

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL Y AMBIENTAL



“Diversidad y estructura arbórea del bosque montano de Yáquil, Conchan
– Chota.”

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO FORESTAL Y AMBIENTAL**

AUTOR

Yoel Dávila Rimarachín

ASESOR

Mtr. Denisse Milagros Alva Mendoza

COASESOR

Mg. Gustavo Adolfo Martínez Sovero

CHOTA - PERÚ

2023

Acta de sustentación

ACTA N° 010-2022/EPIFA- FCA/UNACH

Siendo las 9:10 horas, del día 14 de febrero de 2023, en video conferencia del aplicativo Meet Google, los miembros del Jurado de Tesis titulada: “Diversidad y estructura arbórea del bosque montano del centro poblado de Yaquil, Conchán-Chota” integrado por:

1. M.Sc. Jim Jairo Villena Velásquez Presidente
2. M.Sc. Alfonso Sánchez Rojas, Secretario
3. M.Sc. Alex Wilfredo Huatay Saldaña Vocal

Sustentada por Yoel Dávila Rimarachín, asesorado por la Mtr. Denisse Milagros Alva Mendoza, y coasesorado por el M. Sc. Gustavo Adolfo Martínez Sovero, con la finalidad de obtener el Título Profesional en Ingeniería Forestal y Ambiental.

Terminada la sustentación, con las preguntas formuladas por los integrantes del Jurado y las respuestas otorgadas por el graduando, luego de deliberar, acuerda Aprobar, la tesis, calificándola con la nota de: 16 (dieciséis); asimismo, se acuerda modificar el título de la tesis a: “Diversidad y estructura arbórea del bosque montano de Yaquil, Conchán-Chota”. Se eleva la presente Acta al Coordinador de la Facultad de Ciencias Agrarias, a fin de que se le declare EXPEDITO para conferirle el Título Profesional de Ingeniero Forestal y Ambiental.

Firmado en: Chota, 14 de febrero del 2023


.....
M.Sc. Jim Jairo Villena Velásquez
Presidente


.....
M.Sc. Alfonso Sánchez Rojas, Secretario
Secretario


.....
M. Sc. Alex Wilfredo Huatay Saldaña
Vocal


.....
Mtr. Denisse Milagros Alva Mendoza
Asesor


.....
M. Sc. Gustavo Adolfo Martínez Sovero
Coasesor

Dedicatoria

A mis padres Eriberto y Hermila por su apoyo en todo momento. Ejemplos que siempre guían mis pasos en los caminos de Dios y contribuyen en el logro de mis metas.

A los amantes de los bosques, y a las personas que desinteresadamente trabajan conservándolo.

Agradecimientos

Agradezco,

A Dios por su infinito amor y misericordia, quien me ha permitido llegar a estas instancias de mi vida, entendiendo que, con él todo es posible.

A mis padres y hermanos por su apoyo incondicional en todo el camino universitario.

A mi asesora Mtr. Milagros Denisse Alva Mendoza y coasesor Blgo. Gustavo Martínez Sovero por su confianza y apoyo en el desarrollo de la presente investigación. Gracias a sus conocimientos y compromiso investigativo, me han permitido culminar la presente tesis.

A los miembros del jurado M.Cs. Jim Jairo Villena Velásquez; M.Cs. Alfonso Sánchez Rojas y al M.Sc. Alex Wilfredo Huatay Saldaña, por su contribución y tiempo dedicado para enriquecer el presente trabajo.

A la Universidad Nacional Autónoma de Chota y a la Escuela Profesional de Ingeniería Forestal y Ambiental por proporcionarme los equipos, herramientas y materiales necesarios para el desarrollo de esta investigación. Asimismo, por acogerme en sus aulas y formarme profesionalmente.

Índice de contenidos

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	10
1.1. Planteamiento del problema	10
1.2. Formulación del problema	11
1.3. Justificación.....	11
1.4. Objetivos	11
1.4.1. Objetivo general.....	11
1.4.2. Objetivos específicos	11
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	12
2.1. Antecedentes	12
2.1.1. A nivel internacional	12
2.1.2. A nivel nacional.....	13
2.1.3. A nivel local.....	14
2.2. Bases teórico - científicas.....	15
2.3. Marco conceptual	20
2.4. Hipótesis.....	21
2.5. Operacionalización de variables.....	22
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	23
3.1. Tipo y nivel de investigación	23
3.2. Diseño de investigación	23
3.3. Métodos de investigación.....	23
3.4. Población, muestra y muestreo.....	28
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	28
3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	29

3.7. Aspectos éticos.....	31
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	32
4.1. Descripción de resultados.....	32
4.1.1. Determinación del número de parcelas	32
4.1.2. Diversidad arbórea.....	32
4.1.2.1. Diversidad de familias	34
4.1.2.2. Diversidad de géneros	35
4.1.3. Estructura arbórea.....	38
4.1.3.2. Estructura vertical.....	43
4.2. Contrastación de hipótesis.....	46
4.3. Discusión de resultados.....	47
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	50
CAPÍTULO VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
CAPÍTULO VII. ANEXOS	55
Anexo 1. Cuadro de análisis y base de datos	54
Anexo 2. Panel fotográfico.....	84
Anexo 3. Autorización SERFOR	88

Índice de tablas

Tabla 1	Operacionalización de variables	22
Tabla 2	Puntos de parcelas.....	24
Tabla 3	Instrumentos de recolección de datos	29
Tabla 4	Determinación del número de parcelas.....	32
Tabla 5	Familias, géneros y especies del bosque montano de Yáquil	33
Tabla 6	Análisis de estructura horizontal del Bosque de Yáquil por familia.	38
Tabla 7	Análisis de estructura horizontal del Bosque de Yáquil por especie.	40
Tabla 8	Análisis fitosociológico de los estratos del bosque de Yáquil.....	44
Tabla 9	Análisis de la estructura vertical del bosque de Yáquil	44
Tabla 10	Anexo de determinación del número de parcelas paso a paso.....	43
Tabla 11	Datos de la parcela uno.....	43
Tabla 12	Datos de la parcela dos	56
Tabla 13	Datos de la parcela tres	60
Tabla 14	Datos de la parcela cuatro	63
Tabla 15	Datos de la parcela cinco	69
Tabla 16	Datos de la parcela seis.....	77

Índice de figuras

Figura 1	Mapa de ubicación del área de investigación	26
Figura 2	Instalación de parcela	26
Figura 3	Diversidad de familias.....	34
Figura 4	Diversidad de géneros	35
Figura 5	Grafica riqueza de especies, Margalef y Menhinick.	37
Figura 6	Grafica índice de Shannon – Wiener y Simpson.....	38
Figura 7	Distribución general por clases diamétricas de los individuos del bosque de Yaquil...42	
Figura 8	Número de individuos por clase altimétrica.....	42
Figura 9	Distribución según su altura promedio.....	43

Figura 10 Instalación de parcelas.....	84
Figura 11 Toma de datos dasométricos	84
Figura 12 Equipo de trabajo de campo	85
Figura 13 Calculo de alturas	85
Figura 14 Prensado de las muestras	86
Figura 15 Secado de los especímenes recolectados.....	86
Figura 16 Parcela 2, presencia abundante de <i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh.....	87
Figura 17 Parcela 3, alteración del bosque	87

Resumen

Se estudió la diversidad y estructura arbórea del bosque montano del caserío de Yáquil, provincia de Chota, región Cajamarca. Instalándose seis parcelas de 50 m x 20 m, tomándose datos dasométricos a los árboles con DAP \geq a 5 cm. Se registraron un total de 403 individuos, agrupados en 22 familias, 30 géneros y 51 especies. Las familias más predominantes en el bosque son Lauraceae, Chloranthaceae, Melastomataceae, y Rubiaceae; los géneros más diversos son Miconia, Myrcianthes, Myrsine, Nectandra, Ocotea, Persea, Siparuna, y Weinmannia. Por otro lado, los índices demostraron que el bosque es diverso alcanzando un Índice de Margalef de 8,215; Índice de Menhinick de 2,431; Índice de Simpson de 0.095; y un Índice de Shannon – Wiener de 3,080. Las especies con mayor peso ecológico en el bosque de Yaquil son *Myrcianthes rhopaloides* (Kunth) McVaugh, *Hedyosmum scabrum* (Ruiz & Pav.) Solms, *Weinmannia elliptica* Kunth, *Oreopanax candamoanus* Harms y *Myrcianthes* sp.

Palabras claves: Géneros, familias, diversidad, estructura, bosque, dasométricos, especies.

Abstract

The diversity and tree structure of the montane forest of the village of Yáquil, Chota province, Cajamarca region, is studied. Installing six 50 m x 20 m plots, taking dasometric data from trees with DAP \geq 5 cm. A total of 403 individuals were recorded, grouped into 22 families, 30 genera and 51 species. The most predominant families in the forest are Lauraceae, Chloranthaceae, Melastomataceae, and Rubiaceae; the most diverse genera are Miconia, Myrcianthes, Myrsine, Nectandra, Ocotea, Persea, Siparuna, and Weinmannia. On the other hand, the indices show that the diverse forest is reaching a Margalef Index of 8,215; Menhinick index of 2,431; Simpson index of 0.095; and a Shannon-Wiener Index of 3,080. The species with the greatest ecological weight in the Yaquil forest are *Myrcianthes rhopaloides* (Kunth) McVaugh, *Hedyosmum scabrum* (Ruiz & Pav.) Solms, *Weinmannia elliptica* Kunth, *Oreopanax candamoanus* Harms, and *Myrcianthes* sp.

Keywords: Genera, families, diversity, structure, forest, dasometric, species.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Los bosques montanos son ecosistemas que albergan una elevada variabilidad de especies arbóreas, entre las cuales se encuentran múltiples especies endémicas. Sin embargo, el crecimiento poblacional, ampliación de fronteras agrícolas, apertura de vías de comunicación, son factores que amenazan con desaparecerlos (Garavito et al., 2012). Weigend *et al.* (2013) mencionan que los bosques montanos son las zonas más susceptibles a desaparecer, a pesar de ser refugios de la flora nativa de cada lugar.

Los bosques montanos se distribuyen a lo largo de la cordillera de los andes entre los 1500-3500 y 900- 1500 m.s.n.m en Perú. Siendo característicos por su alta diversidad (Sonia y Ramos, 2016). El Noroccidente peruano se caracteriza por presentar bosques montanos cuyos ecosistemas tienen una gran diversidad biológica nativa, que se encuentran expuestos a la deforestación y colonización. Por lo que extensos bosques se han convertido en pequeños relictos de bosque, los mismos que cuentan con escasos estudios (Vicuña-Miñano, 2005). La pérdida de biodiversidad es el mayor problema que enfrentan los bosques montanos (Rodríguez et al., 2013).

En Cajamarca el 13% del territorio lo ocupan bosques naturales, albergando en su interior una gran biodiversidad de flora y fauna. Las provincias con mayor cantidad de bosque son: San Ignacio, Jaén, Cutervo y Chota; zonas donde existen aún especies con grandes valores biológicos y económicos; estas están desapareciendo debido al aprovechamiento inadecuado de la población. (Alcántara, 2011).

En Chota, el relicto Los Lanches del Bosque Montano La Palma contiene una alta diversidad de especies endémicas (Burga-Cieza et al., 2020). Asimismo, el bosque de Yáquil es un relicto particular que se encuentra amenazado por las acciones antrópicas, tales como la tala de árboles, la ampliación de áreas agrícolas y ganaderos, el cambio de uso del suelo; entre otros. La información que se presenta a continuación a la comunidad científica servirá para realizar proyectos de conservación y como línea base del bosque de Yáquil.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la diversidad y estructura arbórea del bosque montano del caserío de Yáquil, Conchan – Chota?

1.3. Justificación

Existe poca información que detalle la vegetación y caracterización arbórea de los bosques fragmentados, por lo que es necesario conocer las características que presenta los distintos ecosistemas de nuestra región, en especial del bosque montano de Yáquil, Conchan, Chota, por ser un ecosistema que muestra potencialidades maderables y paisajísticas.

Generar un registro de especies mediante un inventario forestal, con el muestreo correcto y la metodología apropiada para la determinación de la diversidad y riqueza del bosque ayuda a generar información detallada para la conservación y sostenibilidad de la flora silvestre (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2011).

Los bosques montanos relictos están siendo afectados por actividades antrópicas, generando la extinción de algunos de ellos, convirtiendo los bosques en zonas de pastoreo. La caracterización arbórea del bosque montano de Yáquil es desconocida, siendo la presente, el primer estudio donde se ha determinado su diversidad y estructura arbórea. Información base de caracterización, la que servirá para dar a conocer su importancia y motivar la realización de proyectos de investigación, generando conciencia a la población aledaña para les motive a cuidar las especies del bosque montano.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

- Caracterizar la diversidad y estructura arbórea del bosque montano del caserío de Yáquil, Conchan – Chota.

1.4.2. Objetivos específicos

- Estimar la diversidad arbórea del bosque montano del caserío de Yáquil, Conchan-Chota.
- Determinar la estructura arbórea del bosque montano del caserío de Yáquil, Conchan-Chota.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. A nivel internacional

Sonco (2013) examinó 29 parcelas de un décimo de ha en Mamacona, Santo Domingo y Wayrapata en Bolivia, dentro del parque de Madidi y Apolobamba; determinó la diversidad alfa y beta en tres localidades del bosque montano de la Región Madidi. Estableció parcelas de 50 x 20 m, en las que se midieron árboles mayores a 2,5 cm de diámetro a 1,30 m de altura (DAP). Estimó la diversidad alfa representado por el índice Simpson (D) con un valor de 0,03 y con su inversa (1/D) de 29,52; el índice de Shannon-Wiener (H') de 0,78 y el índice de Pielou (J') con 4,09 para Mamacona. Para Santo Domingo registró un D de 0,02, H de 4,59; (1/D) 49,14; (J') 0,83 y en Wayrapata (D) 0,01; (H') 4,89; (1/D) 70,62; (J)' 0,85, estos resultados muestran la alta riqueza y buena distribución de especies en las zonas estudiadas.

Palacios *et al.*, (2016) realizaron un estudio sobre estructura y diversidad arbórea del bosque montano de Zamora Chinchipe, Ecuador. Instalaron una unidad de muestreo permanente (UMP) de 1 ha, evaluando a las especies con diámetro \geq a 5 cm de DAP. Calculando frecuencia, dominancia, abundancia, e IVI de especies y familias. Concluyendo que las familias con mayor importancia son: Rubiaceae, Lauraceae y Myristicaceae. Registraron más del 85 % de los individuos, dando una diversidad (H' = 4,3), índice de Pielou (0,81).

Sánchez (2017) evaluó la estructura y diversidad de Metzabok, Selva Lacandona, Chiapas; estableció 21 unidades muestrales de 50 x 20 m donde registro todos los individuos de clase fustal (\geq 2,5 cm). Para ello utilizó los índices de Shanon-Wiener, índice de importancia y Simpson. Registró 82 familias distribuidos en 252 especies arbóreas.

2.1.2. A nivel nacional

Vargas (2013) estudió el bosque montano de Chádin, Chota, con el objetivo analizar la diversidad, composición florística y factores antrópicos de la degradación del bosque montano en el centro poblado la Unión. Instaló tres plots en un área total de 0,3 ha; registrando 253 individuos con DAP > a 5 cm, distribuidos en 37 familias, 43 géneros, y 49 especies, con un cociente de mezcla de 0,19 para 0,3 ha.

Prieto (2014) llevó a cabo una investigación en el bosque montano el cedro, San Silvestre de Cochán, San Miguel, Cajamarca. Con la finalidad de estimar la composición, diversidad, estructura y regeneración natural; llegando a establecer 8 parcelas de 20 m x 50 m, censando a las especies con un DAP \geq a 2,5 cm; utilizándose los índices de Shanon-Wiener, índice de importancia, índice de valor de importancia ampliado y Simpson. Llegándose a hacerse un listado de especies y familias, registrándose 913 individuos pertenecientes a 27 especies, 24 géneros y 20 familias

De Rutté y Reynel (2016) instalaron una parcela de una hectárea de bosque montano en Junín, Perú, con la finalidad de conocer la diversidad y composición arbórea del bosque montano de Puyu Sacha (cabecera del río Chanchamayo). Para ello se evaluó a los individuos con un DAP \geq a 10 cm, llegando a encontrarse 54 especies, 25 géneros y 19 familias, con un cociente de mezcla de 0,11, y 0,08; 3,09 y 0,77 los índices de Simpson, Shannon-Wiener y Pielou respectivamente, valor de alfa de Fisher de 15,7.

2.1.3. A nivel local

Medina (2013) realizó un estudio de identificación y caracterización de especies maderables en el bosque montano La Palma, Chota. Registrando 27 especies forestales, distribuidos en 18 familias y 21 géneros. Esta identificación se logró luego de la descripción del fuste, corteza y ramificación, además de la recolección de muestras y su análisis respectivo en laboratorio.

Delgado (2020) realizó una investigación en el bosque montano de Pagaibamba, determinando la diversidad y estructura arbórea de la familia Lauraceae. Instaló 6 parcelas de 50 x 20 m, tomando datos de los árboles cuyo DAP \geq 5 cm, registrándose 25 familias forestales, siendo la familia Lauraceae la segunda más diversa.

Burga-Cieza *et al.* (2020), realizaron una investigación en el bosque montano de La Palma, en la zona conocida como los lanches, a 2800 msnm. Empleando parcelas de 50 x 20 m, con un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 5 cm. Donde identificaron 30 especies, distribuidas en 27 géneros y 23 familias; concluyendo que Lauraceae, Myrtaceae y Melastomataceae son las más representativas. El coeficiente de mezcla fue de 0,033; índice de Simpson 0,89; Shannon-Wiener 2,28; con una distribución horizontal de una “J” invertida.

2.2. Bases teórico - científicas

2.2.1. Bosques montanos

Los bosques montanos son aquellos que se diferencian por la gran diversidad que presentan con relación a otros tipos de bosques, sus principales variaciones se encuentran a nivel de perfil, así como en altura y arquitectura de sus árboles (Serrano, 2003). Los bosques montanos son llamados también relictos boscosos, presentan alta riqueza de especies y abundancia arbórea endémica (Weigend *et al.*, 2013).

2.2.2. Niveles de biodiversidad

Según el Convenio de Diversidad Biológica de las Naciones Unidas (1992), los niveles de biodiversidad son:

- **Biodiversidad genética o intraespecífica:** es la variación en genes y genotipos entre y dentro de las especies.
- **Biodiversidad específica:** es una diversidad de especies (o grupos de individuos que comparten características básicas similares y pueden reproducirse) y existen en la misma área.
- **Biodiversidad ecosistémica:** Incluye comunidades de especies interdependientes y su entorno natural. Actualmente no existe una definición precisa de los límites del ecosistema o del hábitat.

2.2.3 Diversidad arbórea

La diversidad arbórea se define como el número de especies presentes en un lugar determinado; evaluándose la diversidad beta, gama, y alfa; mediante el empleo de índices (Cruz *et al.*, 2013).

2.2.3.1. Diversidad alfa

Es una metodología que sirve para estimar la diversidad. Tomando como base la variedad de especies que existen en una comunidad. Este método se divide en grupos: el primer grupo se basa en la cuantificación del número de especies (riqueza específica); y el segundo grupo está basado en la estructura de la

comunidad, por lo que hace referencia al valor de importancia de cada especie, los mismos que son clasificados por su dominancia o equidad (Moreno, 2001).

2.2.3.2. Riqueza de especies

Según Moreno (2001) es el cálculo que se realiza luego de un censo comunitario con el número total de especies.

Los índices que a continuación se mencionan están basados en el método de diversidad alfa:

✓ **Índice de diversidad de Margalet**

Relaciona el número de especies entre el número total de individuos.

✓ **Índice de diversidad de Menhinick**

Relaciona el número de especies entre el número total de individuos que va en aumento conforme se amplía el tamaño de la muestra.

✓ **Índice de Simpson**

Estima la probabilidad de dos individuos tomados al azar de una muestra de la misma especie, valores altos indican dominancia de alguna especie. Estando influenciada por las especies más dominantes.

✓ **Índice de Shannon-Wiener**

Mide el promedio de incertidumbre para predecir a donde pertenecerá una especie escogida al azar de una muestra.

2.2.3.2. Variables vinculadas a la diversidad

Las variables son descritas por Antón y Reynel (2004), y se detallan a continuación:

- **Número de individuos/ha.** Se evaluó el número total de individuos por hectárea, sin contar los muertos.

- **Número de especies/ha.** Es la cantidad de individuos por ha.
- **Número de familias y géneros/ha.**

2.2.4. Estructura arbórea

Las características estructurales de un bosque natural permiten conocer su dinámica y especialmente ayuda a definir su composición y estructura, además permite diseñar un plan de manejo y/o conservación (Alvis, 2009). Generalmente la estructura arbórea se clasifica en horizontal y vertical.

Estructura horizontal

Abundancia

Es el tamaño de población de una especie dentro de una comunidad. Su cálculo se realiza mediante la abundancia absoluta en parcelas o unidades de muestreo (Nº de individuos entre especie en un área determinada); y la abundancia relativa (Nº de individuos de cada especie en relación a la cantidad total de individuos de todas las especies expresado en porcentaje) (MINAM, 2015).

Frecuencia

Parámetro que refleja la probabilidad de encontrar a un individuo en una unidad muestral. El patrón de distribución afecta las estimaciones de la frecuencia. Número de individuos iguales con el mismo tamaño y número de unidades muestrales, las especies distribuidas regularmente presentan una frecuencia más alta que las especies con patrón agregado. Con estas características a mayor patrón agregado, menor es la frecuencia (MINAM, 2015).

Dominancia

Es la relación entre la cobertura y el espacio que ocupa una especie, se determina sumando las proyecciones horizontales de las copas de los árboles en el suelo (Lampretch, 1990).

Índice de valor de importancia (IVI)

Mide el peso ecológico de cada especie dentro de una comunidad vegetal; resulta de la suma de los valores relativos de: la abundancia, la frecuencia y la dominancia, debiendo ser igual a 300 % (MINAM, 2015).

Estructura vertical

Posición sociológica

Es el crecimiento vertical de las especies. Índice que brinda información sobre la composición florística de los distintos sustratos de la vegetación, y del papel que juegan las diferentes especies en cada uno de ellos. Los sustratos generalmente se le conocen como inferior, medio y superior (Acosta *et al.*, 2006).

2.2.5. Tipos de muestreo

MINAM (2011) recomienda utilizar los siguientes tipos de muestreo en un inventario forestal:

- **Aleatorio estratificado**

Requiere que el bosque sea estratificado y la selección de las muestras al azar.

- **Sistemático estratificado**

Dentro del bosque mantiene un patrón, permitiendo detectar variaciones en los estratos. De aplicación sencilla y con una mejor estimación con relación al anterior.

2.2.6. Diseño de muestreo

MINAM (2011) se refiere al número, forma y distribución de las parcelas a inventariar en un bosque.

2.2.6.1. Unidad muestral

La unidad muestral o parcela es la zona donde se realiza el inventario de la especie y está basada en el criterio del “área mínima de la comunidad”, basado en la curva área – especie (MINAM, 2011).

En los inventarios se pueden aplicar dos formas de unidades muestrales: Parcela fija y transecto. Las parcelas fijas son las más empleadas, y se representan por figuras geométricas como, círculos, rectángulos o cuadrados. Las circulares presentan una menor relación perímetro/superficie, es decir, menor probabilidad que los individuos caigan en el límite de la parcela. Las parcelas cuadradas se utilizan en bosques con baja densidad poblacional, siendo un poco más trabajoso, debido a que se tienen que trazar subparcelas. Por último, las parcelas rectangulares son las más utilizadas por ser de fácil aplicación en bosques densos como en abiertos. Por otro lado, los transectos permiten capturar mayor variabilidad en el terreno y por ende la dispersión de las especie (MINAM, 2011).

2.3. Marco conceptual

2.3.1. Bosque montano

Un bosque montano es un ecosistema frágil, con una variedad biológica única cuyas características son: alto grado de singularidad y rareza. Siendo estos ecosistemas los más amenazados (Cuesta, 2009).

2.3.2. Diversidad alfa

Es la riqueza de especies de una comunidad determinada homogénea, por lo tanto, es la diversidad a nivel local o intracomunitaria (Moreno, 2001).

La diversidad alfa es la variación de vida de un lugar propio con cobertura vegetal, teniendo como sus principales aplicaciones la gestión de territorio, usándose mayormente en la identificación de zonas con mayor biodiversidad dentro de un territorio (Wu et al., 2002).

2.3.3. Índice de diversidad

El índice de diversidad se basa en la riqueza y equitatividad de un ecosistema. Sus cálculos son sencillos, pero generalmente se presenta dificultades al momento de interpretarlos (Moreno, 2001).

2.3.4. Muestra

Es el conjunto de datos biológicos obtenidos en un muestreo (Villarreal *et al.*, 2006)

2.3.5. Muestreo

Es el acto de seleccionar y recoger muestras usando un método definido (Villarreal *et al.*, 2006)

2.3.6. Diversidad biológica

La diversidad es la variedad de la vida. Entre tanto que la diversidad biológica o biodiversidad son las variedades de seres vivos en un hábitat específico. La diversidad está clasificada por los niveles intraespecíficos, específica y la ecosistémica (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA/ORPALC), 2005).

2.3.7. DAP

El diámetro a la altura del pecho se mide a 1,30 m sobre el nivel del suelo, utilizando para ello cinta diamétrica (Pinelo, 2004).

4.3.8. Estructura

Es la variación a nivel de perfil de cada especie, teniendo como parámetros la altura y la arquitectura de los árboles (Serrano, 2003).

2.4. Hipótesis

El bosque montano del caserío de Yáquil, es diverso en familias, géneros y especies arbóreas, además presenta estratos diferenciados.

2.5. Operacionalización de variables

A continuación, en la tabla 1 se da a conocer las variables del presente estudio.

Tabla 1

Operacionalización de variables

Problema	Variable	Definición	Dimensiones	Indicadores
¿Cuál es la diversidad y estructura arbórea del bosque montano del caserío de Yáquil, Conchan - Chota?	Diversidad arbórea.	Número de especies presentes en un lugar determinado	Diversidad alfa	Riqueza de especies, Índice de diversidad de Menhinick, Índice margalef, Shanon Wiener.
	Estructura arbórea	Forma en las que se encuentran ubicadas las especies	Estructura horizontal	Índice de valor de importancia
			Estructura vertical	Posición sociológica

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y nivel de investigación

La presente investigación es de tipo cuantitativa pues se recolectó datos numéricos y se realizó un análisis a los datos, con el fin de probar la hipótesis planteada, características que se enmarcan en lo indicado por (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

La presente tiene un nivel descriptivo, ya que se describen características y propiedades del bosque de Yáquil luego de análisis cuantitativos a los resultados obtenidos en campo. Asimismo, el nivel descriptivo usado sirve para mostrar la realidad actual de bosque en cuanto a su diversidad y estructura.

Asimismo, se da a conocer los resultados usando tablas y gráficos que brindan la información de lo encontrado en el bosque de Yáquil.

3.2. Diseño de investigación

Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) en una ruta cuantitativa el diseño de investigación es el manual a seguir. En el presente estudio se aplicó un diseño cuantitativo no experimental, ya que no se manipularon ninguna variable, dado que solo se ha descrito lo encontrado y evaluado en el bosque de Yáquil.

3.3. Métodos de investigación

3.3.1. ubicación

La presente investigación se ha desarrollado en el caserío de Yáquil, perteneciente al distrito de Conchan, provincia Chota, departamento Cajamarca, Perú. Los rangos altitudinales del bosque montano varían entre los 2300 hasta los 2950 msnm; forma parte de la divisoria de aguas de la cuenca del Doñana y el Llaucano. Cuenta con una vegetación abundante y con árboles nativos con alturas promedio entre cinco m y 20 m aproximadamente. GEO GPS PERÚ (2017) clasifica

al bosque como bosque muy húmedo Montano Bajo Tropical (bmh- MBT), con precipitación anual de 2000 a 3000 mm y pendientes muy pronunciadas.

Las parcelas muestreadas se encuentran entre los 2391 a 2952 m.s.n.m., como se muestra a continuación:

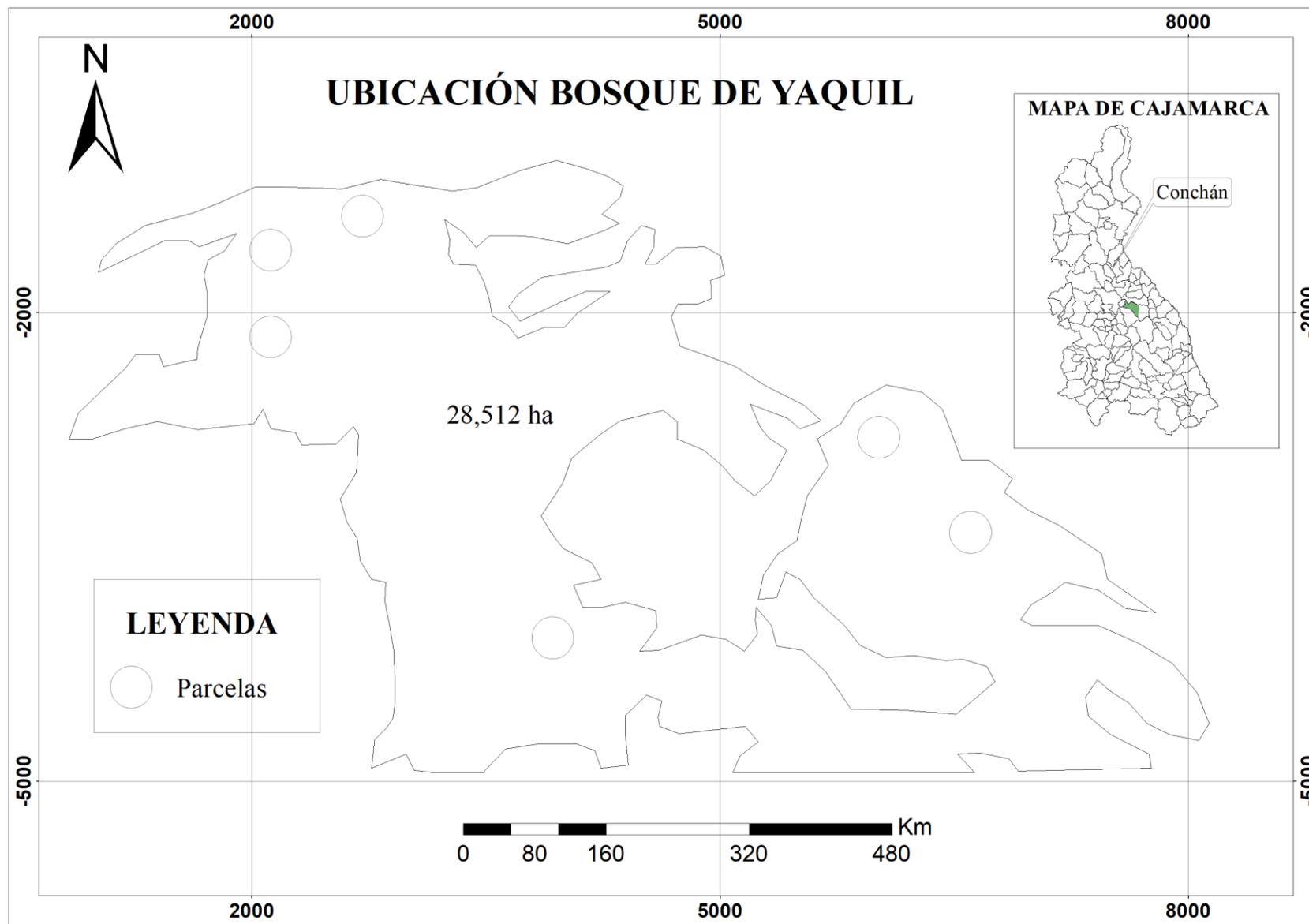
Tabla 2

Puntos de parcelas

Parcela	Coordenadas (UTM)		Altitud (m.s.n.m.)	Orientación (°)
	Este	Norte		
1	757695.920	9284428.661	2750	300
2	757778.102	9284384.952	2831	220
3	757477.135	9284178.274	2952	230
4	757245.685	9284744.216	2884	230
5	757253.523	9284764.205	2391	140
6	757179.175	9284671.279	2865	240

Figura 1

Mapa de ubicación del área de investigación



3.3.2. Procedimiento de recolección de datos

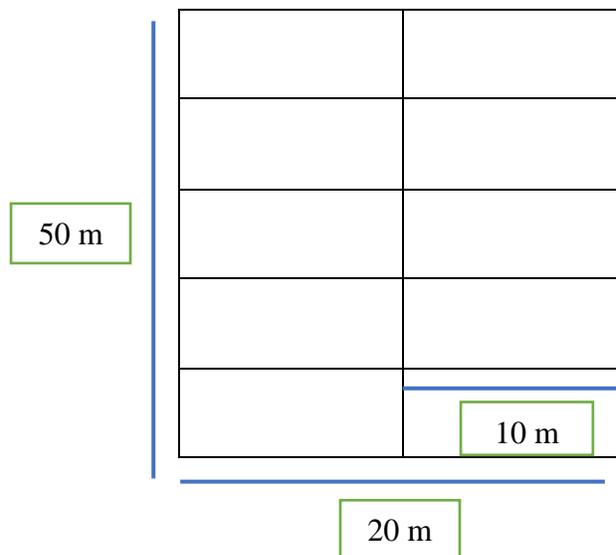
✚ Establecimiento de la parcela

Para el cálculo del número de parcelas a evaluar se usó la guía de flora y fauna del MINAM (2011), donde señala que para realizar un estudio de nivel semidetallado, se debe tomar un coeficiente de variabilidad promedio del volumen maderable del bosque (CV) de 20% como mínimo (pág. 30). Por lo que en el presente estudio se decidió evaluar seis parcelas de 50 m x 20 m para mayor representatividad.

Para la instalación de la parcela se realizó la marcación del punto de origen con una estaca, usando GPS y brújula, luego se colocó estacas cada diez metros. Para la demarcación de las parcelas se utilizó rafia. Y se siguió las medidas que se dan a conocer en la siguiente figura.

Figura 2

Instalación de la parcela



3.3.3. Fase de campo

○ Reconocimiento de campo

Actividad que se realizó en el bosque montano de Yáquil.

- **Instalación de parcelas**

Actividad que se inició con la selección de las parcelas al azar, con la finalidad de garantizar la representatividad y evitar sesgo del investigador; las dimensiones de las parcelas fueron 50 x 20 m, iniciándose con la marcación del punto de origen con una estaca, usando GPS y brújula, colocándose estacas cada 10 metros. Para la demarcación de las parcelas se utilizó rafia (ver figura 9).

- **Toma de datos**

La toma de datos se realizó a los árboles que se encontraron dentro de cada parcela y que presentaban un DAP mayor o igual a cinco cm. Obteniéndose ramitas terminales con una tijera telescópica para fines descriptivos y de identificación (ver figura 10).

- **Prensado**

El prensado se realizó inmediatamente culminada las labores de toma de datos, utilizándose prensas de madera como base; las muestras fueron acondicionadas mediante el uso de la tijera de podar, y colocadas en papel periódico y cartón, dispuestas una sobre la otra (ver figura 13).

3.3.4. Fase de gabinete

- **Secado de especímenes**

El secado se realizó en el Herbario Pedro Coronado Arrascue de la Universidad Nacional Autónoma de Chota; empleando una estufa por 24 horas a una temperatura de 60° C, los monitoreos fueron constantes, velando por un secado uniforme. Las muestras que secaron más rápido fueron retiradas y las que aún faltaban se volvió a ubicar por cuatro horas más a la misma temperatura (ver figura 14).

- **Identificación de especies**

Para la identificación se utilizó muestras existentes del Herbario Pedro Coronado Arrascue. Asimismo, se empleó la base de datos de TROPICOS (Colecciones digitales) y la verificación de los nombres científicos se hizo con la ayuda de The Plant List.

- **Montaje**

Se realizó el pegado de la muestra en cartulina blanca de 40x30 cm, siendo depositadas en el Herbario Pedro Coronado Arrascue de la UNACH.

3.4. Población, muestra y muestreo

3.4.1. Población

La población estuvo representada por el área total (28 ha) del bosque montano de Yáquil, distrito de Conchán, provincia de Chota.

3.4.2. Muestra

La muestra estuvo definida siguiendo la metodología de Wu et al. (2002), constituida por 6 parcelas de 50 m por 20 m (1000 m² o 0,1 ha), de las que se evaluaron los individuos con DAP mayores o iguales a 5 cm.

3.4.3. Muestreo

El muestreo del presente estudio se realizó al azar. Tomando en cuenta el área mínima a evaluar.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas empleadas fueron: El inventario y la observación directa. Asimismo, los instrumentos que se usaron, se describen en la siguiente tabla.

Tabla 3

Instrumentos de recolección de datos

Variable	Fuente	Instrumento
Diversidad arbórea	parcela	Ficha de recolección de datos
Estructura arbórea	parcela	Ficha de recolección de datos

3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

En la presente investigación se instaló seis parcelas al azar de 50 x 20 metros, luego se identificó las familias, géneros y especies con un DAP mayor o igual a cinco cm.

Para el procesamiento de los datos se usó la estadística descriptiva, donde se evaluó frecuencias, abundancias, cálculos de índices de diversidad, etc. utilizando Microsoft Excel y el software estadístico SPSS.

Fórmulas que se emplearon:

1. **Riqueza de especies (S):** número total de especies de una determinada comunidad.

2. **Índice de diversidad de Margalef (DMg)**

$$DMg = \frac{(S - 1)}{\ln(N)} \quad \text{Ec. 01}$$

Donde, S son las especies diferentes y N es el número total de individuos; resultados menores a dos señalan baja diversidad y superiores a cinco señalan alta diversidad.

3. **Índice de diversidad de Menhinick (DMn)**

$$DMn = \frac{S}{\sqrt{N}} \quad \text{Ec. 02}$$

Donde, S es el número de especies diferentes, N es el número total de individuos.

4. Índice de Simpson (λ)

$$\lambda = \sum p_i^2 \quad \text{Ec. 03}$$

Donde, \sum es la sumatoria, p_i^2 es la proporción de individuos elevada al cuadrado. Resultados cercanos a cero indica baja diversidad y cercanos a 1 señala alta diversidad.

5. Índice de Shannon-Wiener

$$H' = - \sum p_i \ln(p_i) \quad \text{Ec. 04}$$

Donde, \sum es la sumatoria, (p_i) es la abundancia relativa y \ln es el logaritmo natural; resultados menores a 1.5 señalan una baja diversidad y superiores a 3.5 indican una diversidad alta.

6. Índice de Valor de importancia (IVI)

$$IVI = A + F + D \quad \text{Ec. 05}$$

Donde A es la abundancia, F es la frecuencia y D es la dominancia.

7. La posición sociológica (VF)

$$VF = \frac{n}{N} \quad \text{Ec. 06}$$

Donde N es el número total de individuos de las distintas especies y n es el número de individuos del estrato.

3.7. Aspectos éticos

La presente investigación se ha ejecutado en la línea de la ética profesional, aplicando el método científico, por lo que se presentan datos fidedignos; las citas están realizadas de manera adecuada respetando las fuentes.

Asimismo, se ha solicitado la autorización de recolección con fines investigativos ante el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR). Autorización otorgada el 06 de abril hasta el 30 de noviembre del presente año, mediante resolución administrativa N°D000074-2022-MIDAGRI-SERFOR-ATFFS-CAJAMARCA; con código de autorización N°06 -CAJ/AUT-IFL-2022-002.

Al momento de la recolección de muestras se ha implementado las medidas de seguridad y se tratado de generar el menor impacto posible en las actividades propias de la fase de campo del presente estudio.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción de resultados

4.1.1. Determinación del número de parcelas

Considerando la abundancia, número de especies y volumen maderable, se estimó que el número de parcelas para un inventario de nivel semidetallado (evaluación de altura y diámetros) en el Bosque Yáquil es menor a uno, como se evidencia en la Tabla 4.

Tabla 4

Determinación del número de parcelas

Indicador	Abundancia	Número de especies	Volumen maderable (m³/ha)
Media	67,333	17,5	19,518
Desviación estándar:	23,457	3,011	21,829
CV%^2	0,121	0,029	1.251
T^2	4	4	4
E%^2	225	225	225
Número de parcelas	0,00215	0,00053	0,0222

Considerando los resultados se puede inferir que el número de parcelas instaladas (seis) en la investigación es adecuado para la evaluación de la vegetación. Ya que el tamaño muestral indica que la muestra es suficiente.

4.1.2. Diversidad arbórea

El bosque montano del caserío de Yáquil, se encuentra clasificado en 22 familias, 30 géneros y 51 especies.

Tabla 5*Familias, géneros y especies del bosque montano de Yáquil.*

Número	Familia	Géneros	Especies
1	Adoxacea	Viburnum	<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.
2	Aquifoliaceae	Ilex	<i>Ilex</i> sp.
3	Araliaceae	Oreopanax	<i>Oreopanax candamoanus</i> Harms
4	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms
5	Clethraceae	Clethra	<i>Clethra</i> sp.
6	Clusiaceae	Clusia	<i>Clusia pseudomangle</i> Planch. & Triana
7	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia cymbifolia</i> Diels <i>Weinmannia elliptica</i> Kunth
8	Cyatheaceae	Cyathea	<i>Cyathea Caracasana</i> (Klotzsch) Domin
9	Lauraceae	Nectandra	<i>Nectandra</i> sp1 <i>Nectandra</i> sp2
		Ocotea	<i>Ocotea</i> sp1 <i>Ocotea</i> sp2
		Persea	<i>Persea</i> sp1 <i>Persea</i> sp2
		Axinaea	<i>Axinaea</i> sp.
10	Melastomataceae	Miconia	<i>Brachyotum</i> sp. <i>Miconia</i> sp1 <i>Miconia</i> sp2 <i>Miconia</i> sp3
11	Meliaceae	Guarea	<i>Guarea</i> sp.
12	Moraceae	Ficus	<i>Ficus</i> sp.
13	Myricaceae	Myrica	<i>Myrica</i> sp.
14	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh <i>Myrcianthes</i> sp.
15	Pentaphylacaceae	Ternstroemia	<i>Ternstroemia</i> sp.
16	Piperaceae	Piper	<i>Piper</i> sp.
		Geissanthus	<i>Geissanthus</i> sp.
17	Primulaceae	Myrsine	<i>Myrsine</i> sp. <i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.
18	Proteaceae	Lomatia	<i>Lomatia</i> sp.
		Oreocallis	<i>Oreocallis</i> sp.
19		Cinchona	<i>Cinchona</i> sp.
		Faramea	<i>Faramea</i> sp.

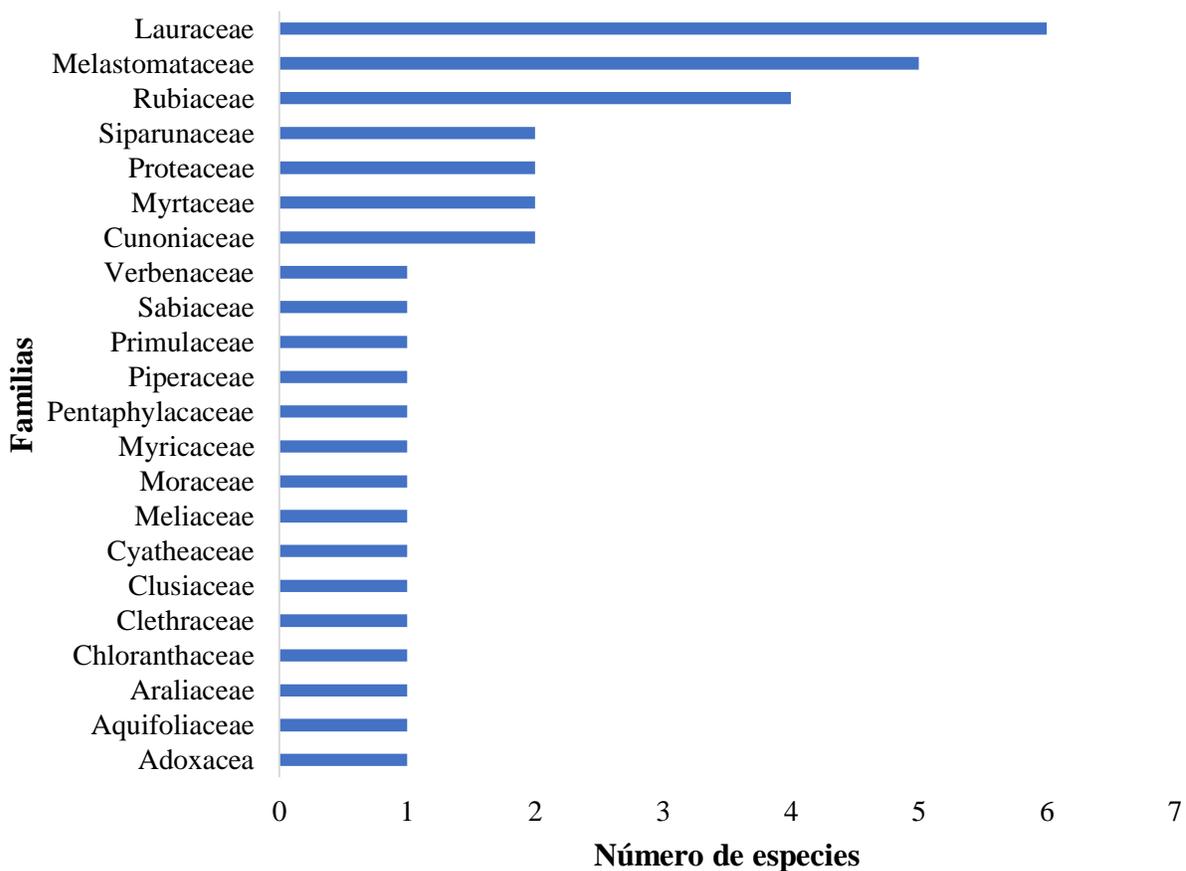
	Rubiaceae	Palicourea	<i>Palicourea</i> sp.
		Randia	<i>Randia boliviana</i> Rusby
20	Sabiaceae	Meliosma	<i>Meliosma</i> sp.
21	Siparunaceae	Siparuna	<i>Siparuna</i> sp1 <i>Siparuna</i> sp2
22	Verbenaceae	Duranta	<i>Duranta</i> sp.

4.1.2.1. Diversidad de familias

Teniendo en cuenta las seis parcelas evaluadas, a los individuos con DAP mayor o igual a cinco cm, las tres familias con mayor número de especies son: Lauraceae (seis especies), Melastomataceae (cinco especies), y Rubiaceae (cuatro especies).

Figura 3

Diversidad de familias



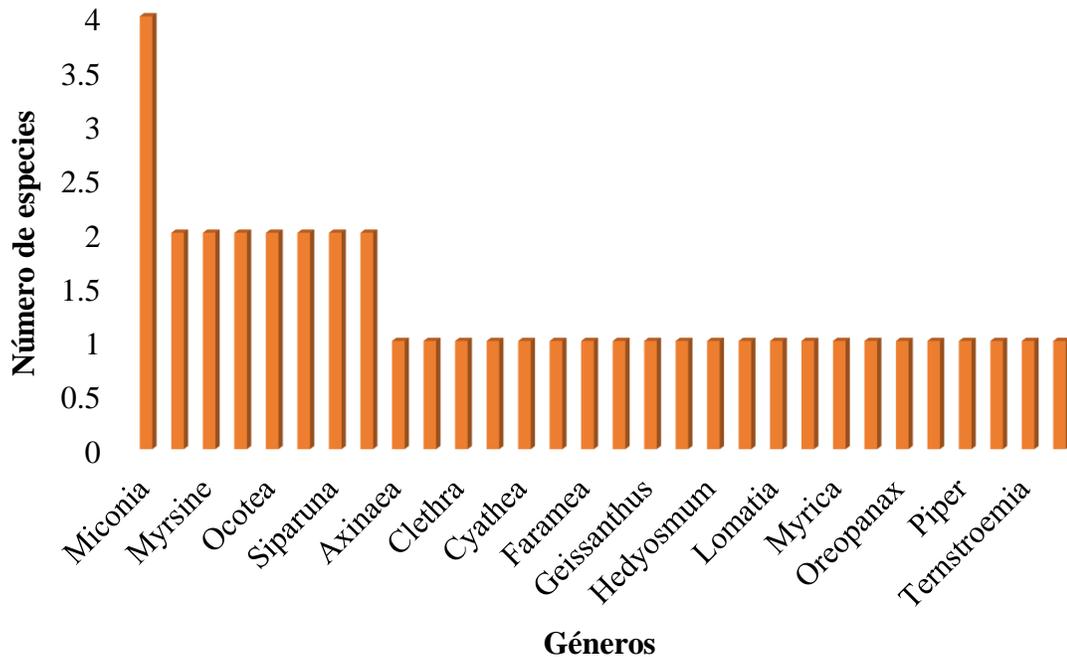
Las familias predominantes en el bosque montano de Yáquil es Lauraceae y Melostomataceae, ya que presentaron mayor abundancia de especies en todas las parcelas evaluadas. Mientras tanto la familia Myrtaceae, se encontró con mayor abundancia en la segunda parcela.

4.1.2.2. Diversidad de géneros

Teniendo en cuenta el número de individuos con DAP superior o igual a cinco cm, el género más diverso es Miconia con cuatro especies, seguido de los géneros Myrcianthes, Myrsine, Nectandra, Ocotea, Persea, Siparuna, Weinmannia, con dos especies.

Figura 4

Diversidad de géneros



4.1.2.4. Índices de diversidad

a) Riqueza específica

Riqueza de especies

La riqueza específica en el Bosque Montano de Yáquil con DAP \geq cinco cm es de 51.

Índice de Margalef

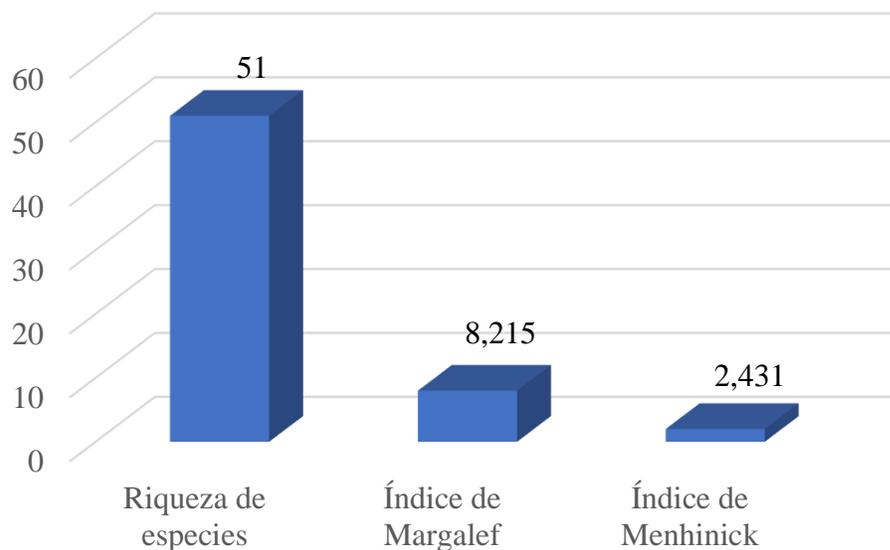
El índice de Margalef del Bosque Montano de Yáquil registra un valor de 8,215, señalando un indicativo de alta biodiversidad, ya que se reportan a los valores menores a 2,0 como zonas de baja biodiversidad y valores superiores a 5,0 como zonas de alta diversidad.

Índice de Menhinick

El índice de Menhinick para el Bosque Montano de Yaquil es 2,431, lo que indica que la riqueza dentro de la muestra analizada es alta.

Figura 5

Grafica riqueza de especies, Margalef y Menhinick.



b) Estructura

Índice de Simpson

Basado en la dominancia y la representatividad de las especies con valor superior dejando de lado al resto.

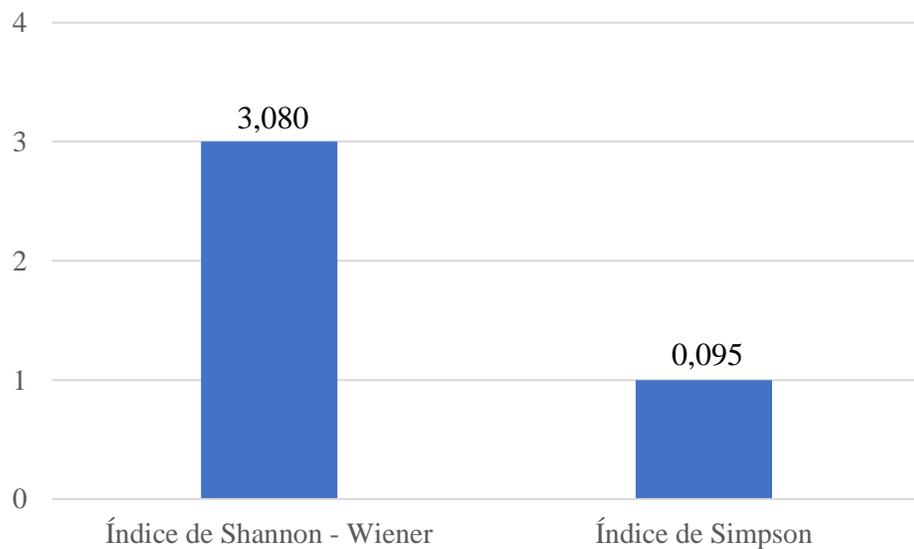
El índice de Simpson del bosque de Yáquil es de 0,095, este valor es alto tomado como intervalos entre el 0 y 1, donde uno es bajo y el otro es alto respectivamente.

Índice de Shannon - Wiener

Se representa como H' y sus valores varía entre 0,5 y 5, su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 altos. En el presente estudio el índice de Shannon presenta un valor de 3,080 señalando una diversidad alta en el bosque de Yáquil.

Figura 6

Grafica índice de Shannon – Wiener y Simpson.



4.1.3. Estructura arbórea

4.1.3.1. Estructura horizontal

Tabla 6

Análisis de estructura horizontal del Bosque de Yáquil por familia.

Familia	Aa	Ar (%)	Fa	Fr (%)	Da	Dr (%)	IVI	IVI (%)
Verbenaceae	6	1,49	3	3,80	0,10	1,03	6,32	2,11
Siparunaceae	10	2,48	5	6,33	0,09	0,91	9,71	3,24
Sabiaceae	2	0,50	1	1,27	0,01	0,06	1,82	0,61
Rubiaceae	32	7,92	6	7,59	0,32	3,38	18,90	6,30
Proteaceae	5	1,24	3	3,80	0,02	0,23	5,26	1,75
Primulaceae	6	1,49	4	5,06	0,03	0,31	6,86	2,29
Piperaceae	6	1,49	4	5,06	0,05	0,51	7,06	2,35
Pentaphylacaceae	4	0,99	1	1,27	0,01	0,14	2,40	0,80
Myrtaceae	46	11,39	5	6,33	4,11	43,45	61,17	20,39
Myricaceae	1	0,25	1	1,27	0,01	0,11	1,62	0,54
Moraceae	9	2,23	2	2,53	0,17	1,78	6,54	2,18
Meliaceae	16	3,96	4	5,06	0,17	1,79	10,82	3,61
Melastomataceae	16	3,96	5	6,33	0,17	1,85	12,14	4,05
Lauraceae	36	8,91	6	7,59	1,77	18,75	35,25	11,75
Indeterminado	17	4,21	4	5,06	0,20	2,15	11,42	3,81
Cyatheaceae	12	2,97	4	5,06	0,22	2,35	10,38	3,46
Cunoniaceae	38	9,41	3	3,80	0,62	6,57	19,77	6,59
Clusiaceae	14	3,47	3	3,80	0,13	1,38	8,65	2,88
Clethraceae	2	0,50	1	1,27	0,02	0,20	1,97	0,66
Chloranthaceae	105	25,99	6	7,59	0,78	8,28	41,86	13,95
Araliaceae	18	4,46	5	6,33	0,43	4,54	15,33	5,11
Aquifoliaceae	2	0,50	2	2,53	0,01	0,10	3,13	1,04
Adoxacea	1	0,25	1	1,27	0,01	0,12	1,63	0,54
Total	404	100	79	100	9,45	100	300	100

En el bosque montano de Yáquil se registraron un total de 404 individuos, siendo las familias más abundantes: Chloranthaceae con 105 individuos, Myrtaceae con 46 individuos, Cunoniaceae con 38 individuos, Lauraceae con 36 individuos y Rubiaceae con 32 individuos.

El promedio de individuos por parcela es de 68, siendo la P5 con mayor cantidad de individuos, mientras que la P1 la menor; debido a la predominancia del *Myrcianthes rhopaloides* (Kunth) McVaugh.

Las familias con mayor uniformidad en el bosque de Yaquil son: Rubiaceae, Lauraceae, y Chloranthaceae; siendo esta última la más predominante.

Tabla 7

Análisis de estructura horizontal del Bosque de Yáquil por especie.

Especie	Aa	Ar (%)	Fa	Fr (%)	Da	Dr (%)	IVI	IVI (%)
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	105	2,99	6	5,71	3,57	37,77	47,31	15,77
<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	33	8,17	6	5,71	0,78	8,28	39,99	13,33
<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	27	6,68	5	4,76	0,59	6,21	17,22	5,4
<i>Faramea</i> sp.	19	4,7	4	3,81	0,54	5,68	13,77	4,59
<i>Myrcianthes</i> sp.	19	4,7	4	3,81	0,53	5,56	13,23	4,41
<i>Oreopanax candamoanus</i> Harms	18	4,46	4	3,81	0,43	4,55	11,79	3,93
<i>Guarea</i> sp.	16	3,96	4	3,81	0,43	4,54	10,32	3,44
<i>Clusia pseudomangle</i> Planch. & Triana	14	3,47	3	2,86	0,36	3,77	9,57	3,19
<i>Cyathea Caracasana</i> (Klotzsch) Domin	12	2,97	3	2,86	0,26	2,76	9,12	3,04
<i>Ocotea</i> sp2	12	2,97	3	2,86	0,22	2,35	8,22	2,74
<i>Nectandra</i> sp2	11	2,72	3	2,86	0,17	1,81	7,71	2,57
<i>Ficus</i> sp.	9	2,23	3	2,86	0,17	1,78	7,68	2,56
<i>Cinchona</i> sp.	8	1,98	3	2,86	0,17	1,79	7,23	2,41
<i>Miconia</i> sp2	7	1,73	3	2,86	0,13	1,38	5,91	1,97
<i>Siparuna</i> sp2	7	1,73	3	2,86	0,13	1,37	5,79	1,93
<i>Duranta</i> sp.	6	1,49	3	2,86	0,13	1,41	5,4	1,8
<i>Piper</i> sp.	6	1,49	2	1,9	0,1	1,03	5,37	1,79
<i>Ocotea</i> sp1	5	1,24	2	1,9	0,09	0,99	5,37	1,79
<i>Weinmannia cymbifolia</i> Diels	5	1,24	2	1,9	0,07	0,7	4,92	1,64
<i>Lomatia</i> sp.	4	0,99	2	1,9	0,07	0,77	4,74	1,58
<i>Miconia</i> sp1	4	0,99	2	1,9	0,05	0,51	4,05	1,35
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	4	0,99	2	1,9	0,03	0,33	3,87	1,29

<i>Palicourea</i> sp.	4	0,99	2	1,9	0,03	0,36	3,06	1,02
<i>Ternstroemia</i> sp.	4	0,99	2	1,9	0,02	0,19	3,03	1,01
<i>Persea</i> sp1	3	0,74	2	1,9	0,02	0,24	2,79	0,93
<i>Persea</i> sp2	3	0,74	2	1,9	0,02	0,2	2,55	0,85
<i>Siparuna</i> sp1	3	0,74	1	0,95	0,02	0,19	2,52	0,84
<i>Brachyotum</i> sp.	2	0,5	1	0,95	0,01	0,08	2,49	0,83
<i>Cletra</i> sp.	2	0,5	1	0,95	0,01	0,1	2,16	0,72
<i>Ilex</i> sp.	2	0,5	1	0,95	0,01	0,14	2,07	0,69
<i>Meliosma</i> sp.	2	0,5	1	0,95	0,01	0,06	1,68	0,56
<i>Miconia</i> sp3	2	0,5	1	0,95	0,01	0,11	1,65	0,55
<i>Nectandra</i> sp1	2	0,5	1	0,95	0,01	0,11	1,5	0,5
<i>Axinaea</i> sp.	1	0,25	1	0,95	0,01	0,09	1,38	0,46
<i>Geissanthus</i> sp.	1	0,25	1	0,95	0,01	0,15	1,32	0,44
<i>Myrica</i> sp.	1	0,25	1	0,95	0,01	0,14	1,32	0,44
<i>Myrsine</i> sp.	1	0,25	1	0,95	0,01	0,14	1,29	0,43
<i>Oreocallis</i> sp.	1	0,25	1	0,95	0,01	0,12	1,29	0,43
<i>Randia boliviana</i> Rusby	1	0,25	1	0,95	0	0,04	1,23	0,41
<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	1	0,25	1	0,95	0	0,04	1,23	0,41
otras especies	17	4,16	11	10,54	0,21	2,16	16,86	5,62
Total	404	100	105	100	9.45	100	300	100

Aa = Abundancia absoluta, Ar = Abundancia relativa; Fa = Frecuencia relativa, Fr = Frecuencia relativa; Da = Dominancia absoluta, Dr = Dominancia relativa; IVI = Índice de valor de importancia, IVIr = Índice de valor de importancia relativo.

Abundancia

Las tres especies más abundantes del bosque montano del caserío de Yáquil son: *Hedyosmum scabrum* (Ruiz y Pav.) Solms con 105 individuos; *Weinmannia elliptica* Kunth con 33 individuos y *Myrcianthes rhopaloides* (Kunth) McVaugh con 27 individuos. Asimismo, las especies mencionadas representan el 25,99 %, 8,17%, y 6,68% respectivamente.

Al relacionar estos valores con las parcelas realizadas, se deduce: *Hedyosmum scabrum* (Ruiz y Pav.) esta especie es abundante y colonizadora, encontrándose agrupada en zonas que presentan escasa materia orgánica, pendientes elevadas y en zonas con impactos antrópicos,

mientras tanto que *Myrcianthes rhopaloides* (Kunth) McVaugh es una especie que se encontró en zonas con menor pendiente y formando parte de sistemas silvopastoriles.

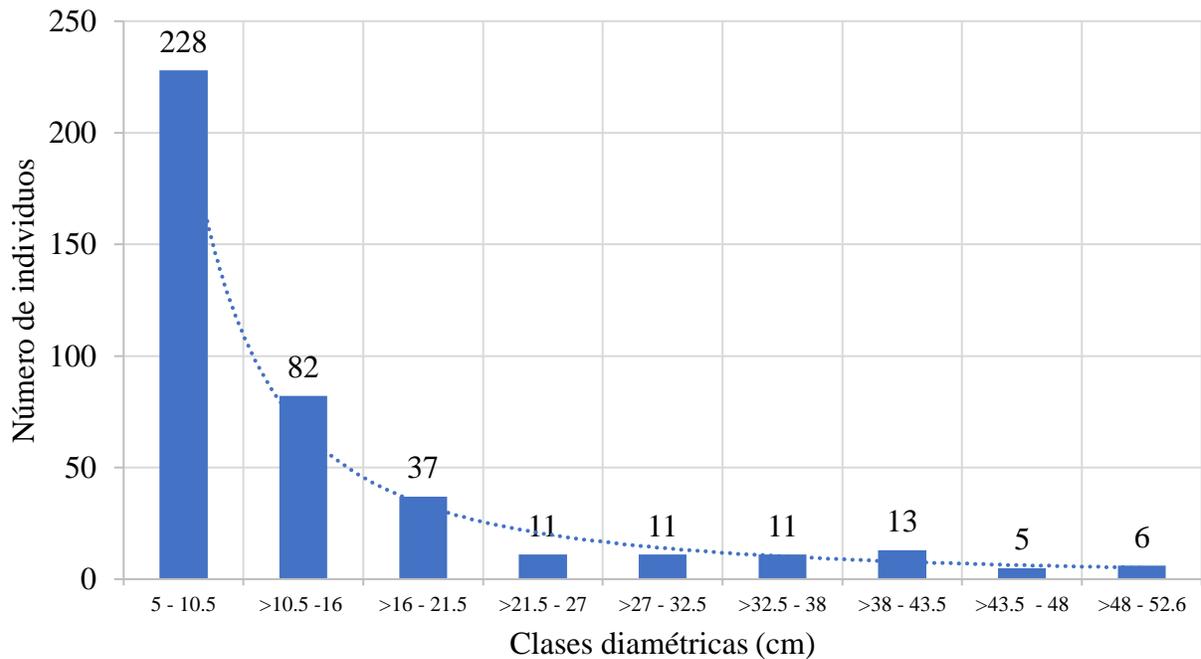
Frecuencia

Al delimitar parcelas de 1000 m² en el bosque de Yáquil, las especies con mayor probabilidad de encontrar son: *Faramea* sp (5,71%); *Hedyosmum scabrum* (Ruiz & Pav.) Solms (5,71%); *Oreopanax candamoanus* Harms (4,76%); *Cyathea caracasana* (Klotzsch) Domin, *Guarea* sp, *Nectandra* sp2, *Piper* sp con un 3,81%. Ello indica una distribución estratificada, por encontrarse a distintas alturas.

Dominancia

Figura 7

Distribución general por clases diamétricas de los individuos del bosque de Yaquil.



La especie que presenta mayor dominancia en la zona es *Myrcianthes rhopaloides* (Kunth) McVaugh con un 37,77 %, seguido de *Hedyosmum scabrum* (Ruiz & Pav.) Solms con un 8,28%, por otro lado, *Weinmannia elliptica* Kunth, *Myrcianthes* sp, *Persea* sp2, *Ocotea* sp1, y *Oreopanax candamoanus* Harms; representan el 6,21%, 5,68%, 5,56%, 4,55%, y 4,54%, respectivamente.

El bosque de Yáquil debido a las actividades antrópicas que se desarrollan como la ganadería y agricultura intensiva, ha generado que especies que tienen mayor resiliencia sean las que dominen el bosque como es el caso de *Myrcianthes rhopaloides* (Kunth) McVaugh, *Hedyosmum scabrum* (Ruiz & Pav.), entre otras. Siendo el patrón de comportamiento: Dominancia alta, diámetros amplios; existiendo especies como *Weinmannia elliptica* Kunth que en algunas parcelas presenta diámetros pequeños.

En el gráfico se observa que a medida que aumentan los diámetros disminuyen los individuos, generando una apariencia de “j” invertida, por lo que los individuos que se encuentran en las primeras clases diamétricas aseguran la dinámica del bosque.

Índice de valor de importancia (IVI)

Las especies más representativas del bosque de Yáquil son: *Myrcianthes rhopaloides* (Kunth) McVaugh (15,77%), *Hedyosmum scabrum* (Ruiz & Pav.) Solms (13,33%), *Weinmannia elliptica* Kunth (5,74%), *Oreopanax candamoanus* Harms (4,59) y *Myrcianthes* sp (4,41%).

En el bosque de Yáquil se puede evidenciar que las especies más importantes son aquellas que han logrado adaptarse a los cambios antrópicos que se ha ido dando con el paso del tiempo, tal es el caso de *Myrcianthes rhopaloides* (Kunth) McVaugh que ha colonizado el bosque en zonas con escasa pendiente y abundante materia orgánica (figura 12), mientras tanto

Hedyosmum scabrum (Ruiz & Pav.) Solms se le encuentra en zonas con elevada pendiente, de difícil acceso y con perturbación notable al ecosistema (figura 13).

4.1.3.2. Estructura vertical

4.1.3.2.1. Posición sociológica

Tabla 8

Análisis fitosociológico de los estratos del bosque de Yáquil

Estrato	Alturas (m)	Número de individuos	VF
Inferior	0 - 6	146	3,62
Medio	6 - 12	217	5,38
Superior	12 - 18	40	0,99
Total		403	10

VF = Valor fitosociológico de los estratos.

Se realizó el presente análisis con todos los individuos registrados en el bosque de Yáquil.

La tabla 11 indica que existen una mayor cantidad de individuos en el estrato medio que dominan el bosque, permitiendo una regeneración natural homogénea y evitando que exista una dominancia en el estrato superior.

Tabla 9

Análisis de la estructura vertical del bosque de Yáquil

Especie	Estratos						PSA	PSR
	Inferior		Medio		Superior			
	VF	N	VF	N	VF	N		
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	3,62	51	5,38	50	0,99	3	453,995	26,746
<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	3,62	5	5,38	25	0,99	3	15,729	8,997
<i>Faramea</i> sp.	3,62	6	5,38	12	0,99	1	86,352	5,087
<i>Myrcianthes</i> sp.	3,62	4	5,38	12	0,99	3	79,107	4,660
<i>Guarea</i> sp.	3,62	4	5,38	12	0,99	0	79,067	4,660
<i>Oreopanax candamoanus</i> Harms	3,62	9	5,38	8	0,99	1	75,682	4,458
<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	3,62	3	5,38	10	0,99	14	64,715	3,812
<i>Clusia pseudomangle</i> Planch. & Triana	3,62	5	5,38	8	0,99	1	61,191	3,604

<i>Ocotea</i> sp2	3,62	3	5,38	9	0,99	0	59,330	3,495
<i>Cyathea Caracasana</i> (Klotzsch)	3,62	8	5,38	3	0,99	1	45,136	2,659
Domin								
<i>Nectandra</i> sp2	3,62	2	5,38	7	0,99	2	44,938	2,647
<i>Ficus</i> sp.	3,62	0	5,38	8	0,99	1	43,077	2,537
<i>Cinchona</i> sp.	3,62	2	5,38	5	0,99	1	34,169	2,013
<i>Miconia</i> sp2	3,62	3	5,38	4	0,99	0	32,406	1,909
<i>Siparuna</i> sp2	3,62	3	5,38	3	0,99	1	27,022	1,591
<i>Piper</i> sp.	3,62	4	5,38	2	0,99	0	25,261	1,488
<i>Weinmannia cymbifolia</i> Diels	3,62	2	5,38	3	0,99	0	23,399	1,378
<i>Duranta</i> sp.	3,62	0	5,38	4	0,99	2	21,538	1,268
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	3,62	1	5,38	3	0,99	0	19,776	1,165
<i>Ternstroemia</i> sp.	3,62	2	5,38	2	0,99	0	18,014	1,061
<i>Palicourea</i> sp.	3,62	2	5,38	2	0,99	0	18,014	1,061
<i>Lomatia</i> sp.	3,62	3	5,38	1	0,99	0	16,253	0,957
<i>Ocotea</i> sp1	3,62	0	5,38	3	0,99	2	16,153	0,951
<i>Siparuna</i> sp1	3,62	2	5,38	1	0,99	0	12,630	0,744
<i>Miconia</i> sp1	3,62	2	5,38	1	0,99	1	12,630	0,744
<i>Persea</i> sp2	3,62	0	5,38	2	0,99	1	10,769	0,634
<i>Nectandra</i> sp1	3,62	0	5,38	2	0,99	0	10,769	0,634
<i>Meliosma</i> sp.	3,62	1	5,38	1	0,99	0	9,007	0,530
<i>Cletra</i> sp.	3,62	1	5,38	1	0,99	0	9,007	0,530
<i>Brachyotum</i> sp.	3,62	1	5,38	1	0,99	0	9,007	0,530
<i>Miconia</i> sp3	3,62	2	5,38	0	0,99	0	7,245	0,426
<i>Ilex</i> sp.	3,62	2	5,38	0	0,99	0	7,245	0,426
<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	3,62	0	5,38	1	0,99	0	5,384	0,317
<i>Randia boliviana</i> Rusby	3,62	0	5,38	1	0,99	0	5,384	0,317
<i>Persea</i> sp1	3,62	0	5,38	1	0,99	2	5,384	0,317
<i>Myrsine</i> sp.	3,62	0	5,38	1	0,99	0	5,384	0,317
<i>Myrica</i> sp.	3,62	0	5,38	1	0,99	0	5,384	0,317
<i>Geissanthus</i> sp.	3,62	0	5,38	1	0,99	0	5,384	0,317
<i>Oreocallis</i> sp.	3,62	1	5,38	0	0,99	0	3,622	0,213
<i>Axinaea</i> sp.	3,62	1	5,38	0	0,99	0	3,623	0,213
otros	3,62	11	5,38	6	0,99	0	72,159	4,251
Total	148,42	146	220,58	217	40,59	40	1697,94	100

PSa = Posición sociológica absoluta, VF: Valor fitosociológico, PSr = Posición sociológica relativa, N: número de individuos.

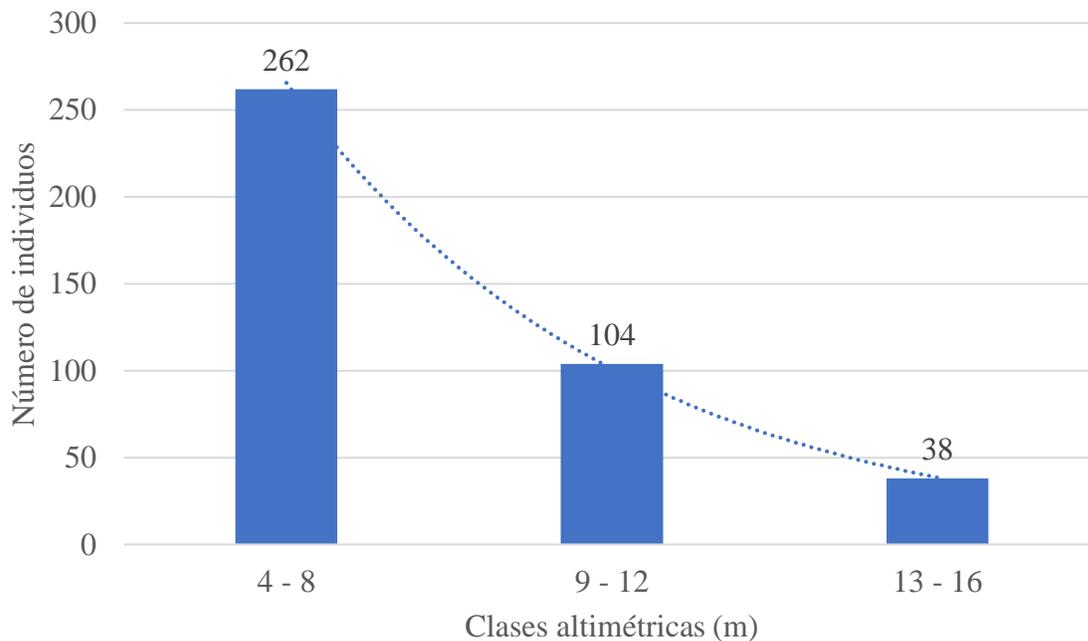
Las especies *Hedyosmum scabrum* (Ruiz & Pav.) Solms, *Weinmannia elliptica* Kunth, *Faramea* sp, *Myrcianthes* sp, *Guarea* sp, *Oreopanax candamoanus* Harms, *Myrcianthes rhopaloides* (Kunth) McVaugh, *Clusia pseudomangle* Planch. & Triana, tienen ganado un lugar

en el bosque, ya que se le puede encontrar en los tres estratos; asimismo, presentan una alta regeneración natural. La distribución de las especies encontradas en el bosque de Yáquil es uniforme. Por otro lado, las alturas se encuentran desde los 6 m hasta los 18 m.

En tabla 12 podemos deducir que *Hedyosmum scabrum* (Ruiz & Pav.) cuenta con presencia en los estratos medio e inferior y escasa presencia superior, mientras tanto que *Myrcianthes rhopaloides* (Kunth) tiene mayor presencia en el estrato superior, pudiéndose explicar que al tener una copa redondeada y amplia genera que a pesar que existe buena regeneración natural hay mayor competencia y por ende disminuye su dominio en el estrato medio e inferior.

Figura 8

Número de individuos por clase altimétrica



Número	Especie	Altura promedio (m)
1	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	7
2	<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	9
3	<i>Faramea</i> sp	7
4	<i>Myrcianthes</i> sp.	10
5	<i>Guarea</i> sp.	8
6	<i>Oreopanax candamoanus</i> Harms	7
7	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	12
8	<i>Clusia pseudomangle</i> Planch. & Triana	8
9	<i>Ocotea</i> sp2	9
10	<i>Cyathea Caracasana</i> (Klotzsch) Domin	6
11	<i>Nectandra</i> sp2	10
12	<i>Ficus</i> sp.	11
13	<i>Cinchona</i> sp.	9
14	<i>Miconia</i> sp2	8
15	<i>Siparuna</i> sp2	8
16	<i>Piper</i> sp.	7

17	<i>Weinmannia cymbifolia</i> Diels	7
18	<i>Duranta</i> sp.	11
19	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	7
20	<i>Ternstroemia</i> sp.	6
21	<i>Palicourea</i> sp.	7
22	<i>Lomatia</i> sp.	5
23	<i>Ocotea</i> sp1	12
24	<i>Siparuna</i> sp1	6
25	<i>Miconia</i> sp1	7
26	<i>Persea</i> sp2	11
27	<i>Nectandra</i> sp1	10
28	<i>Meliosma</i> sp.	6
29	<i>Cletra</i> sp.	9
30	<i>Brachyotum</i> sp.	8
31	<i>Miconia</i> sp3	6
32	<i>Ilex</i> sp.	5

33	<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	9
34	<i>Randia boliviana</i> Rusby	7
35	<i>Persea</i> sp1	11
36	<i>Myrsine</i> sp.	10
37	<i>Myrica</i> sp.	9
38	<i>Geissanthus</i> sp.	7
39	<i>Oreocallis</i> sp.	6
40	<i>Axinaea</i> sp.	6
41	otros	7

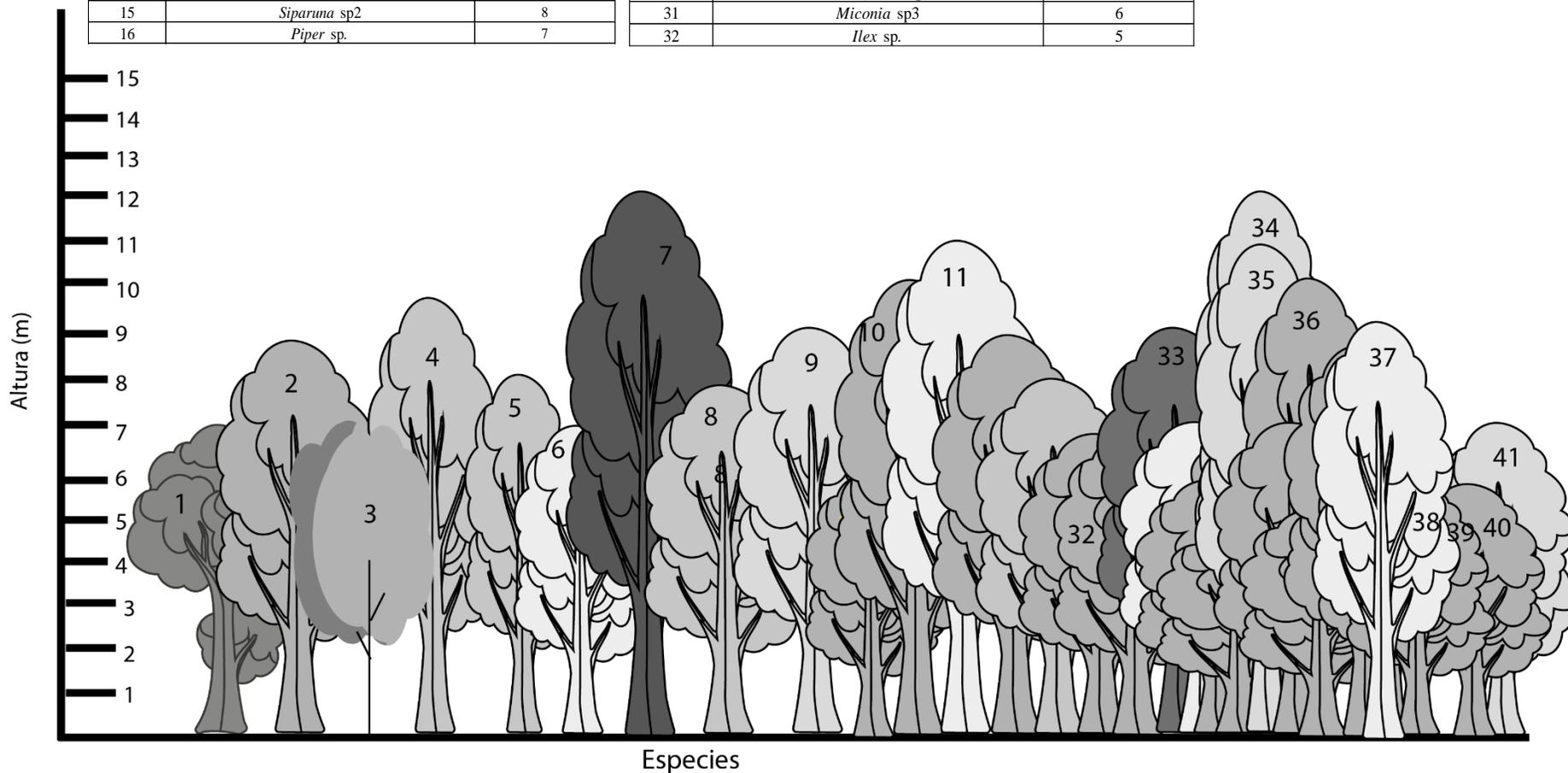


Figura 9. Distribución según su altura promedio (m) de todas las especies encontradas.

4.2. Contrastación de hipótesis

El bosque montano de Yáquil, presenta una riqueza de biodiversidad alta según el índice de Margalef con un 8,215; el índice de Menhinick con 2,131; Simpson 0,095; y Shannon – Wiener con 3,080; confirman la hipótesis que señala que el presente bosque cuenta con una diversidad de especies elevada.

4.3. Discusión de resultados

En las seis parcelas evaluadas del bosque montano de Yáquil se registraron un total de 404 individuos, siendo las familias más abundantes: Chloranthaceae con 105 individuos, Myrtaceae con 46 individuos, Cunoniaceae con 38 individuos, Lauraceae con 36 individuos y Rubiaceae con 32 individuos. El promedio de individuos por parcela es de 68, siendo la parcela cinco (P5) la de mayor cantidad de individuos, mientras que la P1 la menor; debido a la predominancia del *Myrcianthes rhopaloides*. Las familias con mayor uniformidad en el bosque de Yaquil son: Rubiaceae, Lauraceae, y Chloranthaceae; siendo esta última la más predominante. Burga-Cieza et al., (2020) realizó un estudio semejante en el bosque montano de La Palma, donde resalta que las familias Lauraceae, Myrtaceae y Melastomataceae son las más representativas.

El bosque montano del caserío de Yáquil cuenta con 22 familias, 30 géneros y 50 especies. Bosque diverso y con resultados parecidos a lo encontrado por De Rutté & Reynel (2016) en el bosque montano de Junín, quienes reportaron 54 especies, 25 géneros y 19 familias. Asimismo, los índices de Shannon-Wiener y Simpson para ambos bosques demuestran lo diverso que estos son. Entre las familias que caracterizan a los bosques montanos se tiene a la Lauraceae, la cual se ha reportado 16 géneros y 247 especies para Perú, por otro lado, *Nectandra* y *Ocotea* son especies endémicas que enriquecen a los bosques montanos. La familia Lauraceae en árboles y arbustos ocupan la mayor parte de los bosques montanos (León, 2006). En el bosque de Yáquil la familia

Lauraceae y Chloranthaceae predominan, y se le encuentra en todos los estratos, teniendo un potencial de regeneración natural elevada. Las especies *Nectandra* y *Ocotea* también se destacan debido a su abundancia, frecuencia y dominancia en el bosque.

Otra de las familias propias de los bosques montanos es la Melastomataceae, en Perú se ha reportado 43 géneros y 660 especies entre arbustos y arboles (León, 2006). En el bosque de Yáquil también se encuentra esta familia de forma abundante, ocupando gran parte del bosque debido a su frecuencia y dominancia que presenta.

Los géneros más representativos son: *Miconia*, *Myrcianthes*, *Myrsine*, *Nectandra*, *Ocotea*, *Persea*, *Siparuna*, y *Weinmannia*. Por su parte Romero, (2019) en su estudio realizado en los bosques de Ramirez y El Mirador en Chugur – Hualgayoc, reporto a *Miconia*, *Oreopanax*, *Persea*, *Solanum* y *Weinmannia* como los géneros más diversos; y los más abundantes *Podocarpus*, *Hedyosmum*, *Polylepis*, *Viburnum* y *Clusia*.

Giacomotti et al. (2021) reporta a los géneros *Weinmannia*, *Miconia*, *Hieronyma*, *Nectandra*, *Alsophila* y *Persea* como los más abundantes en la gradiente de Chanchamayo. En el bosque de Yáquil los géneros más abundantes que se están reporando son: *Myrcianthes*, *Myrsine*, *Nectandra*, *Ocotea*, *Persea*, *Siparuna*, y *Weinmannia*.

El bosque de Yáquil es un lugar donde se evidencia la regeneración natural, en una de las parcelas muestreadas se encontró *Cinchona*, esta especie se desarrolla en zonas con topografías montañosas, suelos húmedos, con alto contenido de materia orgánica (INIA, 2018).

Burga-Cieza et al. (2020) mencionan que la regeneración natural de *Hedyosmum scabrum* es la más importante en el relicto los lanches; en el bosque de Yáquil es la especie más abundante

y con mayor probabilidad de encontrarse en cualquier estrato explicando la capacidad de regeneración con la que cuenta.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La diversidad arbórea del bosque montano de Yáquil, se encuentra representado por 22 familias, 30 géneros y 51 especies; quedando demostrado que es un ecosistema de alta diversidad.

Las familias más diversas de acuerdo al número de especies son Lauraceae, Melastomataceae, Rubiaceae y las más abundantes Chloranthaceae, Myrtaceae, Cunoniaceae, Lauraceae y Rubiaceae; los generos más abundantes son Miconia, Myrcianthes, Myrsine, Nectandra, Ocotea, Persea, Siparuna, Weinmannia; las especies más abundantes son *Hedyosmum scabrum* (Ruiz & Pav.), *Weinmannia elliptica* Kunth y *Myrcianthes rhopaloides* (Kunth) McVaugh.

Los índices evaluados fueron Margalef, con un valor de 8,215; Menhinick 2,431; indicando la presencia de una diversidad arbórea alta en el bosque; el índice de Simpson arroja 0,095 y el Índice de Shannon - Wiener presenta un valor de 3,080 lo confirman estructuralmente.

Las especies con mayor peso ecológico en el bosque de Yaquil son *Myrcianthes rhopaloides* (Kunth) McVaugh, *Hedyosmum scabrum* (Ruiz & Pav.) Solms, *Weinmannia elliptica* Kunth, *Oreopanax candamoanus* Harms y *Myrcianthes* sp.

Se recomienda realizar estudios silviculturales de las especies encontradas, ya que la gran mayoría cuentan con un potencial maderero y económico.

Para evitar la destrucción completa del bosque montano, se recomienda llevar a cabo programas de concientización, ya que poco a poco la población va destruyendo el bosque, asimismo se recomienda reforestar las zonas despobladas del bosque con especies nativas, así como enriquecimiento en áreas degradadas del bosque, con el fin mantener las nacientes de agua existentes.

CAPÍTULO VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INIA. (2018). Estudio silvicultural de la quina. *pág* 1–2.

Acosta, V., Araujo, P., & Iturre, M. (2006). *Caracteres estructurales de las masas*. Universidad Nacional de Santiago del Estero.

Alvis, J. (2009). Análisis estructural de un bosque natural localizado en zona rural del municipio de popayan. *Biología En El Sector Agropecuario Y Agroindustrial*, 7(1), 115–122.

Recuperado a partir de

<https://revistas.unicauca.edu.co/index.php/biologia/article/view/710>

Burga-Cieza, AM, Burga-Cieza, JJ, Alcalde-Alfaro, VW, Martínez-Sovero, G., Iglesias-Osores, S., & Villena-Velásquez, JJ (2020). Caracterización florística del relicto Los Lanches del Bosque Montano Las Palmas – Chota, Perú. En *SciELO Preprints* .

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.1092>

Cruz Flores, D. D., D. Martínez Borrego, J. L. Fontenla y C. A. Mancina. 2017. Inventarios y estimaciones de la biodiversidad. Pp. 26-43. En: *Diversidad biológica de Cuba: métodos de inventario, monitoreo y colecciones biológicas* (C. A. Mancina y D. D. Cruz, Eds.). Editorial AMA, La Habana, 502 pp.

De Rutté, J., & Reynel, C. (2016). Composición y diversidad arbórea de un área en la cumbre del bosque montano nublado Puyu Sacha, Chanchamayo, Dp. Junín, Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina.

Delgado, A. (2020). Diversidad y estructura arbórea de la familia Lauraceae en el Bosque de Protección Pagaibamba - Querocoto, Chota [, Universidad Nacional Autónoma de Chota].

<https://hdl.handle.net/20.500.14142/137>

- Giacomotti, J., Reynel, C., Fernandez-Hilario, R., Revilla, I., Palacios-Ramos, S., Terreros-Camac, S., Daza, A., & Linares-Palomino, R. (2021). Floristic Diversity and Composition Along an Altitudinal Gradient in Chanchamayo, Forests of Central Peru. *Folia Amazonica*, 30(1), 1–14. <https://doi.org/10.24841/fa.v30i1.533>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, P. (2018). Metodología De La Investigación : Las Rutas Cuantitativas y cualitativas.
- León, B. (2006). Verbenaceae endémicas del Perú Nota del Editor : En la versión on line de este artículo han sido omitidos los mapas del Perú que ilustran el Registro departamental . Para ubicar las abreviaturas de los departamentos vea al final del artículo . 13(2), 669–677.
- Auner, R. (2013). Identificación y caracterización de las especies forestales del bosque montano Las Palmas - Chota [Tesis, Universidad Nacional de Cajamarca].
<http://hdl.handle.net/20.500.14074/417>
- MINAM. (2011). Guía de Evaluación de la Flora Silvestre. *Programa Inventarios de Biodiversidad; Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt*, 1, 1–47. https://www.minam.gob.pe/direccion/wp-content/uploads/sites/6/2013/09/guia_evaluacion_flora.pdf
- MINAM. (2015). Guía de inventario de la flora y vegetación. *Ministerio Del Ambiente*, 49.
<http://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/10/GUÍA-A-DE-FLORA-Y-VEGETACIÓN.compressed.pdf>
- Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T-Manuales y tesis SEA, vol 1. Zaragoza, 84 pp.

- ONU. (1992). Convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático.
- Palacios, B., Aguirre, Z., Lozano, D., & Yaguana, C. (2016). Riqueza, estructura y diversidad arbórea del bosque montano bajo, Zamora. *Bosques Latitud Cero*, 6(2), 142–159.
<https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/233%0Ahttps://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/233/216>
- Romero, W. (2019). Diversidad, composición florística y estructura de los relictos boscosos de Ramírez y el Mirador, distrito de Chugur, Hualgayoc. [Tesis, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/3551>
- Sánchez, F. (2017). Estructura, composición y diversidad arbórea del área natural protegida Metzabok, Selva Lacandona, Chiapas. México. [Tesis, Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas]
http://www.biblio.colpos.mx:8080/jspui/bitstream/handle/10521/256/Sanchez_Borja_M_D_C_Fitosanidad_2010.pdf?sequence=1
- Serrano, M. (2003). Estructura Y Composicion De Bosques Montanos Subtropicales Bolivia. [Tesis, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE]
<https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/5560>
- Vargas, O. (2013). “Composición, diversidad florística y factores antropicos de degradación del bosque montano de Chadin, Chota.” [Tesis, Universidad Nacional de Cajamarca]
<http://hdl.handle.net/20.500.14074/425>
- Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M., & Umaña, A. M. (2006). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. <http://cdam.minam.gob.pe:8080/handle/123456789/764>

Weigend, M., Rodríguez, E. F., & Arana, C. (2013). Los bosque relictos del noroeste de Perú y del suroeste de Ecuador. *Revista Peruana de Biología*, 12(2), 185–194.

<https://doi.org/10.15381/rpb.v12i2.2390>

Wu, S., Villareal H., M., Álvarez, S., Córdoba, F., Escobar, G., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M., Umaña, A., Vanegas Pinzón, S., Ospina Arango, O. L., United Nations Environment Programme (UNEP), Santamarta, J., Sánchez, F., Sánchez-Palomino, P., Cadena, A., Sánchez Pérez, G., Rangel-ch, J. O., ... Merle Farinós, H. (2002). La Pérdida De La Biodiversidad. *Grupo Intergubernamental De Expertos Sobre El Cambio Climático*, 26(6), 236. <https://doi.org/10.1073/pnas.262413599>

CAPÍTULO VII. ANEXOS

Anexo 1. Cuadro de análisis y base de datos.

Tabla 10

Anexo de determinación del número de parcelas paso a paso.

	Coefficiente de variación	T²	E%²
Abundancia	(67,3/ 23,42)	2*2	15*15
Número de especies	(17,5/0,09)	2*2	15*15
volumen maderable	(19,51/21,82)	2*2	15*15

Tabla 11

Datos de la parcela uno

Parcela	N°	Familia	Género	Especie	CA P (cm)	AT (m)	DA P (m)	AB (m²)
1	1	Lauraceae	Persea	<i>Persea</i> sp1	145	14	0.46 2	0.167
1	2	Rubiaceae	Faramea	<i>Faramea</i> sp.	26.5	5	0.08 4	0.006
1	3	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	25	8	0.08 0	0.005
1	4	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	39	10	0.12 4	0.012
1	5	Araliaceae	Oreopanax	<i>Oreopanax candamoanus</i> Harms	42	10	0.13 4	0.014
1	6	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	33	8	0.10 5	0.009
1	7	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	24	4	0.07 6	0.005
1	8	Lauraceae	Persea	<i>Persea</i> sp1	104	13	0.33 1	0.086
1	9	Lauraceae	Ocotea	<i>Ocotea</i> sp1	99	12	0.31 5	0.078
1	10	Lauraceae	Persea	<i>Persea</i> sp2	150	12	0.47 8	0.179
1	11	Lauraceae	Persea	<i>Persea</i> sp2	180	14	0.57 3	0.258

1	1 2	Rubiaceae	Faramea	<i>Faramea</i> sp.	45	8	0.14 3	0.016
1	1 3	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	141	12	0.44 9	0.158
1	1 4	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	30	5	0.09 6	0.007
1	1 5	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	128	15	0.40 8	0.131
1	1 6	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	20	5	0.06 4	0.003
1	1 7	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	180	14	0.57 3	0.258
1	1 8	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	114	15	0.36 3	0.104
1	1 9	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	133	13	0.42 4	0.141
1	2 0	Verbenaceae	Duranta	<i>Duranta</i> sp.	60	12	0.19 1	0.029
1	2 1	Primulaceae	Geissanthus	<i>Geissanthus</i> sp.	30	7	0.09 6	0.007
1	2 2	Cyatheaceae	Cyathea	<i>Cyathea Caracasana</i> (Klotzsch) Domin	44	5	0.14 0	0.015
1	2 3	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	135	12	0.43 0	0.145
1	2 4	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	20	5	0.06 4	0.003
1	2 5	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	181	10	0.57 6	0.261
1	2 6	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	136	12	0.43 3	0.147
1	2 7	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	135	14	0.43 0	0.145
1	2 8	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	145	15	0.46 2	0.167

1	2 9	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	116	16	0.36 9	0.107
1	3 0	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	127	12	0.40 4	0.128

Tabla 12

Datos de la parcela dos

Parcela	Nº	Familia	Género	Especie	CAP (cm)	A T (m)	DA P (m)	AB (m ²)	
2	1	Rubiaceae	Cinchona	<i>Cinchona</i> sp.	19	8	0.06 1	0.0 03	0.01610 374
2	2	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	13 4	1 2	0.42 7	0.1 43	1.20149 089
2	3	Rubiaceae	Cinchona	<i>Cinchona</i> sp.	44	5	0.14 0	0.0 15	0.05397 653
2	4	Melastomataceae	Miconia	<i>Miconia</i> sp2	25	1 2	0.08 0	0.0 05	0.04182 066
2	5	Melastomataceae	Miconia	<i>Miconia</i> sp2	35	6	0.11 1	0.0 10	0.04098 425
2	6	Rubiaceae	Cinchona	<i>Cinchona</i> sp	46	1 2	0.14 6	0.0 17	0.14158 803
2	7	Siparunaceae	Siparuna	<i>Siparuna</i> sp2	77	1 5	0.24 5	0.0 47	0.49590 941
2	8	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	29	7	0.09 2	0.0 07	0.03282 643
2	9	Lauraceae	Ocotea	<i>Ocotea</i> sp1	16 2	1 4	0.51 6	0.2 09	2.04874 405
2	1 0	Melastomataceae	Miconia	<i>Miconia</i> sp2	24	7	0.07 6	0.0 05	0.02248 279
2	1 1	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	23	8	0.07 3	0.0 04	0.02359 801
2	1 2	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	26		0.08 3	0.0 05	0
2	1 3	Rubiaceae	Cinchona	<i>Cinchona</i> sp.	23	8	0.07 3	0.0 04	0.02359 801

2	1 4	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	26	1 0	0.08 3	0.0 05	0.03769 436
2	1 5	Moraceae	Ficus	<i>Ficus</i> sp.	44	1 0	0.14 0	0.0 15	0.10795 307
2	1 6	Rubiaceae	Faramea	<i>Faramea</i> sp.	27	8	0.08 6	0.0 06	0.03251 975
2	1 7	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	48	8 3	0.15 3	0.0 18	0.10277 846
2	1 8	Araliaceae	Oreopanax	<i>Oreopanax candamoanus</i> Harms	85	9	0.27 1	0.0 58	0.36258 514
2	1 9	Moraceae	Ficus	<i>Ficus</i> sp.	28	1 0	0.08 9	0.0 06	0.04371 653
2	2 0	Rubiaceae	Cinchona	<i>Cinchona</i> sp.	92	5	0.29 3	0.0 67	0.23598 006
2	2 1	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	22	6	0.07 0	0.0 04	0.01619 296
2	2 2	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	27	5	0.08 6	0.0 06	0.02032 484
2	2 3	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	40	7	0.12 7	0.0 13	0.06245 219
2	2 4	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	28	5	0.08 9	0.0 06	0.02185 827
2	2 5	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	40	4	0.12 7	0.0 13	0.03568 696
2	2 6	Meliaceae	Guarea	<i>Guarea</i> sp.	24	7	0.07 6	0.0 05	0.02248 279
2	2 7	Rubiaceae	Cinchona	<i>Cinchona</i> sp.	43	1 2	0.13 7	0.0 15	0.12372 225
2	2 8	Piperaceae	Piper	<i>Piper</i> sp.	32	1 0	0.10 2	0.0 08	0.05709 914
2	2 9	Rubiaceae	Cinchona	<i>Cinchona</i> sp.	37	7	0.11 8	0.0 11	0.05343 565
2	3 0	Rubiaceae	Faramea	<i>Faramea</i> sp.	23	5	0.07 3	0.0 04	0.01474 875
2	3 1	Cyatheaceae	Cyathea	<i>Cyathea Caracasana</i> (Klotzsch) Domin	57	6	0.18 2	0.0 26	0.10870 026

2	3	Rubiaceae	Randia	<i>Randia boliviana</i>	23	7	0.07	0.0	0.02064
	2			Rusby			3	04	825
2	3	Cyatheaceae	Cyathea	<i>Cyathea</i>	45	6	0.14	0.0	0.06774
	3			<i>Caracasana</i>			3	16	947
				(Klotzsch) Domin					
2	3	Cyatheaceae	Cyathea	<i>Cyathea</i>	67	8	0.21	0.0	0.20024
	4			<i>Caracasana</i>			3	36	848
				(Klotzsch) Domin					
2	3	Moraceae	Ficus	<i>Ficus</i> sp.	98	1	0.31	0.0	0.53552
	5					0	2	77	752
2	3	Moraceae	Ficus	<i>Ficus</i> sp.	65	1	0.20	0.0	0.28270
	6					2	7	34	768
2	3	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes</i>	10	1	0.33	0.0	0.84435
	7		es	<i>rhopaloides</i> (Kunth)	4	4	1	86	359
				McVaugh					
2	3	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes</i>	12	6	0.40	0.1	0.54815
	8		es	<i>rhopaloides</i> (Kunth)	8		8	31	178
				McVaugh					
2	3	Araliaceae	Oreopanax	<i>Oreopanax</i>	10	1	0.34	0.0	0.82992
	9			<i>candamoanus</i>	7	3	1	91	825
				Harms					
2	4	Cyatheaceae	Cyathea	<i>Cyathea</i>	28	1	0.08	0.0	0.05683
	0			<i>Caracasana</i>		3	9	06	149
				(Klotzsch) Domin					
2	4	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i>	29	5	0.09	0.0	0.02344
	1		m	(Ruiz & Pav.)			2	07	745
				Solms					
2	4	Lauraceae	Ocotea	<i>Ocotea</i> spl	30	1	0.09	0.0	0.05018
	4					0	6	07	479
2	4	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes</i>	12	1	0.38	0.1	0.96354
	5		es	<i>rhopaloides</i> (Kunth)	0	2	2	15	805
				McVaugh					
2	4	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes</i>	14	1	0.44	0.1	1.53007
	6		es	<i>rhopaloides</i> (Kunth)	0	4	6	56	862
				McVaugh					
2	4	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes</i>	10	1	0.33	0.0	0.92214
	7		es	<i>rhopaloides</i> (Kunth)	5	5	4	88	56
				McVaugh					
2	4	Lauraceae	Ocotea	<i>Ocotea</i> spl	11	1	0.37	0.1	1.42133
	8				9	8	9	13	375
2	4	Rubiaceae	Cinchona	<i>Cinchona</i> sp.	70	1	0.22	0.0	0.49181
	9					8	3	39	099
2	5	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes</i>	13	1	0.42	0.1	1.65168
	0		es	<i>rhopaloides</i> (Kunth)	2	7	0	39	196
				McVaugh					

2	5 1	Rubiaceae	Faramea	<i>Faramea</i> sp.	32	1 0	0.10 2	0.0 08	0.05709 914
2	5 2	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes</i> <i>rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	13 6	1 2	0.43 3	0.1 47	1.23762 395
2	5 3	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes</i> <i>rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	11 5	1 4	0.36 6	0.1 05	1.03241 274
2	5 4	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes</i> <i>rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	15 3	1 3	0.48 7	0.1 86	1.69689 846
2	5 5	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	25	6	0.08 0	0.0 05	0.02091 033
2	5 6	Verbenaceae	Duranta	<i>Duranta</i> sp.	18	7 7	0.05 7	0.0 03	0.01264 657
2	5 7	Rubiaceae	Faramea	<i>Faramea</i> sp.	25	7	0.08 0	0.0 05	0.02439 539
2	5 8	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	43	1 3	0.13 7	0.0 15	0.13403 243
2	5 9	Rubiaceae	Faramea	<i>Faramea</i> sp.	31	1 3	0.09 9	0.0 08	0.06966 207
2	6 0	Lauraceae	Ocotea	<i>Ocotea</i> sp1	53	1 2	0.16 9	0.0 22	0.18795 878
2	6 1	Rubiaceae	Faramea	<i>Faramea</i> sp.	33	1 2	0.10 5	0.0 09	0.07286 832
2	6 2	Meliaceae	Guarea	<i>Guarea</i> sp.	26	9	0.08 3	0.0 05	0.03392 492
2	6 3	Lauraceae	Nectandra	<i>Nectandra</i> sp2	10 2	1 1	0.32 5	0.0 83	0.63814 985
2	6 4	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes</i> <i>rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	12 8	1 4	0.40 8	0.1 31	1.27902 083
2	6 5	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes</i> <i>rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	17 2	1 1	0.54 8	0.2 36	1.81459 295
2	6 6	Cyatheaceae	Cyathea	<i>Cyathea</i> <i>Caracasana</i> (Klotzsch) Domin	55	1 2	0.17 5	0.0 24	0.20241 2
2	6 7	Cyatheaceae	Cyathea	<i>Cyathea</i> <i>Caracasana</i> (Klotzsch) Domin	47	7	0.15 0	0.0 18	0.08622 305
2	6 8	Lauraceae	Nectandra	<i>Nectandra</i> sp2	84	1 2	0.26 8	0.0 56	0.47213 855

2	6 9	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	19	7	0.06 1	0.0 03	0.01409 078
2	7 0	Verbenaceae	Duranta	<i>Duranta</i> sp.	36	1 0	0.11 5	0.0 10	0.07226 61
2	7 1	Lauraceae	Nectandra	<i>Nectandra</i> sp2	75	8	0.23 9	0.0 45	0.25092 397
2	7 2	Myricaceae	Myrica	<i>Myrica</i> sp.	36	9	0.11 5	0.0 10	0.06503 949
2	7 3	Lauraceae	Nectandra	<i>Nectandra</i> sp2	93	1 4	0.29 6	0.0 69	0.67518 623
2	7 4	Indeterminado	Indeterminado	NN1	83	1 2	0.26 4	0.0 55	0.46096 407
2	7 5	Rubiaceae	Faramea	<i>Faramea</i> sp.	40	8	0.12 7	0.0 13	0.07137 393
2	7 6	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	50	1 3	0.15 9	0.0 20	0.18122 287
2	7 7	Moraceae	Ficus	<i>Ficus</i> sp.	47	1 3	0.15 0	0.0 18	0.16012 853
2	7 8	Indeterminado	Indeterminado	NN1	94	1 2	0.29 9	0.0 70	0.59124 379
2	7 9	Melastomataceae	Miconia	<i>Miconia</i> sp2	20	1 1	0.06 4	0.0 03	0.02453 479
2	8 0	Verbenaceae	Duranta	<i>Duranta</i> sp.	72	1 4	0.22 9	0.0 41	0.40469 018
2	8 1	Verbenaceae	Duranta	<i>Duranta</i> sp.	39	1 3	0.12 4	0.0 12	0.11025 599
2	8 2	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	11 7	9	0.37 3	0.1 09	0.68697 965
2	8 3	Lauraceae	Nectandra	<i>Nectandra</i> sp2	47	1 4	0.15 0	0.0 18	0.17244 611

Tabla 13

Datos de la parcela tres

Parcela	N°	Familia	Género	Especie	CA P (cm)	A T (m)	DA P (m)	AB (m ²)
---------	----	---------	--------	---------	---------------------	-------------------	--------------------	----------------------------

3	1	Rubiaceae	Faramea	<i>Faramea</i> sp.	18	3	0.057	0.003
3	2	Araliaceae	Oreopanax	<i>Oreopanax candamoanus</i> Harms	20	6	0.064	0.003
3	3	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	25	6	0.080	0.005
3	4	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	20	6	0.064	0.003
3	5	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	21	7	0.067	0.004
3	6	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	41.5	8	0.132	0.014
3	7	Piperaceae	Piper	<i>Piper</i> sp.	16	6	0.051	0.002
3	8	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	34	6	0.108	0.009
3	9	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	21	6	0.067	0.004
3	10	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	22	6	0.070	0.004
3	11	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	27	6	0.086	0.006
3	12	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	26	6	0.083	0.005
3	13	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	17	7	0.054	0.002
3	14	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	22	7	0.070	0.004
3	15	Lauraceae	Nectandra	<i>Nectandra</i> sp2	30	12	0.096	0.007
3	16	Rubiaceae	Faramea	<i>Faramea</i> sp.	21	7	0.067	0.004

3	1 7	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	18	7	0.05 7	0.003
3	1 8	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	23	4	0.07 3	0.004
3	1 9	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	24	7	0.07 6	0.005
3	2 0	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	35	8	0.11 1	0.010
3	2 1	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	24	7	0.07 6	0.005
3	2 2	Melastomataceae	Miconia	<i>Miconia</i> sp2	16	6	0.05 1	0.002
3	2 3	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	23	7	0.07 3	0.004
3	2 4	Lauraceae	Nectandra	<i>Nectandra</i> sp2	28	7	0.08 9	0.006
3	2 5	Moraceae	Ficus	<i>Ficus</i> sp.	24	10	0.07 6	0.005
3	2 6	Piperaceae	Piper	<i>Piper</i> sp.	56	11	0.17 8	0.025
3	2 7	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	18	4	0.05 7	0.003
3	2 8	Moraceae	Ficus	<i>Ficus</i> sp.	33	10	0.10 5	0.009
3	2 9	Lauraceae	Persea	<i>Persea</i> sp2	105	8	0.33 4	0.088
3	3 0	Moraceae	Ficus	<i>Ficus</i> sp.	17	12	0.05 4	0.002
3	3 1	Araliaceae	Oreopanax	<i>Oreopanax candamoanus</i> Harms	22	5	0.07 0	0.004
3	3 2	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	18	6	0.05 7	0.003

3	3 3	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	20	7	0.06 4	0.003
3	3 4	Piperaceae	Piper	<i>Piper</i> sp.	22	6	0.07 0	0.004
3	3 5	Lauraceae	Nectandra	<i>Nectandra</i> sp2	19	7	0.06 1	0.003
3	3 6	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	31	6	0.09 9	0.008
3	3 7	Moraceae	Ficus	<i>Ficus</i> sp.	19.5	10	0.06 2	0.003
3	3 9	Cunoniaceae	Weinman nia	<i>Weinmannia elliptica</i> K unth	21	7	0.06 7	0.004
3	4 0	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	25	8	0.08 0	0.005
3	4 1	Araliaceae	Oreopana x	<i>Oreopanax candamoanus</i> Harms	25	6	0.08 0	0.005
3	4 2	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	22	8	0.07 0	0.004
3	4 3	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	21	6	0.06 7	0.004
3	4 4	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	23	9	0.07 3	0.004
3	4 5	Cunoniaceae	Weinman nia	<i>Weinmannia elliptica</i> K unth	26	5	0.08 3	0.005
3	4 6	Verbenaceae	Duranta	<i>Duranta</i> sp.	18	7	0.05 7	0.003
3	4 7	Cunoniaceae	Weinman nia	<i>Weinmannia elliptica</i> K unth	22	5	0.07 0	0.004
3	4 8	Siparunaceae	Siparuna	<i>Siparuna</i> sp1	21	6	0.06 7	0.004
3	4 9	Proteaceae	Oreocallis	<i>Oreocallis</i> sp.	32	6	0.10 2	0.008

3	50	Clusiaceae	Clusia	<i>Clusia pseudomangle</i> <i>Planch. & Triana</i>	30	5	0.096	0.007
3	51	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	22	4	0.070	0.004
3	52	Aquifoliaceae	Ilex	<i>Ilex</i> sp.	25	3	0.080	0.005

Tabla 14

Datos de la parcela cuatro

Parcela	N°	Familia	Género	Especie	CA P (cm)	A T (m)	DA P (m)	AB (m ²)
4	1	Lauraceae	Ocotea	<i>Ocotea</i> sp2	56	10	0.178	0.025
4	2	Lauraceae	Nectandra	<i>Nectandra</i> sp1	74.5	11	0.237	0.044
4	3	Lauraceae	Nectandra	<i>Nectandra</i> sp1	53	10	0.169	0.022
4	4	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes</i> sp.	29	11	0.092	0.007
4	5	Melastomataceae	Miconia	<i>Miconia</i> sp1	27.3	5	0.087	0.006
4	6	Lauraceae	Ocotea	<i>Ocotea</i> sp2	61	11	0.194	0.030
4	7	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes</i> sp.	62	12	0.197	0.031
4	8	Rubiaceae	Faramea	<i>Faramea</i> sp.	24	6	0.076	0.005
4	9	Lauraceae	Ocotea	<i>Ocotea</i> sp2	17	5	0.054	0.002

4	1 0	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes</i> sp.	39.8	8. 5	0.12 7	0.013
4	1 1	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	34	4	0.10 8	0.009
4	1 2	Rubiaceae	Faramea	<i>Faramea</i> sp.	31	7	0.09 9	0.008
4	1 3	Rubiaceae	Faramea	<i>Faramea</i> sp.	20	3	0.06 4	0.003
4	1 4	Lauraceae	Ocotea	<i>Ocotea</i> sp2	55	11	0.17 5	0.024
4	1 5	Clethraceae	Clethra	<i>Clethra</i> sp.	24	6	0.07 6	0.005
4	1 6	Meliaceae	Guarea	<i>Guarea</i> sp.	53	9	0.16 9	0.022
4	1 7	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	26.8	6	0.08 5	0.006
4	1 8	Clethraceae	Clethra	<i>Clethra</i> sp.	43	11	0.13 7	0.015
4	1 9	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes</i> sp.	35.4	8	0.11 3	0.010
4	2 0	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	48	7	0.15 3	0.018
4	2 1	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes</i> sp.	63.8	12	0.20 3	0.032
4	2 2	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes</i> sp.	57.7	12	0.18 4	0.027
4	2 3	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	47	8	0.15 0	0.018
4	2 4	Clusiaceae	Clusia	<i>Clusia pseudomangle</i> Planch. & Triana	41.2	6	0.13 1	0.014
4	2 5	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	92	11	0.29 3	0.067

4	2 6	Siparunaceae	Siparuna	<i>Siparuna</i> sp1	20.2	5	0.06 4	0.003
4	2 7	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	35	5	0.11 1	0.010
4	2 8	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	19.5	4	0.06 2	0.003
4	2 9	Rubiaceae	Faramea	<i>Faramea</i> sp.	38	7	0.12 1	0.012
4	3 0	Indeterminado	Indeterminado	NN3	19.4	5	0.06 2	0.003
4	3 1	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	59	13	0.18 8	0.028
4	3 2	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	57	13	0.18 2	0.026
4	3 3	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	48.8	7	0.15 5	0.019
4	3 4	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	25.8	7	0.08 2	0.005
4	3 5	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	67	12	0.21 3	0.036
4	3 6	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	56	12	0.17 8	0.025
4	3 7	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	60	12	0.19 1	0.029
4	3 8	Melastomataceae	Miconia	<i>Miconia</i> sp1	101	14	0.32 2	0.081
4	3 9	Sabiaceae	Meliosma	<i>Meliosma</i> sp.	18	6	0.05 7	0.003
4	4 0	Primulaceae	Myrsine	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	16	7	0.05 1	0.002

4	4 1	Siparunaceae	Siparuna	<i>Siparuna</i> sp1	28	7	0.08 9	0.006
4	4 2	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	32	6	0.10 2	0.008
4	4 3	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	9.2	5	0.02 9	0.001
4	4 4	Lauraceae	Persea	<i>Persea</i> sp1	29	7	0.09 2	0.007
4	4 5	Cunoniaceae	Weinmanni a	<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	17.4	5	0.05 5	0.002
4	4 6	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	30	5	0.09 6	0.007
4	4 7	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	36	13	0.11 5	0.010
4	4 8	Sabiaceae	Meliosma	<i>Meliosma</i> sp.	20	7	0.06 4	0.003
4	4 9	Cunoniaceae	Weinmanni a	<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	67.5	10	0.21 5	0.036
4	5 0	Lauraceae	Ocotea	<i>Ocotea</i> sp2	36.5	9	0.11 6	0.011
4	5 1	Cunoniaceae	Weinmanni a	<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	59.2	12	0.18 9	0.028
4	5 2	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	20.1 2	5	0.06 4	0.003
4	5 3	Indeterminado	Indeterminado	NN4	19	5	0.06 1	0.003
4	5 4	Lauraceae	Nectandra	<i>Nectandra</i> sp2	31.5	6	0.10 0	0.008
4	5 5	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	28.5	8	0.09 1	0.006

4	5 6	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	20.5	4	0.06 5	0.003
4	5 7	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	19	6	0.06 1	0.003
4	5 8	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	27.8	7	0.08 9	0.006
4	5 9	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	35	5	0.11 1	0.010
4	6 0	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	22.7	8	0.07 2	0.004
4	6 1	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	27	6	0.08 6	0.006
4	6 2	Melastomataceae	Miconia	<i>Miconia</i> sp3	23	6	0.07 3	0.004
4	6 3	Lauraceae	Ocotea	<i>Ocotea</i> sp2	30	12	0.09 6	0.007
4	6 4	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	64	14	0.20 4	0.033
4	6 5	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	60	12	0.19 1	0.029
4	6 6	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	40	9	0.12 7	0.013
4	6 7	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	28	7	0.08 9	0.006
4	6 8	Indeterminado	Indeterminado	NN2	25.6	6	0.08 2	0.005
4	6 9	Rubiaceae	Faramea	<i>Faramea</i> sp.	23.8	7	0.07 6	0.005
4	7 0	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	22.1 2	6	0.07 0	0.004

Tabla 15

Datos de la parcela cinco

Parcela	N°	Familia	Género	Especie	CA P (cm)	A T (m)	DA P (m)	AB (m ²)
5	1	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes</i> sp.	21	11	0.067	0.004
5	2	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia elliptica</i> K unth	60	12	0.191	0.029
5	3	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	23	4	0.073	0.004
5	4	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia elliptica</i> K unth	44.5	10	0.142	0.016
5	5	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia cymbifolia</i> Diels	47	9	0.150	0.018
5	6	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	24	5	0.076	0.005
5	7	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	18	5	0.057	0.003
5	8	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia cymbifolia</i> Diels	32.5	5	0.104	0.008
5	9	Proteaceae	Lomatia	<i>Lomatia</i> sp.	25	7	0.080	0.005
5	10	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia elliptica</i> K unth	57	11	0.182	0.026
5	11	Indeterminado	Indeterminado	NN5	17	3	0.054	0.002
5	12	Indeterminado	Indeterminado	NN5	35	6	0.111	0.010

5	1 3	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes</i> sp.	28	6	0.08 9	0.00 6
5	1 4	Araliaceae	Oreopanax	<i>Oreopanax candamoanus</i> Harms	18	7	0.05 7	0.00 3
5	1 5	Cyatheaceae	Cyathea	<i>Cyathea Caracasana</i> (Klotzsch) Domin	47	4. 5	0.15 0	0.01 8
5	1 6	Indeterminado	Indeterminado	NN5	24	4	0.07 6	0.00 5
5	1 7	Pentaphylacaceae	Ternstroemia	<i>Ternstroemia</i> sp.	21	8	0.06 7	0.00 4
5	1 8	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	52	10	0.16 6	0.02 2
5	1 9	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	34. 5	7	0.11 0	0.00 9
5	2 0	Clusiaceae	Clusia	<i>Clusia pseudomangle</i> Planch. & Triana	24	5	0.07 6	0.00 5
5	2 1	Clusiaceae	Clusia	<i>Clusia pseudomangle</i> Planch. & Triana	47	12	0.15 0	0.01 8
5	2 2	Clusiaceae	Clusia	<i>Clusia pseudomangle</i> Planch. & Triana	32	7	0.10 2	0.00 8
5	2 3	Clusiaceae	Clusia	<i>Clusia pseudomangle</i> Planch. & Triana	33	10	0.10 5	0.00 9
5	2 4	Pentaphylacaceae	Ternstroemia	<i>Ternstroemia</i> sp.	20	6	0.06 4	0.00 3
5	2 5	Primulaceae	Myrsine	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	25	8	0.08 0	0.00 5
5	2 6	Lauraceae	Ocotea	<i>Ocotea</i> sp2	44	8	0.14 0	0.01 5
5	2 7	Clusiaceae	Clusia	<i>Clusia pseudomangle</i> Planch. & Triana	36	7	0.11 5	0.01 0

5	2 8	Indeterminado	Indeterminado	NN6	16	7	0.05 1	0.00 2
5	2 9	Clusiaceae	Clusia	<i>Clusia pseudomangle</i> <i>Planch. & Triana</i>	53	14	0.16 9	0.02 2
5	3 0	Clusiaceae	Clusia	<i>Clusia pseudomangle</i> <i>Planch. & Triana</i>	32	7	0.10 2	0.00 8
5	3 1	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	24	5	0.07 6	0.00 5
5	3 2	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia elliptica</i> K unth	22	5	0.07 0	0.00 4
5	3 3	Meliaceae	Guarea	<i>Guarea</i> sp.	21	7	0.06 7	0.00 4
5	3 4	Primulaceae	Myrsine	<i>Myrsine</i> sp.	23	10	0.07 3	0.00 4
5	3 5	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	32	6	0.10 2	0.00 8
5	3 6	Piperaceae	Piper	<i>Piper</i> sp.	21	5	0.06 7	0.00 4
5	3 7	Rubiaceae	Palicourea	<i>Palicourea</i> sp.	17	8	0.05 4	0.00 2
5	3 8	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	23	7	0.07 3	0.00 4
5	3 9	Indeterminado	Indeterminado	NN7	34	12	0.10 8	0.00 9
5	4 0	Meliaceae	Guarea	<i>Guarea</i> sp.	19	6	0.06 1	0.00 3
5	4 1	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	22	7	0.07 0	0.00 4
5	4 2	Melastomataceae	Miconia	<i>Miconia</i> sp2	22	8	0.07 0	0.00 4
5	4 3	Indeterminado	Indeterminado	NN7	16	6	0.05 1	0.00 2

5	4 4	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	22	9	0.07 0	0.00 4
5	4 5	Indeterminado	Indeterminado	NN8	25	10	0.08 0	0.00 5
5	4 6	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	27	9	0.08 6	0.00 6
5	4 7	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	26. 3	10	0.08 4	0.00 6
5	4 8	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	65	7	0.20 7	0.03 4
5	4 9	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	35	12	0.11 1	0.01 0
5	5 0	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	47	8	0.15 0	0.01 8
5	5 1	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	16	5	0.05 1	0.00 2
5	5 2	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	32	7	0.10 2	0.00 8
5	5 3	Siparunaceae	Siparuna	<i>Siparuna</i> sp2	18	7	0.05 7	0.00 3
5	5 4	Siparunaceae	Siparuna	<i>Siparuna</i> sp2	22. 6	7	0.07 2	0.00 4
5	5 5	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	42	7	0.13 4	0.01 4
5	5 6	Meliaceae	Guarea	<i>Guarea</i> sp.	19	5	0.06 1	0.00 3
5	5 7	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	19. 5	7	0.06 2	0.00 3
5	5 8	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	26	7	0.08 3	0.00 5
5	5 9	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	44	12	0.14 0	0.01 5

5	6 0	Lauraceae	Ocotea	<i>Ocotea</i> sp2	28	11	0.08 9	0.00 6
5	6 1	Melastomataceae	Miconia	<i>Miconia</i> sp1	23	5	0.07 3	0.00 4
5	6 2	Cyatheaceae	Cyathea	<i>Cyathea Caracasana</i> (Klotzsch) Domin	57	3	0.18 2	0.02 6
5	6 3	Pentaphylacaceae	Ternstroemia	<i>Ternstroemia</i> sp.	18. 3	8	0.05 8	0.00 3
5	6 4	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	23	2	0.07 3	0.00 4
5	6 5	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	18. 2	9	0.05 8	0.00 3
5	6 6	Aquifoliaceae	Ilex	<i>Ilex</i> sp.	24	6	0.07 6	0.00 5
5	6 7	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	24. 5	10	0.07 8	0.00 5
5	6 8	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia cymbifolia</i> Diels	19	6	0.06 1	0.00 3
5	6 9	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia cymbifolia</i> Diels	16	10	0.05 1	0.00 2
5	7 0	Lauraceae	Ocotea	<i>Ocotea</i> sp2	21. 5	10	0.06 8	0.00 4
5	7 1	Pentaphylacaceae	Ternstroemia	<i>Ternstroemia</i> sp.	22	4	0.07 0	0.00 4
5	7 2	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	21	6	0.06 7	0.00 4
5	7 3	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	49. 5	12	0.15 8	0.02 0
5	7 4	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	30	7	0.09 6	0.00 7
5	7 5	Rubiaceae	Faramea	<i>Faramea</i> sp.	17. 2	6	0.05 5	0.00 2

5	7 6	Melastomataceae	Miconia	<i>Miconia</i> sp1	16	7	0.05 1	0.00 2
5	7 7	Adoxaceae	Viburnum	<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	37	9	0.11 8	0.01 1
5	7 8	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	18	6	0.05 7	0.00 3
5	7 9	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia cymbifolia</i> Diels	19. 5	7	0.06 2	0.00 3
5	8 0	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	25	5	0.08 0	0.00 5
5	8 1	Indeterminado	Indeterminado	NN9	25	4	0.08 0	0.00 5
5	8 2	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	44. 5	8	0.14 2	0.01 6
5	8 3	Indeterminado	Indeterminado	NN10	20	4	0.06 4	0.00 3
5	8 4	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	22	5	0.07 0	0.00 4
5	8 5	Melastomataceae	Miconia	<i>Miconia</i> sp3	27	6	0.08 6	0.00 6
5	8 6	Indeterminado	Indeterminado	NN10	33	5	0.10 5	0.00 9
5	8 7	Melastomataceae	Miconia	<i>Miconia</i> sp2	20	5	0.06 4	0.00 3
5	8 8	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	27	6	0.08 6	0.00 6
5	8 9	Clusiaceae	Clusia	<i>Clusia pseudomangle</i> Planch. & Triana	36	6	0.11 5	0.01 0
5	9 0	Clusiaceae	Clusia	<i>Clusia pseudomangle</i> Planch. & Triana	34	6	0.10 8	0.00 9
5	9 1	Meliaceae	Guarea	<i>Guarea</i> sp.	16	6	0.05 1	0.00 2

5	9 2	Clusiaceae	Clusia	<i>Clusia pseudomangle</i> <i>Planch. & Triana</i>	24	7	0.07 6	0.00 5
5	9 3	Rubiaceae	Palicourea	<i>Palicourea</i> sp.	19	8	0.06 1	0.00 3
5	9 4	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes</i> sp.	18	5	0.05 7	0.00 3
5	9 5	Clusiaceae	Clusia	<i>Clusia pseudomangle</i> <i>Planch. & Triana</i>	22	9	0.07 0	0.00 4
5	9 6	Clusiaceae	Clusia	<i>Clusia pseudomangle</i> <i>Planch. & Triana</i>	17	7	0.05 4	0.00 2

Tabla 16

Datos de la parcela seis

Parcela	N°	Familia	Género	Especie	CA P (cm)	A T (m)	DA P (m)	AB (m ²)
6	1	Proteaceae	Lomatia	<i>Lomatia</i> sp.	16.5	4	0.05 3	0.00 2
6	2	Rubiaceae	Palicourea	<i>Palicourea</i> sp.	25	5	0.08 0	0.00 5
6	3	Melastomataceae	Miconia	<i>Brachyotum</i> sp.	32	6	0.10 2	0.00 8
6	4	Proteaceae	Lomatia	<i>Lomatia</i> sp.	16.5	4	0.05 3	0.00 2
6	5	Melastomataceae	Miconia	<i>Brachyotum</i> sp.	42	11	0.13 4	0.01 4
6	6	Indeterminado	Indeterminado	NN11	33	6	0.10 5	0.00 9
6	7	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	19	7	0.06 1	0.00 3

6	8	Lauraceae	Nectandra	<i>Nectandra</i> sp2	86	10	0.27 4	0.05 9
6	9	Araliaceae	Oreopanax	<i>Oreopanax candamoanus</i> Harms	20	8	0.06 4	0.00 3
6	1 0	Indeterminado	Indetermina do	NN11	28.8	7	0.09 2	0.00 7
6	1 1	Meliaceae	Guarea	<i>Guarea</i> sp.	32.6	7	0.10 4	0.00 8
6	1 2	Myrtaceae	Myrcianthe s	<i>Myrcianthes</i> sp.	78	12	0.24 8	0.04 8
6	1 3	Myrtaceae	Myrcianthe s	<i>Myrcianthes</i> sp.	26	12	0.08 3	0.00 5
6	1 4	Siparunaceae	Siparuna	<i>Siparuna</i> sp2	34	7	0.10 8	0.00 9
6	1 5	Chloranthacea e	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	30	5	0.09 6	0.00 7
6	1 6	Chloranthacea e	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	21.5	8	0.06 8	0.00 4
6	1 7	Meliaceae	Guarea	<i>Guarea</i> sp.	48	9	0.15 3	0.01 8
6	1 8	Lauraceae	Nectandra	<i>Nectandra</i> sp2	20	6	0.06 4	0.00 3
6	1 9	Myrtaceae	Myrcianthe s	<i>Myrcianthes</i> sp.	55	12	0.17 5	0.02 4
6	2 0	Meliaceae	Guarea	<i>Guarea</i> sp.	46	8	0.14 6	0.01 7
6	2 1	Rubiaceae	Faramea	<i>Faramea</i> sp.	38	12	0.12 1	0.01 2
6	2 2	Cyatheaceae	Cyathea	<i>Cyathea Caracasana</i> (Klotzsch) Domin	36	3	0.11 5	0.01 0
6	2 3	Meliaceae	Guarea	<i>Guarea</i> sp.	68	12	0.21 7	0.03 7

6	2 4	Meliaceae	Guarea	<i>Guarea</i> sp.	26	5	0.08 3	0.00 5
6	2 5	Siparunaceae	Siparuna	<i>Siparuna</i> sp2	23	6	0.07 3	0.00 4
6	2 6	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	46	10	0.14 6	0.01 7
6	2 7	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	34	7	0.10 8	0.00 9
6	2 8	Siparunaceae	Siparuna	<i>Siparuna</i> sp2	20.4	6	0.06 5	0.00 3
6	2 9	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	24	7	0.07 6	0.00 5
6	3 0	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	16	5	0.05 1	0.00 2
6	3 1	Lauraceae	Ocotea	<i>Ocotea</i> sp2	21.5	8	0.06 8	0.00 4
6	3 2	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	22	7	0.07 0	0.00 4
6	3 3	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	23	6	0.07 3	0.00 4
6	3 4	Lauraceae	Ocotea	<i>Ocotea</i> sp2	18	6	0.05 7	0.00 3
6	3 5	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	20.4	5	0.06 5	0.00 3
6	3 6	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	19	7	0.06 1	0.00 3
6	3 7	Lauraceae	Ocotea	<i>Ocotea</i> sp2	19	6	0.06 1	0.00 3
6	3 8	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	23	7	0.07 3	0.00 4
6	3 9	Chloranthaceae	Hedyosmu m	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	23.3	8	0.07 4	0.00 4

6	4 0	Cyatheaceae	Cyathea	<i>Cyathea Caracasana</i> (Klotzsch) Domin	37	6	0.11 8	0.01 1
6	4 1	Cyatheaceae	Cyathea	<i>Cyathea Caracasana</i> (Klotzsch) Domin	45	6	0.14 3	0.01 6
6	4 2	Rubiaceae	Palicourea	<i>Palicourea</i> sp.	23	5	0.07 3	0.00 4
6	4 3	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	35	7	0.11 1	0.01 0
6	4 4	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	18	6	0.05 7	0.00 3
6	4 5	Rubiaceae	Faramea	<i>Faramea</i> sp.	23.3	8	0.07 4	0.00 4
6	4 6	Melastomataceae	Axinaea	<i>Axinaea</i> sp.	47	6	0.15 0	0.01 8
6	4 7	Primulaceae	Myrsine	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	23	8	0.07 3	0.00 4
6	4 8	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes</i> sp.	49	5	0.15 6	0.01 9
6	4 9	Piperaceae	Piper	<i>Piper</i> sp.	26	6	0.08 3	0.00 5
6	5 0	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes</i> sp.	50.6	6	0.16 1	0.02 0
6	5 1	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes</i> sp.	103. 4	15	0.32 9	0.08 5
6	5 2	Proteaceae	Lomatia	<i>Lomatia</i> sp.	23	6	0.07 3	0.00 4
6	5 3	Meliaceae	Guarea	<i>Guarea</i> sp.	17.5	7	0.05 6	0.00 2
6	5 4	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes</i> sp.	99	15	0.31 5	0.07 8

6	5 5	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes</i> sp.	122. 5	16	0.39 0	0.12 0
6	5 6	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes</i> sp.	18.5	8	0.05 9	0.00 3
6	5 7	Araliaceae	Oreopanax	<i>Oreopanax candamoanus</i> Harms	53	12	0.16 9	0.02 2
6	5 8	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	12	7	0.03 8	0.00 1
6	5 9	Meliaceae	Guarea	<i>Guarea</i> sp.	21	9	0.06 7	0.00 4
6	6 0	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes</i> sp.	19	9	0.06 1	0.00 3
6	6 1	Araliaceae	Oreopanax	<i>Oreopanax candamoanus</i> Harms	29	4	0.09 2	0.00 7
6	6 2	Araliaceae	Oreopanax	<i>Oreopanax candamoanus</i> Harms	36	7	0.11 5	0.01 0
6	6 3	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	44.5	8	0.14 2	0.01 6
6	6 4	Meliaceae	Guarea	<i>Guarea</i> sp.	51	10	0.16 2	0.02 1
6	6 5	Araliaceae	Oreopanax	<i>Oreopanax candamoanus</i> Harms	57	6	0.18 2	0.02 6
6	6 6	Meliaceae	Guarea	<i>Guarea</i> sp.	41	9	0.13 1	0.01 3
6	6 7	Araliaceae	Oreopanax	<i>Oreopanax candamoanus</i> Harms	43	8	0.13 7	0.01 5
6	6 8	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	24	9	0.07 6	0.00 5
6	6 9	Siparunaceae	Siparuna	<i>Siparuna</i> sp2	16	5	0.05 1	0.00 2
6	7 0	Araliaceae	Oreopanax	<i>Oreopanax candamoanus</i> Harms	75	3	0.23 9	0.04 5

6	7 1	Chloranthaceae	Hedyosmum	<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	19	6	0.06 1	0.00 3
6	7 2	Araliaceae	Oreopanax	<i>Oreopanax candamoanus</i> Harms	56	6	0.17 8	0.02 5
6	7 3	Primulaceae	Myrsine	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	29	5	0.09 2	0.00 7
6	7 4	Araliaceae	Oreopanax	<i>Oreopanax candamoanus</i> Harms	46	6	0.14 6	0.01 7
6	7 5	Araliaceae	Oreopanax	<i>Oreopanax candamoanus</i> Harms	57	7	0.18 2	0.02 6
6	7 6	Araliaceae	Oreopanax	<i>Oreopanax candamoanus</i> Harms	84	6	0.26 8	0.05 6

Anexo 2. Panel fotográfico.

Figura 10

Instalación de parcelas



Figura 11

Toma de datos dasométricos



Figura 12

Equipo de trabajo de campo



Figura 13

Calculo de alturas

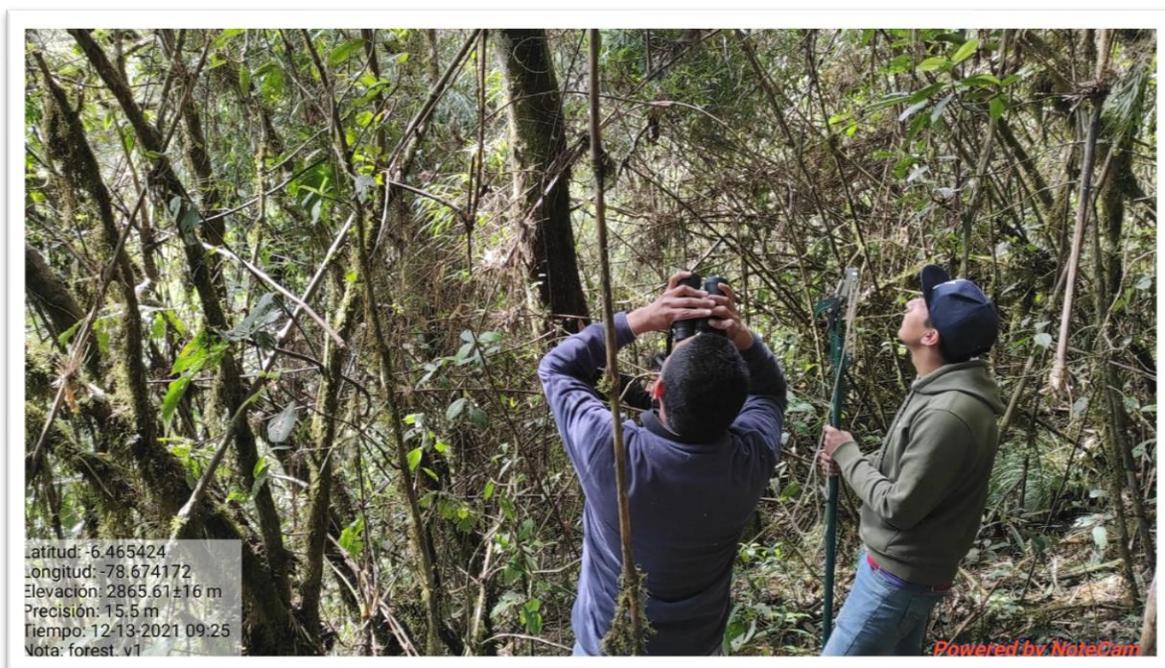


Figura 14

Prensado de las muestras



Figura 15

Secado de los especímenes recolectados



Figura 16

*Parcela 2, presencia abundante de *Myrcianthes rhopaloides* (Kunth) McVaugh*



Figura 17

Parcela 3, alteración del bosque





RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA

VISTOS:

La SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN CON FINES DE INVESTIGACIÓN DE FLORA SILVESTRE con colecta, fuera de Areas Naturales Protegidas, de fecha **22 de marzo de 2022** presentada por el Sr. **YOEL DÁVILA RIMARACHIN**, y el **INFTEC N° D000032-2022-MIDAGRI-SERFOR-ATFFS- CAJAMARCA-LGP** de fecha **28 de marzo de 2022**.

CONSIDERANDO:

Que, la Constitución Política del Perú, establece que los recursos naturales renovables y no renovables, son patrimonio de la nación, siendo por ese motivo responsabilidad del Estado promover el uso sostenible de los recursos naturales, la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas a través de una legislación adecuada;

Que La Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, tiene por objeto establecer el marco legal para regular, promover y supervisar la actividad forestal y de fauna silvestre. Dicha Ley, en su artículo 13 indica que el SERFOR es la Autoridad Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, que ejerce competencias y funciones en el ámbito nacional, se sujeta al marco normativo sobre la materia y actúa en concordancia con las políticas, planes y objetivos nacionales, constituyéndose en el ente rector del Sistema Nacional de Gestión Forestal y de Fauna Silvestre, y en su autoridad técnico normativa, encargada de dictar las normas y establecer los procedimientos relacionados al ámbito de su competencia. Hasta que los Gobiernos Regionales suscriban el acta de entrega y recepción y adecuen sus instrumentos institucionales y de gestión, a fin de ejercer las funciones transferidas previstas en los literales e) y q) del Artículo 51° de la ley N° 27867- Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales;

Que, mediante Decreto Supremo N° 007-2013-MINAGRI, se aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del SERFOR, el cual tiene entre sus funciones principales: a) Planificar, Ejecutar, Apoyar, Supervisar y Controlar, la Política Nacional Forestal y de Fauna Silvestre; y b) Gestionar y promover el uso sostenible, la conservación y la protección de los recursos forestales y de fauna silvestre;

Que, mediante Decreto Supremo N° 016-2014-MINAGRI, de fecha 03 de septiembre de 2014, se modifica el Reglamento de Organización y Funciones del SERFOR, contemplando en la Primera Disposición Complementaria Transitoria que las Administraciones Técnicas Forestales y de Fauna Silvestre se incorporan al SERFOR, como órganos desconcentrados de actuación local, siendo una de sus funciones; "Actuar como primera instancia en la gestión y administración de los recursos forestales y de fauna silvestre, dentro del ámbito territorial de su competencia y acorde a las atribuciones reconocidas";

Que, conforme al Artículo 147° de la Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna, la Autoridad Regional Forestal y de Fauna Silvestre (.....) El SERFOR, como ente rector del SINAFOR, coordina con las autoridades que toman parte en el control y vigilancia forestal y de fauna silvestre, orienta las actividades y asegura la capacitación en materia forestal y de fauna silvestre de los integrantes del sistema.

Que, el artículo 154°, del Reglamento para la Gestión Forestal, aprobado mediante Decreto



RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA

Supremo N° 018-2015- MINAGRI, en adelante "Reglamento", precisa que la investigación científica del Patrimonio se aprueba mediante autorizaciones, salvaguardando los derechos del país respecto de su patrimonio genético nativo. Dichas autorizaciones no requieren del pago de derecho de trámite.

Que, mediante solicitud **registrada 22 de marzo de 2022 presentada por el Sr. YOEL DÁVILA RIMARACHIN, Estudiante de Ingeniería Forestal y Ambiental de la Universidad Nacional Autónoma de Chota**, requirió a la **ATFFS CAJAMARCA**, la autorización para realizar investigación científica de flora silvestre con colecta, fuera de Áreas Naturales Protegidas, en el proyecto de tesis titulado "**Diversidad y estructura arbórea del bosque montano del Centro poblado de Yaquil, Conchan – Chota**" a realizarse en:

LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO	ZONA	COORDENADAS	ALTURA
Centro Poblado Yaquil	Cochan	Chota	Cajamarca	17S	757695.920 E 9284428.661 N	2885 msnm
					757778.102 E 9284384.952 N	2831 msnm
					757477.135 E 9284178.274 N	2952 msnm
					757245.685 E 9284744.216 N	2884 msnm
					757253.523 E 9284764.205 N	2391 msnm
					757179.175 E 9284671.279 N	2865 msnm

Que el **INFTEC N° D000032-2022-MIDAGRI-SERFOR-ATFFS- CAJAMARCA-LGP de fecha 28 de marzo de 2022, concluye que, la solicitud de autorizacion con fines de investigacion cientifica de flora silvestre con colecta del proyecto de tesis titulado Diversidad y estructura arbórea del bosque montano del Centro Poblado de Yaquil, Conchan-Chota, a realizarse Centro Poblado Yaquil, Distrito de Cochán, Provincia de Chota, departamento de Cajamarca; por el periodo entre la emisión de la resolución y el 30 de noviembre del 2022 fuera de Areas Protegidas, cumple con las condiciones mínimas y los requisitos previstos en el numeral 7.2 de la evaluación de las condiciones y los requisitos para aprobación Resolución de Dirección Ejecutiva N°060-2016-SERFOR/DE (01/04/2016)**

Que, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Forestal y de Fauna Silvestre Ley N° 29763 y su Reglamento para la Gestión Forestal aprobado mediante D. S. 018-2015-MINAGRI, y en uso de las facultades conferidas en la Primera Disposición Complementaria Transitoria del Decreto Supremo N° 016-2014-MINAGRI;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO 1°: OTORGAR LA AUTORIZACIÓN CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE FLORA SILVESTRE CON COLECTA, del proyecto de tesis titulado **Diversidad y estructura arbórea del bosque montano del Centro Poblado de Yaquil, Conchan- Chota**; a realizarse en **Centro Poblado Yaquil, Distrito de Cochán, Provincia de Chota, departamento de Cajamarca**, fuera de Áreas Naturales Protegidas, correspondiente al **Código de Autorización N° 06 -CAJ/AUT-IFL-2022-002**

ARTÍCULO 2°: En la referida autorización para realizar investigación científica de flora silvestre, con colecta, se le reconoce como investigador principal al **Sr. YOEL DÁVILA RIMARACHIN con DNI**



RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA

75927757 domiciliado en CASERÍO SIVINGAN ALTO, distrito y provincia de Chota, departamento de Cajamarca, Perú, Teléfono 929006936, Correo electrónico ydavilarimarachin99@gmail.com

Y los coinvestigadores :

NOMBRE Y APELLIDOS	DNI
Denisse Milagros Alva Mendoza	45535817
Gustavo Adolgo Martinez Sovero	43022421

ARTÍCULO 3°: La presente autorización incluye la colecta de los géneros que a continuación se detallan:

NOMBRE CIENTIFICO	TIPO DE MUESTRA	CANTIDAD	FINALIDAD DE LA COLECTA
Melastomataceae	Hojas	02	Identificación taxonómica
Lauraceae	Hojas	02	Identificación taxonómica
Rubiaceae	Hojas	02	Identificación taxonómica
Chloranthaceae	Hojas	02	Identificación taxonómica
Sabiaceae	Hojas	02	Identificación taxonómica
Myrtaceae	Hojas	02	Identificación taxonómica
Cunoniaceae	Hojas	02	Identificación taxonómica

a efectuarse a realizarse en **Centro Poblado Yaquil, Distrito de Cochan, Provincia de Chota, departamento de Cajamarca**, fuera de Áreas Naturales Protegidas del proyecto de tesis titulado **Diversidad y estructura arbórea del bosque montano del Centro Poblado de Yaquil, Conchan-Chota; por el periodo de colecta comprendido a partir de la emisión de la resolución al 30 de noviembre del 2022.**

ARTÍCULO 4°: El titular de la autorización se compromete a:

- No extraer especímenes, ni muestras biológicas de flora silvestre no autorizada, no ceder los mismos a terceras personas, ni utilizarlos para fines distintos a lo autorizado.
- No contactar ni ingresar a los territorios comunales sin contar con la autorización de las autoridades comunales correspondiente.
- Retirar todo el material empleado para la ejecución del presente estudio una vez terminado el trabajo de campo y levantamiento de información biológica.
- Depositar el material colectado en una institución científica nacional depositaria de material biológico, así como entregar a la **ATFFS Cajamarca la constancia de dicho depósito**. En casos debidamente justificados, y siempre que el material colectado no constituya holotipos ni ejemplares únicos, el depósito se podrá realizar en una institución distinta a la mencionada para ellos se requiere la autorización del SERFOR.
- Solo en el caso que por razones científicas acotadas se requiere enviar al extranjero parte del material colectado, el interesado deberá gestionar el correspondiente permiso de exportación ante la Dirección General Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre del SERFOR,



RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA

- así como pasar el control respectivo. Los ejemplares únicos de los grupos taxonómicos colectados y holotipos, solo podrán ser exportados en calidad de préstamo.
- f. Entregar a la Administración Técnica Forestal y de Fauna Silvestre Cajamarca, **una (01) copia del informe final en idioma español (incluyendo versión digital) como resultado de la autorización otorgada, copias del material fotográfico y/o slides que pueda ser utilizadas para difusión. Asimismo, entregar una (01) copia de las publicaciones producto de la investigación realizada en formato impreso y digital.**
 - g. El informe **Final deberá contener una lista taxonómica de las especies objeto de la presente autorización de colecta, en formato MS Excel. Esta lista deberá contar con sus respectivas coordenadas en formato UTM (Datum WGS84), incluyendo la zona (17.18 o 19).** Asimismo, incluir los datos de colecta de cada espécimen. El Informe Final que debe ser usado se encuentra en el Anexo 1 de la presente resolución.
 - h. El cumplimiento de lo señalado en el literal d) y g) no deberá ser mayor a los seis (06) meses al vencimiento de la presente autorización.
 - i. Solicitar anticipadamente a la Administración Técnica Forestal y de Fauna Silvestre Cajamarca y dentro del plazo de vigencia de la resolución, cualquier cambio en las características de la investigación aprobada, que demanden la modificación de la presente resolución.
 - j. Indicar el número de la resolución en las publicaciones generadas a partir de la autorización concedida.

ARTÍCULO 5°: El titular del mencionado estudio deberá implementar todas las medidas de seguridad y eliminación de impactos que se puedan producir por las actividades propias de las actividades de la fase de campo, como toma de datos, tratamiento y transporte de muestras, transporte de equipos, personal, etc.

ARTÍCULO 6°: La Administración Técnica Forestal y de Fauna Silvestre Cajamarca del SERFOR, **no se responsabiliza por accidentes o daños sufridos por el solicitante de la presente autorización durante la ejecución del Proyecto;** asimismo, se reserva el derecho de demandar del Proyecto de Investigación los cambios a que hubiese lugar en caso se formulen ajustes sobre la presente autorización.

ARTÍCULO 7°: Notificar al Sr. **YOEL DÁVILA RIMARACHIN con DNI 75927757 domiciliado en CASERÍO SIVINGAN ALTO, distrito y provincia de Chota, departamento de Cajamarca, Perú, Teléfono 929006936, Correo electrónico ydavilarimarachin99@gmail.com;** la presente resolución, y remitir una copia de la presente Resolución a la **Dirección General de Información y Ordenamiento Forestal y de Fauna Silvestre**, para conocimiento y fines pertinentes.

ARTÍCULO 8°: Disponer la publicación de la presente Resolución en el Portal Web del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre: <https://www.gob.pe/serfor>

Regístrese y Comuníquese.

Documento firmado digitalmente

NORMA CLARIBEL MARRUFO AVELLANEDA
ADMINISTRADOR TECNICO FFS
ATFFS - CAJAMARCA