: Psychotria brachiata, Tetrorchidium sp., Palicourea sp.

La clase diamétrica I, II y III poseen el mayor número de individuos 640 es decir el 71,41 %, y con 220 individuos es decir el 25,49 % las clases diamétricas restantes.

La estructura vertical del bosque presenta tres estratos bien definidos tanto dominante, codominantes y dominado teniendo el mayor número de especies codominante y dominado.

La estructura horizontal del bosque se evidencia diámetros de copas superiores a los 10 metros de diámetro lo cual facilita un enmarañamiento.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

Facultad Agropecuaria y Recursos Naturales
Renovables

CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL



ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN
FLORÍSTICA DEL BOSQUE
SIEMPREVERDE MONTANO BAJO
DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS,
CANTÓN CHINCHIPE, PROVINCIA
DE ZAMORA CHINCHIPE

Autor

Hermel Alcibar Celi Delgado

Director tesis

Ing. Zhofre Aguirre Mendoza Ph.D.

Loja – Ecuador

2017

INTRODUCCIÓN

De acuerdo al MAE (2015) el Ecuador es megadiverso con una superficie de 256 370 km², los cuales 127 533,87 km² aproximadamente son cobertura forestal. Lamentablemente existe una deforestación de 77,647 ha/año, dificultando la conservación a largo plazo del patrimonio (MAE, 2012), la provincia de Zamora Chinchipe la deforestación es de 16. 715 hectáreas de bosque natural.

La Amazonía ecuatoriana posee gran riqueza biológica, contienen el 27 % de las especies de los trópicos y el 13 % de las plantas del planeta. Esta alta diversidad puede reflejarse en que es posible encontrar cerca de 4 500 especies de plantas vasculares, las cuales el 27,3 % son endémicas (León, et al., 2011).

Objetivo general

Contribuir a la conservación del bosque siempreverde bajo de la parroquia San Andrés, cantón Chinchipe provincia de Zamora Chinchipe, mediante el levantamiento de información de la estructura y composición florística.

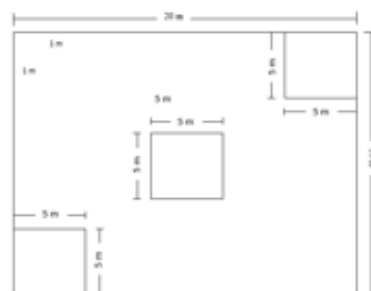
Objetivos específicos

- Determinar la composición florística del bosque siempreverde montano bajo.
- Caracterizar la estructura del bosque siempreverde montano bajo.

METODOLOGÍA

La investigación se realizó al sur oriente del Ecuador, en la parroquia San Andrés cantón Chinchipe, provincia de Zamora Chinchipe, en el bosque siempreverde montano bajo, el área de la parroquia es de 31 314,92 ha, mientras que el bosque de estudio presenta un área de 2543,88 ha de acuerdo al MAE (2013).

Se instaló seis parcelas temporales de 20 m x 20 m (400 m²) en áreas representativas, dentro de cada parcela se instalarán 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. En el cual calculó: la densidad absoluta (D), densidad relativa (DR) o abundancia, frecuencia relativa (FR), dominancia relativa (DmR) e índice de valor de importancia (IVI). De igual forma se instaló un transecto de 10 m x 50 m (500 m²) para elaborar los perfiles estructurales horizontal.



Diseño parcela de muestreo

RESULTADOS

La composición florística es de 35 géneros 20 y familias, de las cuales 33 son árboles, 13 arbustivos.

Las familias más diversas del estrato arbóreo y arbustivo se presentan en la siguiente tabla.

Árbóreas	Número de especies	Arbustivas	Número de especies
Lauraceae	8	Lauraceae	2
Melastomataceae	6	Primulaceae	2
Rubiaceae	2	Chlorantaceae	2
Euphorbiaceae	2	Rubiaceae	2

La densidad de la regeneración natural por cada categoría del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés, se resume en la siguiente tabla.

Categoría	D ind/ha	%
Plántulas	10 833	37,85
Brinzal	14 167	49,50
Latizal bajo	3 067	10,71
Latizal alto	550	1,92
Total	28 617	100

