



unl

Universidad
Nacional
de Loja



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

**FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS
NATURALES RENOVABLES**

CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

**“ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE UN BOSQUE
SIEMPREVERDE MONTANO BAJO EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL EN LA
PARROQUIA SAN FRANCISCO DEL VERGEL, CANTÓN PALANDA, PROVINCIA
DE ZAMORA CHINCHIPE”**

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

AUTOR:

Jilson Damian Rosales Guayanay

DIRECTOR:

Zhofre Aguirre Mendoza Ph.D

Loja-Ecuador

2022

CERTIFICACIÓN

Loja, 24 de septiembre del 2021.

Señora Ingeniera Johana Muñoz Mg.Sc

DIRECTORA DE LA CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL, UNL

Loja.-

Certifico :

El señor Egresado Jilson Damian Rosales Guayanay, levantó, sistematizó y analizó los datos y, escribió los resultados de su investigación de tesis denominada: “ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE UN BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO BAJO UN GRADIENTE ALTITUDINAL EN LA PARROQUIA SAN FRANCISCO DEL VERGEL, CANTÓN PALANDA, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE”; entregó el documento de su tesis, éste fuerevisado y corregido en tres borradores en formato digital.

Luego de las correcciones realizadas cumple con los requisitos establecidos en las normas generales para la Graduación en la Universidad Nacional de Loja, en aspectos de forma y contenido. Además, certifico que la investigación de tesis se realizó dentro del cronograma aprobado.

Por esta razón **AUTORIZO** para que el señor Jilson Damian Rosales Guayanay, presente su trabajo de investigación para que sea calificado por un tribunal y continúe con los trámites para su graduación.

Particular que informo para los fines pertinentes.

Atentamente.,



Firmado electrónicamente por:

**ZHOFRE HUBERTO
AGUIRRE MENDOZA**

Zhofre Aguirre Mendoza Ph.D.

DIRECTOR DE TESIS

CI. 1102470067

AUTORIA

Yo, Jilson Damian Rosales Guayanay, declaro ser autor/a del presente trabajo de integración curricular o de titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mí del trabajo de integración curricular o de titulación en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:



Firmado electrónicamente por:
**JILSON DAMIAN
ROSALES
GUAYANAY**

Autor: Jilson Damian Rosales Guayanay

Cédula de Identidad: 1105915779

Fecha: 22 de abril del 2022

Correo electrónico: jilson.rosales@unl.edu.ec

Teléfono o Celular: 0993529664

Carta de autorización del trabajo de titulación por parte del autor para la consulta de producción parcial o total, y publicación electrónica de texto completo.

Yo, Jilson Damian Rosales Guayanay, declaro ser autor del trabajo de titulación “**ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE UN BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO BAJO EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL EN LA PARROQUIA SAN FRANCISCO DEL VERGEL, CANTÓN PALANDA, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE**”, como requisito para optar al grado de: Ingeniero Forestal, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, 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 del trabajo de integración curricular o de titulación que realice un tercero. Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja a los 22 días del mes de abril del dos mil veintiuno.

Firma:



Autor: Jilson Damian Rosales Guayanay

Número de cédula: 1105915779

Dirección: Zamora Chinchipe, Palanda, San Francisco del Vergel

Correo electrónico: jilson.rosales@unl.edu.ec

Celular: 0993529664

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis: Dr. Zhofre Aguirre Mendoza Ph.D.

Tribunal de Grado: Ing. Johana Cristina Muños Chamba Mg. Sc. Presidente; Ing. Dario Alfredo Veitimilla Ramos Mg. Sc Vocal; Ing. Luis Alfredo Yaguache Ordoñez Mg.Sc Vocal

AGRADECIMIENTO

Mi primordial agradecimiento es a Dios por regalarme vida y salud para la finalización de la investigación, a la Universidad Nacional de Loja, Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, Carrera de Ingeniería Forestal y al personal docente y administrativo que permitió mi formación a través del conocimiento impartido en las aulas por sus distinguidos catedráticos especialistas. Al Dr. Zhofre Aguirre Mendoza Ph. D, director de mi tesis, por haber puesto su confianza en mí para realizar la presente investigación, además de conducirme bajo su criterio y conocimiento científico, metodológico incidiendo de gran manera en mi formación académica, ética y profesional.

A mis padres Jacinto y Estela por toda su paciencia, confianza, cariño que han tenido conmigo y su apoyo incondicional para terminar mi carrera profesional. También a mis hermanas Jean, Nicole, Juliana y Daniel por todo el cariño y amor incondicional. A mis compañeros de aula por todo el apoyo y ánimo que recibí en estos cinco maravillosos años de convivencia diaria y con los que compartí sobre todo risas, alegrías, triunfos, derrotas, llantos, momentos de tristeza, protestas y varias situaciones más que me han servido como motivación para crecer personal, académica y profesionalmente.

Gracias totales...

Jilson Damian Rosales Guayanay

DEDICATORIA

De manera especial dedico este proyecto con mucho cariño a mis queridos padres Jacinto y Estela por todo el sacrificio realizado, quienes me han inculcado principios como la humildad, honradez y respeto hacia los demás, por haberme dado la vida, por el apoyo brindado durante toda mi vida estudiantil. A mis hermanos Jean, Nicole, Julina y Daniel por su apoyo, ellos son mi familia la razón de mi vida y la fuerza para seguir adelante con mi superación personal.

Familia este no es solo mi logro, sino también el de ustedes, espero que Dios nos siga regalando vida y salud para conseguir todas nuestras metas y objetivos. Vamos por más.

Jilson Damian Rosales Guayanay

INDICE GENERAL

Contenido	Pàg
PORTADA	i
CERTIFICACIÓN	ii
AUTORIA	iii
CARTA DE AUTORIZACIÓN.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA	vi
INDICE GENERAL.....	vii
▪ Índice de tablas	
▪ Índice de figuras	
▪ índice de apendices	
1. TITULO.....	1
2. RESUMEN.....	2
2.1. ABSTRACT	3
3. INTRODUCCIÓN	4
4. REVISIÓN DE LITERATURA.....	6
4.1.Importancia de los bosques	6
4.2.Cobertura vegetal	6
4.3.Importancia de la cobertura.....	7
4.4.Caracterización de la vegetación.....	8
4.5.Composición florística de la vegetación	8

4.6.Estructura de la vegetación	8
4.7.Estructura diamétrica.....	9
4.8.Perfiles estructurales	9
4.8.1.Estructura horizontal	9
4.8.2.Estructura vertical	10
4.9.Parámetros ecológicos para el estudio de la vegetación	11
4.9.1.Densidad absoluta (D).....	11
4.9.2.Densidad relativa (DR).....	11
4.9.3.Dominancia relativa (DmR).....	11
4.9.4.Frecuencia relativa	12
4.9.5.Índice de valor de importancia (IVI).....	12
4.10.Tipos de bosques existentes en el sur oriente del Ecuador	12
4.11.Ecosistemas de la parroquia San Francisco del Vergel.....	13
4.11.1.Arbustal siempreverde y Herbazal montano de la cordillera del Cóndor	13
4.11.2.Bosque siempreverde montano bajo del Sur de la cordillera Oriental de los Andes	13
4.11.3.Bosques siempreverde montano del sur de la cordillera oriental de los Andes	14
4.11.5.Bosques siempreverde montano de las cordilleras Cóndor-Kutukú	15
4.12.Estudios similares de estructura y composición florística	15
5. METODOLOGÍA	18
5.1.Ubicación del área de estudio.....	18

5.2. .Determinación de la composición florística y estructura del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel.....	19
3.2.1. Delimitación del ecosistema bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel.....	19
3.2.2. Selección del área de estudio	19
3.2.3. Delimitación e instalación de las parcelas en el área de estudio	19
3.3. Análisis de Datos.....	21
3.3.1. Cálculo de parámetros estructurales.....	21
3.3.2. Determinación de los perfiles estructurales de la vegetación.	22
3.3.3. Estructura diamétrica.....	23
4. RESULTADOS	25
4.1. Composición florística del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel según la gradiente altitudinal	25
4.2. Parámetros estructurales del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel.....	28
4.3. Perfiles estructurales del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel.....	31
4.3.1. Perfil horizontal.....	31
4.3.2. Perfil vertical	32
4.4. Estructura diamétrica del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel.....	33

5. DISCUSIÓN.....	40
5.1.Composición florística	40
5.2.Parámetros estructurales.....	41
5.3.Perfiles estructurales	42
5.4.Estructura diamétrica.....	43
6.CONCLUSIONES	45
7.RECOMENDACIONES	46
8.BIBLIOGRAFÍA.....	47
9.APÉNDICES	53

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Hoja de campo para el registro de datos de los individuos ≥ 5 cm de DAP _{1,30} cm... 20	20
Tabla 2. Hoja de campo para el registro de datos de arbustos y de hierbas dentro del bosque y matorral 21	21
Tabla 3. Matriz para la presentación de los parámetros estructurales de la vegetación..... 22	22
Tabla 4. Hoja de campo para coleccionar los datos para el perfil horizontal 23	23
Tabla 5. Hoja de campo para coleccionar los datos para el perfil vertical 23	23
Tabla 6. Composición florística por estrato del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel según la gradiente altitudinal. 26	26
Tabla 7. Parámetros estructurales de las especies más sobresalientes del estrato arbóreo en cada grupo altitudinal del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel. 29	29
Tabla 8. Parámetros estructurales de las especies más sobresalientes del estrato arbustivo en cada grupo altitudinal, del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel. 30	30
Tabla 9. Clases diamétricas del estrato arbóreo del G1 de parcelas del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco de Vergel. 33	33
Tabla 10. Clases diamétricas del estrato arbóreo del G2 de parcelas del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco de Vergel. 34	34
Tabla 11. Clases diamétricas del estrato arbóreo del G3 de parcelas del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco de Vergel. 34	34
Tabla 12. Prueba t-student de la composición florística del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco de Vergel, bajo la gradiente altitudinal. 38	38

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de las parcelas de muestreo del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel.	18
Figura 2. Diseño de las parcelas temporales y subparcelas, para evaluar la estructura y composición florística según la gradiente altitudinal en el área de estudio.	20
Figura 3. Diseño del transecto para la toma de datos y elaboración de los perfiles estructurales.....	22
Figura 4. Vista panorámica del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel.....	25
Figura 5. Familias con mayor número de individuos del estrato arbóreo (a), estrato arbustivo (b), y estrato herbáceo (c), del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel	27
Figura 6. Diversidad relartiva de las 5 famiias mas diversas de los tres gradientes altitudinales, arbóreo (a), estrato arbustivo (b), y estrato herbáceo (c), del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel.....	28
Figura 7. Perfil horizontal del componente leñoso del Bosque Siempre Verde Montano Bajo, de la parroquia San Francisco del Vergel.....	31
Figura 8. Perfil vertical del bosque siempre verde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel.	33
Figura 9. Distribución de los individuos del estrato arbóreo por clases diamétricas del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel, según la gradiente altitudinal G1 (a), G2 (b) y G3 (c).	35

Figura 10. Representación gráfica de las clases diamétricas y el área basal del estrato arbóreo del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel en los tres grupos de parcelas	36
Figura 11. Distribución diamétrica de las especies más abundantes en cada gradiente altitudinal G1, G2 y G3, del estrato arbóreo del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel.....	37
Figura 12. Difusión de los resultados de la estructura y composición florística en el bosque siempreverde montano bajo en un gradiente altitudinal en la parroquia San Francisco del Vergel, cantón Palanda, provincia de Zamora Chinchipe	39

ÍNDICES DE APÉNCIDES

Apéndice A. Número de individuos por familias de acuerdo a la gradiente altitudinal.	53
Apéndice B. Registro de árboles, palmas y helechos arborescentes en seis parcelas ubicadas en el rango altitudinal 1200 m s.n.m.	54
Apéndice C. Registro de árboles, palmas y helechos arborescentes en seis parcelas ubicadas en el rango altitudinal de 1400 m s.n.m.	68
Apéndice D. Registro de árboles, palmas y helechos arborescentes en seis parcelas ubicadas en el rango altitudinal de 1600 m s.n.m,	81
Apéndice E. Tríptico informativo de resultados de la estructura y composición florística en el bosque siempreverde montano bajo en un gradiente altitudinal en la parroquia San Francisco del Vergel, cantón Palanda, provincia de Zamora Chinchipe	91
Apéndice F. Certificado de revisión y traducción del resumen.....	92

**ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE UN BOSQUE SIEMPREVERDE
MONTANO BAJO EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL EN LA PARROQUIA SAN
FRANCISCO DEL VERGEL, CANTÓN PALANDA, PROVINCIA DE ZAMORA
CHINCHIPE**

2. RESUMEN

El conocimiento de los recursos florísticos es importante para planificar su manejo y conservación. El objetivo de esta investigación es determinar la estructura y composición florística del bosque siempreverde montano bajo considerando el gradiente altitudinal en la parroquia San Francisco del Vergel, Palanda, Zamora Chinchipe. Se instalaron 18 parcelas temporales de 20 m x 20 m (400 m²) para árboles, dentro de cada parcela de 400 m² se anidaron tres subparcelas de 5 m x 5 m (25 m²) para el estrato arbustivo y cinco subparcelas de 1 m x 1 m (1 m²) para el estrato herbáceo. Se midieron todos los individuos mayores a 5 cm de DAP_m. Se determinó la composición florística y se calculó los parámetros estructurales. Se registraron 152 especies pertenecientes a 111 géneros y 65 familias, de las cuales 117 son árboles, 18 arbustos y 17 hierbas, con un total de 840 individuos mayores a 5 cm de DAP. Las familias más diversas del estrato arbóreo son: Myristicaceae, Rubiaceae y Lauraceae; del estrato arbustivo: Annonaceae, Poaceae y Solanaceae; y en el estrato herbáceo Ciperaceae, Polypodiaceae y Araceae. Las especies ecológicamente importantes del estrato arbóreo son: *Nectandra reticulata* y *Otoba glycyarpa*, en el estrato arbustivo: *Oreopanax* sp., *Rollinia andicola* y *Solanum* sp.; y *Anthurium* sp., en el estrato herbáceo. La estructura vertical del bosque presenta tres estratos: dominante, codominante y dominado, existencia de claros en el bosque. En las clases diamétricas I y II se concentran el mayor número de individuos, reflejándose una estructura en forma de “J” invertida, característico de bosques en recuperación. La composición florística del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel no es afectada mayormente por la gradiente altitudinal, encontrándose las mismas especies vegetales en cada gradiente.

Palabras claves: Bosque siempreverde montano bajo, San Francisco del Vergel, composición florística, estructura diamétrica, perfiles estructurales.

2.1. ABSTRACT

Knowledge of floristic resources is important to plan their management and conservation. The objective of this research is to determine the structure and floristic composition of the lower montane evergreen forest considering the altitudinal gradient in the parish of San Francisco del Vergel, Palanda, Zamora Chinchipe. 18 temporary plots of 20 mx 20 m (400 m²) were installed for trees, within each plot of 400 m² three subplots of 5 mx 5 m (25 m²) were nested for the shrub layer and five subplots of 1 mx 1 m (1 m²) for the herbaceous layer. All individuals greater than 5 cm D1.30 m were measured. The floristic composition was determined and the structural parameters were calculated. 152 species belonging to 111 genera and 65 families were recorded, of which 117 are trees, 18 shrubs and 17 herbs, with a total of 840 individuals greater than 5 cm DBH. The most diverse families of the tree stratum are: Myristicaceae, Rubiaceae and Lauraceae; from the shrub layer: Annonaceae, Poaceae and Solanaceae; and in the herbaceous stratum Ciperaceae, Polypodiaceae and Araceae. The ecologically important species of the tree stratum are: *Nectandra reticulata* and *Otoba glycyarpa*, in the shrub stratum: *Oreopanax* sp., *Rollinia andicola* and *Solanum* sp.; and *Anthurium* sp., in the herbaceous stratum. The vertical structure of the forest presents three strata: dominant, co-dominant and dominated, existence of clearings in the forest. The largest number of individuals are concentrated in diameter classes I and II, reflecting an inverted "J" shaped structure, characteristic of forests in recovery. The floristic composition of the lower montane evergreen forest of the San Francisco del Vergel parish is not largely affected by the altitudinal gradient, with the same plant species found in each gradient

Keywords: Low montane evergreen forest, San Francisco del Vergel, floristic composition, diametric structure, structural profiles.

3. INTRODUCCIÓN

Ecuador es uno de los países megadiverso del mundo con una superficie territorial de 256.370 km², de este territorio aproximadamente 123.720 km² corresponden a la cobertura forestal. Sin embargo, se tiene registros de una deforestación neta anual promedio de 61,12 ha/año, dificultando la conservación a largo plazo de este patrimonio del estado ecuatoriano (MAE, 2018).

La Amazonía del Ecuador ocupa el 47 % de la superficie del país, una de sus particulares características es tener una alta diversidad ecosistémica con 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 (Ministerio del Ambiente Ecuatoriano (MAE), 2018). Los bosques de la Amazonía ecuatoriana poseen también una gran riqueza biológica, albergan el 27 % de las especies de los trópicos y al menos el 13 % de las plantas del planeta (Aguirre, 2013). En la amazonía ecuatoriana es posible encontrar cerca de 4 500 especies de plantas vasculares, de las cuales el 27,3 % son endémicas (León *et al.*, 2011).

Los estudios de composición y estructura florística son importantes para el desarrollo de planes de manejo y uso sostenible de los recursos del ecosistema, por lo tanto, es importante entender la naturaleza y los cambios que se producen por la actividad humana (Villarreal *et al.*, 2006). En este sentido Aguirre (2019) manifiesta que, los estudios de diversidad florística permiten conocer la densidad, abundancia, dominancia, diversidad, importancia ecológica y el potencial de las especies que son útiles para la humanidad. Los estudios también tienen impacto sobre la conservación del ambiente, porque se conoce desde una perspectiva 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 (López *et al.*, 2015).

En el Ecuador existe fuertes cambios en el uso de la tierra, llegando hasta los suelos de aptitud forestal; las causas principales son minería y políticas acompañadas por leyes que han promovido la deforestación (MAE, 2020). La explotación de los bosques para fines de comercio de madera a gran escala conduce a una alta presión sobre los ecosistemas. Dicho esto, se notan las deficiencias en planificación sectorial y una débil participación de las instituciones. Todo en su conjunto contribuye explotación y con ello la pérdida de los recursos forestales y elementos de la biodiversidad (MAE, 2013).

Considerando lo anterior, en la parroquia San Francisco del Vergel, existen diversos ecosistemas y recursos, los cuales se encuentran en riesgo dado las crecientes actividades antropogénicas. Por esta razón el uso y aprovechamiento de los recursos deben tener una gestión sostenible considerando los componentes de los ecosistemas para así comprender y atender su uso y conservación.

Razón por la cual, se desarrolló esta investigación en el bosque siempreverde montano bajo en un gradiente altitudinal en la parroquia San Francisco del Vergel, cantón Palanda, provincia de Zamora Chinchipe”, cuyos resultados son importantes para las Organismos Gubernamentales (OG) y Organismos No Gubernamentales (ONG), para apoyar a la toma decisiones y la gestión de los recursos naturales. La investigación se desarrolló guiada con los objetivos.

Objetivo General:

Contribuir a la conservación del bosque siempreverde montano bajo mediante el levantamiento de información de la estructura y composición florística, considerando el gradiente altitudinal en la parroquia San Francisco del Vergel, cantón Palanda, provincia de Zamora Chinchipe.

Objetivos específicos:

- Determinar la estructura y composición florística del bosque siempreverde montano bajo considerando el gradiente altitudinal en la parroquia San Francisco del Vergel, Palanda, Zamora Chinchipe.
- Difundir los resultados y metodología a los interesados mediante disertaciones y publicaciones, para su conocimiento y aplicación.

4. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. Importancia de los bosques

Garavito *et al.* (2012) describe a los bosques como una superficie mínima de tierras que esta entre 0,05 y 1,0 hectáreas con una cubierta de copas que va del 10 al 30 % y árboles que alcanzan una altura mínima de 2 a 5 m en su madurez *in situ*. Herzog *et al.* (2011), manifiesta que un bosque está constituido por formaciones forestales densas, donde los árboles de diferentes alturas y el sotobosque cubren el terreno con una proporción considerable. Se dice que 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, ayudando a sostener todas las formas de vida (Bussmann, 2005). Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2009), los bosques del mundo desempeñan varias funciones protectoras, locales y mundiales, tales como influir en el clima, proteger la erosión, proteger las costas, proteger los aludes, filtrar la contaminación atmosférica y proteger los recursos hídricos. Cabe anotar que una importante función de los bosques es proporcionar una protección contra la erosión del viento y aumentan la velocidad con la que el agua de la lluvia se infiltra y recarga las aguas subterráneas (MAE, 2013).

Los bosques se consideran como fuentes muy importantes de productos y servicios que han sido explotados 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).

4.2. Cobertura vegetal

La vegetación es conocida como el conjunto de plantas de distintas especies que habitan en una zona o región geográfica y que pertenecen a un periodo geológico ya que habitan en un ecosistema determinado (Aguirre, 2019). Todo tipo de cobertura vegetal mantiene una composición y estructura florística propia, la cual contribuye a la formación de lo que se conoce como un tipo o categoría de cobertura vegetal. En una cobertura vegetal existen más de un hábito 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).

La vegetación al poseer 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 ellas, por lo tanto, la altitud, la temperatura, la humedad y el suelo definen su existencia y desarrollo. La flora determina los tipos de vegetación existente en cada sitio específico concluyendo que la vegetación es el conjunto de especies vegetales que proyectan una cobertura hacia la superficie donde están desarrollándose, por ende, tienen una estructura y composición diferente (Aguirre, 2019).

4.3. Importancia de la cobertura

Aguirre (2019), considera que, la cobertura vegetal puede ser valorizada desde tres ámbitos, los cuales son: productivo, protectorio y ecológico. Del punto de vista productivo se refiere las diferentes especies de maderas, medicinas, ornamentos, fibras, frutos silvestres los cuales son usadas para el ser humano para satisfacer sus diferentes necesidades, dentro del aspecto protectorio, enfatiza en que la vegetación que cumple las funciones de protección hídrica, retención del suelo, evitar la erosión, captura de CO₂ generado por actividades humanas, mediante la quema de combustibles fósiles, que aumentan significativamente su concentración en la atmósfera contribuyendo al calentamiento global del planeta. De acuerdo con Ramos *et al.*, (2015) las plantas absorben dióxido de carbono (CO₂) gracias a la fotosíntesis, proceso por el que el gas queda fijado en las raíces de las plantas, tronco y hojas en forma de carbono, liberándose oxígeno a la atmósfera. Mencionando al ámbito ecológico, la cobertura vegetal Mencionando al ámbito ecológico, la cobertura vegetal facilita el hábitat a las especies de flora y fauna; además se reconoce por que cumple el papel principal 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, 2019).

Las funciones de la cubierta vegetal en la regulación y protección del recurso hídrico son vitales para mantener el suministro de agua para consumo, ya que cerca del 25 % de los seres humanos utilizan de una forma o de otra el agua de los bosques tropicales. De la misma forma, la pérdida de los bosques provoca que la evapotranspiración se reduzca e incrementa la descarga de agua a través de los cauces lo que genera mayor arrastre y erosión (WRI, 2007).

4.4. Caracterización de la vegetación

Es el estudio de la cobertura vegetal, estructura y composición florística del ecosistema, ésta es útil en múltiples aspectos entre ellos: apoyo para elaborar planes de manejo de los ecosistemas, disponer de elementos técnicos para la elaboración de estudios de impacto ambiental y en estudios de ecología del paisaje, manejo y conservación de especies en peligro (Ramos *et al.*, 2015).

4.5. Composición florística de la vegetación

La composición florística de los bosques son el resultado del potencial que tiene un ecosistema para regenerarse después de haber sido alterado, así como la mortandad anual que se produce por la caída individual de los árboles (Aguirre, 2019).

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 múltiples factores tales como: tipo de suelo, el clima, la competencia intra e inter específica de los individuos, los claros del bosque, y la capacidad que tenga el bosque para volver regenerarse. Existen diferencias en la composición que hay entre bosques ubicados en la misma zona geográfica (Zamora, 2010).

De acuerdo con Aguirre *et al.* (2016) para determinar la composición florística de un sitio es fundamental los muestreos específicos. El estudio e interpretación florístico genera información para conocer la diversidad y riqueza de plantas, formas de vida y hábitos de crecimiento, estado de conservación de las especies y de la vegetación, descubrimiento de nuevos taxones, la cual es útil para el manejo de una determinada región.

4.6. Estructura de la vegetación

Los árboles componen la estructura más destacable de un ecosistema forestal, ya que las diferentes especies de árboles presentan características morfológicas distintas y dan lugar a diferentes estructuras (Yaguana *et al.*, 2012).

Se puede identificar dentro de la estructura del bosque diferentes estratos tales como: arbóreo, arbustivo y herbáceo. A su vez, la determinación de estratos verticales en los bosques tropicales heterogéneos es demasiado complejo, ya que existe una gran mezcla de copas. El estrato alto del bosque se conforma por árboles que forman un dosel superior conocidos como

dominantes. El estrato medio está constituido por árboles cuyas copas están por debajo del dosel superior, los cuales son denominados como codominantes, y el estrato bajo está formado por árboles de copas que se encuentran en la parte inferior del espacio ocupado por el bosque pero que tienen contacto con el estrato medio, denominándose estrato dominado. Finalmente, el sotobosque está conformado por arbustos y regeneración natural ubicados debajo del estrato inferior (Quirós, 2017).

Desde el punto de vista de hábitos de crecimiento de la vegetación, Aguirre *et al.* (2016) menciona que se distingue los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, el estrato superior está compuesto por elementos florísticos leñosos y mantienen alturas mayores a 5 m, naturalmente su fuste es recto y muy ramificado, la forma de la copa depende de la especie y de la formación vegetal. El estrato arbustivo está constituido por individuos semileñosos o leñosos con alturas menor a los 5 m; por lo general presentan varios fustecillos. Y el estrato herbáceo que considera especies de tallos suaves a veces carnosos y alcanzan alturas máximas de 1 m.

4.7. Estructura diamétrica

La estructura diamétrica es considerada como la distribución de individuos en un área de muestreo por clase diamétrica respecto a su densidad y área basal. Esta representación en los bosques de origen natural tiene la forma de lo que se conoce como una “J” invertida; por otra parte, estudiando por separado cada especie se puede observar gran diversidad de comportamientos la cual es la mejor forma de entender las distribuciones de las clases diamétricas, o sea, relacionando el número de árboles con el área basal (Bustamante, 2009).

4.8. Perfiles estructurales

Se dice que el perfil estructural tiene el objetivo de lograr una representación gráfica o sintética de la comunidad vegetal que permita la comparación visual. Es representada por una imagen gráfica de la vegetación y naturalmente reemplaza a la fotografía que no se puede 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.

4.8.1. Estructura horizontal

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 *et al.*, 2016). En los bosques tropicales esta

distribución tiene generalmente la forma de una "J" invertida, donde el número de árboles va disminuyendo conforme aumenta el diámetro a la altura del pecho (DAP), se puede mencionar que otras distribuciones no presentan una tendencia identificable debido a sus características (Paucar, 2011).

La superficie obedece a la interacción de los diversos factores que resulta mucho más compleja y difícil de poder observar. Aunque los ejemplares particulares de cada especie que forman la comunidad vegetal están distribuidos de acuerdo con sus respectivas escalas de tolerancia. La competencia entre individuos de diferentes especies por un único espacio ambiental se deduce en complejos esquemas de distribución (Alvis, 2009).

4.8.2. Estructura vertical

Cada comunidad tiene una estructura vertical distintiva. En el planeta la estructura vertical se realiza en gran parte por la forma que tienen las plantas, tamaño, ramificación y hojas la cual es influenciada por el gradiente vertical de luz. La estructura vertical de la comunidad vegetal nos proporciona el estado físico al cual se adaptan a vivir muchas formas de vida. Un sistema boscoso, 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 (Ang y Carrasco, 2008).

La determinación de la estructura vertical es demasiado compleja, por ello las copas de los árboles no son evaluadas y se emplean las áreas basales calculadas como sustitutos de los verdaderos valores. 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 (FAO, 2000).

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).

4.9. Parámetros ecológicos para el estudio de la vegetación

Los estudios de la vegetación permiten identificar y cuantificar la composición florística de las categorías de la cobertura vegetal natural mediante el uso de métodos de muestreo sean estos por cuadrantes, transectos y parcelas permanentes (Aguirre, 2019).

4.9.1. Densidad absoluta (D)

Aguirre (2019) manifiesta 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 fórmula:

Densidad absoluta $D_{\#ind/ha} = (\text{Número total de individuos por especie}) / (\text{total del área muestreada})$

4.9.2. Densidad relativa (DR)

Según Aguirre (2019), la densidad relativa (DR), permite definir la abundancia de una determinada especie vegetal; considera el número de individuos de una especie con relación al total de individuos de la población. El mismo autor indica que la densidad relativa es la densidad de una especie expresada como la proporción del número total de individuos de todas las especies. Para su cálculo se utiliza la fórmula:

Densidad Relativa DR % = $(N^\circ \text{ de individuos por especie}) / (N^\circ \text{ total de individuos})$

4.9.3. Dominancia relativa (DmR)

Aguirre (2019) menciona, 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:

Dominancia Relativa DmR = $(\text{Área basal de las especies}) / (\text{Área basal de todas las especies}) \times$

100

4.9.4. Frecuencia relativa

Aguirre (2019) asegura, 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, se calcula en base a la fórmula:

Frecuencia Relativa FR % = (N° de parcelas en la que está la especie) / (sumatoria de las frecuencias de todas las especies) x 100

4.9.5. 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. Este parámetro se calcula con la fórmula recomendada por Aguirre (2019).

Índice de Valor de Importancia IVI% = (DR + DmR + FR) / 3

4.10. 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 el MAE (2013), éstos incluyen: bosques húmedos, bosques húmedos bajos, bosques siempreverdes, bosques húmedos semicaducifolios, 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 (Calvo *et al.*, 2012), 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, 2000).

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 m s.n.m. en la parte más baja de la llanura amazónica y 3100 m s.n.m. en las cumbres de las cordilleras amazónicas (MAE, 2020).

4.11. Ecosistemas de la parroquia San Francisco del Vergel

De acuerdo al PDOT (2019), la parroquia San Francisco del Vergel posee los siguientes ecosistemas: Arbustal siempreverde y Herbazal montano de la cordillera del Cóndor, Bosques siempreverde montano bajo del sur de la cordillera oriental de los Andes, Bosques siempreverde montano del sur de la cordillera oriental de los Andes, Bosques siempreverde piemontano del sur de la cordillera oriental de los Andes, Bosques siempreverde montano de las cordilleras Cóndor-Kutukú

4.11.1. Arbustal siempreverde y Herbazal montano de la cordillera del Cóndor

La vegetación de desarrolla sobre las mesetas planas o ligeramente inclinadas formadas por roca arenisca de la Formación Hollín (MAE, 2013). Se trata de un mosaico de vegetación herbácea escleromorfa de hasta 1 m de altura dominada por clones de bromelias, orquídeas y *Anthurium* terrestres, intercalada con vegetación arbustiva escleromorfa de hasta 1,5 a 2 m. También se presentan comunidades de herbazal, generalmente con predominio de *Neurolepis* sp. y el musgo *Sphagnum* cubriendo el suelo (MAE, 2013). Los arbustos de hasta 1,5 a 2 m, con una cobertura dispersa, incluyen especies como *Clethra concordia*, *Geonoma trigona*, *Baccharis brachylaenodes*, y *Schefflera* sp. nov. En algunos sitios con afloramientos de roca madre arenisca, sin suelo, hay plantas herbáceas creciendo directamente sobre la roca, por ejemplo, la planta insectívora *Drosera chrysolepis* (MAE, 2013).

4.11.2. Bosque siempreverde montano bajo del Sur de la cordillera Oriental de los Andes

Bosques de 15-25 m de altura, con ocasionales árboles emergentes que alcanzan los 30 m, los bosques maduros presentan dos o tres estratos, por lo general cada especie está representada por pocos individuos o baja cobertura, y las lianas son escasas o ausentes. 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* (MAE, 2013).

4.11.3. Bosques siempreverde montano del sur de la cordillera oriental de los

Andes

Bosque altos siempreverdes con un dosel de 10 a 25 m, se extiende desde 1800 a 2800 msnm en algunas localidades puede encontrarse fuera de este rango altitudinal, los elementos florísticos de tierras bajas están prácticamente ausentes y la mayoría de familias y géneros son de origen andino. En estos bosques las familias, Melastomataceae, Myrsinaceae, Cunoniaceae, Melastomataceae, Clusiaceae, Lauraceae, Myrtaceae, Celastraceae, Podocarpaceae, y Ternstroemiaceae (MAE, 2013). Se han registrado entre 75 y 90 especies por ha en estos bosques. En comparación al bosque montano bajo, la diversidad alfa de árboles es menor, sin embargo, las epífitas aumentan en abundancia y diversidad. Entre las epífitas más diversas se incluyen orquídeas, helechos y briofitos. Poseen suelos de inceptisoles de textura franco, franco limoso, franco arcilloso limoso. Presentan un drenaje que va de moderado a bueno, este suelo está cubierto por hierbas, arbustos, trepadoras y gramíneas epífitas enraizadas en el suelo (MAE, 2013).

4.11.4. Bosque siempreverde piemontano del sur de la cordillera oriental de los

Andes

Este sistema corresponde a bosques siempreverdes amazónicos de tierra firme. Esta área presenta relieves con geofórmulas de colinas coluviales con suelos ferralíticos, cuevas de areniscas cuarzosas blancas, mesetas de la formación Mera, planicies bajas arcillosas ferralíticas sobre conglomerados y terrazas indiferenciadas de origen aluvial con texturas estratificadas de porosidad intergranular de material aluvial. Estas formas de relieve pertenecen al piedemonte formado del punto donde nacen las montañas altas de la cordillera de los Andes y cuya formación está ligada a procesos de paroxismo tectónico y acción modeladora de la erosión hídrica (MAE, 2013). La estructura de los bosques de este ecosistema se caracteriza ser compleja, con una cobertura densa con varios estratos, con poca abundancia de lianas y un dosel que puede alcanzar entre 25-35 m. La diversidad local de árboles se ubica entre las más altas del mundo. A esta altura aparece la especie más importante en la composición de los bosques de la Amazonía alta: *Iriarteia deltoidea* (Arecaceae) (MAE, 2013).

4.11.5. Bosques siempreverde montano de las cordilleras C6ndor-Kutuk6

Este sistema boscoso se caracteriza principalmente por contener elementos de tipo andino especialmente se encuentran en las ladera contiguas a las estructuras que conforman los ecosistemas estructurados por los ecosistemas de herbazales y arbustales, ocupa principalmente las laderas escarpadas, as6 como tambi6n las colinas altas de ramales, geol6gicamente estas estructura boscosas se encuentran sobre rocas metam6rfica e 6gneas y en algunos casos por dep6sitos de la sedimentaci6n proveniente las rocas de areniscas del levantamiento de la formaci6n Holl6n que se encuentra sobre los 2400 a 2700 msnm. especialmente de las zonas de las estructuras vegetales sobre mesetas (MAE, 2013). Para el Ecuador este tipo de bosques se extienden a lo largo de las dos cordilleras amaz6nicas como el caso del C6ndor y el Kutuku en las provincias de Morona Santiago y Zamora Chinchipe (MAE, 2013). Este tipo de bosque se caracteriza por presentar un dosel no muy alto el cual llega aproximadamente a 12 metros e incluso menor a esta altura esto debido a las condiciones clim6ticas de estos sectores como los fuertes vientos y las caracter6sticas del suelo presenta una cobertura entre el 65 y 70 % (MAE, 2013).

4.12. Estudios similares de estructura y composici6n flor6stica

En Ecuador actualmente est6n catalogados 18.198 especies de plantas vasculares convirti6ndose en uno de los pa6ses m6s ricos en especies del mundo (Fern6ndez *et al.*, 2015). La flora en el sur del Ecuador se incluye entre las m6s ricas y diversas del mundo, conformada por una amplia gama de vegetaci6n que var6an conforme a los diferentes climas.

El estudio realizado por (Lozano y Yaguana, 2009), realizado en una hect6rea de bosque andino en el parque universitario Francisco Vivar Castro (PUEAR) ubicado en la provincia de Loja, al sur del Ecuador. Se registr6 el DAP y altura total de todos los individuos con $DAP \geq 5$ cm. Se registraron 45 especies dentro de 39 g6neros en 29 familias; siendo 30 especies 6rboles con 875 individuos y 15 especies arbustos con 495 individuos, se encontr6 un 6rea basal de 16,88 m²/ha, y volumen de 77,57 m³/ha. La especie con mayor 6rea basal y volumen es *Alnus acuminata*, *Cedrela montana* pese a tener pocos individuos es la tercera en volumen. Los individuos se agrupan en las cuatro primeras clases diam6tricas reflejando una “J” invertida. Las especies ecol6gicamente m6s importantes del en este estudio son: *Alnus acuminata*, *Palicourea amethystina*, *Phenax laevigatus* y *Clethra revoluta*. Se registran cinco especies

endémicas: *Oreopanax andreanus*, *Oreopanax rosei*, *Ageratina dendroides*, *Myrsine sodiroana* y *Zinowiewia madsenii*.

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 17 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 4000 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 2000 m² (Quizhpe y Orellana, 2011).

En la investigación realizada por Palacios (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 las distribuciones horizontales 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 (2018) 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 %.

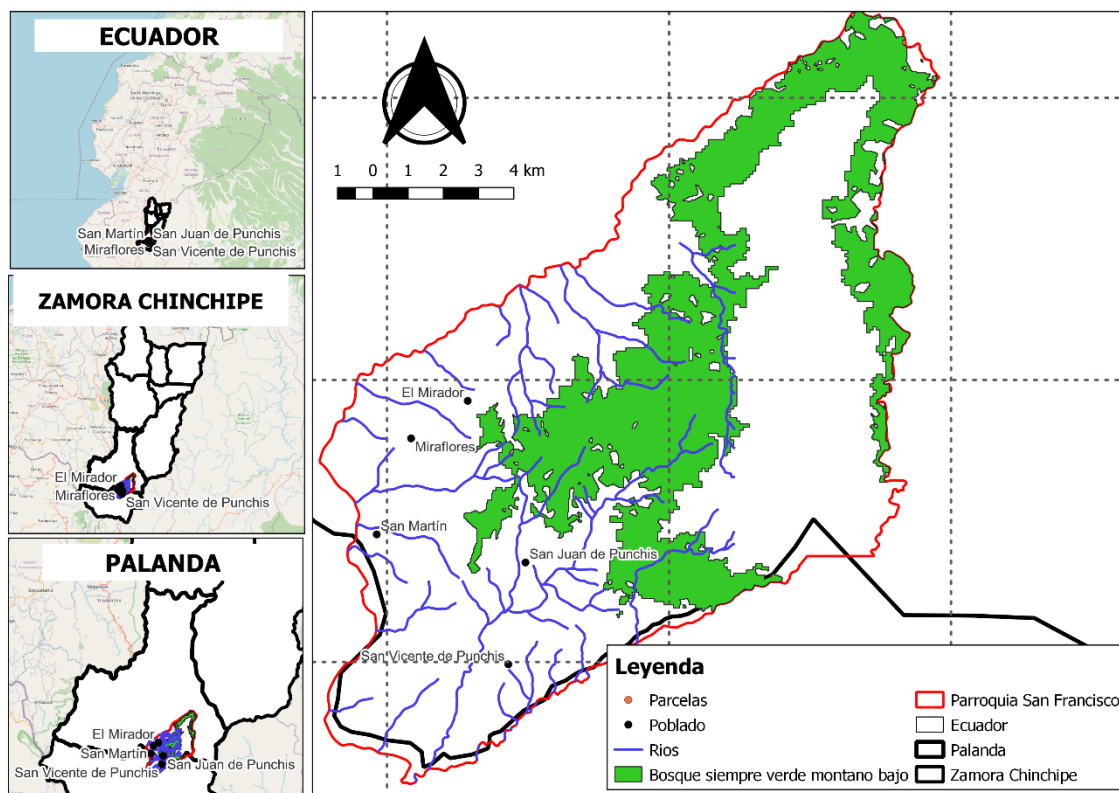
5. METODOLOGÍA

5.1. Ubicación del área de estudio

La parroquia San Francisco del Vergel pertenece al cantón Palanda, provincia de Zamora Chinchipe, ubicada a 21 km de la cabecera cantonal. Limita al norte con el río Vergel y quebrada La Canela; al sur, con el río Punchis; al este, con la parroquia La Canela; y al oeste con el río Mayo. Posee una extensión de 20.287,62 ha, con un rango altitudinal de 1168 m s.n.m., a 1995 m s.n.m., y una temperatura que oscila entre 18° a 20°C, precipitaciones anuales que van de 1500 mm/año - 2500 mm/año.

Figura 1.

Ubicación de las parcelas de muestreo del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel.



La superficie de la parroquia San Francisco del Vergel está cubierta en su mayor parte por bosque natural, misma que ocupa el 78,65 % del área, formando una estructura continua con los bosques sur-orientales del Parque Nacional Podocarpus, y siendo parte de la línea de

conectividad natural de la cordillera del Cóndor, importantes para el mantenimiento de las especies de flora y fauna silvestre (PDOT, 2019).

5.2. Determinación de la composición florística y estructura del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel.

Para recolectar la información y determinar la estructura y composición florística del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel se utilizó la metodología sugerida por Aguirre (2019).

3.2.1 Delimitación del ecosistema bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel.

Para la delimitar el ecosistema Bosque Siempreverde Montano Bajo de la parroquia San Francisco del Vergel, se utilizó la base de datos (shapefile) de los ecosistemas del Ministerio del Ambiente 2013, luego a través del programa QGIS 3.4.2 se diseñó un mapa de distribución del ecosistema estudiado en la parroquia, para proceder a su respectiva comprobación en campo. El resultado fue un mapa con su respectiva memoria explicativa.

3.2.2 Selección del área de estudio

Se realizó recorridos en el bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del vergel para determinar las zonas para la instalación de las parcelas temporales, para ello se dividió el bosque siempre verde montano bajo en tres zonas de estudio altitudinal: 1.200 m s.n.m., 1.400 m s.n.m. y 1.600 m s.n.m, en cada grupo altitudinal se estableció 6 parcelas temporales de 400 m² de muestreo en sitios representativos del bosque, considerando que las parcelas se ubiquen a 50 m del borde del bosque, para evitar el efecto borde y abarcar los diferentes estratos en los sitios escogidos (Aguirre, 2019), y que los terrenos tengan pendientes moderadas de fácil acceso y movilización.

3.2.3 Delimitación e instalación de las parcelas en el área de estudio

Tomando en cuenta la metodología sugerida por Aguirre (2019), las parcelas se instalaron y delimitaron utilizando brújula, GPS, estacas y piola. El número de unidades de muestreo se determinó mediante la curva de acumulación de especies. Para el registro y medición se consideró todos los individuos ≥ 5 cm de DAP.

Figura 2.

Diseño de las parcelas temporales y subparcelas, para evaluar la estructura y composición florística según la gradiente altitudinal en el área de estudio.



Se instalaron parcelas de 20 m x 20 m (400 m²) para árboles, y dentro de cada parcela se instalaron tres subparcelas de 5 m x 5 m (25 m²) para el estrato arbustivo y cinco subparcelas de 1 m x 1 m (1 m²) para el estrato herbáceo, tal como se puede observar en la Figura 2.

Para la recolección de los datos se inició con el inventario en las subparcelas de hierbas con el fin de evitar el deterioro de los individuos al caminar, luego se levantó la información de las subparcelas del estrato arbustivo y finalmente del estrato arbóreo. Para el registro de datos se elaboró y utilizó las hojas de campo presentadas en la Tabla 1 y 2.

Tabla 1.

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

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

Tabla 2.

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

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

3.3 Análisis de Datos

3.3.1 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 fórmulas sugeridas por Aguirre (2019).

Los datos se analizaron considerando el grupo de parcelas establecidas en cada gradiente altitudinal; así: se identificó G1 para altitudes de 1200 msnm, G2 para 1400 m s.n.m. y G3 para 1600 m s.n.m.

Para organizar y presentar los resultados de los parámetros estructurales se utilizó la matriz de la Tabla 3.

Tabla 3.

Matriz para la presentación de los parámetros estructurales de la vegetación

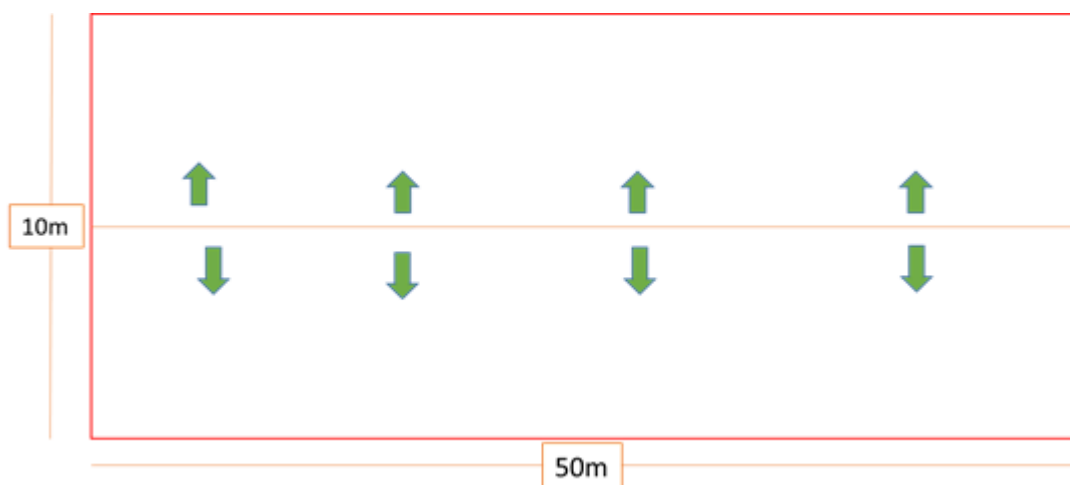
Especie	Parcelas	Total, Ind.	Área basal	D Ind/ha)	DR	Fr	DmR (%)	IVI (%)
	1 2 n							
Total								

3.3.2 Determinación de los perfiles estructurales de la vegetación.

Para determinar los perfiles estructurales horizontal y vertical, se trazó un eje céntrico en una parcela representativa, 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. Se registró distancias horizontales, altura total del árbol o arbusto y diámetro de la copa de cada individuo (Aguirre, 2019). En la figura 2 se muestra el esquema del transecto para el levantamiento de la información para elaborar los perfiles estructurales en unidades de muestreo.

Figura 3.

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



Para realizar el registro de datos se usó las hojas de campo de las Tablas 4 y 5.

Tabla 4.

Hoja de campo para coleccionar los datos para el perfil horizontal

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

Tabla 5.

Hoja de campo para coleccionar los datos para el perfil vertical

N° de Planta	Especie	Distancia el eje central	Distancia a la izquierda del eje	Distancia a la derecha del eje	Altura Total del árbol	Dibujo de la forma de la Copa de perfil
---------------------	----------------	---------------------------------	---	---------------------------------------	-------------------------------	--

Los datos se representaron gráficamente en hojas A4 obteniéndose los perfiles vertical y horizontal, que fueron digitalizados. Los números en cada árbol coinciden con los números asignados a cada especie en el campo.

3.3.3 Estructura diamétrica

Para determinar la estructura diamétrica, se usaron clases diamétricas en cada franja altitudinal y se agruparon para ver el histograma de frecuencias y observar el comportamiento de cada tipo de bosque (Aguirre, 2019).

El histograma de frecuencias de los individuos arbóreos del bosque nativo se elaboró considerando el número de árboles/hectáreas y las clases diamétricas (Aguirre, 2019). El número de clases diamétricas se determinó de la siguiente manera:

Intervalo de clases = DAP máximo – DAP mínimo / Número de clases deseadas para trabajar

Clase Diamétrica 1 = DAP mínimo + Intervalo de clase

Clase Diamétrica 2 = clase diamétrica 1 + Intervalo de clase.

Clase Diamétrica n = clase diamétrica n-1 + Intervalo de clase.

Es importante graficar las clases diamétricas, ya que de esta manera se dispone de material que permite observar la dinámica, en cuanto a edades de los árboles y número en relación a su DAP (Aguirre, 2019).

Se elaboró cuadros y gráficos comparativos entre los resultados de los tres sitios muestreados en la gradiente altitudinal; además, se realizó el análisis estadístico comparando el número de especies en cada franja altitudinal. La prueba t de Student es una prueba paramétrica de comparación de dos muestras, su función es comparar dos grupos de puntuaciones (medias aritméticas) y determinar que la diferencia no se deba al azar (que la diferencia sea estadísticamente significativa (Juárez, 2002).

3.4 Difusión de los resultados

Los resultados de la investigación se difundieron mediante una conferencia a través de la plataforma Zoom donde se llegó a socializar ante los estudiantes de la Facultad Agropecuaria de Recursos Naturales Renovables, de la Universidad Nacional de Loja con el objetivo de dar a conocer los datos obtenidos en la investigación. Además, se elaboró un tríptico informativo con los principales resultados de la investigación de la tesis que fue entregado a cada uno de los asistentes e interesados; se entregó una copia de la tesis al GAD parroquial de San Francisco del Vergel y, finalmente se entregó un ejemplar de la tesis a la Biblioteca de la Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables.

4 RESULTADOS

4.1 Composición florística del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel según la gradiente altitudinal

En la Figura 4, se ilustra con una vista panorámica, la fisonomía del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel, en ella, se puede apreciar las zonas de bosque y remanentes bosque-matorral que son resultado de la presencia de coberturas antrópicas como pastizal y zonas de cultivos. Así mismo la topografía del bosque como se observa es accidentada, debido a sus fuertes pendientes.

Figura 4.

Vista panorámica del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel



La composición florística del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel, es de 152 especies, dentro de 111 géneros y 65 familias; de las cuales, 117 especies (78 %) pertenecen al estrato arbóreo, 18 especies (12 %), al estrato arbustivo y 17 especies (10 %), al estrato herbáceo. El total de individuos obtenidos para el estrato arbóreo es de 840 individuos, seguido de 47 individuos para el arbustivo y 27 individuos para el herbáceo. En la Tabla 6 se muestra un cuadro resumen de los valores encontrados en cada estrato por

grupo altitudinal. En el Apéndice B se presenta el inventario total de especies en los tres pisos altitudinales con sus variables de diámetro y altura.

Tabla 6.

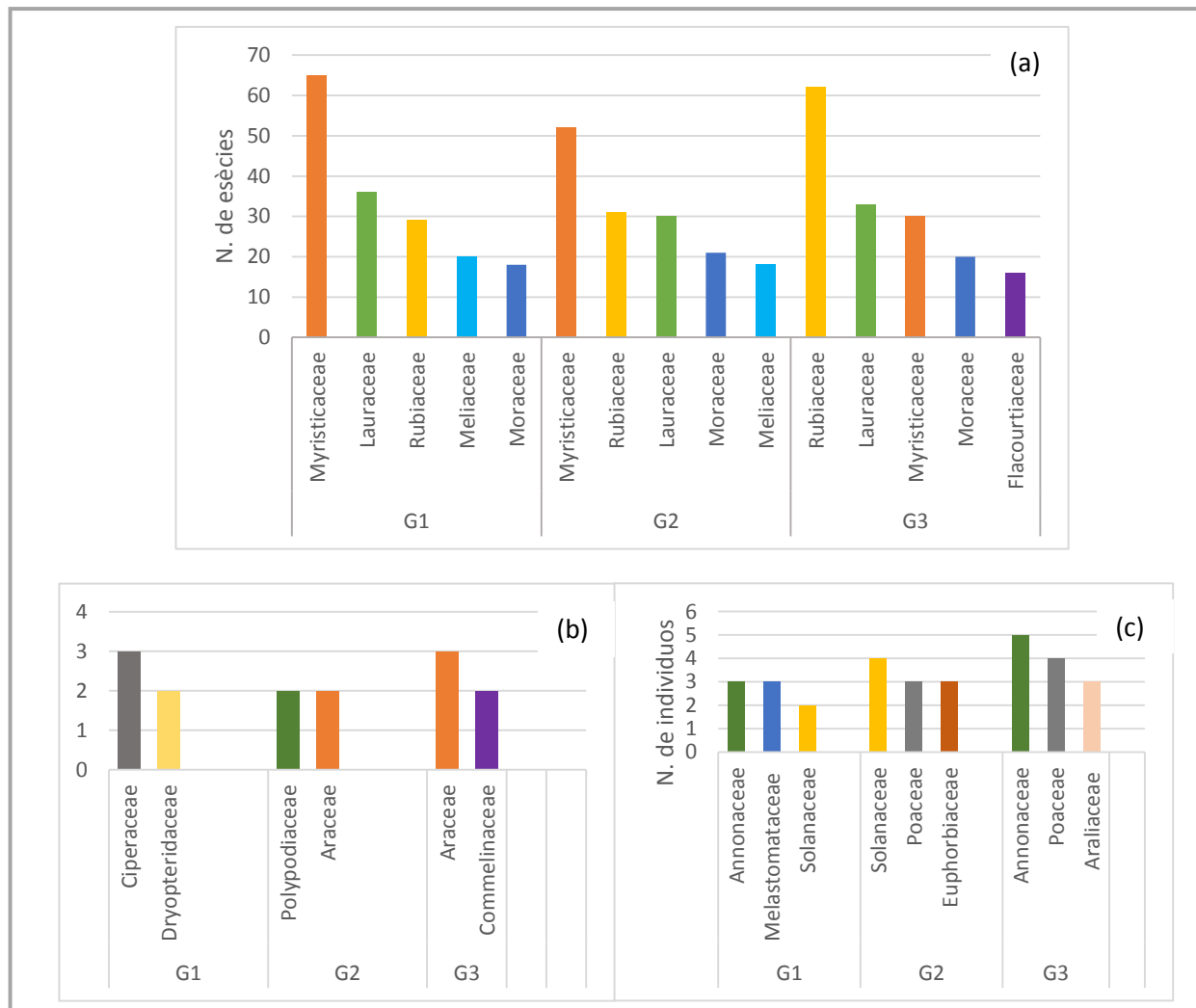
Composición florística por estrato del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel según la gradiente altitudinal.

Gradiente altitudinal (msnm)	Estratos			Total
	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo	
1200 (G1)	279	17	10	306
1400 (G2)	282	16	8	306
1600 (G3)	279	14	9	302
Total Individuos	840	47	27	914
Total Especies	117	18	17	152
Total Familias	45	14	13	65

La familia más abundante del estrato arbóreo, según la gradiente altitudinal es: Myristicaceae en las gradientes G1 y G2, mientras que, Rubiaceae en el G3. En el estrato arbustivo: Annonaceae, es la familia más abundante en G1 y G3, mientras que en G2, Solanaceae tiene más individuos. Y en el estrato herbáceo, Cyperaceae es la familia más abundante en G1, Polypodiaceae, en G2 y Araceae en G3 (inventario de especies ver Apéndice A). En la Figura 5, se ilustran las familias con mayor número de individuos de acuerdo con cada tipo de estrato y gradiente altitudinal en el bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel.

Figura 5.

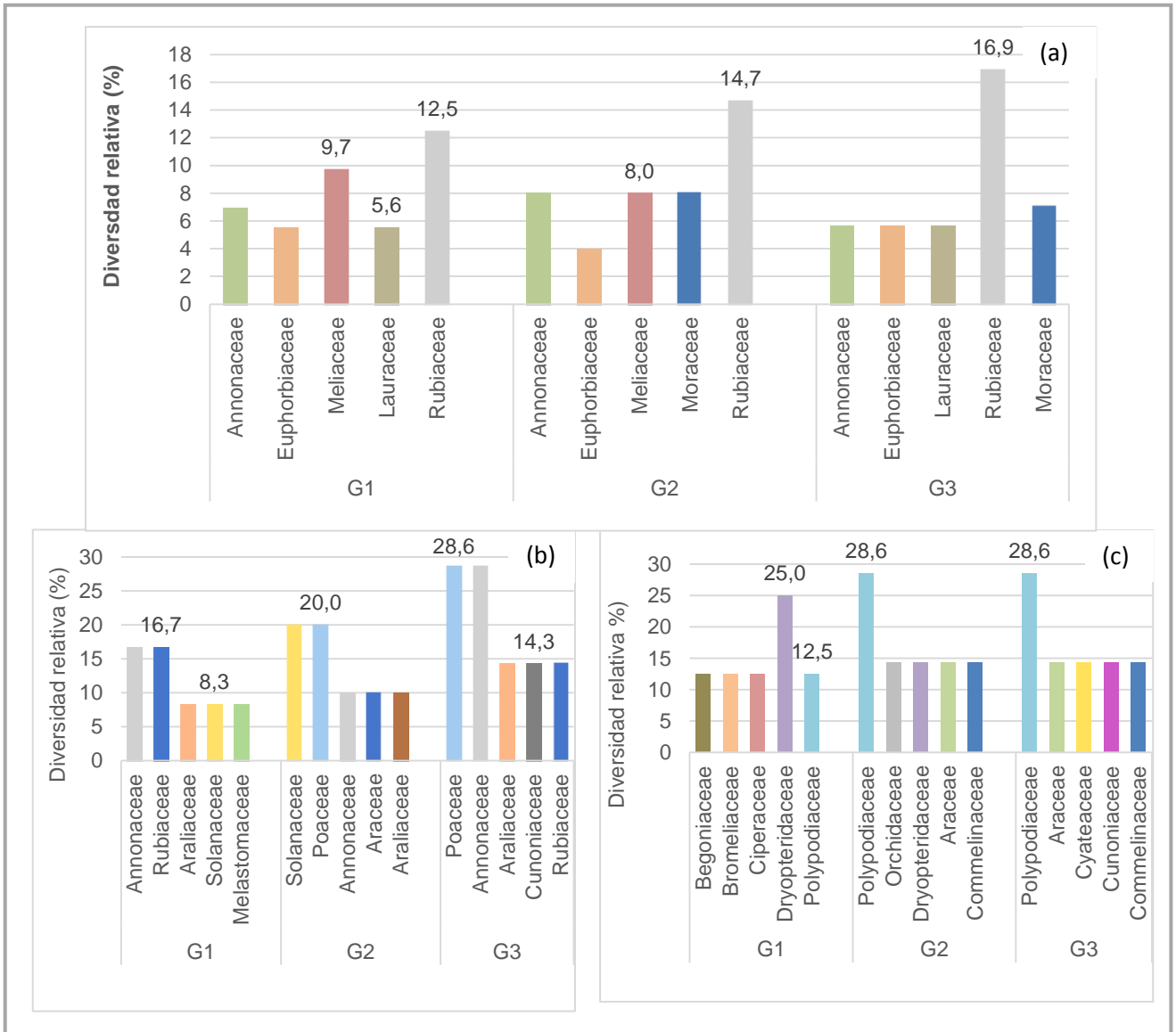
Familias con mayor número de individuos del estrato arbóreo (a), estrato arbustivo (b), y estrato herbáceo (c), del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel



Las familias más diversas del estrato arboreo en los tres grupos altitudinales es Rubiaceae con 9 especies en el G1 (12,5 %), 11 especies en G2 (14,7 %) y 12 especies en G3 (16,9 %), en el estrato arbustivo la familia más diversa es Rubiaceae y Annonaceae con 2 especies (16,7%), en G2, Solanaceae y Poaceae tienen mismo porcentaje de diversidad con 2 especies (20 %), mientras que en G3 lo son Poaceae y Annonaceae con 2 especies (28,6 %), como se puede observar en la Figura 6:

Figura 6.

Diversidad relativa de las 5 familias más diversas de los tres gradientes altitudinales, arbóreo (a), estrato arbustivo (b), y estrato herbáceo (c), del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel



4.2 Parámetros estructurales del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel.

4.2.1 Estrato arbóreo

Las especies representativas del estrato arbóreo son: *Otoba glycyarpa*, *Nectandra reticulata*, *Otoba parvifolia*, *Casearia sylvestris* y *Grias peruviana*, tal como se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7.

Parámetros estructurales de las especies más sobresalientes del estrato arbóreo en cada grupo altitudinal del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel.

Espece	D (ind/ha)	DR (%)	FR (%)	DmR (%)	IVI (%)
G1 (1200 m s.n.m.)					
<i>Otoba glycyarpa</i>	183	15,77	2,15	6,78	8,23
<i>Nectandra reticulata</i>	83	7,17	1,79	16,11	8,36
<i>Otoba parvifolia</i>	83	7,17	2,15	8,71	6,01
<i>Grias peruviana</i>	66	5,73	0,36	1,26	2,45
G2 (1400 m s.n.m.)					
<i>Otoba glycyarpa</i>	187	15,96	2,12	4,39	7,49
<i>Nectandra reticulata</i>	83	7,09	1,77	9,25	6,04
<i>Wettinia maynensis</i>	45	3,90	1,77	1,03	2,23
<i>Grias peruviana</i>	41	3,55	2,12	0,80	2,16
G3 (1600 m s.n.m.)					
<i>Nectandra reticulata</i>	104	8,99	2,15	14,31	8,49
<i>Guettarda hirsuta</i>	70	6,12	1,79	3,74	3,88
<i>Casearia sylvestris</i>	66	5,76	1,79	0,91	2,82
<i>Otoba parvifolia</i>	66	5,76	2,15	11,18	6,36

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

En el G1, la especie más abundante es *Otoba glycyarpa*, con una densidad de 183 ind/ha que equivale a una densidad relativa de 15,77 %, seguido de *Nectandra reticulata*, con 83 ind/ha y una densidad relativa de 7,17 %. La especie con mayor dominancia y con mayor valor de IVI es *Nectandra reticulata* con valores de 16,11 y 8,36 %, respectivamente (ver Apéndice B).

En el G2, la especie más abundante es *Otoba glycyarpa*, con una densidad de 187 ind/ha que equivale a una densidad relativa de 15,96 %, seguido de *Nectandra reticulata*, con 83 ind/ha y una densidad relativa de 7,09 %. La especie con mayor dominancia relativa es *Nectandra reticulata* con 9,25 %, y la especie con mayor IVI es *Otoba glycyarpa* (ver Apéndice C).

En el G3, la especie abundante es *Nectandra reticulata* con una densidad de 104 ind/ha, y una densidad relativa de 8,99 %, seguido de *Guettarda hirsuta* con 70 ind/ha y una densidad

relativa de 6,12 %. La especie con mayor dominancia relativa y ecológicamente más importante es *Nectandra reticulata* con un IVI de 8,49 %, mientras que el resto de especies tiene un porcentaje inferior al 5 % (ver Apéndice D).

4.2.2 Estrato arbustivo

Los parámetros estructurales de las especies representativas del estrato arbustivo por gradiente altitudinal, del bosque siempreverde montano bajo se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 8.

Parámetros estructurales de las especies más sobresalientes del estrato arbustivo en cada grupo altitudinal, del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel.

ESPECIE	No. indiv.	D	DR (%)	FR (%)	IVI (%)
G1 (1200 msnm)					
<i>Miconia</i> sp.	3	4,17	17,65	11,76	14,71
<i>Solanum</i> sp.	2	2,78	11,76	11,76	11,76
<i>Rollinia andicola</i> Maas & Westra	2	2,78	11,76	11,76	11,76
<i>Oreopanax</i> sp.	2	2,78	11,76	11,76	11,76
G2 (1400 msnm)					
<i>Tetrorchidium</i> sp.	3	4,17	18,75	12,5	15,63
<i>Solanum</i> sp.	3	4,17	18,75	18,75	18,75
<i>Aulonemia haenkei</i> (Rupr.) McClure	2	2,78	12,5	12,5	12,50
<i>Oreopanax</i> sp.	2	2,78	12,5	12,5	12,50
G3 (1600 msnm)					
<i>Rollinia andicola</i> Maas & Westra	4	5,56	28,57	21,43	25,00
<i>Aulonemia haenkei</i> (Rupr.) McClure	3	4,17	21,43	14,29	17,86
<i>Oreopanax</i> sp.	3	4,17	21,43	14,29	17,86

Nota: Densidad (D); Densidad relativa (DR); frecuencia relativa (FR); Índice de valor de importancia (IVI).

En el G1, la especie más abundante es *Miconia* sp, con una densidad relativa de 4,17 ind/ha, y un IVI de 14,71, seguido de *Solanum* sp, *Rollinia andicola* Maas & Westra, y *Oreopanax* sp con 2,78 ind/ha cada una, y un IVI de 11,76, respectivamente. *Miconia* sp se considera la especie más importante ecológicamente en la gradiente 1200 msnm.

En el G2, las especies más abundante son *Tetrorchidium* sp y *Solanum* sp con tres individuos, y una densidad relativa de 4,17 %, seguido de *Aulonemia haenkei* (Rupr.) McClure, y *Oreopanax* sp., con 2,78 ind/ha y un IVI de 12,50 %; mientras que, la especie con mayor con mayor IVI es *Solanum* sp. con 18,75%.

En el G3 la especie abundante es *Rollinia andicola* Maas & Westra con una densidad relativa de 5,56%, y un IVI de 25%, seguido de *Aulonemia haenkei* y *Oreopanax* sp.

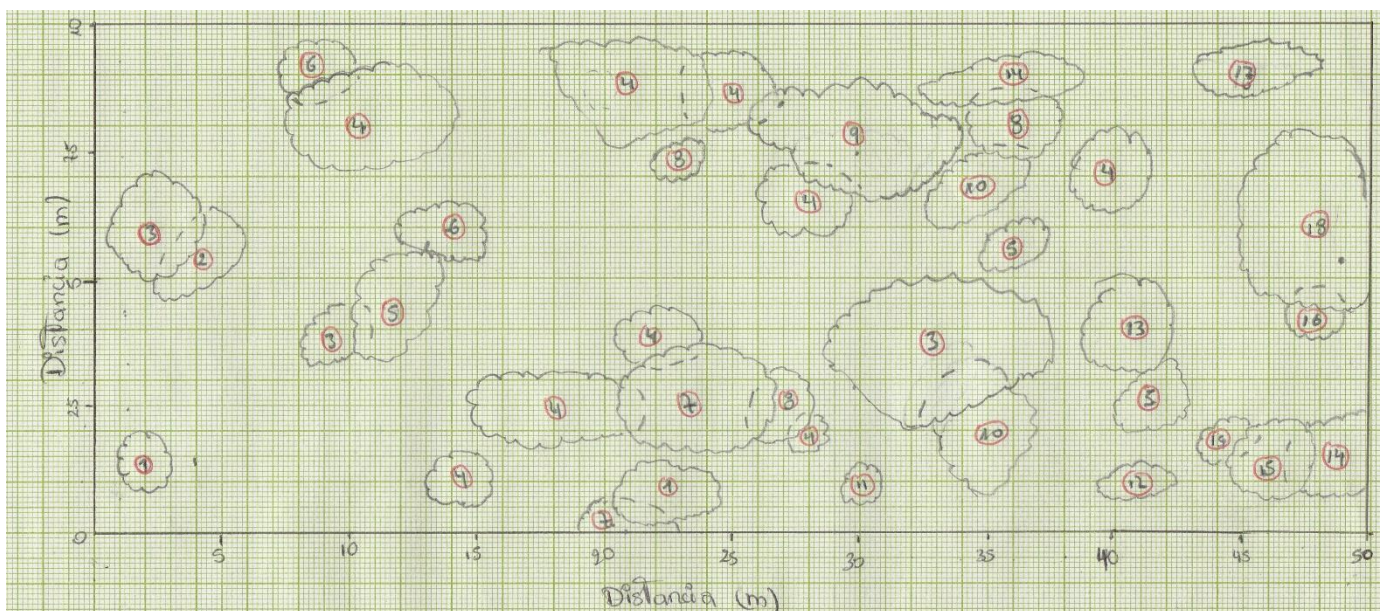
4.3 Perfiles estructurales del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel.

4.3.1 Perfil horizontal

En la Figura 7, se presenta el perfil horizontal del Bosque Siempreverde Montano Bajo, de la parroquia San Francisco del Vergel, existe dominancia de individuos de la especie *Inga acreana*, aunque los bajos diámetros de copa de esta especie, más la dispersión de los individuos en la parcela provocan la presencia de claros en el bosque. Los individuos de *Podocarpus oleifolius* y *Palicourea guianensis* crecen agrupados, generando varios enmarañamientos de copas. *Nectandra reticulata* y *Grias peruviana*, alcanzan diámetros de copa de hasta 8 m. El diámetro de copa de la mayoría de individuos se encuentra por debajo de 5 m de diámetro.

Figura 7.

Perfil horizontal del componente leñoso del Bosque Siempre Verde Montano Bajo, de la parroquia San Francisco del Vergel



1. *Otoba parvifolia* (Markgr.) A.H. Gentry; 2. *Nectandra* sp1; 3. *Miconia punctata* (Desr.) D. Don ex DC.; 4. *Inga acreana* Harms; 5. *Elaeagia obovata* Rusby; 6. *Wettinia maynensis* Spruce. 7. *Palicourea ovalis* Standl.; 8. *Nectandra reticulata* (Ruiz & Pav.) Mez; 9. *Neea ovalifolia* Spruce ex J.A. Schmidt.; 10. *Podocarpus oleifolius* D. Don ex Cordero.; 11. *Croton lechleri* Müll. Arg.; 12. *Dacryodes peruviana* (Loes.) H.J. Lam; 13. *Casearia sylvestris* Sw; 14. *Grias peruviana* Miers; 15. *Otoba glycyarpa* (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.; 16. *Trichilia* sp.; 17. *Palicourea guianensis* Aubl.; 18. *Nectandra* sp2;

4.3.2 Perfil vertical

En la Figura 8 se presenta la estructura vertical del bosque. Se observa la distribución de los árboles de acuerdo a sus necesidades lumínicas, se diferencian tres estratos: El estrato dominante con 4 especies: *Casearia sylvestris*, *Inga acreana*, *Nectandra* sp2. y *Neea ovalifolia*, con rangos de altura mayores a los 14 m; en el estrato codominante se registraron 11 especies con rangos de altura mayores a los 14 m; en el estrato codominante se registraron 11 especies con rangos de 9 a 14 m altura, las especies más representativas son: *Otoba parvifolia*, *Miconia punctata*, *Elaeagia obovata*, *Podocarpus oleifolius* y *Grias peruviana*, y en el estrato dominado se registró 10 especies en un rango de altura menor a 9 m, entre los cuales sobresalen: *Wettinia maynensis*, *Inga acreana*, *Nectandra reticulata*, *Grias peruviana* y *Palicourea ovalis*.



Figura 8.

Perfil vertical del bosque siempre verde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel.

1. *Otoba parvifolia* (Markgr.) A.H. Gentry; 2. *Nectandra sp1*; 3. *Miconia punctata* (Desr.) D. Don ex DC.; 4. *Inga acreana* Harms; 5. *Elaeagia obovata* Rusby; 6. *Wettinia maynensis* Spruce. 7. *Palicourea ovalis* Standl.; 8. *Nectandra reticulata* (Ruiz & Pav.) Mez; 9. *Neea ovalifolia* Spruce ex J.A. Schmidt.; 10. *Podocarpus oleifolius* D. Don ex Cordero.; 11. *Croton lechleri* Müll. Arg.; 12. *Dacryodes peruviana* (Loes.) H.J. Lam; 13. *Casearia sylvestris* Sw; 14. *Grias peruviana* Miers; 15. *Otoba glycyarpa* (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.; 16. *Trichilia* sp.; 17. *Palicourea guianensis* Aubl.; 18. *Nectandra sp2*;

4.4 Estructura diamétrica del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel.

Los árboles registrados en las parcelas se agruparon en cinco clases diamétricas, reflejando la variación diamétrica de los 840 individuos identificados en las parcelas establecidas en cada gradiente altitudinal. La mayor parte de los individuos identificados en las tres gradientes en estudio se agruparon en dos primeras clases diamétricas (I y II), que comprenden individuos de entre 5-10 y 10-20 cm de DAP, representado el 70 % de las especies identificadas. Las estructuras obtenidas se muestran en las Tablas 9, 10 y 11.

Tabla 9.

Clases diamétricas del estrato arbóreo del G1 de parcelas del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco de Vergel.

Número de Clase	Clases diamétricas	Árboles/ha	Área basal m ² /ha	Volumen m ³ /ha
I	5-10	95	0,50	2,68
II	10-20	107	1,70	13,59
III	20-30	34	1,52	16,49
IV	30-40	18	1,52	23,60
V	40-50	7	1,11	19,94
VI	50-60	6	1,3	21,23
VII	>60	12	6,93	126,49
Total		279	14,58	224,02

Tabla 10.

Clases diamétricas del estrato arbóreo del G2 de parcelas del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco de Vergel.

Número de Clase	Clases diamétricas	Árboles/ha	Área basal m ² /ha	Volumen m ³ /ha
I	5-10	116	0,53	2,43
II	10-20	109	1,73	11,14
III	20-30	32	1,51	12,55
IV	30-40	11	1,06	10,15
V	40-50	5	0,73	8,34
VI	50-60	2	0,47	4,98
VII	>60	7	5,64	71,75
Total		282	11,67	121,34

Tabla 11.

Clases diamétricas del estrato arbóreo del G3 de parcelas del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco de Vergel.

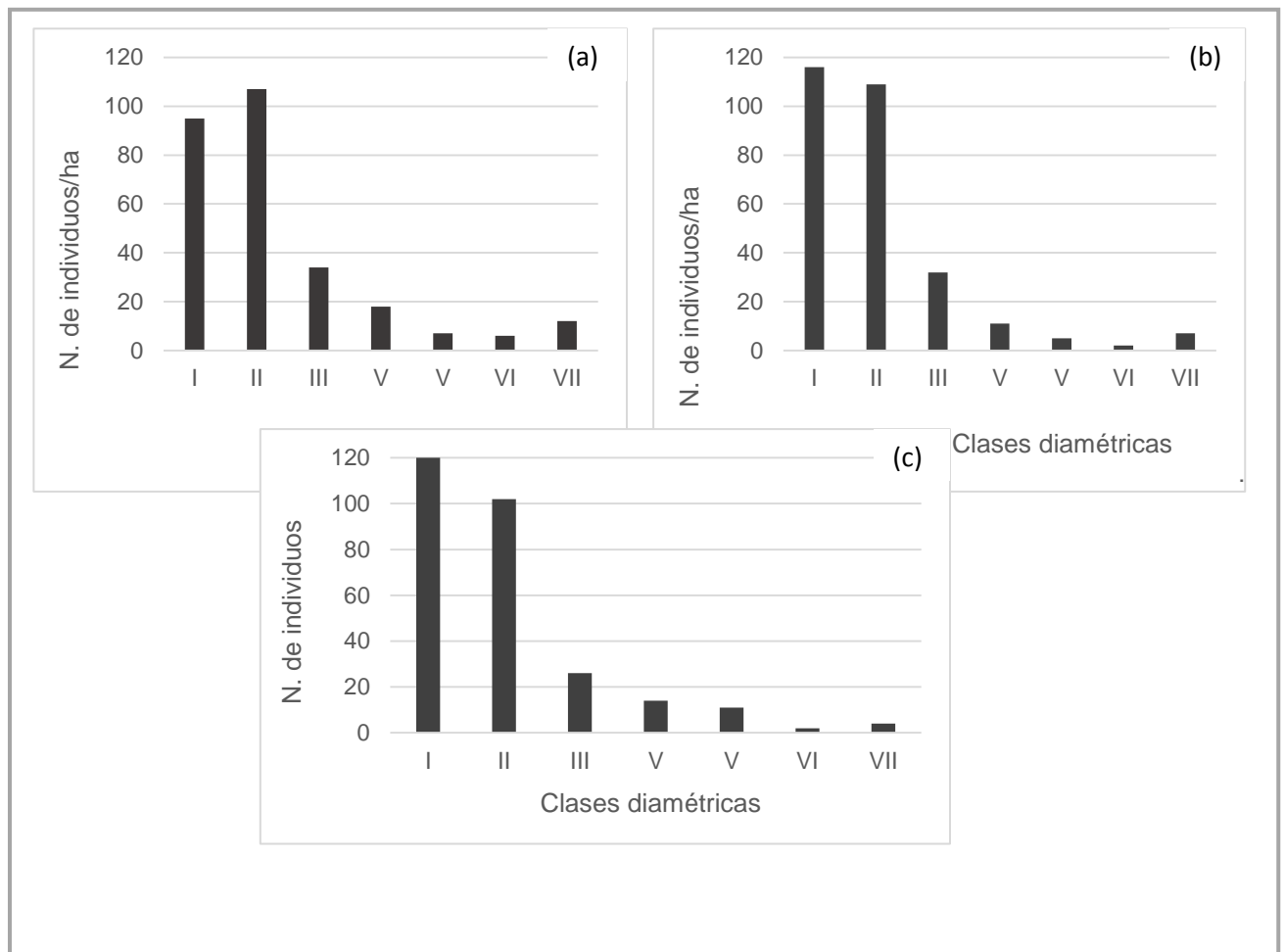
Número de Clase	Clases diamétricas	Árboles/ha	Área basal m ² /ha	Volumen m ³ /ha
I	5-10	120	0,50	2,39
II	10,1-20	102	1,46	10,74
III	20,1-30	26	1,20	12,58
IV	30,1-40	14	1,37	17,40
V	40-50	11	1,86	26,27
VI	50-60	2	0,53	9,3
VII	>60	4	2,15	23,9
TOTAL		279	9,07	102,58

La representación gráfica de la estructura diamétrica del estrato arbóreo, tanto para el G2 y G3 de parcelas, presenta una tendencia en forma de “J” invertida (Figura 9). En las dos primeras clases diamétricas (I, II), se registra el mayor número de individuos por hectárea. En el G2, la clase diamétrica VI tiene el menor número de individuos y el mayor volumen se concentra en la clase diamétrica VII. En el G3 el mayor volumen se encuentra en la clase diamétrica V y el menor número de individuos en la clase VI.

En el G1 de parcelas, se evidencia un mayor número de individuos en la clase diamétrica II, que corresponde a individuos con diámetros de 10 -20 cm. El volumen mas alto en el G1 se encuentra en la ultima clase, mientras que la clase diamétrica con menos individuos es la clase VI.

Figura 9.

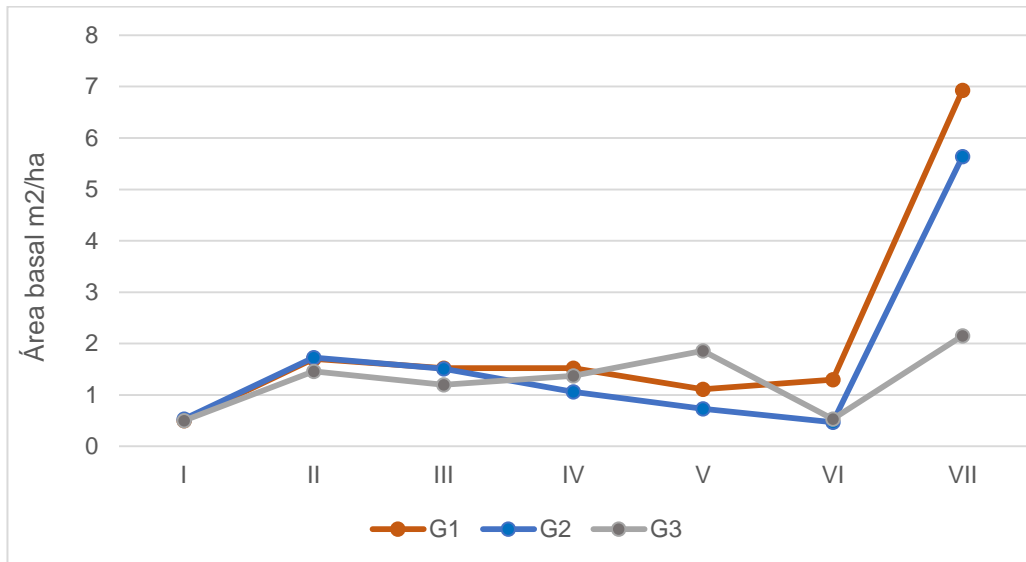
Distribución de los individuos del estrato arbóreo por clases diamétricas del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel, según la gradiente altitudinal G1 (a), G2 (b) y G3 (c).



Respecto a la relación de las clases diamétricas con el área basal de los individuos del estrato arbóreo, las primeras clases diamétricas muestran un área basal baja en la primera clase y un área basal mayor en la última clase diamétrica, debido al mayor tamaño de los diámetros de sus individuos (Figura 10). La alta densidad de árboles jóvenes en las primeras clases, son el resultado de un proceso de regeneración y recuperación del bosque. Los árboles maduros y que superan los 40 cm de diámetro corresponden a 57 árboles.

Figura 10.

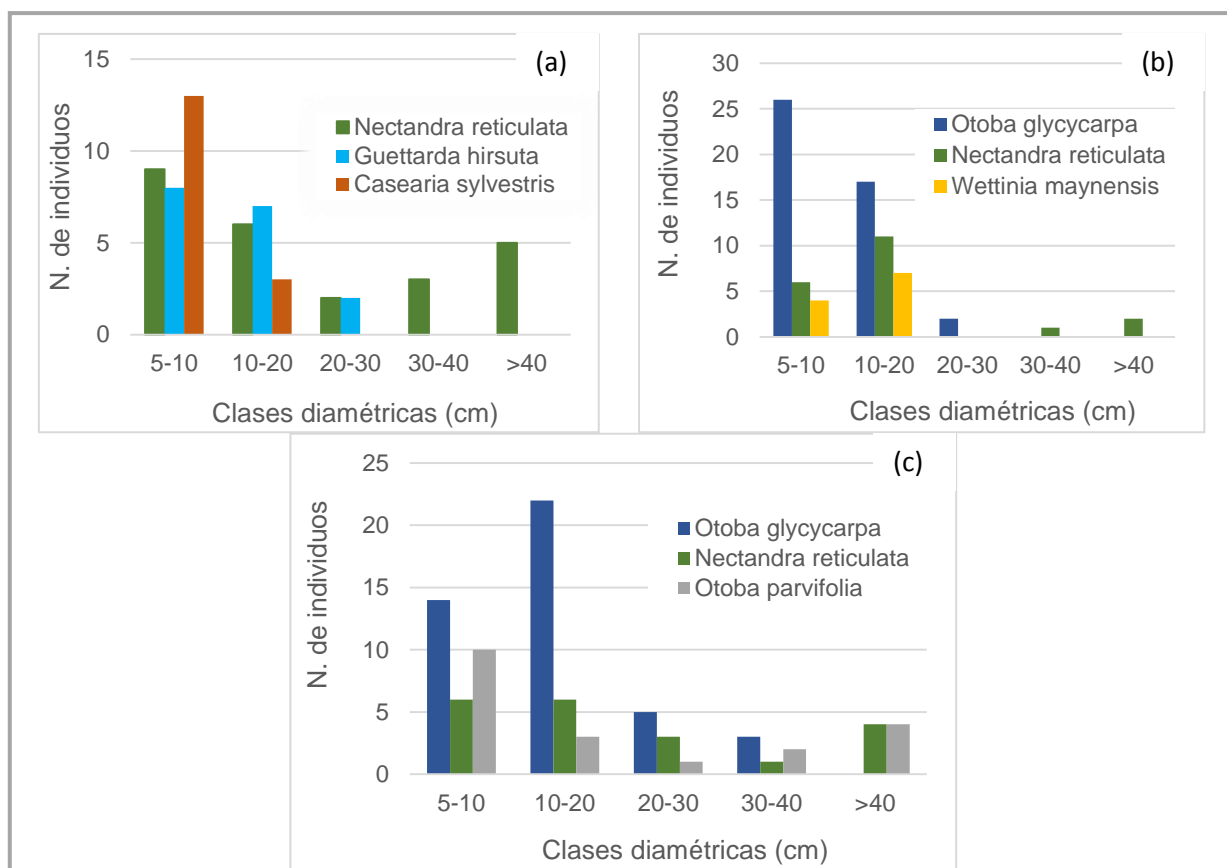
Representación gráfica de las clases diamétricas y el área basal del estrato arbóreo del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel en los tres grupos de parcelas.



En la Figura 10 se muestra la distribución de las especies dominantes del estrato arbóreo en el G1, *Casearia silvestris* presenta una mayor población de individuos en fase de crecimiento, mientras que *Nectandra reticulata*, presenta una mayor cantidad de individuos maduros. En el G2, *Otoba glycyarpa*, presenta una mayor cantidad de individuos en las clases más pequeñas, mientras que *Nectandra reticulata* es la especie con los individuos más grandes en este grupo, similar a lo que se encuentra en G1. En G3, *Otoba glycyarpa*, tiene una mayor población de individuos jóvenes lo que se observa en las primeras clases diamétricas, mientras que *Otoba parvifolia* y *Nectandra reticulata*, son las especies con individuos de mayor tamaño.

Figura 11.

Distribución diamétrica de las especies más abundantes en cada gradiente altitudinal G1, G2 y G3, del estrato arbóreo del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel.



4.5 Comparación de la composición florística del bosque siempre verde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel en base a la gradiente altitudinal

El análisis estadístico *t-student* demostró que, tanto para el estrato arbustivo como para el herbáceo no existen diferencias significativas ($p\text{-valor} \leq \alpha 0,05$) entre las variables analizadas (Tabla 12). Sin embargo, para el estrato arbóreo, si se evidenció diferencias significativas entre la gradiente altitudinal 1200 m s.n.m. - 1400 m s.n.m., ($p\text{-valor} = 0,0313$)

Tabla 12.

Prueba t-student de la composición florística del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco de Vergel, bajo la gradiente altitudinal.

Estratos	Gradiente altitudinal		n1	n2	T	gl	p-valor	Prueba
	Grupo 1	Grupo 2						
	1200	1400	6	6	-2,50		0,0313	
Arbóreo	1200	1600	6	6	-1,92	10	0,0836	Bilateral
	1400	1600	6	6	0,90		0,3899	
	1200	1400	6	6	0,31		0,7650	
Arbustivo	1200	1600	6	6	1,60	10	0,1413	Bilateral
	1400	1600	6	6	1,45		0,1774	
	1200	1400	6	6	1,12		0,2897	
Herbáceo	1200	1600	6	6	0,54	10	0,5995	Bilateral
	1400	1600	6	6	-0,54		0,5995	

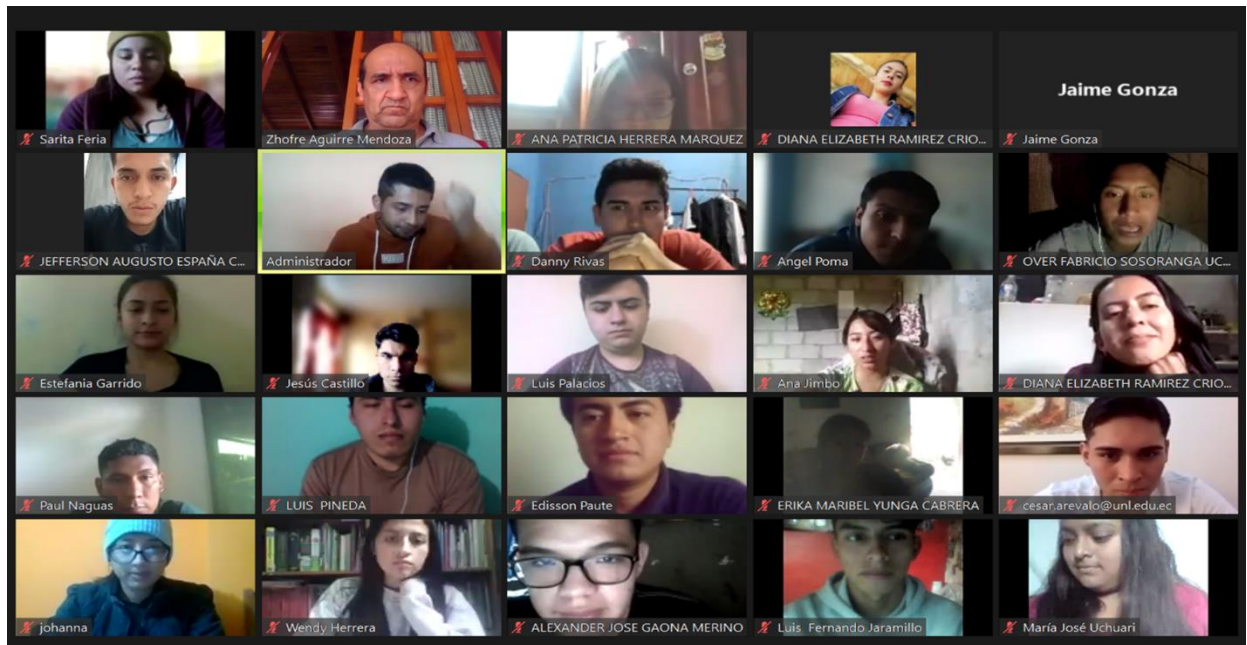
Nota: Valores en negrita muestran diferencias significativas p-valor $\leq \alpha$ 0,05

4.6 Difusión de los resultados

En la Figura 11, se observa la socialización de la investigación realizada a estudiantes de la Facultad Agropecuaria de Recursos Naturales Renovables, en donde se expuso sobre los resultados obtenidos en esta investigación en el bosque siempreverde montano bajo, considerando un gradiente altitudinal en la parroquia San Francisco del Vergel. En el Apéndice E se presenta el tríptico divulgativo e informativo de los resultados.

Figura 12.

Difusión de los resultados de la estructura y composición florística en el bosque siempreverde montano bajo en un gradiente altitudinal en la parroquia San Francisco del Vergel, cantón Palanda, provincia de Zamora Chinchipe



5 DISCUSIÓN

5.1. Composición florística

La riqueza florística del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel es de 152 especies, dicha diversidad florística es menor a lo reportado por (Lozano y Yaguana, 2009) en parcelas de 1 ha en Numbala, Zamora Chinchipe, en donde registraron 171 especies y, a los datos reportados por (Palacios, *et al.* (2015) en el bosque montano bajo de la quinta El Padmi, registrando 182 especies arbóreas. Sin embargo, el valor de la riqueza en el presente estudio, se considera alto en comparación con bosques de características similares, como el estudio realizado por Celi (2018), en el bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Andrés, provincia de Zamora Chinchipe, en donde se registraron 46 especies; las diferencias de resultados en los estudios mencionados se deben al tipo y cantidad de unidades de muestreo utilizados en las diferentes investigaciones.

La familia mas diversa en los tres pisos altitudinales del estrato arbóreo es Rubiaceae, con un 15,3 % de diversidad relativa, la cual es similar al estudio en la microcuenca el Suhi, en el cantón Palanda, donde se registra la misma familia mas diversa con 15, 2 %, también se asemeja con los estudios de Cuenca (2015), y Aguirre *et al.* (2017), quienes registran: Myristicaceae, Rubiaceae, Primulaceae y Lauraceae como las familias más diversas dentro de este tipo de bosques en el cantón Palanda.

En el estrato arbustivo no existe una familia que sea diversa en los tres pisos altitudinales, pero Poaceae y Annonaceae son las familias mas diversas en el piso altitudinal mas alto. Estos resultados concuerdan, en parte, con la investigación realizada por Celi (2018), en las que destaca que las familias más diversas del bosque siempreverde montano bajo de estudio son Piperaceae, Solanaceae y Poaceae; sin embargo, un estudio realizado por Aguirre *et al.* (2018) en un sitio de características similares y continuo al sitio en estudio, menciona que en el estrato arbustivo las familias más diversas son: Lauraceae, Primulaceae, Chloranthaceae y Rubiaceae, lo cual difiere significativamente de los resultados de la presente investigación; tales resultados pueden estar asociados a la altitud en la que se realizó el muestreo.

Las familias más diversas dentro del estrato herbáceo son: Polypodiaceae en el G2 y G3, mientras que Dryopteridaceae es mas diversa en G1. Estas familias coinciden de igual manera con las encontradas en estudios similares, como el realizado por Naranjo y Ramírez (2009) y Cuenca (2015) se reportaron a: Dryopteridaceae, Poaceae y Selaginellaceae, y tambien al

estudio de Maldonado, (2016), en el bosque siempreverde montano bajo de Palanda, en donde *Dryopteridaceae*, *Polypodiaceae* y *Araceae* son las más diversas.

5.2. Parámetros estructurales

Las especies del estrato arbóreo más importantes (IVI) a 1200 (G1) y 1600 (G3) msnm son: *Nectandra reticulata*; mientras que, para el G2, la especie más importante es *Otoba glycyarpa*, con un IVI de 7,49 %; estos resultados concuerdan, en parte, con los reportados por (Palacios *et al.*, 2015), mencionando a *Nectandra reticulata* como la especie ecológicamente más importante; y, difieren con lo reportado por (Naranjo y Ramírez, 2009), que mencionan que la especie ecológicamente más importante es *Guarea kuntiana*, por otra parte (Reyes, 2017) menciona a *Palicourea amethystina* y *Alnus acuminata* y, (Celi, 2018) a *Calypttranthes* sp., *Alchornea glandulosa* y *Nectandra lineatifolia*, como las especies ecológicamente más importantes.

En el estrato arbustivo las especies ecológicamente más importantes son *Oreopanax* sp. con 14,59 %, *Rollinia andicola*, con 12,34 %, *Solanum* sp., con 11,17 % y *Aulonemia haenkei*, con 10,08 %, estas especies difieren de los presentados por Naranjo y Ramírez (2009) y Celi (2018), en donde se reportan a *Psychotria brachiata* y *Tetrorchidium* sp., como las especies ecológicamente más importantes.

Los resultados de este estudio muestran que, el número de individuos se mantienen similares en las tres gradientes analizadas. En cuanto al número de especies en el estrato arbóreo, es mayor en la gradiente media a 1400 m s.n.m., pero disminuyen hacia los 1600 m s.n.m., esto se entiende puesto que en esta gradiente el número de especies por familias disminuye. Rubiaceae, es la única familia cuyo número de especies aumenta con la altitud, esto debido también a la aparición de otras especies en este rango altitudinal. Estos resultados concuerdan con lo mencionado por (Caranqui y Romero, 2014), donde mencionan que a menor altitud, mayor número de especies y, a mayor altitud menor número de especies.

En el estrato arbóreo la especie *Nectandra reticulata*, es la más abundante y está presente en las tres gradientes altitudinales analizadas; sin embargo, *Otoba glycyarpa* y *Otoba parvifolia* son abundantes en la gradiente altitudinal más baja, 1200 m s.n.m., pero sus individuos disminuyen a 1600 m s.n.m.; similar al estudio de (Cerón, 2013), en el cual explica, que los patrones de abundancia de las especies más comunes también se ven influenciados por la altitud y reflejan su respuesta frente a las condiciones ambientales. Así mismo, la distribución

de las especies no es el mismo en cada piso altitudinal, conforme aumenta la gradiente altitudinal, aparecen otras especies como es el caso de: *Grias peruviana*, *Guettarda hirsuta* y *Casearia sylvestris*, en lo que parece ser un recambio de especies.

Para el estrato arbustivo y el estrato herbáceo el análisis es diferente, puesto que, al identificarse pocas especies en el área de estudio, solo algunas especies son comunes en las tres gradientes altitudinales, como es el caso de *Oreopanax* sp., para el estrato arbustivo; y *Polypodium laevigatum*., para el herbáceo. Las demás especies identificadas en la zona, se ubican esporádicamente a través de las parcelas muestreadas, siendo escaso el número de individuos por especie encontrados, así mismo el número de especies por familia no presenta variación a través de la gradiente altitudinal pudiendo observar.

5.3. Perfiles estructurales

El perfil horizontal del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel, muestra una ligera dominancia de individuos de *Inga acreana*, observándose la presencia de claros pronunciados en el bosque, mismos que son importantes para el proceso de regeneración y crecimiento de las especies según lo afirma (Aguirre *et al.*, 2015). Aunque, también existe presencia de *Podocarpus oleifolius* y *Palicourea guianensis*, que crecen agrupados, dejando notar varios enmarañamientos de copas. Especies como *Inga acreana*, *Nectandra reticulata* y *Grias peruviana* alcanzan diámetros de copa de hasta 8 m, y la mayoría de los individuos se encuentra por debajo de 5 m.

El perfil vertical del bosque siempreverde montano bajo, muestra árboles agrupados en tres categorías: dominante, codominado y dominado, aspecto que concuerda con los estudios de (Cuenca, 2015), (Maldonado, 2016) y (Celi, 2018), desarrollados en bosques montanos del sur del Ecuador, y que es característico de los bosques andinos que se encuentran en un proceso de recuperación y crecimiento. En el perfil vertical se observa árboles dominantes (4 especies) y una mayor cantidad de árboles codominantes (11 especies) y dominados (10 especies). Estos resultados se asemejan a los estudios de (Cuenca, 2015) y (Aguirre y Cango, 2021), donde la mayor cantidad de especies e individuos se encuentran en las categorías codominante y dominado.

5.4. Estructura diamétrica

El bosque siempreverde montano bajo, está representado en su mayor parte por individuos pequeños y medianos, con algunos individuos de gran tamaño, esto sin distinción de la gradiente altitudinal en la que fueron medidos.

La mayor parte de individuos se agruparon en las dos primeras clases diamétricas 5-10 y 10-20 cm de DAP, representando el 70 % de las especies identificadas, demostrando que el bosque está formado principalmente por árboles en crecimiento; el resto de árboles, son especies con DAP entre 20-40 cm, que, si bien pueden ya haber alcanzado su crecimiento, no han desarrollado su madurez total. Los individuos de más de 50 cm DAP que representan madurez biológica en el bosque son del 6,5 % en las parcelas más bajas y disminuye hasta 2,2 % en la gradiente más alta, las especies que alcanzan este diámetro son principalmente *Pseudolmedia laevigata*, *Nectandra reticulata* y *Vochysia paraensis*, cuya presencia va disminuyendo en las parcelas más altas posiblemente debido a que este bosque ha sido aprovechado históricamente como fuente de extracción de madera para comercialización. (PDOT San Francisco de Vergel, 2019).

La distribución diamétrica del bosque a los 1400 y 1600 m s.n.m., presenta una tendencia de “J” invertida; que de acuerdo a lo que mencionado por (Araujo-Murakami *et al.*, 2005), señalan que esta distribución representa las diferentes etapas del desarrollo de un bosque con gran abundancia de individuos en las clases menores; con diámetros y alturas mayores a medida que aumentan las clases, características de bosques nativos jóvenes o en proceso de recuperación. Por lo tanto, esta tendencia indica que los árboles de esta grupo altitudinal seguirán creciendo y en el futuro estos elementos estarán formando la estructura del bosque (Aguirre, 2014). Sin embargo, a los 1200 msnm, la tendencia presenta una anomalía en la tendencia de “J” pues la primera clase diamétrica (5 -10 cm) presenta menos individuos que la segunda (10 – 20 cm), este comportamiento puede ser resultado de la extracción selectiva de sus clases diamétricas, debido al uso de especies para aprovechamiento y también consecuencia de perturbaciones por actividades agrícolas y ganaderas que se desarrollan en estas zonas bajas (Arruda *et al.*, 2011; Imaña *et al.*, 2011).

El promedio de altura para el estrato arbóreo es de 10,2 m. El valor medio de altura no difiere entre los rangos altitudinales, en la primera franja altitudinal (1200 m s.n.m.), la altura promedio aumenta a 11,98 m, el dosel aquí supera fácilmente los 30 m con especies como: *Vochysia paraensis*, *Nectandra reticulata*, *Pouteria bangii* y *Otoba glycyarpa*. En la segunda

franja, entre 1400 msnm, la mayoría de especies no supera los 25 m, es por eso que la altura promedio a esta altitud baja ligeramente a 8,69 m, siendo las especies con mayor altura: *Podocarpus oleifolius*, *Otoba glycyarpa*, *Ficus* sp., *Pseudolmedia laevigata*, *Piptocoma discolor* y *Miconia* sp. La mayor parte de individuos en esta franja se encuentra entre 6 y 11 m. Por sobre los 1600 m s.n.m., la altura promedio es de 9,91 m, en este rango altitudinal aún existen individuos que superan los 25 m de alto, a más de las antes mencionadas, también se encuentra: *Elaeagia obovata*, *Inga acreana*, *Trichilia* sp. y *Pouteria bangii*.

6. CONCLUSIONES

- La riqueza florística del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel es alta, viendose reflejada en 152 especies, las cuales son características de bosques montanos en el cantón Palanda.
- En cuanto a la diversidad de familias del bosque siempreverde montano bajo, Rubiaceae es la familia que presenta mayor numero de especies en cada franja altitudinal mientras que en el estrato herbáceo y arbustivo no destacada una familia en específico.
- La composición florística del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel muestra que existe una importante diversidad de especies propias de ecosistemas andinos que necesitan ser preservados.
- Las especies ecológicamente mas importantes del estrato arbóreo son: *Nectandra reticulata* en el piso altitudinal bajo y alto, en el piso altitudinal medio es *Otoba glycyarpa*. En el estrato arbustivo destacan *Miconia* sp. en el G1, *Solanum* sp. en el G2 y *Rollinia andicola* en el G3.
- Las especies leñosas se grafican en el piso altitudinal medio y alto con una distribución en forma de “J” invertida, demuestra que estas zonas se encuentran en recuperación, mientras que el piso altitudinal mas bajo no sigue esta tendencia mostrando que las intervenciones posiblemente afecan esta zona.
- En el estrato arbóreo se evidencia una influencia entre el numero de especies del estrato arbóreo y los grupos altitudinales, 1200 m s.n.m. y 1400 m s.n.m., con un p-valor = 0,0313, mientras que en el resto de estratos y grupos altitudinales no se encuentra diferencias significativas.
- En las tres gradientes se puede observar que la estructura vertical presenta tres estratos: dominante, codominante y dominado, y la dominancia de individuos de *Inga acreana* y la existencia de claros bosque.
- La estructura del bosque siempre verde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel no es igual en cada piso altitudinal, la presencia de nuevas especies en la zona mas alta son producto de las condiciones ambientales y de un proceso de recambio de especies.

7. RECOMENDACIONES

- Establecer parcelas permanentes para recabar más información del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel y conocer su dinámica de crecimiento.
- Promover estudios de composición florística y estructura en bosques del sur de Ecuador que permitan abarcar otros ecosistemas de los cuales no se cuenta con mayor información.
- Realizar investigaciones que involucren la distribución de las especies, para conocer sobre las especies endémicas de este bosque.
- Que los GAD de Palanda y San Francisco del Vergel usen la información de esta investigación para promover la conservación del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia, ya que es un ecosistema diverso y un refugio de gran cantidad de especies de flora y fauna.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, Z., y Cango, L. (2021). *Composición florística, estructura y endemismo del componente leñoso del bosque Huashapamba*, Loja, Ecuador. *CFORES*, 9(1), 1–16. <https://orcid.org/0000-0001-8477-7623>
- Aguirre, Z. (2019). *Métodos para medir la Biodiversidad*. Primera Edición. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador. 74. <https://zhofreaguirre.files.wordpress.com/2012/03/guia-para-medir-biodiversidad-octubre-7-2011.pdf>
- Aguirre, Z., Aguirre, N., y Quizhpe, W. (2016). Red de parcelas permanentes en el sur del Ecuador, herramienta para el monitoreo de la dinámica de flora y vegetación. *Bosques Latitud Cero*, 6(2), 142-159. <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/230>
- Aguirre, Z. (2014). Estructura de los bosques secos y su gestión para el desarrollo de la provincia de Loja. *Igarss 2014*, (1), 1–5.
- Aguirre, Z., Reyes Jiménez, B., Quizhpe Coronel, W., y Cabrera, A. (2017). Composición florística , estructura y endemismo del componente leñoso de un bosque montano en el sur del Ecuador Floristic composition , structure and endemism of the woody component of a montane forest in southern. *Arnaldoa*, 24(2), 543–556.
- Aguirre, N., Ojeda, T., Eguiguren, P., y Aguirre, M. (2015). *Cambio climático y diversidad: Estudio de caso de los páramos del Parque Nacional Podocarpus*. Universidad Nacional de Loja. Ecuador.
- Alvis, J. (2009). Análisis estructural de un bosque natural localizado en zona rural del municipio de Popayán. *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial: BSAA*, 7(1), 115-122.
- Ang, N., y Carrasco, F. (2008). Ecología y medio Ambiente. En *Tecnología en gestión pública y ambiental*.
- Araujo-Murakami, A., Cardona-Peña, V., la Quintana, D., Fuentes, A., Jørgensen, P., Maldonado, C., ... Seidel, R. (2005). Estructura y diversidad de plantas leñosas en un bosque amazónico preandino en el sector del Río Quendeque, Parque Nacional Madidi, Bolivia.

- Arruda, D. M., Brandão, D. O., Costa, F. V., Tolentino, G. S., Brasil, R. D., D'Ángelo Neto, S., y Nunes, Y. R. F. (2011). Structural aspects and floristic similarity among tropical dry forest fragments with different management histories in northern Minas Gerais, Brazil. *Revista Árvore*, 35(1), 131–142. doi:<https://doi.org/10.1590/S0100-67622011000100016>
- Bustamante, E. (2009). *Composición florística, estructura y endemismo en el bosque seco de la reserva natural Laipuna, Macará, Loja*. Universidad Nacional de Loja.
- Bussmann, R. (2005). Bosques andinos del sur de Ecuador, clasificación, regeneración y uso Andean Forests of Southern Ecuador, classification, regeneration and use. *Revista Peruana de Biología*, 12, 203–216.
- Calvo, J., Jiménez, C., y Saá, M. (2012). Intercepción de precipitación en tres estadios de sucesión de un Bosque húmedo Tropical, Parque Nacional Guanacaste, Costa Rica. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 9(22), 1. doi:<https://doi.org/10.18845/rfmk.v9i22.355>
- Orellana, F. (2021). *Composición florística, estructura y endemismo del componente leñoso en una parcela permanente en el bosque montano de la parroquia Santiago, provincia de Loja, Ecuador*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Loja]. Repositorio digital - Universidad Nacional de Loja.
- Caranqui, J., y Romero, F. (2014). Diversidad y similitud arborea de los bosques montanos de la provincia de Chimborazo. *Revista Congreso de Ciencia y Tecnología*, 9, 11–17.
- Celi, H. (2018). *Estructura y composición florística del bosque siempreverde bajo de la parroquia San Andrés, Cantón Chinchipe, Provincia de Zamora Chinchipe-Ecuador*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Loja]. Repositorio digital - Universidad Nacional de Loja.
- Cerón, J. (2013). *Estructura y composición florística en un gradiente altitudinal de un remanente de bosque montano alto en el cantón Mejía, provincia de Pichincha*. Universidad Técnica Particular de Loja.
- Cuenca, L. (2015). *Composición florística, estructura y estado de conservación del bosque siempre verde montano bajo de la Cordillera del Condor- Kutuku, en la Microcuenca «El Padmi», Zamora Chinchipe. Ecuador*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de

Loja]. Repositorio digital - Universidad Nacional de Loja.

FAO. (2000). Sistemas de uso de la tierra en los trópicos húmedos y la emisión y secuestro de CO₂. En *FAO*.

FAO. (2009). *Estudio temático elaborado en el ámbito de la Evaluación de los recursos forestales mundiales 2005. Los bosques y el agua*. <http://www.fao.org/3/a-i0410s.pdf>

Fernández, D., Freire, E., Peñafiel, M., Romero, G., Tello, F., y Toapanta, E. (2015). Catálogo de especímenes tipo del Herbario Nacional del Ecuador (QCNE), Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. *ACI Avances en Ciencias e Ingenierías*, 7(1). doi:<https://doi.org/10.18272/aci.v7i1.227>

Garavito, N. T., Álvarez, E., Caro, S. A., Murakami, A. A., Blundo, C., Espinoza, T. E. B., y Torre, M. A. La. (2012). Evaluación del estado de conservación de los bosques montanos en los Andes tropicales. *Ecosistemas*, 21(1-2), 148-166. <https://doi.org/10.7818/re.2014.21-1-2.00>

Herzog, S., Martinez, R., Jorgensen, P., y Tiessen, H. (2011). Cambio Climático y Biodiversidad en los Andes Tropicales. En *Cambio Climático y Biodiversidad en los Andes Tropicales*. doi: <https://doi.org/10.1063/1.1598272>

Hofstede, R., Lips, J., y Jongsma, W. (1998). *Geografía, Ecología y Forestación de la Sierra Alta del Ecuador*. [http://dspace.unm.edu/bitstream/handle/1928/11719/Geografía ecología y forestación de la.pdf?sequence=1](http://dspace.unm.edu/bitstream/handle/1928/11719/Geografía%20ecología%20y%20forestación%20de%20la.pdf?sequence=1)

Instituto de Recursos Mundiales (WRI). (2007). *La riqueza del pobre, gestionar los ecosistemas para combatir la pobreza*. *Ecoespaña*. http://pdf.wri.org/recursos_mundiales_la_riqueza_del_pobre.pdf

Imaña Encinas, J., Antunes Santana, O., y Rainier Imaña, C. (2011). Estructura diamétrica de un fragmento del bosque tropical seco de la región del Eco-museo del cerrado Brasil. *Colombia Forestal*, 14(1), 23. doi:<https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.colomb.for.2011.1.a02>

Juárez, F. V. (2002). *Apuntes de Estadística Inferencial*. Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente. Ciudad de México, México.

- Leija, E. (2016). Cambios en la Cubierta Vegetal/Usos Del Suelo y escenarios futuros en tres municipios de la Región Costera del Estado de Oaxaca, México. *Madera y Bosques*, 22, 125-140.
- Lozano, D., y Yaguana, C. (2009). *Composición florística, estructura y endemismo del bosque nublado de las reservas naturales: Tapichalaca y Numbala, cantón Palanda, Zamora_Chinchipe*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Loja]. Repositorio digital - Universidad Nacional de Loja.
- López, L., Becoche, J., Macías, D., Ruiz, K., Velasco, A., y Pineda, S. (2015). Estructura Y Composición Florística De La Reserva Forestal - Institución Educativa Cajete, Popayán (Cauca). *Luna Azul*, 41, 131-151. doi:<https://doi.org/10.17151/luaz.2015.41.8>
- Maldonado, S., Herrera, C., Gaona, T. y Aguirre, Z. (2018). Estructura y composición florística de un bosque siempreverde montano bajo en Palanda, Zamora Chinchipe, Ecuador. *Arnaldoa* 25(2): 615-630. doi: <http://doi.org/10.22497/arnaldoa.252.25216>
- Maldonado, S. (2016). *Estructura y composición florística del bosque siempre verde montano bajo de la microcuenca El Suhi, Palanda, Zamora Chinchipe-Ecuador*. Universidad Nacional de Loja.
- Matteucci, S., y Colma, A. (1982). Métodos Para El Estudio De La Vegetacion. En *Departamento de Asuntos Científicos y Tecnológicos de la Secretaria de la Organización de los Estados Americanos* (p. 86).
- Meli, P. (2003). Restauración ecológica de bosques tropicales. *Veinte años de investigación académica Interciencia*, 28, 581-589.
- Ministerio del Ambiente Ecuatoriano (MAE). (2013). *Línea base de deforestación del Ecuador continental, Quito-Ecuador. Programa*.
[http://sociobosque.ambiente.gob.ec/files/Folleto mapa-parte1.pdf](http://sociobosque.ambiente.gob.ec/files/Folleto%20mapa-parte1.pdf)
- Ministerio del Ambiente, (2017). Deforestación del Ecuador continental periodo 2014-2016. Quito – Ecuador.
- Ministerio del Ambiente Ecuatoriano (MAE). (2018). *Sistema de Información de Biodiversidad del Ecuador (SIB) | Ministerio del Ambiente*.
<https://www.ambiente.gob.ec/sistema-de-informacion-de-biodiversidad-del-ecuador-sib/>

- Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE). (2020). *Ficha Informativa de Proyecto 2020 Coordinación General de Planificación y Gestión Estratégica Dirección de Información, Seguimiento y Evaluación*. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/01/SUIA-ENERO-2020.pdf>
- Naranjo, E., & Ramírez, T. (2009). *Composición florística, estructura y estado de conservación del bosque nativo de la Quinta “El Padmi”, Provincia de Zamora Chinchipe*. Universidad Nacional de Loja.
- 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. Loja, Ecuador: *Bosques Latitud Cero*, 6(2), pp. 14.
- Paucar, M. (2011). *Composición y Estructura de un Bosque Montano, sector Licto, cantón Patate, provincia de Tungurahua*. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio digital - Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Peñañiel, M. (2003). *Flora y vegetación de Cuicocha*. Editorial Abya-Yala, Quito, Ecuador. https://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1280&context=abya_yala
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT). (2019). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia San Francisco del Vergel, 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 de pregrado, Universidad Nacional de Loja]. Repositorio digital - Universidad Nacional de Loja.
- Ramos, D., Castro, V., & Sánchez, Y. E. (2015). Caracterización de la vegetación a lo largo de una gradiente altitudinal en la comunidad de Cochaguayco, cuenca media del Río Lurín, Lima. *Ecología Aplicada*, 14(1).
- Quirós, K. (2017). Composición florística y estructural para el bosque primario del Hotel La Laguna del Lagarto Ladge, Boca Tapada del Pital, Sn Carlos, Alajuela, Costa Rica. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689-1699. doi:<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Quizhpe, A., y Orellana, M. (2011). *Caracterización florística y estructura de la vegetación*

- natural de la Quinta El Padmi, Provincia de Zamora Chimchipe*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Loja]. Repositorio digital - Universidad Nacional de Loja.
- Reyes, B. (2017). *Composición florística, estructura y endemismo del componente leñoso del bosque montano del parque universitario “Francisco Vivar Castro”, Provincia de Loja, Ecuador*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Loja]. Repositorio digital - Universidad Nacional de Loja.
- Sarmiento, F. (2000). *Diccionario de Ecología Paisaje, Conservación y Desarrollo Sustentable para Latinoamérica*. 514.
- Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M., y Umaña, A. M. (2006). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt*.
- Yaguana, C., Lozano, D., Neill, D., y Asanza, M. (2012). Diversidad florística y estructura del bosque nublado del Río Numbala, Zamora-Chinchipe, Ecuador: El “bosque gigante” de Podocarpaceae adyacente al Parque Nacional Podocarpus. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*, 1(3), 226-247.
- Zamora, M. (2010). Caracterización de la flora y estructura de un bosque transicional húmedo a seco, Miramar, Puntarenas, Costa Rica. *Instituto Tecnológico De Costa Rica Escuela De Ingeniería Forestal*, 129.

9. APÉNDICES

Apéndice A.

Número de individuos por familias de acuerdo a la gradiente altitudinal.

Grupo altitudinal 1200 m s.n.m.		Grupo altitudinal: 1400 m s.n.m.		Grupo altitudinal: 1600 m s.n.m.	
Familia	no. Individuos	Familia	no. Individuos	Familia	no. Individuos
Myristicaceae	65	Myristicaceae	52	Rubiaceae	70
Lauraceae	36	Rubiaceae	31	Lauraceae	42
Rubiaceae	29	Lauraceae	30	Myristicaceae	38
Meliaceae	20	Moraceae	21	Moraceae	21
Moraceae	18	Annonaceae	18	Flacourtiaceae	17
Lecythidaceae	16	Meliaceae	18	Annonaceae	13
Vochysiaceae	13	Arecaceae	11	Meliaceae	13
Euphorbiaceae	9	Fabaceae	10	Euphorbiaceae	12
Arecaceae	8	Lecythidaceae	10	Arecaceae	11
Annonaceae	7	Melastomataceae	10	Fabaceae	10
Malvaceae	6	Icacinaceae	8	Chloranthaceae	9
Melastomataceae	6	Euphorbiaceae	6	Lecythidaceae	9
Icacinaceae	6	Malpighiaceae	6	Icacinaceae	7
Nyctaginaceae	5	Malvaceae	6	Sapotaceae	6
Myrtaceae	5	Monimiaceae	5	Clusiaceae	5
Sapotaceae	4	Vochysiaceae	5	Malpighiaceae	4
Malpighiaceae	3	Sabiaceae	4	Malvaceae	4
Clusiaceae	3	Sapotaceae	4	Melastomataceae	4
Fabaceae	3	Asteraceae	3	Actinidiaceae	3
Tiliaceae	2	Cyatheaceae	3	Asteraceae	3
Cyatheaceae	2	Nyctaginaceae	3	Burseraceae	3
Araliaceae	2	Cecropiaceae	2	Cecropiaceae	3
Cecropiaceae	2	Clusiaceae	2	Cyatheaceae	3
Olacaceae	1	Flacourtiaceae	2	Monimiaceae	2

Sabiaceae	1	Myrtaceae	2	Nyctaginaceae	2
Solanaceae	1	Sapindaceae	2	Urticaceae	2
Boraginaceae	1	Bignoniaceae	1	Vochysiaceae	2
Bignoniaceae	1	Boraginaceae	1	Apocynaceae	1
Sapindaceae	1	Chrysobalanaceae	1	Bignoniaceae	1
Fabaceae	1	Fabaceae	1	Chrysobalanaceae	1
Monimiaceae	1	Podocarpaceae	1	Clethraceae	1
Verbenaceae	1	Polygonaceae	1	Fabaceae	1
		Solanaceae	1	Myrsinaceae	1
		Violaceae	1	Rosaceae	1

Apéndice B.

Registro de árboles, palmas y helechos arborescentes en seis parcelas ubicadas en el rango altitudinal de 1200 m s.n.m.

Parcela	FAMILIA	Nombre científico	DAP (cm)	HT (m)
1	Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana</i> (Klotzsch) Domin	6,68	6,5
1	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp2	9,39	11
1	Melastomataceae	<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC.	9,55	15
1	Icacinaceae	<i>Metteniusa tessmanniana</i> (Sleumer)	5,89	14
1	Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i> DC.	8,59	13
1	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	8,28	12
1	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	7,00	5
1	Rubiaceae	<i>Pentagonia macrophylla</i> Benth.	9,71	5
1	Icacinaceae	<i>Metteniusa tessmanniana</i> (Sleumer)	23,08	11

1	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	14,80	6
1	Euphorbiaceae	<i>Croton lechleri</i> Müll. Arg.	25,15	5
1	Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	32,31	6
1	Rubiaceae	<i>Joosia umbellifera</i> H. Karst.	19,42	5
1	Myrtaceae	<i>Calyptranthes</i> sp.	6,68	14
1	Rubiaceae	<i>Pentagonia macrophylla</i> Benth.	15,60	13
1	Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana</i> (Klotzsch) Domin	14,32	14
1	Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	9,71	11
1	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	9,23	4,5
1	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	15,28	13
1	Rubiaceae	<i>Psychotria pichisensis</i> Standl.	10,35	16
1	Fabaceae	<i>Inga</i> sp.	11,94	18
1	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	7,48	8
1	Tiliaceae	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	11,78	12
1	Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	48,38	5
1	Vochysiaceae	<i>Vochysia paraensis</i> Huber	14,01	10
1	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	21,17	12
1	Meliaceae	<i>Trichilia guianensis</i> Klotzsch ex C. DC.	12,10	4
1	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	13,53	12
1	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	10,50	10
1	Moraceae	<i>Sorocea trophoides</i> W.C. Burger	7,32	11
1	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	7,64	13
1	Vochysiaceae	<i>Vochysia paraensis</i> Huber	27,69	11
1	Icacinaceae	<i>Metteniusa tessmanniana</i> (Sleumer)	11,46	6

1	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	6,21	7
1	Fabaceae	<i>Erythrina ulei</i> Harms	6,68	6
1	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	9,55	6,5
1	Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.	6,05	10
Parcela	FAMILIA	Nombre científico	DAP (cm)	HT (m)
2	Meliaceae	<i>Cabrlea canjerana</i> (Vell.) Mart.	9,87	4
2	Vochysiaceae	<i>Vochysia paraensis</i> Huber	27,53	6
2	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	8,28	5
2	Rubiaceae	<i>Pentagonia macrophylla</i> Benth.	6,53	12
2	Vochysiaceae	<i>Vochysia paraensis</i> Huber	33,49	26
2	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp2	10,35	6
2	Olacaceae	<i>Heisteria</i> sp.	7,16	5
2	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	32,95	15
2	Rubiaceae	<i>Pentagonia macrophylla</i> Benth.	6,05	6
2	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	11,46	7
2	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	25,46	15
2	Moraceae	<i>Sorocea trophoides</i> W.C. Burger	13,53	9
2	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp2	23,40	16
2	Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	108,23	34
2	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	9,55	4,5
2	Euphorbiaceae	<i>Acalypha</i> sp.	13,85	15
2	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	11,62	7
2	Annonaceae	<i>Rollinia</i> sp.	24,99	15
2	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	13,85	5
2	Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	17,44	6

2	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	25,46	12
2	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	14,16	8
2	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	6,05	6
2	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	9,74	10
2	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	10,98	6
2	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	18,14	8
2	Melastomataceae	<i>Graffenrieda</i> sp.	6,53	7
2	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	20,85	14
2	Verbenaceae	<i>Aegiphila</i> sp.	15,12	12
2	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	30,40	13
2	Meliaceae	<i>Trichilia</i> sp.	30,08	16
2	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	11,46	8
2	Rubiaceae	<i>Elaeagia obovata</i> Rusby	16,87	12
2	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	9,55	6
2	Meliaceae	<i>Trichilia guianensis</i> Klotzsch ex C. DC.	34,70	22
2	Araliaceae	<i>Dendropanax</i> sp.	36,92	13
2	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	15,28	11
2	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	14,64	14
2	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	14,96	13

2	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	11,46	5
2	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	15,92	7
2	Lauraceae	<i>Nectandra sp2</i>	8,44	7
2	Lauraceae	<i>Nectandra sp2</i>	10,82	14
2	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	8,75	9
2	Rubiaceae	<i>Elaeagia obovata</i> Rusby	7,96	7,5
2	Myrtaceae	<i>Calyptranthes plicata</i> McVaugh	7,48	7
2	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	97,08	14
Parcela	FAMILIA	Nombre científico	DAP (cm)	HT (m)
3	Rubiaceae	<i>Elaeagia obovata</i> Rusby	43,61	16
3	Icacinaceae	<i>Metteniusa tessmanniana</i> (Sleumer)	8,44	6
3	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	8,59	6
3	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	46,47	18
3	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	10,66	8
3	Meliaceae	<i>Trichilia</i> sp.	11,94	9
3	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	15,12	10
3	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	14,96	15
3	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	18,14	11
3	Lauraceae	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees & Mart.) Mez	21,33	13
3	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	7,64	7
3	Lauraceae	<i>Nectandra sp2</i>	7,16	7
3	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	7,48	6
3	Rubiaceae	<i>Pentagonia macrophylla</i> Benth.	14,80	10
3	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	9,71	7

3	Fabaceae	<i>Inga acreana</i> Harms	10,35	7
3	Tiliaceae	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	21,33	12
3	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	14,01	11
3	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	8,91	8
3	Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G. Nicholson	14,48	10
3	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	9,39	5,5
3	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	15,60	10
3	Vochysiaceae	<i>Vochysia paraensis</i> Huber	11,30	8
3	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	27,22	18
3	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	8,12	6
3	Meliaceae	<i>Trichilia</i> sp.	19,42	10
3	Meliaceae	<i>Trichilia</i> sp.	10,50	5
3	Cecropiaceae	<i>Coussapoa villosa</i> Poepp. & Endl.	16,55	12
3	Annonaceae	<i>Guatteria megalophylla</i> Diels	9,71	6
3	Rubiaceae	<i>Pentagonia macrophylla</i> Benth.	21,65	11
3	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	10,66	7
3	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	9,55	8
3	Rubiaceae	<i>Joosia umbellifera</i> H. Karst.	20,85	9
3	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	6,53	4
3	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	8,91	7
3	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp2	9,55	8
3	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	6,21	12
3	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	18,78	12
3	Meliaceae	<i>Trichilia</i> sp.	23,40	14

3	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	13,05	5
3	Rubiaceae	<i>Elaeagia obovata</i> Rusby	70,03	7
3	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	64,62	18
3	Rubiaceae	<i>Elaeagia obovata</i> Rusby	59,84	16
3	Rubiaceae	<i>Randia</i> sp.	58,57	20
Parcela	FAMILIA	Nombre científico	DAP (cm)	HT (m)
4	Vochysiaceae	<i>Vochysia paraensis</i> Huber	96,77	25
4	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	7,96	6
4	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	7,96	6
4	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	18,46	12
4	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	38,83	16
4	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	7,16	6
4	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	6,21	3
4	Meliaceae	<i>Trichilia</i> sp.	8,12	5
4	Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	27,69	15
4	Monimiaceae	<i>Mollinedia latifolia</i> (Poepp. & Endl.) Tul.	10,82	7
4	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	21,65	17
4	Melastomataceae	<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC.	7,96	5
4	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	22,28	15
4	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	12,10	7
4	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	8,28	6

4	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	13,69	8
4	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp2	20,37	13
4	Nyctaginaceae	<i>Neea ovalifolia</i> Spruce ex J.A. Schmidt	11,14	5
4	Annonaceae	<i>Guatteria</i> sp.	15,28	14
4	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp2	6,84	9
4	Annonaceae	<i>Crematosperma megalophyllum</i> R.E. Fr.	22,28	15
4	Sabiaceae	<i>Meliosma</i> sp.	7,16	8
4	Clusiaceae	<i>Chrysochlamys</i> sp.	8,59	8
4	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	9,23	12
4	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	15,60	13
4	Vochysiaceae	<i>Vochysia paraensis</i> Huber	45,20	16
4	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	17,35	13
4	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	8,44	8
4	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp2	30,08	15
4	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	18,14	14
4	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	6,84	5
4	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	9,87	9
4	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	12,25	8
4	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	6,21	3
4	Sapotaceae	<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D. Penn.	11,78	12

4	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	17,51	15
4	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	28,01	21
4	Rubiaceae	<i>Pentagonia</i> sp.	8,12	8
4	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	5,73	4
4	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	22,60	18
4	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp2	10,66	9
4	Annonaceae	<i>Crematosperma megalophyllum</i> R.E. Fr.	20,21	16
4	Vochysiaceae	<i>Vochysia paraensis</i> Huber	19,42	18
4	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	20,37	11
4	Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	12,25	9
4	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	10,50	4
4	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	6,27	4
4	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	26,26	24
4	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	59,21	28
4	Vochysiaceae	<i>Vochysia paraensis</i> Huber	53,48	25
Parcela	FAMILIA	Nombre científico	DAP (cm)	HT (m)
5	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	92,31	25
5	Cecropiaceae	<i>Coussapoa villosa</i> Poepp. & Endl.	73,21	25
5	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	9,71	8
5	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp2	25,15	17

5	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp2	10,50	12
5	Nyctaginaceae	<i>Neea</i> sp.	8,91	11
5	Myristicaceae	<i>Otoba</i> sp.	7,32	9
5	Nyctaginaceae	<i>Neea ovalifolia</i> Spruce ex J.A. Schmidt	16,23	14
5	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	8,59	11
5	Nyctaginaceae	<i>Neea ovalifolia</i> Spruce ex J.A. Schmidt	7,07	5
5	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	12,10	11
5	Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	11,20	9
5	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	26,42	22
5	Myrtaceae	<i>Calyptanthes plicata</i> McVaugh	10,50	13
5	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	12,25	10
5	Myrtaceae	<i>Calyptanthes plicata</i> McVaugh	13,97	13
5	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	9,61	3,5
5	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	20,66	25
5	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	35,08	33
5	Euphorbiaceae	<i>Croton lechleri</i> Müll. Arg.	14,32	11
5	Sapotaceae	<i>Allophylus</i> sp.	10,82	8
5	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	12,57	10
5	Icacinaceae	<i>Citronella</i> sp.	7,42	4
5	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	13,18	17
5	Sapindaceae	<i>Allophylus pilosus</i> (J.F. Macbr.) A.H. Gentry	10,03	8
5	Rubiaceae	<i>Elaeagia obovata</i> Rusby	33,42	32
5	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	6,75	6
5	Sapotaceae	<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D. Penn.	45,61	35
5	Vochysiaceae	<i>Vochysia paraensis</i> Huber	60,48	36

5	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	8,69	12
5	Meliaceae	<i>Trichilia</i> sp.	32,79	30
5	Sapotaceae	<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D. Penn.	31,99	32
5	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	17,25	12
5	Melastomataceae	<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC.	9,87	9
5	Rubiaceae	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. Ex Mutis) L. Andersson	6,37	3,5
5	Melastomataceae	<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC.	15,76	12
5	Meliaceae	<i>Trichilia guianensis</i> Klotzsch ex C. DC.	10,38	12
5	Meliaceae	<i>Trichilia guianensis</i> Klotzsch ex C. DC.	12,10	9
5	Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i> sp.	27,69	20
5	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	13,24	17
5	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	7,00	6
5	Nyctaginaceae	<i>Neea ovalifolia</i> Spruce ex J.A. Schmidt	17,25	10
5	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	45,58	30
5	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	25,46	11
5	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	11,84	9
5	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	7,32	6
5	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	31,19	30
5	Fabaceae	<i>Inga acreana</i> Harms	21,58	17

5	Annonaceae	<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.	6,53	4
5	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	56,98	28
Parcela	FAMILIA	Nombre científico	DAP (cm)	HT (m)
6	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	113,32	32
6	Euphorbiaceae	<i>Sapium marmieri</i> Huber	83,72	30
6	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	78,62	30
6	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	70,98	28
6	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	11,78	12
6	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	10,12	10
6	Vochysiaceae	<i>Vochysia paraensis</i> Huber	33,61	18
6	Malvaceae	<i>Matisia</i> sp.	10,19	10
6	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	23,24	32
6	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	14,77	8
6	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	17,19	28
6	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	23,87	21
6	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	40,49	25
6	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	17,51	3
6	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	11,78	10
6	Araliaceae	<i>Dendropanax</i> sp.	12,73	9
6	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	37,47	30
6	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	15,76	8
6	Clusiaceae	<i>Marila</i> sp.	8,12	4
6	Vochysiaceae	<i>Vochysia paraensis</i> Huber	18,11	7

6	Melastomataceae	<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC.	7,86	9
6	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	14,96	10
6	Annonaceae	<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.	17,73	15
6	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	18,62	23
6	Meliaceae	<i>Trichilia</i> sp.	35,84	28
6	Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i> sp.	19,48	28
6	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	8,34	12
6	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	12,25	7
6	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp2	18,14	15
6	Moraceae	<i>Perebea</i> sp.	7,32	6
6	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	7,64	11
6	Vochysiaceae	<i>Vochysia paraensis</i> Huber	8,66	11
6	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	9,55	6
6	Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i> sp.	17,00	22
6	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.	8,59	6
6	Meliaceae	<i>Cabrlea canjerana</i> (Vell.) Mart.	13,43	17
6	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	9,39	18
6	Euphorbiaceae	<i>Croton lechleri</i> Müll. Arg.	10,66	9
6	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	16,55	8
6	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	10,19	10
6	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	9,23	8
6	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	9,71	6
6	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	18,78	15
6	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	10,82	8
6	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	6,53	5

6	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	10,66	7
6	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	9,87	8
6	Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	6,21	6
6	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	9,31	4

Apéndice C.

Registro de árboles, palmas y helechos arborescentes en seis parcelas ubicadas en el rango altitudinal de 1400 msnm.

Parcela	FAMILIA	Nombre científico	DAP (cm)	HT (m)
7	Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana</i> (Klotzsch) Domin	17,03	8
7	Sapotaceae	<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D. Penn.	43,61	25
7	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	9,55	7
7	Vochysiaceae	<i>Vochysia paraensis</i> Huber	21,65	15
7	Rubiaceae	<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	7,96	10
7	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	7,48	5
7	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	8,28	7
7	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	18,94	12
7	Rubiaceae	<i>Coussarea</i> sp.	18,14	11
7	Rubiaceae	<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	6,37	8
7	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> sp.	9,07	8
7	Moraceae	<i>Sorocea trophoides</i> W.C. Burger	7,80	8
7	Annonaceae	<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.	14,48	10
7	Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana</i> (Klotzsch) Domin	10,44	5
7	Malvaceae	<i>Matisia</i> sp.	10,66	12
7	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp2	13,53	15
7	Icacinaceae	<i>Calatola costaricensis</i> Standl.	7,64	8
7	Melastomataceae	<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC.	21,96	12
7	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	11,78	11
7	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	13,05	10

7	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	10,19	6
7	Annonaceae	<i>Rollinia sp.</i>	10,66	9
7	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	17,51	12
7	Fabaceae	<i>Inga acreana</i> Harms	11,14	10
7	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	17,83	12
7	Rubiaceae	<i>Elaeagia obovata</i> Rusby	20,53	9
7	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	15,76	10
7	Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	9,39	7
7	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	8,59	5
7	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	16,87	10
7	Annonaceae	<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.	27,53	12
7	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	6,37	4
7	Meliaceae	<i>Guarea sp.</i>	6,53	7
7	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	9,23	5
7	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	7,64	7
7	Rubiaceae	<i>Joosia umbellifera</i> H. Karst.	29,44	14
7	Annonaceae	<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.	8,28	9
7	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	111,41	33,5
7	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	10,98	7
7	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	9,87	8
7	Malpighiaceae	<i>Byrsonima sp.</i>	14,16	11
7	Monimiaceae	<i>Mollinedia ovata</i> Ruiz & Pav.	7,16	6
7	Fabaceae	<i>Inga acreana</i> Harms	9,23	11
7	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	15,76	11
7	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	25,24	18

7	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	8,44	7
7	Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana</i> (Klotzsch) Domin	17,03	8
7	Sapotaceae	<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D. Penn.	43,61	25
7	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	9,55	7
7	Vochysiaceae	<i>Vochysia paraensis</i> Huber	21,65	15
7	Rubiaceae	<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	7,96	10
7	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	7,48	5
7	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	8,28	7
7	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	18,94	12

Parcela	FAMILIA	Nombre científico	DAP (cm)	HT (m)
8	Moraceae	<i>Sorocea trophoides</i> W.C. Burger	8,44	8
8	Icacinaceae	<i>Citronella incarum</i> (J.F. Macbr.) R.A. Howard	7,32	8
8	Malvaceae	<i>Matisia sp.</i>	31,51	14
8	Euphorbiaceae	<i>Tetrorchidium macrophyllum</i> Müll. Arg.	21,65	10
8	Annonaceae	<i>Annona sp.</i>	14,32	9
8	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	10,03	8
8	Melastomataceae	<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC.	20,05	15
8	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	7,16	6
8	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	15,28	9
8	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	17,51	8

8	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	12,41	9
8	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	5,73	5
8	Vochysiaceae	<i>Vochysia paraensis</i> Huber	29,92	11
8	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.	7,00	8
8	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	15,92	10
8	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	13,69	10
8	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	11,46	7
8	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	12,25	9
8	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i> (Kunth) Pruski	37,88	15
8	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	7,96	7
8	Annonaceae	<i>Rollinia</i> sp.	12,57	7
8	Icacinaceae	<i>Citronella incarum</i> (J.F. Macbr.) R.A. Howard	16,71	6
8	Lauraceae	<i>Nectandra sp1</i>	10,82	8
8	Lauraceae	<i>Nectandra sp1</i>	6,68	5
8	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	15,28	8
8	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	11,62	9
8	Annonaceae	<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.	9,39	7
8	Violaceae	<i>Leonia</i> sp.	18,30	10
8	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	111,41	17
8	Lauraceae	<i>Nectandra sp1</i>	21,33	11
8	Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	79,58	18
8	Lauraceae	<i>Nectandra sp1</i>	21,17	12
8	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	14,48	9
8	Moraceae	<i>Sorocea trophoides</i> W.C. Burger	7,96	11
8	Malvaceae	<i>Matisia</i> sp.	7,48	7
8	Monimiaceae	<i>Siparuna aspera</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	15,76	9

8	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	14,64	10
8	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	8,75	6
8	Rubiaceae	<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	7,96	5
8	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	17,19	11
8	Lauraceae	<i>Nectandra sp2</i>	24,83	11
8	Sapindaceae	<i>Allophylus pilosus</i> (J.F. Macbr.) A.H. Gentry	10,82	8
8	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	7,80	8
8	Fabaceae	<i>Inga acreana</i> Harms	12,41	8
Parcela	FAMILIA	Nombre científico	DAP (cm)	HT (m)
9	Vochysiaceae	<i>Vochysia paraensis</i> Huber	22,60	12
9	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	16,87	13
9	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	9,71	8
9	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	7,32	7
9	Vochysiaceae	<i>Vochysia paraensis</i> Huber	12,10	9
9	Rubiaceae	<i>Pentagonia macrophylla</i> Benth.	10,03	9
9	Rubiaceae	<i>Palicourea sp.</i>	6,68	6
9	Sapindaceae	<i>Allophylus pilosus</i> (J.F. Macbr.) A.H. Gentry	5,89	5
9	Vochysiaceae	<i>Vochysia paraensis</i> Huber	70,03	13
9	Meliaceae	<i>Trichilia sp.</i>	10,98	6
9	Malpighiaceae	<i>Bunchosia argentea</i> (Jacq.) DC.	7,32	9
9	Annonaceae	<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.	11,14	7
9	Annonaceae	<i>Cre mastosperma megalophyllum</i> R.E. Fr.	20,21	11
9	Meliaceae	<i>Trichilia sp.</i>	34,85	12
9	Rubiaceae	<i>Pentagonia macrophylla</i> Benth.	23,24	9

9	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	7,96	7
9	Moraceae	<i>Maquira sp.</i>	10,82	7
9	Monimiaceae	<i>Mollinedia ovata</i> Ruiz & Pav.	7,96	3
9	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	30,08	13
9	Annonaceae	<i>Rollinia sp.</i>	26,26	12
9	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	13,69	8
9	Melastomataceae	<i>Miconia sp.</i>	34,38	12
9	Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	7,48	6
9	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	12,73	6
9	Melastomataceae	<i>Miconia sp.</i>	35,01	14
9	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	17,89	11
9	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	17,83	10
9	Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana</i> (Klotzsch) Domin	6,37	5
9	Moraceae	<i>Sorocea trophoides</i> W.C. Burger	45,52	15
9	Meliaceae	<i>Trichilia sp.</i>	12,25	5
9	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	6,84	5
9	Melastomataceae	<i>Miconia sp.</i>	12,73	9
9	Lauraceae	<i>Nectandra spl</i>	9,23	8
9	Moraceae	<i>Ficus maxima</i> Mill.	27,85	10
9	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	11,14	5
9	Nyctaginaceae	<i>Neea ovalifolia</i> Spruce ex J.A. Schmidt	16,87	6
9	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	8,59	5
9	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	7,32	5

9	Melastomataceae	<i>Miconia sp.</i>	10,66	6
9	Lauraceae	<i>Nectandra spl</i>	7,48	6
9	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	9,07	5
9	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	5,73	4
9	Meliaceae	<i>Trichilia sp.</i>	11,62	7
9	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	16,55	6
9	Meliaceae	<i>Trichilia sp.</i>	14,16	8
9	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	14,16	7
9	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	13,37	5
9	Melastomataceae	<i>Miconia sp.</i>	22,12	11
9	Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	15,92	12
Parcela	FAMILIA	Nombre científico	DAP (cm)	HT (m)
10	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	17,03	10
10	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	16,39	11
10	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	15,60	9
10	Euphorbiaceae	<i>Sapium marmieri</i> Huber	24,67	6
10	Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	11,62	7
10	Fabaceae	<i>Erythrina ulei</i> Harms	8,28	7
10	Malvaceae	<i>Matisia sp.</i>	15,92	11
10	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	13,37	8
10	Annonaceae	<i>Crematosperma sp.</i>	25,78	19
10	Meliaceae	<i>Trichilia guianensis</i> Klotzsch ex C. DC.	7,64	8
10	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	15,28	11
10	Myrtaceae	<i>Calyptranthes plicata</i> McVaugh	38,67	10
10	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	25,78	12
10	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	50,29	18

10	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	12,41	5
10	Podocarpaceae	<i>Podocarpus oleifolius</i> D. Don ex Cordero.	93,90	20
10	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.	7,64	7
10	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	7,96	4
10	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp2	7,64	5
10	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp1	16,71	14
10	Malvaceae	<i>Matisia</i> sp.	13,53	11
10	Meliaceae	<i>Trichilia</i> sp.	39,63	16
10	Rubiaceae	<i>Pentagonia macrophylla</i> Benth.	9,23	7
10	Cecropiaceae	<i>Coussapoa villosa</i> Poepp. & Endl.	9,07	7
10	Flacourtiaceae	<i>Tetrathylacium macrophyllum</i> Poepp.	12,10	8
10	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	8,28	6
10	Malpighiaceae	<i>Bunchosia argentea</i> (Jacq.) DC.	5,79	6
10	Annonaceae	<i>Crematosperma megalophyllum</i> R.E. Fr.	6,37	3
10	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	6,21	3,5
10	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	5,51	6
10	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	10,82	7
10	Clusiaceae	<i>Vismia</i> sp.	22,92	12
10	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	7,80	5
10	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	5,89	4
10	Asteraceae	<i>Verbesina</i> sp.	5,73	6
10	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	5,41	5
10	Annonaceae	<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.	12,89	7
10	Sabiaceae	<i>Meliosma</i> sp.	16,55	9

10	Annonaceae	<i>Crematosperma sp.</i>	7,80	7
10	Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	5,25	5,5
10	Myrtaceae	<i>Eugenia sp.</i>	9,39	5,5
10	Solanaceae	<i>Solanum sp.</i>	12,89	7
10	Annonaceae	<i>Guatteria sp.</i>	8,44	5
10	Malpighiaceae	<i>Bunchosia argentea</i> (Jacq.) DC.	5,89	7
10	Monimiaceae	<i>Mollinedia ovata</i> Ruiz & Pav.	6,68	4
10	Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	38,52	16
10	Rubiaceae	<i>Palicourea sp.</i>	7,64	6

Parcela	FAMILIA	Nombre científico	DAP (cm)	HT (m)
11	Meliaceae	<i>Trichilia guianensis</i> Klotzsch ex C. DC.	40,90	14
11	Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	14,48	9
11	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	13,69	7
11	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	9,39	8
11	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	21,96	10
11	Icacinaceae	<i>Metteniusa tessmanniana</i> (Sleumer)	12,73	8
11	Melastomataceae	<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC.	17,83	10
11	Monimiaceae	<i>Mollinedia ovata</i> Ruiz & Pav.	7,00	7
11	Rubiaceae	<i>Pentagonia macrophylla</i> Benth.	7,64	6
11	Annonaceae	<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.	22,76	9
11	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	7,10	6
11	Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	23,24	11
11	Rubiaceae	<i>Faramea miconioides</i> Standl.	13,69	6
11	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	14,80	10
11	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	5,25	5

11	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	58,89	13
11	Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	32,47	14
11	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.	7,80	7
11	Icacinaceae	<i>Citronella incarum</i> (J.F. Macbr.) R.A. Howard	6,37	7
11	Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Steud.	11,30	9
11	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	16,04	10
11	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	5,73	6
11	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	95,49	12
11	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	8,59	7
11	Nyctaginaceae	<i>Neea ovalifolia</i> Spruce ex J.A. Schmidt	8,28	5,5
11	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	7,00	3,5
11	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	5,41	2
11	Icacinaceae	<i>Citronella incarum</i> (J.F. Macbr.) R.A. Howard	13,21	4
11	Meliaceae	<i>Trichilia</i> sp.	23,55	7
11	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	13,85	8
11	Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i> sp.	9,23	9
11	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	5,41	3
11	Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G. Nicholson	18,14	10
11	Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	7,32	3,5
11	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	7,96	7
11	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	7,96	5

11	Moraceae	<i>Sorocea trophoides</i> W.C. Burger	28,33	12
11	Rubiaceae	<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	24,67	11
11	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	5,25	5
11	Sabiaceae	<i>Meliosma</i> sp.	28,97	11
11	Malvaceae	<i>Matisia</i> sp.	133,69	12
11	Polygonaceae	<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	5,57	7
11	Fabaceae	<i>Inga acreana</i> Harms	11,78	5
11	Sabiaceae	<i>Meliosma</i> sp.	7,80	8
11	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.	5,41	6
11	Sapotaceae	<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D. Penn.	7,07	6
11	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.	7,48	5
11	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	8,34	6
Parcela	FAMILIA	Nombre científico	DAP (cm)	HT (m)
12	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	7,32	5
12	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	9,87	8
12	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	13,21	14
12	Rubiaceae	<i>Elaeagia obovata</i> Rusby	8,75	12
12	Fabaceae	<i>Inga acreana</i> Harms	15,44	10
12	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	17,19	10
12	Fabaceae	<i>Inga acreana</i> Harms	18,84	11
12	Clusiaceae	<i>Garcinia macrophylla</i> Mart.	5,73	6
12	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	28,65	16
12	Rubiaceae	<i>Pentagonia macrophylla</i> Benth.	8,91	10
12	Malpighiaceae	<i>Bunchosia argentea</i> (Jacq.) DC.	12,73	10

12	Rubiaceae	<i>Pentagonia macrophylla</i> Benth.	14,80	7
12	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	8,59	7
12	Fabaceae	<i>Inga acreana</i> Harms	28,39	14
12	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	11,05	7
12	Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	11,14	7
12	Melastomataceae	<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC.	19,89	13
12	Nyctaginaceae	<i>Neea ovalifolia</i> Spruce ex J.A. Schmidt	8,44	4
12	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	6,37	4
12	Icacinaceae	<i>Metteniusa tessmanniana</i> (Sleumer)	9,93	7
12	Sabiaceae	<i>Meliosma</i> sp.	6,49	5
12	Annonaceae	<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.	17,83	13
12	Sapotaceae	<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D. Penn.	31,51	13
12	Fabaceae	<i>Inga acreana</i> Harms	6,14	6
12	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	12,51	7
12	Rubiaceae	<i>Pentagonia macrophylla</i> Benth.	11,24	10
12	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	17,51	4
12	Cecropiaceae	<i>Pourouma</i> sp.	20,05	11
12	Sapotaceae	<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D. Penn.	8,05	8
12	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	11,68	9
12	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.	5,22	3
12	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	11,20	4
12	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	9,55	10
12	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	6,84	9
12	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.	6,05	5

12	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	13,69	14
12	Chrysobalanaceae	<i>Couepia sp.</i>	12,73	7
12	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	6,24	4
12	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	9,29	7
12	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	12,48	10
12	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	10,15	7
12	Annonaceae	<i>Crematosperma megalophyllum</i> R.E. Fr.	5,73	6
12	Icacinaceae	<i>Citronella incarum</i> (J.F. Macbr.) R.A. Howard	7,32	5
12	Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	14,45	11
12	Rubiaceae	<i>Elaeagia sp.</i>	42,46	12
12	Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	8,88	6
12	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i> (Kunth) Pruski	43,23	15
12	Rubiaceae	<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	14,71	7

Apéndice D.

Registro de árboles, palmas y helechos arborescentes en seis parcelas ubicadas en el rango altitudinal de 1600 msnm

Parcela	FAMILIA	Nombre científico	DAP (cm)	HT (m)
13	Moraceae	<i>Sorocea trophoides</i> W.C. Burger	8,28	5
13	Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	12,41	6
13	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	15,47	9
13	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	10,95	9
13	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	6,46	5
13	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	10,95	7
13	Burseraceae	<i>Dacryodes peruviana</i> (Loes.) H.J. Lam	6,05	6
13	Meliaceae	<i>Trichilia sp.</i>	23,46	10
13	Rubiaceae	<i>Pentagonia macrophylla</i> Benth.	5,73	3
13	Icacinaceae	<i>Metteniusa tessmanniana</i> (Sleumer)	10,41	6
13	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum sprucei</i> Solms	9,23	6
13	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	47,27	13
13	Clusiaceae	<i>Marila sp.</i>	12,25	7
13	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	21,93	12
13	Moraceae	<i>Sorocea trophoides</i> W.C. Burger	7,26	7
13	Sapotaceae	<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D. Penn.	46,86	18
13	Rubiaceae	<i>Palicourea sp.</i>	7,32	5
13	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	13,11	10
13	Rubiaceae	<i>Elaeagia obovata</i> Rusby	6,81	5
13	Lauraceae	<i>Nectandra sp2</i>	18,94	11
13	Rubiaceae	<i>Elaeagia obovata</i> Rusby	10,41	8
13	Rubiaceae	<i>Palicourea sp.</i>	7,10	7
13	Rubiaceae	<i>Palicourea sp.</i>	5,67	4
13	Icacinaceae	<i>Calatola costaricensis</i> Standl.	10,50	7
13	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	9,07	6

13	Cecropiaceae	<i>Coussapoa villosa</i> Poepp. & Endl.	48,70	15
13	Rubiaceae	<i>Elaeagia sp.</i>	22,92	12
13	Vochysiaceae	<i>Vochysia paraensis</i> Huber	7,00	4
13	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	6,05	5
13	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	26,26	15
13	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	12,10	8
13	Annonaceae	<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.	35,01	16
13	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	8,91	7
13	Moraceae	<i>Ficus maxima</i> Mill.	36,29	14
13	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	10,85	7
13	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	14,32	8
13	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	12,25	10
13	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	5,25	5
13	Rubiaceae	<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	36,29	15
13	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	11,46	6
13	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	10,82	8
13	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	9,39	6
13	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	7,48	8
13	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	44,88	15
13	Annonaceae	<i>Guatteria sp.</i>	14,01	8
13	Meliaceae	<i>Trichilia sp.</i>	45,68	14
13	Moraceae	<i>Sorocea trophoides</i> W.C. Burger	10,35	12
13	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	10,82	8
Parcela	FAMILIA	Nombre científico	DAP (cm)	HT (m)
14	Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	7,48	5
14	Moraceae	<i>Ficus maxima</i> Mill.	10,82	6
14	Annonaceae	<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.	22,44	10

14	Melastomataceae	<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC.	27,06	10
14	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.	6,68	7
14	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp2	15,92	10
14	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp1	10,98	9
14	Icacinaceae	<i>Citronella incarum</i> (J.F. Macbr.) R.A. Howard	7,96	6
14	Burseraceae	<i>Dacryodes peruviana</i> (Loes.) H.J. Lam	26,42	14
14	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	7,16	6
14	Annonaceae	<i>Crematosperma megalophyllum</i> R.E. Fr.	5,25	6
14	Meliaceae	<i>Trichilia</i> sp.	14,01	11
14	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	9,07	6
14	Fabaceae	<i>Inga acreana</i> Harms	17,98	12
14	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	36,76	14
14	Rubiaceae	<i>Pentagonia macrophylla</i> Benth.	10,19	8
14	Meliaceae	<i>Trichilia</i> sp.	7,48	7
14	Rubiaceae	<i>Elaeagia obovata</i> Rusby	11,14	7
14	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	11,78	7
14	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	12,57	6
14	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	7,00	2
14	Meliaceae	<i>Trichilia guianensis</i> Klotzsch ex C. DC.	6,21	7
14	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	31,83	22
14	Rubiaceae	<i>Elaeagia obovata</i> Rusby	23,87	20
14	Euphorbiaceae	<i>Croton lechleri</i> Müll. Arg.	6,68	10
14	Urticaceae	<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Griseb.	6,37	3
14	Moraceae	<i>Sorocea trophoides</i> W.C. Burger	4,93	7
14	Rubiaceae	<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	7,32	7
14	Rubiaceae	<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	12,41	18
14	Meliaceae	<i>Trichilia guianensis</i> Klotzsch ex C. DC.	6,37	7
14	Rubiaceae	<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	10,19	12
14	Rubiaceae	<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	9,07	11

14	Cecropiaceae	<i>Cecropia montana</i> Warb. ex Snethl.	5,41	6
14	Icacinaceae	<i>Metteniusa tessmanniana</i> (Sleumer)	7,00	6,5
14	Sapotaceae	<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D. Penn.	18,46	18
14	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	8,91	7
Parcela	FAMILIA	Nombre científico	DAP (cm)	HT (m)
14	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	7,64	5
15	Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana</i> (Klotzsch) Domin	19,74	5
15	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	5,89	6
15	Meliaceae	<i>Trichilia guianensis</i> Klotzsch ex C. DC.	8,91	9
15	Rubiaceae	<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	7,64	6
15	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	6,05	7
15	Annonaceae	<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.	7,16	7
15	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.	11,62	7
15	Moraceae	<i>Sorocea trophoides</i> W.C. Burger	6,53	7
15	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	20,37	12
15	Clethraceae	<i>Clethra</i> sp.	7,48	6
15	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	47,75	28
15	Violaceae	<i>Leonia</i> sp.	57,61	28
15	Meliaceae	<i>Trichilia</i> sp.	7,48	4
15	Vochysiaceae	<i>Vochysia paraensis</i> Huber	13,05	6
15	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.	49,66	30
15	Rubiaceae	<i>Pentagonia macrophylla</i> Benth.	6,37	6
15	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	12,57	8
15	Rubiaceae	<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	11,94	11
15	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	47,75	24
15	Euphorbiaceae	<i>Croton lechleri</i> Müll. Arg.	10,66	6
15	Fabaceae	<i>Inga acreana</i> Harms	64,30	26
15	Rubiaceae	<i>Pentagonia macrophylla</i> Benth.	42,65	19
15	Rubiaceae	<i>Elaeagia obovata</i> Rusby	14,51	8
15	Moraceae	<i>Ficus maxima</i> Mill.	15,60	16
15	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum sprucei</i> Solms	7,32	4

15	Lauraceae	<i>Nectandra sp2</i>	6,68	3
15	Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana</i> (Klotzsch) Domin	14,96	15
15	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum sprucei</i> Solms	5,25	5
15	Euphorbiaceae	<i>Croton lechleri</i> Müll. Arg.	12,73	15
15	Annonaceae	<i>Crematosperma megalophyllum</i> R.E. Fr.	7,64	4
15	Euphorbiaceae	<i>Croton lechleri</i> Müll. Arg.	13,69	7
15	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum sprucei</i> Solms	27,69	28
15	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum sprucei</i> Solms	13,78	9
15	Sapotaceae	<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D. Penn.	29,92	20
15	Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	6,75	8
15	Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	11,33	9
15	Lauraceae	<i>Nectandra sp1</i>	5,35	3
15	Moraceae	<i>Ficus maxima</i> Mill.	10,44	10
15	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	5,35	6
15	Lauraceae	<i>Nectandra sp2</i>	106,95	8
15	Fabaceae	<i>Erythrina ulei</i> Harms	11,59	11
15	Rubiaceae	<i>Psychotria pichisensis</i> Standl.	28,27	17
15	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	24,70	14
15	Annonaceae	<i>Rollinia sp.</i>	9,39	12
15	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i> (Kunth) Pruski	13,91	8
15	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	19,74	5
15	Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	5,89	6
Parcela	FAMILIA	Nombre científico	DAP (cm)	HT (m)
16	Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	6,21	5
16	Clusiaceae	<i>Chrysochlamys sp.</i>	7,96	4
16	Annonaceae	<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.	16,55	18
16	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	58,89	22
16	Meliaceae	<i>Guarea sp.</i>	10,35	10

16	Actinidiaceae	<i>Saurauia sp.</i>	8,44	2
16	Lauraceae	<i>Nectandra sp2</i>	12,29	10
16	Urticaceae	<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Griseb.	17,06	10
16	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	11,30	7
16	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i> (Kunth) Pruski	30,40	11
16	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	9,77	6
16	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	5,67	6
16	Icacinaceae	<i>Citronella sp.</i>	11,94	8
16	Rubiaceae	<i>Joosia sp.</i>	7,64	8
16	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	12,80	10
16	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	40,74	25
16	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	27,37	12
16	Rubiaceae	<i>Guettarda sp.</i>	7,96	7
16	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	11,11	6
16	Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	4,62	3
16	Moraceae	<i>Poulsenia sp.</i>	18,14	22
16	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	10,50	10
16	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	14,80	11
16	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	10,22	8
16	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	18,72	11
16	Rubiaceae	<i>Guettarda sp.</i>	14,80	12
16	Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	6,84	6
16	Lauraceae	<i>Endlicheria sp.</i>	8,75	8
16	Sapotaceae	<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D. Penn.	20,37	14
16	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	19,03	14
16	Rubiaceae	<i>Pentagonia macrophylla</i> Benth.	7,96	7
16	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	20,37	12
16	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	7,42	2

16	Rosaceae	<i>Prunus sp.</i>	12,29	9
16	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	11,62	12
16	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	37,24	27
16	Annonaceae	<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.	18,30	12
16	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	20,44	3
16	Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana</i> (Klotzsch) Domin	10,82	5
16	Rubiaceae	<i>Palicourea sp.</i>	8,59	5
16	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	10,66	7
16	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	7,96	7
16	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	77,67	20
16	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	5,92	9
16	Rubiaceae	<i>Palicourea sp.</i>	7,07	3,5
16	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	5,57	2,5
16	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	5,79	6
16	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	14,77	10
Parcela	FAMILIA	Nombre científico	DAP (cm)	HT (m)
17	Fabaceae	<i>Inga acreana</i> Harms	27,69	16
17	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	7,96	10
17	Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	12,25	9
17	Rubiaceae	<i>Palicourea sp.</i>	7,26	5
17	Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	8,12	5
17	Clusiaceae	<i>Garcinia macrophylla</i> Mart.	6,37	9
17	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.</i>	5,79	6
17	Malpighiaceae	<i>Bunchosia argentea</i> (Jacq.) DC.	5,25	7
17	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	15,44	16
17	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	34,70	22
17	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	15,47	14
17	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	47,75	20
17	Nyctaginaceae	<i>Neea ovalifolia</i> Spruce ex J.A. Schmidt	7,26	5
17	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	6,37	6
17	Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	6,84	8

17	Malpighiaceae	<i>Byrsonima sp.</i>	10,82	11
17	Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	7,96	4
17	Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	6,21	4
17	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	8,59	6
17	Rubiaceae	<i>Palicourea sp.</i>	6,21	4
17	Rubiaceae	<i>Palicourea sp.</i>	6,68	4
17	Rubiaceae	<i>Elaeagia obovata</i> Rusby	76,39	20
17	Malvaceae	<i>Matisia sp.</i>	8,44	11
17	Rubiaceae	<i>Palicourea sp.</i>	6,68	5
17	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	36,61	33
17	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	13,37	19
17	Burseraceae	<i>Dacryodes peruviana</i> (Loes.) H.J. Lam	14,07	14
17	Rubiaceae	<i>Elaeagia obovata</i> Rusby	18,37	16
17	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	6,21	8
17	Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	7,48	5
17	Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	6,40	9
17	Monimiaceae	<i>Mollinedia ovata</i> Ruiz & Pav.	11,46	2
17	Moraceae	<i>Sorocea trophoides</i> W.C. Burger	5,86	9
17	Annonaceae	<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.	13,31	10
17	Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	6,21	10
17	Actinidiaceae	<i>Saurauia sp.</i>	8,18	9
17	Actinidiaceae	<i>Saurauia sp.</i>	15,18	17
17	Rubiaceae	<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	9,29	11
17	Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	6,43	10
17	Euphorbiaceae	<i>Tetrorchidium macrophyllum</i> Müll. Arg.	16,39	12
17	Rubiaceae	<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	38,20	14
17	Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	7,42	10
17	Rubiaceae	<i>Elaeagia obovata</i> Rusby	33,10	14
17	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	14,64	6
17	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	10,03	5,5

Parcela	FAMILIA	Nombre científico	DAP (cm)	HT (m)
18	Meliaceae	<i>Trichilia sp.</i>	7,64	7
18	Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	7,00	5
18	Fabaceae	<i>Inga acreana</i> Harms	13,05	13
18	Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) WA Rodrigues & TS Jaram.	14,32	12
18	Malvaceae	<i>Matisia sp.</i>	7,83	10
18	Rubiaceae	<i>Joosia aequatoria</i> Steyerem.	21,49	12
18	Melastomataceae	<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC.	6,21	7
18	Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	8,75	8
18	Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	8,91	11
18	Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	24,19	19
18	Rubiaceae	<i>Elaeagia obovata</i> Rusby	26,10	19
18	Myrsinaceae	<i>Ardisia sp.</i>	20,47	11
18	Melastomataceae	<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC.	5,73	6
18	Rubiaceae	<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	9,39	9
18	Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	8,12	6
18	Annonaceae	<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.	8,88	10
18	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	6,24	4
18	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	14,13	9
18	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	10,19	6
18	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	18,14	13
18	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	14,01	10
18	Fabaceae	<i>Inga acreana</i> Harms	6,68	26
18	Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G. Nicholson	8,59	6
18	Fabaceae	<i>Inga acreana</i> Harms	6,05	6
18	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum sprucei</i> Solms	14,96	8
18	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum sprucei</i> Solms	16,87	7
18	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	9,23	7,5
18	Euphorbiaceae	<i>Aparisthium cordatum</i> (A. Juss.) Baill.	11,62	12

18	Euphorbiaceae	<i>Aparisthium cordatum</i> (A. Juss.) Baill.	7,80	9
18	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	35,33	17
18	Clusiaceae	<i>Garcinia macrophylla</i> Mart.	23,24	15
18	Monimiaceae	<i>Mollinedia ovata</i> Ruiz & Pav.	12,57	9
18	Rubiaceae	<i>Pentagonia sp.</i>	7,48	6
18	Rubiaceae	<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	6,53	8
18	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum sprucei</i> Solms	18,62	8
18	Rubiaceae	<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	12,41	8
18	Apocynaceae	<i>Aspidosperma laxiflorum</i> Kuhlm.	32,95	15
18	Rubiaceae	<i>Psychotria pichisensis</i> Standl.	28,01	14
18	Malpighiaceae	<i>Byrsonima sp.</i>	7,80	8
18	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i> Miers	10,50	8
18	Rubiaceae	<i>Elaeagia obovata</i> Rusby	17,35	13
18	Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	28,97	17
18	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	9,39	8
18	Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	13,21	10,5
18	Moraceae	<i>Sorocea trophoides</i> W.C. Burger	5,89	7
18	Rubiaceae	<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	13,37	9
18	Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	37,88	18
18	Rubiaceae	<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	13,85	11
18	Rubiaceae	<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	12,25	12
18	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum sprucei</i> Solms	11,46	7
18	Euphorbiaceae	<i>Croton lechleri</i> Müll. Arg.	5,73	7
18	Rubiaceae	<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	10,82	11
18	Rubiaceae	<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	8,12	13

Apéndice E.

Tríptico informativo de resultados de la estructura y composición florística en el bosque siempreverde montano bajo en un gradiente altitudinal en la parroquia San Francisco del Vergel, cantón Palanda, provincia de Zamora Chinchipe

Estructura y composición florística de un bosque siempreverde montano bajo un gradiente altitudinal en la parroquia San Francisco del Vergel, cantón Palanda, provincia de Zamora Chinchipe

INTRODUCCIÓN

Ecuador es uno de los países megadiversos del mundo con una superficie territorial de 256 370 km², de este territorio aproximadamente 123 720 km² corresponden a la cobertura forestal. La Amazonia del Ecuador ocupa el 47 % de la superficie del país, una de sus particulares características es tener una alta diversidad ecosistémica (MAE, 2018).

En la parroquia San Francisco del Vergel, existen diversos ecosistemas y recursos los cuales se encuentran en riesgo dado las crecientes actividades antropogénicas. Por esta razón el uso y aprovechamiento de los recursos deben tener una gestión sostenible considerando los componentes de los ecosistemas para así comprender y atender su uso y conservación.

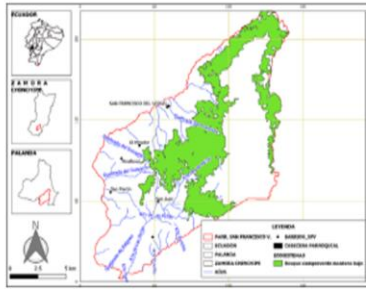
Objetivo general

Contribuir a la conservación del bosque siempreverde montano bajo mediante el levantamiento de información de la estructura y composición florística, considerando el gradiente altitudinal en la parroquia San Francisco del Vergel, cantón Palanda, provincia de Zamora Chinchipe.

Objetivos específicos

- Determinar la estructura y composición florística del bosque siempreverde montano bajo considerando el gradiente altitudinal en la parroquia San Francisco del Vergel, Palanda, Zamora Chinchipe.
- Difundir los resultados y metodología a los interesados mediante disertaciones y publicaciones, para su conocimiento y aplicación.

RESULTADOS

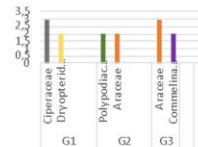
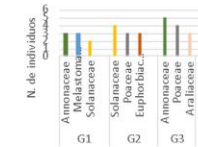
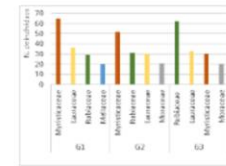


Composición florística por estrato del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel según la gradiente altitudinal

Código altitudinal	Estratos			Total
	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo	
1411 (G1)	219	11	10	306
1411 (G2)	252	16	8	306
1411 (G3)	219	11	9	306
Total Individuos	310	41	27	378
Total Especies	111	13	11	135
Total Familias	45	11	13	69

RESULTADOS

Familias con mayor número de especies del estrato arbóreo (a), estrato arbustivo (b), y estrato herbáceo (c), del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel.



Estructura y composición florística de un bosque siempreverde montano bajo un gradiente altitudinal en la parroquia San Francisco del Vergel, cantón Palanda, provincia de Zamora Chinchipe

RESULTADOS

Parámetros estructurales del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel.

Estrato	E. árbol	E. arbustivo	E. herbáceo	E. total	H. m.
G: 1411 200 hect.					
Árbol	15,77	2,15	6,78	24,70	4,22
Arbustivo	7,17	1,79	16,11	25,07	4,16
Herbáceo	7,17	2,15	8,71	18,03	2,21
Total	30,11	6,09	21,60	57,80	10,59
G: 1411 100 hect.					
Árbol	15,77	2,12	1,19	19,08	3,29
Arbustivo	7,17	1,77	3,25	12,19	2,88
Herbáceo	7,17	1,77	1,63	10,57	2,21
Total	30,11	5,66	6,05	41,82	8,38
G: 1411 50 hect.					
Árbol	8,99	2,15	1,21	12,35	4,22
Arbustivo	6,12	1,79	2,76	10,67	2,88
Herbáceo	5,76	1,79	1,63	9,18	2,21
Total	20,87	5,73	5,60	32,20	9,31

La composición florística del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel, es de 152 especies, de 65 familias



Vista panorámica del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel

CONCLUSIONES

- La diversidad florística en 7 200 m² de muestreo del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel es de 152 especies pertenecientes a 111 géneros y 65 familias, de las cuales 117 son árboles, 18 arbustos y 17 son hierbas.
- Las familias más diversas del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel son: en el estrato arbóreo: Myristicaceae, Lauraceae y Rubiaceae; en el estrato arbustivo: Annonaceae, Poaceae y Solanaceae; y en el estrato herbáceo: Polypodiaceae, Araceae y Ciperaceae.

RECOMENDACIONES

- Establecer parcelas permanentes para recabar más información del bosque siempreverde montano bajo de la parroquia San Francisco del Vergel y conocer su dinámica de crecimiento.
- Promover estudios de composición florística y estructura en bosques del sur de Ecuador que permitan abarcar otros lugares de los cuales no se cuenta con mayor información.
- Realizar investigaciones que involucren la distribución de las especies, para conocer sobre las especies endémicas de este bosque.

BIBLIOGRAFÍA

Aguirre, Z. (2014). Estructura de los bosques secos y su gestión para el desarrollo de la provincia de Loja. *ars2014*, (1), 1-5.

Ang, N., & Carrazo F. (2008). Ecología y medio Ambiente. En *Tecnología en gestión pública y ambiental*

FAO. (2009). *Estudio temático elaborado en el ámbito de la Evaluación de los recursos forestales mundiales 2005. Los bosques y el agua*. <http://www.fao.org/3/a-i0410s.pdf>

Leja, E. (2016). Cambios en la Cubierta Vegetal/Uso Del Suelo y escenarios futuros en tres municipios de la Región Costera del Estado de Oaxaca, México. *Madera y Bosques*, 22, 125-140.

Meli, P. (2003). Restauración ecológica de bosques tropicales. *Veinte años de investigación académica Interciencia*, 28, 581-589.

Ministerio del Ambiente. (2017). Deforestación del Ecuador continental periodo 2014-2016. Quito – Ecuador

Apéndice F.

Certificado de revisión y traducción del resumen

Loja, 22 de abril del 2022.

Licenciado

Rodrigo Francisco Vicente Guerrero

DOCENTE DE LA UNIDAD EDUCATIVA VALLE DEL CHINCHIPE

C E R T I F I C A:

En calidad de docente con el título de Licenciado en Ciencias de la Educación Mención idioma Inglés he revisado la traducción del resumen de la investigación de la tesis denominada: **“ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE UN BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO BAJO EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL EN LA PARROQUIA SAN FRANCISCO DEL VERGEL, CANTÓN PALANDA, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE”**, de autoría del señor Jilson Damian Rosales Guayanay. El señor Egresado Jilson Damian Rosales Guayanay, ha incorporado las correcciones realizadas a las versiones del manuscrito y está listo para gestionar continuar con sus gestiones, razón por la que autorizó para que sea presentado como requisito dentro de su tesis para los trámites de su graduación.

Es lo que informo para los fines pertinentes.

Atentamente.,



Rodrigo Francisco Vicente Guerrero
DOCENTE DE LA UNIDAD EDUCATIVA VALLE DEL CHINCHIPE