

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



**Diversidad, composición y estructura arbórea de un
bosque de montaña montano de los bosques de
neblina, Chungui - La Mar, Ayacucho 2021.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
BIÓLOGA, EN LA ESPECIALIDAD DE ECOLOGÍA Y
RECURSOS NATURALES**

PRESENTADO POR:

Bach. MUCHA PINTA, Ketty

ASESOR:

Dr. PORTAL QUICAÑA, Edwin

AYACUCHO – PERÚ

2023

A mis queridos padres Hermenes Mucha y Juana Pinta, mis hermanos Jhonatan y Yaquelin y a mi abuela Nolberta Vargas; por brindarme su incondicional durante mi formación profesional y ser mi motivo de superación.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Facultad de Ciencias Biológicas, Escuela Profesional de Biología, por cobijarme en sus aulas.

Al Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica y al Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica por el financiamiento y asignación de Mentoría a través de la “Beca de Mentoría María Reiche” con contrato N° 020-2021-PROCIENCIA.

A mi asesor interno Dr. Edwin Portal Quicaña, por su asesoramiento en las diferentes etapas de la elaboración del presente trabajo de investigación.

A mi asesor externo Blgo. Abel Monteagudo Mendoza, investigador y curador del Herbario Vargas CUZ de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, por brindarme el apoyo en la determinación y confirmación de especies, así mismo en la elaboración del informe de tesis.

A la Blga. Gloria Calatayud Hermosa, investigadora de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, por brindarme el apoyo en la determinación de muestras de helechos arborescentes.

A mi mentor Dr. Gilmar Peña Rojas, designado por CONCYTEC, por su apoyo durante el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Al Centro de Investigación en Biodiversidad y Ecosistemas Altoandinos (CIBEA-UNSCH) por la contribución en el desarrollo de la investigación.

A la Asociación Pro Fauna Silvestre – Ayacucho, por el apoyo brindado durante el desarrollo de la investigación.

A las autoridades locales, pobladores y guías locales de la comunidad Campesina de Unión Libertad de Rumichaca por brindarme la autorización y facilidad para el acceso a los bosques.

A mis amigos Norma Mamani, Jhonatan Onocc, Kelman Amiquero, Víctor Ramos, Betzaida Curo y William Yace por su apoyo en la toma de datos en campo.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN	xv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1. Antecedentes	3
2.2. Marco conceptual	5
2.3. Bases teóricas	7
2.4. Marco legal	16
III. MATERIALES Y METODOS	19
3.1. Ubicación de la zona de estudio	19
3.2. Población y muestra	20
3.3. Tipo y nivel de investigación	21
3.4. Metodología y recolección de datos	21
3.5. Identificación de especímenes	25
3.6. Categorización de especies	26
3.7. Depósito de muestras en el herbario	26
3.8. Estimación de las variables de la comunidad arbórea	26
3.9. Análisis de datos	27
IV. RESULTADOS	29
V. DISCUSIÓN	51
VI. CONCLUSIONES	57
VII. RECOMENDACIONES	59
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
ANEXOS	65

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Tipos de coberturas vegetales en el área de estudio, Chungui 2021.	10
Tabla 2. Cuadro de interpretación de los valores de índices de Shannon – Wiener (H).	14
Tabla 3. Coordenadas de la Comunidad Campesina Unión Libertad Rumichaca, distrito de Chungui.	19
Tabla 4. Coordenadas de las subparcelas del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.	22
Tabla 5. Composición florística del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.	31
Tabla 6. Número de familias, géneros y especies en una hectárea del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.	34
Tabla 7. Cobertura de muestra del área evaluada en el Bosque de montaña montano, Chungui 2021.	34
Tabla 8. Coeficiente de mezcla del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.	35
Tabla 9. Especies y morfoespecies monoindividuales del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.	42
Tabla 10. Lista de especies arbóreas según su estado de categorización y endemismo del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.	44
Tabla 11. Riqueza de especies del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.	46
Tabla 12. Índices de diversidad del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.	46
Tabla 13. Número de individuos de palmeras por clase diamétrica del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.	47
Tabla 14. Número de individuos de helechos arborescentes por clase diamétrica del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.	48
Tabla 15. Número de individuos de árboles por clase diamétrica del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.	49

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Mapa de cobertura vegetal del área de estudio, Chungui 2021.	10
Figura 2. Mapa de ubicación del bosque de neblina, Chungui 2021.	20
Figura 3. Mapa de distribución de las subparcelas en la cobertura de Bosque de montaña montano, Chungui 2021.	23
Figura 4. Técnicas para ajustar al tamaño de ejemplar de herbario para prensado de muestras (Ricker & Ricón, 2013).	25
Figura 5. Curva de especies/área para 1 ha del Bosque de montaña montano, Chungui, 2021.	35
Figura 6. Número de géneros por familia del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.	36
Figura 7. Número de especies por familia del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.	37
Figura 8. Número de individuos por familia del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.	38
Figura 9. Número de especie por género del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.	39
Figura 10. Número de individuos por género del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.	40
Figura 11. Número de individuos por especie del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.	41
Figura 12. Número de individuos de palmeras por clase diamétrica del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.	47
Figura 13. Número de individuos de helechos arborescentes por clase diamétrica del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.	48
Figura 14. Número de individuos de árboles por clase diamétrica del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.	49

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Resumen de resultados obtenidos en 1 ha del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.	67
Anexo 2. Número de individuos, especies, géneros por familia del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.	68
Anexo 3. Número de individuos por especie en 1 ha del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.	69
Anexo 4. Vista panorámica del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.	73
Anexo 5. Registro de datos y colecta de muestra en el Bosque de montaña montano, Chungui 2021.	74
Anexo 6. Equipo de trabajo en la colecta de muestras y toma de datos en el Bosque de montaña montano, Chungui 2021.	75
Anexo 7. Secado de muestras en el secadero del Herbario Vargas CUZ-UNSAAC.	76
Anexo 8. Determinación de las muestras botánicas en las instalaciones del Herbario Vargas CUZ-UNSAAC.	76
Anexo 9. Certificado de determinación taxonómica de muestras botánicas.	77
Anexo 10. Constancia de depósito de muestras en el Herbario San Cristóbal de Huamanga.	82
Anexo 11. Registro fotográfico de la flora arbórea de los bosques de montaña montano del Bosque de Neblina Libertadores-comunidad Unión Libertad de Rumichaca, distrito de Chungui, La Mar – Ayacucho. 2021.	183
Anexo 12. Ficha de registro de datos.	102
Anexo 13. Matriz de consistencia.	103

RESUMEN

En los bosques montanos de la región de Ayacucho a una altitud de 2018 a 2873 m.s.n.m., se desarrolló la investigación con el objetivo de determinar la diversidad, composición y estructura arbórea de un Bosque de montaña montano de los bosques de neblina de Chungui – La Mar. El método utilizado fue el método de parcela de una hectárea, distribuidas en 10 subparcelas rectangulares de 10 x 100 m con una distribución espacial en gradiente altitudinal registrando individuos con DAP mayor o igual a 10 cm, la determinación de especies se realizó en el Herbario Vargas CUZ – UNSAAC. Los resultados permitieron registrar un total de 761 individuos (709 árboles, 45 helechos arborescentes y 7 palmeras), perteneciente a 172 especies (64 especies y 108 morfoespecies) distribuidas en 42 familias y 80 géneros; las familias más abundantes y con mayor número de especies fueron: Lauraceae, Moraceae, Meliaceae, Melastomataceae, Rubiaceae, Cyatheaceae, Cunoniaceae y Euphorbiaceae; los géneros con mayor número de especies son *Cyathea*, *Nectandra*, *Miconia*, *Weinmannia*, *Ocotea*, *Symplocos*; dentro de las especies monoindividuales se resalta la presencia de *Incadendron esseri*, registro que amplía su distribución para bosques montanos de la región de Ayacucho. Un total de 56 especies se encuentran en alguna categoría de conservación de especies destacándose a *Cedrela* aff. *montana*, *Cyathea delgadii*, *Ruagea glabra*, *Myrcianthes* aff. *ferreyrae* y *Prumnopitys* aff. *harmsiana*. El bosque presenta alta diversidad (4,532 Shannon Wiener-H) y baja dominancia (0,021 Simpson). La estructura horizontal del bosque indica estrato poblacional fustal para los individuos de *Ceroxylon* sp., helechos arborescentes y árboles un estrato fustal y arbóreo. El bosque presenta una estructura propia de bosques primarios estables y maduros por la tendencia en J invertida de la curva diamétrica.

Palabras clave: Diversidad, estructura, composición, arbórea, bosque montano, bosque neblina, biodiversidad, Chungui.

I. INTRODUCCIÓN

Los bosques son ecosistemas terrestres más extensos con alto valor de biodiversidad, por su extensión y sus diferentes procesos sucesionales brindan muchos servicios ambientales a gran escala, sin embargo, son muy vulnerables por la creciente pérdida de superficie por incremento poblacional, expansión de frontera agrícola y demanda de madera; los bosques de selva alta son el hábitat y fuente de subsistencia de más de 4 millones de peruanos quienes al satisfacer sus necesidades básicas están causando deterioro lento en estos bosques que son ecosistemas escasamente exploradas y conocidas por fisiografía accidentada y clima húmedo por incidencia permanente de neblinas, actualmente no hay un listado completo de flora existente que permita conocer con exactitud su composición y diversidad (Ruiz et al., 2007; Tovar et al., 2010)

Actualmente se estima que el número especies de árboles en la Tierra es aproximadamente 73 300 especies, en América del Sur crecen un 43% del total de especies de árboles y 3 900 especies faltan ser descubiertas porque son especies raras, poco frecuentes y con una distribución geográfica restringida esto hace que sean vulnerables a los cambios globales, por ello es necesario identificar los puntos críticos de diversidad y especies raras en las zonas de encuentro entre la selva amazónica y los andes, para priorizar la conservación de nuestros bosques mediante el desarrollo de mecanismos que permitan gestionar de modo sostenible (Cazzolla et al., 2022; Ruiz et al., 2007)

Los bosques montanos son consideradas como prioridad global para la conservación al ser consideradas parte de una región con alta diversidad de hábitats debido a que presenta una variada gradiente espacial y ambiental, se le atribuye las características de endemismo y elevada riqueza biológica, sin embargo, su biodiversidad es la menos conocida de toda la región tropical existiendo un reto que implica disponer toda la información sobre el estado de

conservación de las especies para identificar las futuras prioridades de conservación (Tejedor et al., 2012).

El presente trabajo se enfoca en la necesidad de generar información referido a la vegetación arbórea en cuanto a su diversidad, estructura y composición, para eliminar los vacíos de información. El bosque estudiado viene presentando conflictos por la acelerada pérdida de cobertura vegetal, expansión de fronteras agrícolas, apertura de trochas, tala selectiva de especies arbóreas maderables. Por lo tanto, es importante fomentar estrategias para conservarlo y mitigar el daño que incurre en el tiempo, más aún motivado con el interés que tiene la Comunidad Unión Libertad de Rumichaca en proteger el bosque, esto por su gran diversidad y endemismo de flora y fauna, belleza paisajística y por los servicios ecosistémicos que brinda dichos bosques montanos.

Objetivo general

Determinar la diversidad, composición y estructura arbórea de un bosque de montaña montano de los bosques de neblina de Chungui – La Mar.

Objetivos específicos

1. Identificar la composición de las especies arbóreas de un bosque de montaña montano de los bosques de neblina de Chungui – La Mar.
2. Calcular la diversidad (riqueza de especies, equidad y dominancia) de las especies arbóreas de un bosque de montaña montano de los bosques de neblina de Chungui – La Mar.
3. Determinar la estructura arbórea de un bosque de montaña montano de los bosques de neblina de Chungui – La Mar.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

En un estudio de estructura y diversidad analizando de la importancia ecológica de las plantas leñosas en el bosque preandino en el Parque Nacional Madidi de la Amazonía - Bolivia; en 13 parcelas de 0,1 ha (10 m x 100 m), encontraron que la distribución diámetrica del bosque tenía forma de "J" invertida, lo que indicaba la dinámica del bosque, la curva de acumulación de especies no llegó al punto de inflexión debido a que la mayoría de las especies eran raras, con escasa abundancia, frecuencia y distribución irregular; registró 2 776 individuos distribuidas en 64 familias y 294 especies (262 árboles y 32 bejucos) de las cuales 171 especies tienen un DAP \geq 10 cm, las familias con mayor riqueza de especies fueron Fabaceae con 27 especies, Rubiaceae (21), Sapotaceae (16), Moraceae (14) y Myrtaceae (14), Meliaceae (12), Bignoniaceae (12) y Lauraceae (12), las familias más numerosas y dominantes fueron Arecaceae, Moraceae, Annonaceae, Sapotaceae y Rubiaceae (139) 290, 272, 236, 160 (Araujo et al., 2005).

Bascope (2004) investigó la vegetación en un bosque húmedo de montaña en el Parque Nacional Madidi, realizando un muestreo en una hectárea de bosque, especies con DAP \geq 10 cm, registró 692 individuos que forman parte 34 familias, 56 géneros y 82 especies, con una clase diamétrica dominante en el rango de 10-20 cm, la distribución diamétrica fue típica de bosques heterogéneos y disetáneos, las familias más diversas fueron Lauraceae (18 especies), Melastomataceae (7 especies) y Euphorbiaceae con 6 especies, la curva de área-especie refleja alta riqueza y heterogeneidad del bosque.

A nivel nacional, Giacomotti et al. (2021) realizó un estudio sobre diversidad y composición florística en un gradiente altitudinal en Chanchamayo, registrando árboles en bosque montano con DAP \geq 10 cm en 6 parcelas de 1 ha, las familias con más especies fueron Melastomataceae, Lauraceae, Rubiaceae, Myrtaceae y

Moraceae, y las familias con mayor abundancia de individuos son Lauraceae, Melastomataceae, Cyatheaceae, Cunoniaceae y Myrtaceae, además, los géneros *Miconia*, *Ficus*, *Myrcia*, *Nectandra* y *Ocotea* registraron mayor número de especies, en cambio en los bosques premontanos la familia Moraceae, Fabaceae y Lauraceae presentaron mayor abundancia y número de especies.

Se realizó un relevamiento de diversidad y composición de flora en un área experimental de 1 hectárea en el bosque montano Puyu Sacha en San Ramón-Chachamayo, fue evaluado árboles con DAP ≥ 10 cm, registrando 676 individuos de árboles y 4 palmeras pertenecientes, con un total de 155 especies, 87 géneros, y 45 familias, las familias Lauraceae, Rubiaceae, Moraceae y Myrtaceae registran mayor número de especies con 45, 11, 8 y 7 especies respectivamente; con mayor número de individuos son Lauraceae, Clusiaceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae, Melastomataceae, Moraceae y Rubiaceae, el coeficiente de mezcla indica que hay 1 especie diferente cada 4 individuos; según la clase diamétrica hay mayor número de individuos con los intervalos de 10-20 cm (Llacsahuanga, 2015).

En un bosque de neblina, ubicado a una altitud de 2000 m y 2500-2800 m de altitud, se reportó la presencia de las siguientes familias: Lauraceae, Rubiaceae, Podocarpaceae, Meliaceae, Moraceae, Cunoniaceae, Clusiaceae, Myrsinaceae, Myrtaceae, Rutaceae, los géneros más comunes para este bosque fueron *Aniba*, *Beilshmiedia*, *Endlicheria*, *Nectandra*, *Cinchona*, *Cedrela*, *Ruagea*, *Ficus*, *Weinmannia*, *Clusia*, *Myrsine* (MINAM, 2015).

En la elaboración de la línea base para el monitoreo de la flora en la Reserva Comunal El Sira, en la parcela ubicado en un bosque nublado registraron como especies comunes de este tipo de bosques a las siguientes especies *Hedyosmum racemosum* (Chloranthaceae), *Guarea kunthiana*, *Cedrela* sp. (Meliaceae), *Mollinedia lanceolata* (Monimiaceae) y *Weinmannia* sp. (Cunoniaceae) (Valenzuela et al., 2015).

En el desarrollo del estudio de composición florística y análisis de diversidad arbórea en un área de bosque montano Wayqecha – Kosñipata Cusco, ubicado a 2 870 m.s.n.m., registraron 709 individuos de árboles con DAP ≥ 10 cm distribuidas en 20 familias, 68 especies y 33 morfoespecies, los géneros más predominantes fueron *Weinmannia*, *Clusia*, *Prunus*, *Myrsine* y *Miconia* y especies de la familia Cyatheaceae, el coeficiente de mezcla indica que por cada 11 individuos existe especie diferente.

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Árbol

Plantas leñosas perennes que se sostienen por sí solas, con altura total mínimo de 3 m, y con copa bien definida (MINAM, 2015) con diámetro mínimo de 10 cm (Ricker & Ricón, 2013).

2.2.2. Bosque

Se designa a la comunidad vegetal dominada por árboles, helechos arborescentes y palmeras que forman un estrato mínimo de 5 m de altura, pero generalmente se encuentra sobre los 10 m de altura (Aguirre, 2013); la superficie que ocupa tiene que ser mayor a 0,5 ha y superior a 10% de cubierta de copa (MINAM, 2015).

“Es la comunidad vegetal caracterizada por especies maderables de gran tamaño asociadas a otras menores, están en diferentes altitudes y distribuciones, permaneces autorreguladas durante un periodo largo de tiempo” (Lozano et al., 2013).

2.2.3. Individuo

Es una entidad indivisible que tiene la capacidad de sobrevivir en un entorno favorable, pueden ser especímenes de flora como árboles, arbustos, palmeras, helechos y lianas siempre que cumplan con el tamaño mínimo que se muestra en el diseño de la unidad de muestral (SERFOR, 2020).

2.2.4. Cobertura vegetal

Es un grupo de diferentes especies plantas ubicadas en una región o área geográfica específica; que comparten período geológico y tienen como hábitat un determinado ecosistema, cada cobertura vegetal se caracteriza por tener una composición y estructura florística particular, a partir de ella se conforma diferentes tipos de cobertura vegetal (Aguirre, 2013).

2.2.5. Bosque de montaña montano (Bm-mo)

Es una cobertura vegetal conocido como bosque de neblina, caracterizado por la presencia de nubes y constante llovizna, se extiende entre 2000 y 3000 m.s.n.m., ocupa el 2,39% de área nacional, se desarrollan en laderas empinadas con mayor a 50% de pendiente originadas por la alta precipitación, vegetación asociada particular son las bromelias y orquídeas que se encuentran en el tronco y en la copa de los árboles (MINAM, 2015).

2.2.6. Especie

Es un grupo de individuos de origen común con características similares que comparten rasgos definitorios y con capacidad de reproducción dejando

descendencia fértil (Aguirre, 2013).

2.2.7. Diversidad específica

Para estimar considera el valor de la riqueza y el número de individuos de cada especie presentes en un lugar determinado, la diversidad muy aparte de la riqueza depende de la dominancia relativa, a mayor dominancia menor número de especies raras indicativo de bosque poco diverso (Aguirre, 2013).

2.2.8. Riqueza de especies

Se refiere al número de especies en una comunidad o cada parcela (Cano & Stevenson, 2009).

2.2.9. Composición florística

La lista de especies vegetales que componen una formación vegetal, por lo general tomando en cuenta la distribución, densidad y biomasa, esta característica de las comunidades les permite comprenderlas y compararlas. (Cano & Stevenson, 2009).

2.2.10. Estructura horizontal del bosque

Permite estimar cobertura del estrato arbóreo sobre la superficie, se puede realizar mediante el análisis de la distribución de los diámetros de los individuos analizando el estado de la población forestal y sus complicaciones de conservación (SERFOR, 2020), son fácilmente visualizadas en gráficos (Aguirre, 2013).

2.2.11. Gradiente altitudinal

Es la distancia de formaciones en relación al nivel del mar y cambios de flora, fenología y fisonomía, los cambios florísticos son visibles a diferentes altitudes por su elevación, distancia al mar, efecto de radiación, etc. (Aguirre, 2013)

2.2.12. Morfoespecie

Son unidades taxonómicas que han sido detectadas y delimitadas mediante el análisis y comparación de características morfológicas fácilmente observables, esto ocurre al coleccionar especímenes que no presentan flores y frutos, lo cual imposibilita la determinación de la especie, es importante morfoespeciar en investigaciones cuantitativas (Fuentes, 2015).

2.2.13. Monoindividuales

Es un adjetivo que describe a una especie representadas por un solo individuo (Roeder, 2004).

2.3. Bases teóricas

2.3.1. Los bosques montanos del Perú

Los bosques montanos conocidos como nublados, en el Perú están ubicados en la vertiente oriental de los Andes, mayoría parte de los ríos que fluyen en el Amazonas nacen de la humedad proveniente de los bosques nubosos; presenta variedad de paisajes, hábitats y microhábitats por presencia de diferentes gradientes altitudinales que van desde los 800 - 3 600 m.s.n.m., y gran variedad climática (Tovar et al., 2010).

Las amenazas primordiales que presentan estos son expansión agropecuaria, el 9,65% de su superficie fue deforestada, sin embargo, las altas pendientes hacen que se encuentren conservadas; extracción de recursos naturales (flora y fauna) ha llevado a la disminución y extinción de especies maderables valiosas y disminución de poblaciones de fauna; asimismo la habilitación de carreteras; por la insuficiencia participación de la sociedad en los trabajos relacionados a la conservación y escaso conocimiento hace que se desconozca el valor de la diversidad y la necesidad de conservar (Tovar et al., 2010).

2.3.2. Importancia de los bosques montanos

El bosque de neblina se distribuye en altitudes elevadas donde la humedad del aire se condensa y forma nubes, a lo largo de un eje noreste-suroeste. Los bosques de neblina son muy importantes por los servicios ecosistémicos que brindan como captura y almacenamiento de carbono, generación de oxígeno, regulación del clima, regulación hídrica, conservación del suelo, protección de la biodiversidad asociada a ella; para reconocer la importancia de estos bosque es necesario generar información sobre la composición y estructura y así poder evaluar su estado de conservación y su vulnerabilidad potencial (Cazzolla et al., 2022; Cuesta et al., 2009).

Los ecosistemas forestales se mantienen estables y brindando los servicios ecosistémicos gracias a la diversidad de árboles, esto porque las especies raras cumplen un rol muy relevante (Cazzolla et al., 2022).

Las especies arbóreas de los bosques montanos son capaces de soportar el desafío de tanto peso de la humedad de los musgos, además de los líquenes y bromelias que habitan en lo alto de las especies de este bosque, nutridas por la humedad y viento; pocos ecosistemas producen tanta agua dulce por la cual también son llamados bosques de agua dulce (MINAM, 2014).

Una de las cualidades de estos bosques es el endemismo a pesar de estar

dispersadas en el propio tipo de bosque, tienen alta biodiversidad; estos bosques presentan muchas especies con carácter medicinal como es el caso del árbol de la quina con cualidades astringentes, antisépticas, febrífugas, cicatrizantes y tónicas (MINAM, 2014).

2.3.3. Vulnerabilidad de los bosques montanos

Cuesta et al. (2009) menciona lo siguiente:

Los bosques de neblina son considerados ecosistemas altamente frágiles característica que se le atribuye por presentar alta biodiversidad singular y rara. Estos bosques únicos se encuentran amenazados en lo largo de su distribución. La alta vulnerabilidad al cambio global requiere de medidas urgentes para promover su conservación con un desarrollo sostenible.

Las amenazas a los cuales están expuestos los bosques montanos incluyen el avance de los límites agrícolas, la deforestación acelerada y la fragmentación de los bosques (Tovar et al., 2010).

2.3.4. Composición de los bosques montanos

En el Perú, los bosques de la selva alta presenta alta diversidad ya que una de cada cinco plantas habita en ella (Tovar et al., 2010). La composición de especies varía de acuerdo a las condiciones de gradiente altitudinal, precipitación, pendiente y por la intervención antrópica, se reportan predominancia de diferentes especies, géneros y familias propios por cada gradiente, igualmente por la precipitación y alta pendiente existe alta mortandad que influyen en la diversidad y número de especies, en las zonas intervenidas realizan talas selectivas por lo tanto hay predominio de ciertas especies propias de dichas zonas (Giacomotti et al., 2021).

La composición de estos bosques están caracterizados por presencia de Lauraceae, Myrtaceae, Melastomataceae y Rubiaceae, familias muy complejas lo que dificulta atribuirlos el nombre científico, porque muchas pueden ser ejemplares de especies nuevas o no registradas para un determinado lugar (Fuentes, 2015).

2.3.5. Deforestación en los bosques de la región de Ayacucho

El MINAM realizó un reporte de cobertura y deforestación en los bosques húmedos amazónicos durante el año 2001 hasta 2018, indicando para la región de Ayacucho 209 922 ha de extensión de bosques húmedo amazónico, equivalente a 4,8 % de su territorio, encontrándose estas en las provincias de Huanta y La Mar (MINAM, 2019).

Pérdida anual promedio por deforestación es de 853 ha de bosque; los distritos con mayor pérdida de bosques en el año 2018 son Llochegua (355 ha), Sivia (338 ha), Canayre (268 ha), Anco (233 ha), Santa Rosa (204 ha) (MINAM, 2019).

El distrito de Chungui cuenta con 8 752 ha de bosque y en el año 2018 registra una pérdida de 8 ha de bosque, ubicándose dentro de los distritos con menos deforestación a nivel de la región de Ayacucho (MINAM, 2019).

2.3.6. Descripción del área de estudio

a) Área

El área de estudio (bosque de neblina Libertadores) comprende un total de 5 548 ha, y la cobertura vegetal de Bosque de montaña montano ocupa un total de 2 780 ha equivalente al 50% del área (GRA, 2018).

b) Clima

Según la información proporcionada por la zonificación ecológica económica (ZEE) de la región Ayacucho, la precipitación anual registrada para el área de estudio es de 800 - 1 200 mm, asimismo la temperatura media anual está entre 8 - 20 °C, y específicamente para la cobertura de Bm-mo oscila entre 12 – 16 °C (GRA, 2013).

c) Fisiografía

Según la zonificación ecológica y económica de Ayacucho, el área de estudio presenta un terreno montañoso con pendientes de 25 hasta >75 %, con laderas empinadas, muy empinadas y extremadamente empinadas (GRA, 2013).

d) Gradiente altitudinal

El bosque del área de estudio presenta una variada gradiente altitudinal, característico de la selva alta; abarcando desde los 1 400 m.s.n.m. hasta los 4 300 m.s.n.m.; la cobertura vegetal de Bm-mo abarca desde los 2 000 hasta los 3 000 m.s.n.m. (MINAM, 2015b).

e) Cobertura vegetal

Según el Mapa Nacional de Cobertura Vegetal del Perú (MINAM, 2015b), el área de estudio, posee las siguientes coberturas vegetales:

- Bosque de montaña altimontano (Bm-al), se ubica por encima de los 3 000 m.s.n.m., tras el Bm-mo, hasta el límite con el pajonal andino.
- Bosque de montaña montano (Bm-mo), se ubica a una altitud de 2 000 - 3 000 m.s.n.m., y la pendiente es superior al 50%, con árboles que presentan una altura máxima de 20 a 25 m, alta precipitación pluvial, tiene la denominación de bosque de neblina por estar constantemente cubierta de nubosidad.

- Bosque de montaña basimontano (Bm-ba), esta cobertura ocupa la porción inferior de la Yunga, presencia de árboles de hasta 30 m de altura, se encuentra entre los 800 a 2 000 m. s. n. m.
- Áreas de no bosque amazónico (Ano-ba), comprende las áreas que fueron desboscadas, convertidas en áreas agropecuarias y comprenden todas las áreas cubiertas actualmente con vegetación secundaria (“purma”).
- Pajonal andino (Pj), generalmente compuesto por herbazales, se encuentra entre 3 800 - 4 800 m.s.n.m. Prosperan en terrenos que varían desde casi planos hasta escarpados.

Tabla 1. Tipos de coberturas vegetales en el área de estudio, Chungui 2021.

Tipo de cobertura vegetal	Simbología	Área (ha)	Porcentaje (%)
Bosque de montaña altimontano	Bm-al	1 404	25
Bosque de montaña montano	Bm-ba	2 780	50
Bosque de montaña basimontano	Bm-mo	449	8
Áreas de no bosque amazónico	Ano-ba	267	5
Pajonal andino	Pj	647	12

Fuente: Adaptado del Mapa de Cobertura Vegetal del Perú (2015).

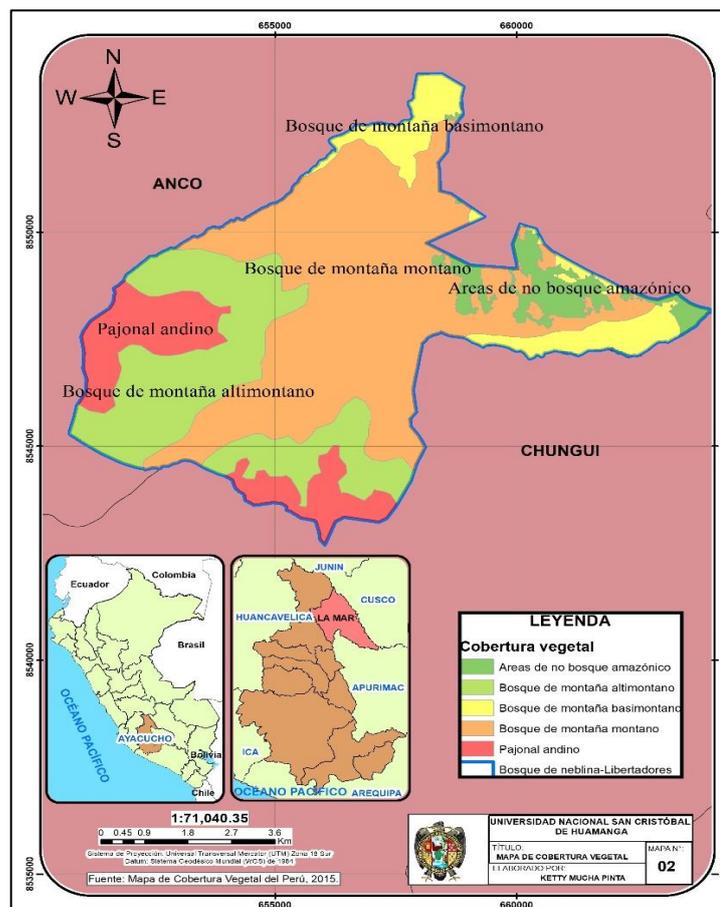


Figura 1. Mapa de cobertura vegetal del área de estudio, Chungui 2021.

2.3.7. Análisis situacional del bosque de neblina de la comunidad Unión Libertad de Rumichaca – Chungui.

La Comunidad Campesina de Unión Libertad de Rumichaca del distrito de Chungui, tiene iniciativas locales en plantear áreas de conservación; con el apoyo del Gobierno Regional de Ayacucho se efectuó una delimitación del Bosque de Neblina-Libertadores para proponer una modalidad de conservación, dicho espacio presenta gran diversidad de flora y fauna, debido a que comprende altitudes desde 1 297 hasta 4 324 m.s.n.m., el área propuesta comprende 49,80 kilómetros de perímetro y 5 548 hectáreas; el área propuesta es muy empinado, esto hace que sea inaccesible, gracias a ello no hay expansión agrícola en la zona (Gobierno Regional de Ayacucho, 2018).

Los bosques montanos del distrito de Chungui se caracteriza por su alta diversidad y endemismo en cuanto a flora y fauna; Vilchez (2020) realizó una investigación en la familia Orchidaceae, reportando 148 especies distribuidas en 41 géneros, 9 especies endémicas, 3 en Peligro Crítico y 12 como Vulnerables, resaltó la presencia de especies potenciales con alto valor biológico para la región, dicha información forma parte de una línea base para contribuir a la propuesta de creación de una área de conservación (Vilchez, 2020).

2.3.8. Especies legalmente protegidas

a) Categorización peruana

En el Perú mediante el Decreto Supremo N° 043-2006-AG (El Peruano, 2016), se aprueba la categorización de especies amenazadas de flora silvestre, distribuidas en las siguientes categorías:

- **En Peligro Crítico (CR):** En esta categorización se encuentran las especies que al evaluar la evidencia disponible sugiere que sus poblaciones están en declive, distribuidos geográficamente en una superficie menor a 100 km², con el tamaño poblacional menor a 250 individuos con capacidad de garantizar la descendencia, la posibilidad de extinción del 50% en estado de vida silvestre es dentro de 3 generaciones o 3 años.
- **En Peligro (EN):** En esta categorización se encuentran las especies que al evaluar la evidencia disponible sugiere que sus poblaciones están en declive, distribuidos geográficamente en una superficie menor a 5 000 km², con el tamaño poblacional menor a 2 500 individuos con capacidad de garantizar la descendencia, la posibilidad de extinción del 20% en estado de vida silvestre es dentro de 5 generaciones o 20 años.

- **Vulnerable (VU):** En esta categorización se encuentran las especies que al evaluar la evidencia disponible sugiere que sus poblaciones están en declive, distribuidos geográficamente en una superficie menor a 20 000 km², con el tamaño poblacional menor a 10 000 individuos con capacidad de garantizar la descendencia, la posibilidad de extinción del 10% en estado de vida silvestre es dentro de 100 años.
- **Casi Amenazado (NT):** En esta categorización se encuentran las especies que al ser evaluadas actualmente no cumple con los criterios para CR, EN y VU; sin embargo, se encuentra próximo a satisfacer los criterios.

b) Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES)

El propósito de la CITES (2022) es velar para que el comercio de especies de plantas y animales silvestres no sea una amenaza para la persistencia y supervivencia.

- **Apéndice I:** Forman parte las especies de plantas que están en peligro de extinción por lo cual solamente son utilizados con fines de investigación, la comercialización internacional está prohibido.
- **Apéndice II:** Forman parte las especies de plantas que no están en peligro de extinción, el comercio tiene que estar regulado porque si no podría llegar a estar amenazado, son utilizados con fines de investigación y para la comercialización internacional tiene que cumplir ciertos requisitos y contar con el permiso de las autoridades competentes y así se garantiza su supervivencia.
- **Apéndice III:** Forman parte las especies de plantas que no se encuentran amenazado pero el comercio está reglamentado para contribuir en aprovechamiento sostenible y legal de dichas especies, para la comercialización internacional tiene que cumplir ciertos requisitos y contar con el permiso de las autoridades competentes y así se garantiza su supervivencia.

c) Lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)

Es una herramienta informativa sobre la situación de la biodiversidad, contiene una lista de especies cada uno de ellas con su estado de conservación, esta información contribuye para tomar medidas de conservación; incluye información del tamaño poblacional, distribución, hábitat, ecología, amenazas, tráfico, usos, y acciones de conservación (UICN, 2022).

- Las Categorías y Criterios de La Lista Roja de UICN divide especies en nueve

categorías: extinto (EX), extinto en Estado silvestre (EW), en peligro crítico (CR), en peligro (EN), vulnerable (VU), casi amenazado (NT), preocupación menor (LC), datos insuficientes (DD), datos insuficientes (DD), no evaluado.

d) Endemismo

El endemismo es un instrumento importante para determinar y examinar los objetivos y prioridades de una estrategia para la conservación de la diversidad biológica. En el Perú para la categorización de las especies endémicas se utiliza el Libro Rojo de la Flora del Perú, en ello se puede encontrar de manera precisa la información necesaria de la especie endémica, así mismo a distribución en cada región del Perú (León et al., 2006).

2.3.9. Diversidad biológica

Las estimaciones de diversidad son muy importantes porque nos permite deducir los mecanismos de evolución para presagiar el desarrollo en un futuro, identificar que sistemas pueden ser más resistentes al cambio climático y conocer las especies raras las mismas que son vulnerables y necesitan planes de preservación (Cazzolla et al., 2022).

Se obtiene mayor valor de diversidad cuando se registra especies menos abundantes, con distribución geográfica restringida y raras (Araujo et al., 2005).

2.3.10. Análisis de diversidad

Para estimar y describir la diversidad de un área determinado se utilizan índices de diversidad, teniendo en cuenta el número de especies e individuos por especie (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

a. Riqueza de especies

Se refiere al número de especies pertenecientes a un determinado grupo (plantas, animales, bacterias, hongos, mamíferos, árboles, etc.) existentes en una determinada área (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

b. Índices de Shannon – Wiener (H')

Según MINAM (2015):

“Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos”.

El índice de Shannon – Wiener (H') se calcula con la siguiente ecuación (Aguirre, 2013):

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

Donde:

H= Índice de la diversidad de especie

S= Número de especie

Pi= Proporción de la muestra que pertenece a la especie i

Ln= Logaritmo natural

Tabla 2. Cuadro de interpretación de los valores de índices de Shannon – Wiener (H).

Rangos	Significado
0 – 1,35	diversidad baja
1,36 – 3,5	diversidad media
Mayor a 3,5	diversidad alta

a. Índices de dominancia de Simpson (D)

Nos indica la probabilidad de encontrar a una misma especie al tomar aleatoriamente dos individuos. Este índice está influenciada por la presencia de especies dominantes, los valores van en una escala de significancia entre de 0 - 1 (Aguirre, 2013).

$$D = \sum (P_i)^2$$

Donde:

D = Índice de dominancia

Pi = Proporción de los individuos registrados en cada especie (n/N)

n = Número de individuos de la especie

N = Número total de especies

2.3.11. Curva área – especies

El análisis se puede utilizar para contrastar la representatividad de la muestra y para confirmar la eficiencia del muestreo con respecto al tamaño mínimo de la unidad de muestra, y para ajustar los tamaños mínimos de la unidad muestral para futuros inventarios florísticos. (MINAM, 2015a; Mostacedo & Fredericksen, 2000). Cuando la curva tiende a mantenerse horizontal, ésta indica que el número de especies se mantendrá, aunque aumente el tamaño de muestreo, esta curva se elabora a partir del muestreo de cuadrantes o transectos (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

2.3.12. Evaluación de variables estructurales del bosque

a. Diámetro a la altura del pecho (DAP)

Es el diámetro del tronco del árbol medido a 1,30 m de altura desde el nivel del suelo (Lozano et al., 2013). Esta medida nos ayuda apreciar el volumen de la madera (biomasa) y el crecimiento habitual de los árboles. El DAP mínimo requerido para el estudio de árboles es acuerdo a la cobertura vegetal estudiada, para bosques montanos el MINAM recomienda DAP mayor o igual a 10 cm (MINAM, 2015).

Existen herramientas como la forcípula que al medir te brinda datos directamente del diámetro, en cambio con una cinta métrica se medimos el perímetro, la conversión a diámetro se calcula de la siguiente manera (Mostacedo & Fredericksen, 2000):

$$DAP = \frac{P}{\pi}$$

Donde:

DAP = diámetro a la altura del pecho

P = perímetro o circunferencia

$\pi = 3.1416$

b. Distribución diamétrica

El análisis de la distribución de las clases de diámetros es un parámetro que permite conocer la estructura horizontal poblacional de comunidades arbóreas de las especies inventariadas, para bosque de selva alta se permite agrupar cada 10 cm las clases diamétricas. A nivel de especie permite conocer el estado actual y futura de la población, una curva de distribución de diámetro en representación de J inversa significa que población tiene un futuro seguro, en cambio especies con pocos individuos adultos presentan baja regeneración natural siendo susceptibles frente a los cambios globales. Esta información nos permite la toma de decisiones respecto al estado actual de conservación de las especies evaluadas (MINAM, 2015).

c. Área basal (AB)

Es la superficie de la sección transversal del tronco de un árbol a cierta altura sobre el suelo, se usa generalmente en estudios forestales, cuando ya se tiene valores del DAP se calcula con la siguiente fórmula (Mostacedo & Fredericksen, 2000):

$$AB = 0,7854 \times DAP^2$$

2.3.13. Desarrollo sostenible

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, establece una visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental de los 193 Estados Miembros que la suscribieron, cuenta con 17 objetivos de desarrollo sostenible que es una herramienta de planificación y seguimiento, uno de los objetivos es: proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad; con el fin de proporcionar seguridad alimentaria y refugio, son fundamentales para combatir el cambio climático ya que el 30% de la superficie terrestre está cubierta por bosque por ello se está poniendo en marcha medidas destinadas a la gestión forestal y la lucha contra la desertificación (ONU, 2018).

2.3.14. Territorios y áreas conservados por pueblos indígenas y comunidades locales (TICCA)

Son las reservas naturales y áreas de comunidades indígenas y locales son ecosistemas naturales o alterados que se caracterizan por su alto valor de biodiversidad, servicios ecosistémicos y valores culturales, son protegidos voluntariamente por las comunidades indígenas y locales, tanto sedentarias como nómadas, de conformidad con las leyes tradicionales y de otro tipo de medios eficaces. Las áreas bajo la protección de los pueblos indígenas y las comunidades locales pueden ser reconocidas como áreas de conservación o protección de la naturaleza con su consentimiento informado previo. Las decisiones de gestión de las comunidades y el trabajo de mantenimiento promueven la protección de la naturaleza y el bienestar de la comunidad (Morales, 2020).

2.4. Marco legal

- Constitución Política del Perú de 1993, en el artículo 68° establece que obligatoriamente el estado peruano tiene que promover la conservación de la biodiversidad y de las áreas naturales protegidas (Congreso de la República del Perú, 1993).
- Ley N° 27308, Ley Forestal y de Fauna Silvestre; tiene como objetivo regular y controlar el uso sostenible y la protección de los bosques y los recursos naturales del país de tal forma que su aprovechamiento sea congruente con la evaluación gradual de los servicios ambientales forestales de acuerdo con los intereses sociales, económicos y ambientales del país. (MINAGRI, 2002).
- Ley N° 26839, Ley sobre la Conservación y el Aprovechamiento Sostenible de

la Diversidad Biológica, en el artículo 26° declara como prioridad nacional la investigación acerca del conocimiento de la flora, la fauna, los microorganismos y los ecosistemas y beneficiarla mediante la realización de inventarios biológicos y vigilancia ambiental; así como la conservación y manejo sostenible de los ecosistemas, especialmente de los bosques. (MINAGRI, 1997).

- Resolución de Dirección Ejecutiva N° 060-2016-SERFOR/DE, establece los “Lineamientos para el otorgamiento de la autorización con fines de investigación científica de flora y/o fauna silvestre, con o sin acceso a los recursos genéticos, fuera de Áreas Naturales Protegidas”, posee como objetivo promover la producción de información con base científica que promueva el conocimiento sobre la biodiversidad, manejo y uso sostenible para mejorar la toma de decisiones y así conservar (MINAM, 2016).
- El gobierno regional de Ayacucho como parte de la “Estrategia y Plan de Acción Regional para la Diversidad Biológica – Ayacucho 2021”; formuló la Ordenanza Regional N°015-2014-GRA/CR en la cual expresa la implementación de mecanismos para la ejecución, monitoreo y evaluación periódica de la biodiversidad (Gobierno Regional de Ayacucho, 2014).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación de la zona de estudio

El presente estudio se llevó a cabo en el Bosque de montaña montano, ubicado en los bosques de neblina de la Comunidad Campesina Unión Libertad Rumichaca del distrito de Chungui, provincia de La Mar, departamento de Ayacucho (Gobierno Regional de Ayacucho, 2018).

3.1.1. Ubicación política

Departamento : Ayacucho

Provincia : La Mar

Distrito : Chungui

Comunidad : Comunidad Campesina Unión Libertad Rumichaca

Lugar de estudio : Bosque de neblina Libertadores

3.1.2. Ubicación geográfica

Tabla 3. Coordenadas de la Comunidad Campesina Unión Libertad Rumichaca, distrito de Chungui.

Localidades	Coordenadas WGS 84 – UTM, zona 18L		
	Este	Sur	Altitud (m.s.n.m.)
Distrito de Chungui	649383	8537923	3 517
Comunidad Campesina Unión Libertad Rumichaca	651588	8542561	3 311

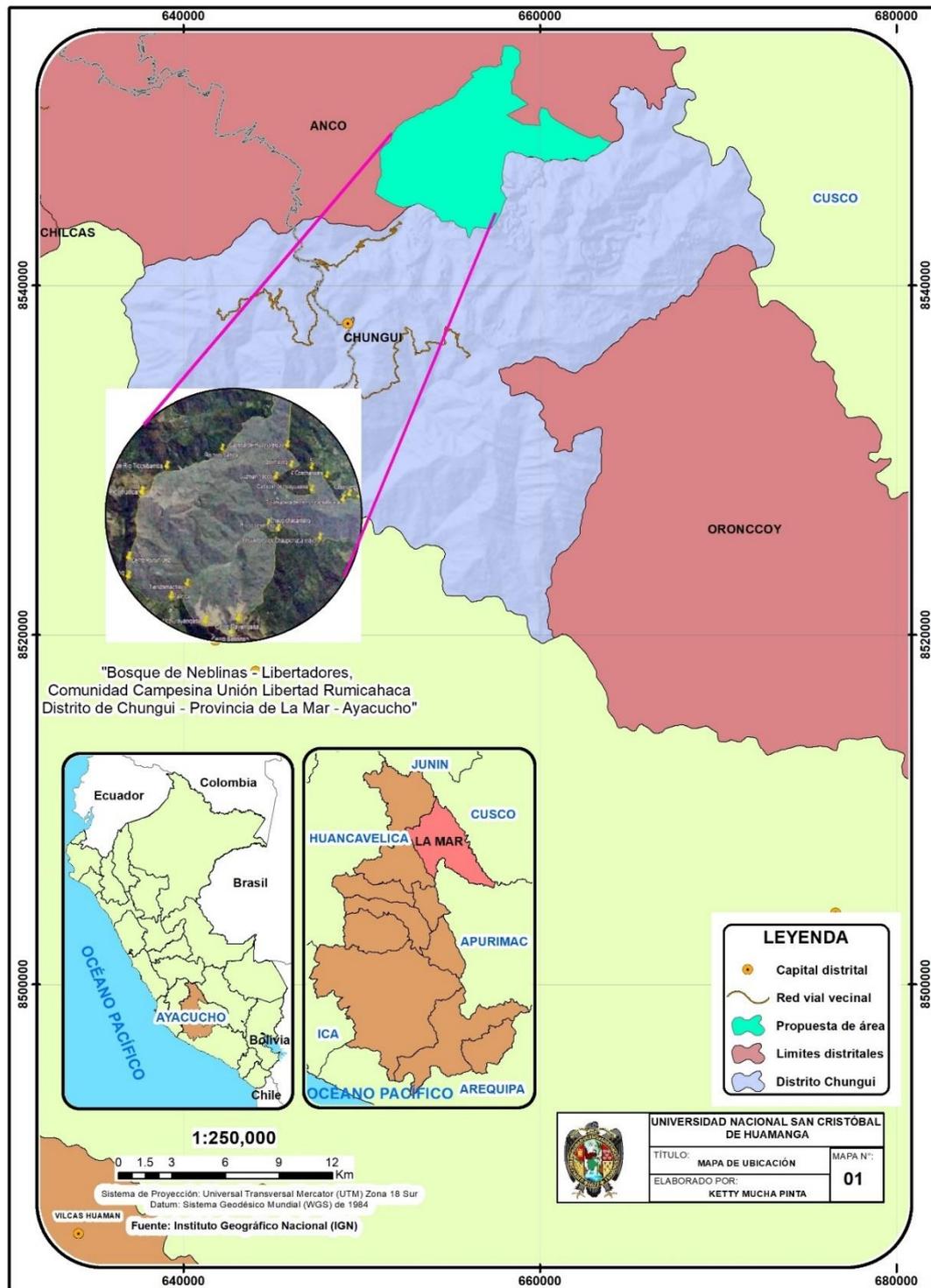


Figura 2. Mapa de ubicación del bosque de neblina, Chungui 2021.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

Especies arbóreas presentes en 2 780 ha de Bosque de montaña montano del bosque de neblina de la Comunidad Campesina Unión Libertad Rumichaca, Chungui- La Mar, Ayacucho, 2021.

3.2.2. Muestra

Las especies arbóreas presentes en 1 ha (distribuidas en 10 subparcelas de 10 m x 100 m) del Bosque de montaña montano perteneciente al bosque de neblina de la Comunidad Campesina Unión Libertad Rumichaca, Chungui- La Mar, Ayacucho, 2021.

3.2.3. Unidad de observación

Árboles con un DAP ≥ 10 cm equivalente al perímetro a la altura del pecho de 31,4 cm (MINAM, 2015).

3.2.4. Periodo muestral

Se realizó entre los meses de marzo a diciembre del 2021, para garantizar la colecta de muestras con estructuras vegetativas y reproductivas.

3.3. Tipo y nivel de investigación

Básico - descriptivo

3.4. Metodología y recolección de datos

3.4.1. Selección de unidades de muestreo

Con el uso de imágenes satelitales obtenidas del SAS Planet (SASGIS, 2020) y el Mapa Nacional de Cobertura Vegetal del Perú (MINAM, 2015b), se delimitó la cobertura vegetal de Bosque de montaña montano en el bosque de la Comunidad Campesina Unión Libertad Rumichaca, Chungui- La Mar .

3.4.2. Metodología de muestreo

La metodología utilizada fue el “Método de la parcela de una hectárea (1 ha)” recomendado por Phillips et al. (2016), este método proporciona muestras estandarizadas para el análisis de composición, estructura, estimación de la diversidad y abundancia de especies de árboles (Campos, 2020). Se evaluaron en 10 subparcelas rectangulares de 10 x 100 m (0,1 ha) con una distribución espacial en gradiente altitudinal (Lozano et al., 2013; Mostacedo & Fredericksen, 2000).

La ubicación de las parcelas fue localizada aleatoriamente antes de la salida a campo, ubicándolas en una gradiente altitudinal y en lugares accesibles, y excluyendo las áreas afectadas por perturbación antropogénica, la forma de la parcela fue rectangular; se tomaron datos de la altitud, latitud y longitud en el centro de la parcela (Phillips et al., 2016).

Tabla 4. Coordenadas de las subparcelas del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.

Número de subparcela	Coordenadas		Altitud (m.s.n.m.)	Localización	Tamaño (ha)
	Este	Norte			
PAR-1	657933,19	8547565,17	2 018	Chaupichaca	0,1
PAR-2	657741,02	8547868,08	2 102	Chaupichaca	0,1
PAR-3	657884,00	8548408,00	2 267	Pillcoccasa	0,1
PAR-4	658050,31	8548424,13	2 354	Pillcoccasa	0,1
PAR-5	658008,99	8549111,02	2 457	Sinuaccasa	0,1
PAR-6	658238,81	8548935,99	2 511	Sinuaccasa	0,1
PAR-7	654136,00	8545516,00	2 667	Perikutichayuq	0,1
PAR-8	653977,00	8545321,00	2 765	Perikutichayuq	0,1
PAR-9	652604,85	8544610,14	2 847	Pallcca	0,1
PAR-10	652461,00	8544580,00	2 873	Pallcca	0,1

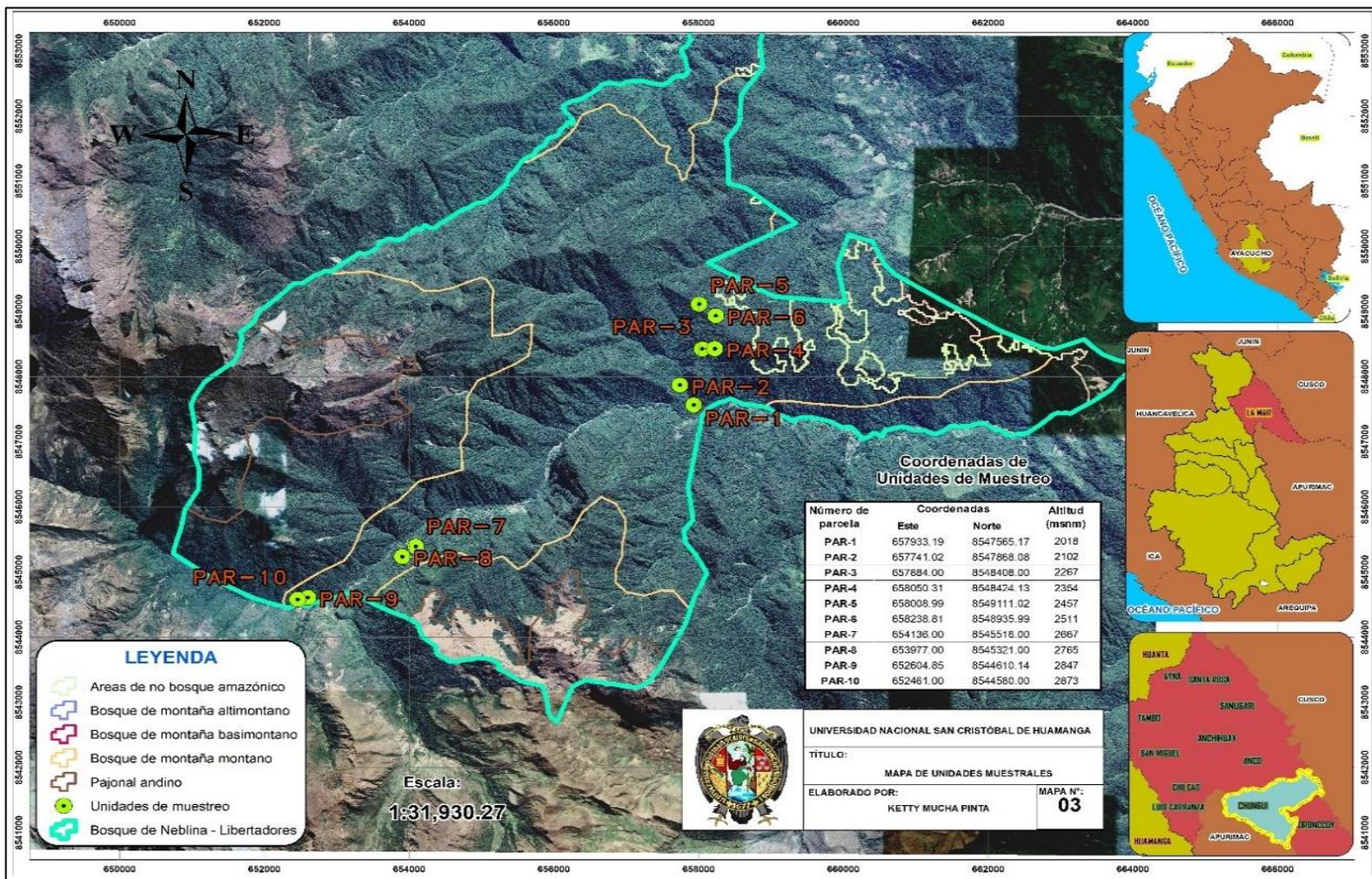


Figura 3. Mapa de distribución de las subparcelas en la cobertura de Bosque de montaña montano, Chungui 2021.

3.4.3. Colección de muestras

Las muestras fueron colectadas con un tamaño aproximado de 40 x 30 cm, priorizando ramas terminales en buen estado, hojas adultas, presencia de flores y frutos (OSINFOR, 2013).

Se colectaron tres muestras repetidas de los individuos que presentaron flores y frutos, y dos muestras de los que no presentaron estas estructuras (Ricker & Ricón, 2013).

Para el caso de helechos arborescentes se tomaron muestras de peciolo, base, medio y ápice de la hoja, además se consideraron las medidas de peciolo, fronda y pares de pinnas (OSINFOR, 2013).

El código de colecta manejado en el ficha de campo, en las etiquetas de las muestras fue de tres letras iniciales del nombre del investigador seguida del número progresivo de sus colectas "KMP-00X", este código identifica de manera exclusiva a cada colecta y es de mucha utilidad (Ricker & Ricón, 2013).

3.4.4. Toma de datos en campo

En la ficha de campo se registraron los siguientes datos: nombre de colector, lugar de colecta (localidad, distrito, provincia y región), fecha de colección, código de colección, coordenadas geográficas, altitud, dimensiones y características del árbol (OSINFOR, 2013), ver en el anexo 11.

3.4.5. Prensado de las muestras

En un papel periódico se coloca una muestra y se acomoda sin sobresalir del periódico, mostrando el haz y envés de las hojas, disposición de las hojas, unión del peciolo al tallo (OSINFOR, 2013). Las muestras grandes se prensaron solo un fragmento reduciendo por corte de hojas, doblado de hojas y remoción de lámina foliar dejando el peciolo conservando sus características principales; las estructuras voluminosas fueron cortadas simétricamente en sus mitades, ver figura 4 (Ricker & Ricón, 2013).

Los periódicos con muestras se colocaron una encima del otro hasta una altura de 30 cm y se empaquetaron para colocarlas en bolsas plásticas, finalmente se vertió 1 litro de solución de alcohol al 50% a cada paquete y se amarró para evitar la evaporación de la solución (OSINFOR, 2013).

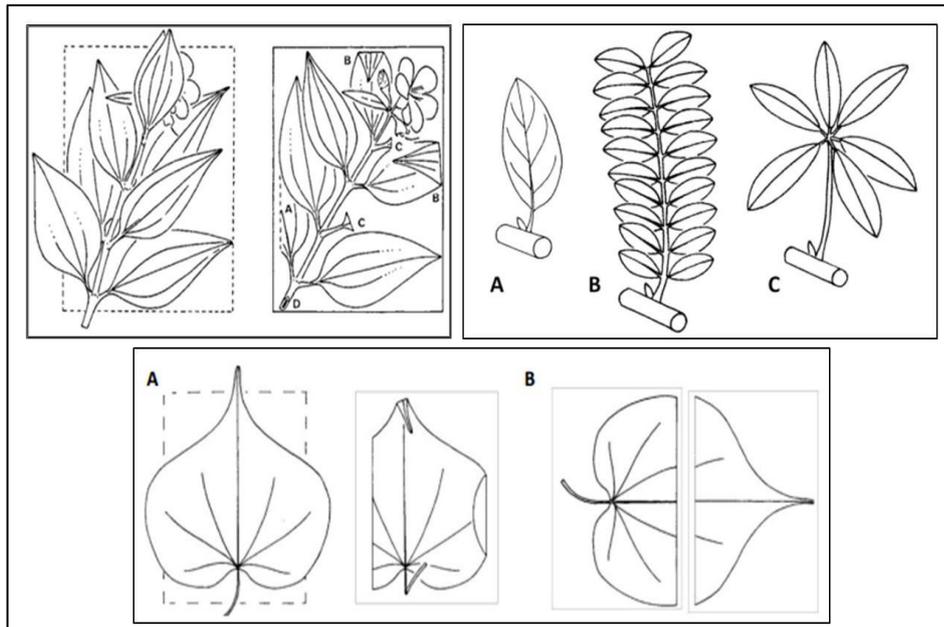


Figura 4. Técnicas para ajustar al tamaño de ejemplar de herbario para prensado de muestras (Ricker & Ricón, 2013).

3.4.6. Secado de muestras

El secado de muestras botánicas fue realizado en el secadero del Herbario Vargas CUZ de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC). Para ello se acumularon las muestras colocándolas cartón en ambos lados, intercalando cada muestra con cartón corrugado, posteriormente se sujetaron en una prensa con dos cintas de material resistente, finalmente se colocó en el horno controlando el tiempo de secado es 2 días a 40°C (Ricker & Ricón, 2013).

3.5. Identificación de especímenes

Las especies de árboles, helechos arborescentes y palmeras fueron determinadas en el Herbario Vargas CUZ – UNSAAC, por comparación con especímenes del herbario, así mismo, se contrastó con guías pictóricas y herbarios virtuales (Field Museum (Field Museum, 2022), Trópicos Home (Missouri Botanical Garden, 2022b) y Missouri Botanical Garden Herbarium (Missouri Botanical Garden, 2022a)).

Los nombres científicos se han actualizado de acuerdo con trópicos Home (www.tropicos.org) y el grupo de filogenia de angiospermas (APG IV 2016).

Se utilizaron cualificadores que son abreviaturas que revelan el nivel de incertidumbre en la determinación en relación a especies conocidas (Fuentes, 2015), para lo cual se utilizaron los siguientes:

- aff: afín a, revela que la especie es morfológicamente similar, pero distinta de ella.

- cf: por confirmar, la especie es lo más probable, pero como no hay evidencia en principio porque el espécimen carece de flores y frutos, no se puede afirmar con seguridad que sea una especie de este tipo.

3.6. Categorización de especies

La lista de plantas fueron categorizadas según la lista de especies amenazadas del Decreto Supremo N° 043-2006-AG (El Peruano, 2016), endemismo (León et al., 2006); Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) (CITES, 2022), Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUNC) (UICN, 2022).

3.7. Depósito de muestras en el herbario

Los ejemplares correctamente herborizados fueron depositados en el Herbario Vargas CUZ – UNSAAC y en el Herbario San Cristóbal de Huamanga (HSCH) – UNSCH.

3.8. Estimación de las variables de la comunidad arbórea

3.8.1. Cobertura de muestra

Se estimó la cobertura de muestra utilizando Chao 2, un estimador no paramétrico de riqueza.

3.8.2. Composición florística

Con la base de datos de todas las muestras determinadas se realizaron una lista general de árboles, helechos arborescentes y palmeras, ordenados por familias, géneros y especie.

3.8.3. Coeficiente de mezcla

La estimación se realizó dividiendo el número de especies entre el número de individuos totales.

3.8.4. Índices de diversidad

Para la valoración de la riqueza de especies se consideró el número total de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia o abundancia de las mismas. El índice de diversidad Shannon-Wiener (H') e índices de dominancia de Simpson (D) fue estimado con el programa Past 3.21 (Hammer et al., 2001).

3.8.5. Determinación de la estructura horizontal

• Diámetro a la altura de pecho (DAP)

Utilizando una cinta métrica se midió la circunferencia a la altura del pecho (CAP) a 1,30 metros sobre la base del tronco del árbol, helechos arborescentes y palmeras arborescentes, posteriormente se calcularon el DAP con la siguiente fórmula:

$$DAP = \frac{CAP}{3,1416}$$

- **Clase diamétrica**

Los datos del DAP se agruparon en 10 clases diamétricas, registrando abundancia de individuos y DAP promedio para cada clase diamétrica.

3.8.6. Determinación de la distribución espacial de las especies

a. Abundancia: La abundancia relativa (AR) se estimó a partir de la base de datos de las especies registradas en las unidades muestrales; todos los individuos han sido contabilizados por especie, para hallar la AR se realizó la suma del número de individuos de una especie y se dividió con el número total de individuos de todas las especies, luego se multiplica el resultado por cien (MINAM, 2015a).

b. Frecuencia: la frecuencia absoluta indica la presencia de una especie con relación a la totalidad de subparcelas estudiadas, la frecuencia relativa se obtuvo del número de subparcelas en las que estuvo presente una especie entre la sumatoria total de frecuencias de todas las especies y multiplicando por cien (MINAM, 2015a).

c. Dominancia: Para hallar esta variable se utilizó los datos de área basal, la dominancia relativa se calculó dividiendo el área basal de una especie entre la sumatoria del área basal de todas las especies y multiplicando por cien (MINAM, 2015a).

d. Índice de Valor de Importancia – IVI

El IVI representa la sumatoria de los valores de frecuencia relativa, abundancia relativa y dominancia relativa, cuya suma total debe ser igual a 300 %.

3.9. Análisis de datos

Se realizó un análisis descriptivo, unidireccional. Para el cálculo curva de acumulación de especies, índices de diversidad se utilizó los programas Past 3,21 y Stimates 9.1.0.

IV. RESULTADOS

Tabla 5. Composición florística del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.

Familia	Especie	Porte
Actinidiaceae	<i>Saurauia</i> aff. <i>natalicia</i> Sleumer	arbórea
	<i>Saurauia</i> aff. <i>peruviana</i> Buscal.	arbórea
Anonaceae	<i>Annona</i> sp.	arbórea
	<i>Guatteria</i> sp.1	arbórea
	<i>Guatteria</i> sp.2	arbórea
Aquifoliaceae	<i>Ilex</i> aff. <i>karstenii</i> Loes.	arbórea
Araliaceae	<i>Dendropanax</i> sp.	arbórea
	<i>Oreopanax</i> sp.1	arbustiva
	<i>Oreopanax</i> sp.2	arbustiva
	<i>Sciadophyllum</i> sp.	arbustiva
Arecaceae	<i>Ceroxylon</i> sp.	palmera
Asteraceae	<i>Barnadesia corymbosa</i> (Ruiz & Pav.) D. Don	arbustiva
	<i>Critonia</i> sp.	arbórea
	<i>Vernonia</i> sp.	arbórea
Brunelliaceae	<i>Brunellia</i> sp.	arbórea
Buxaceae	<i>Styloceras</i> aff. <i>laurifolium</i> (Willd.) Kunth	arbórea
Cardiopteridaceae	<i>Citronella</i> aff. <i>incarum</i> (J.F. Macbr.) R.A. Howard	arbórea
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum</i> aff. <i>cuatrecazanum</i> Occhioni	arbórea
	<i>Hedyosmum</i> aff. <i>peruvianum</i> Todzia	arbórea
	<i>Hedyosmum</i> aff. <i>racemosum</i> (Ruiz & Pav.) G. Don	arbórea
Clethraceae	<i>Clethra</i> aff. <i>castaneifolia</i> Meisn.	arbórea
	<i>Clethra</i> sp.1	arbórea
	<i>Clethra</i> sp.2	arbórea
Clusiaceae	<i>Clusia</i> aff. <i>trochiformis</i> Vesque	arbórea
	<i>Clusia</i> sp.1	arbórea
	<i>Clusia</i> sp.2	arbórea
Cornaceae	<i>Cornus peruviana</i> J.F. Macbr.	arbórea
Cunoniaceae	<i>Weinmannia</i> aff. <i>auriculata</i> D. Don	arbórea
	<i>Weinmannia</i> aff. <i>ovata</i> Ruiz & Pav.	arbórea
	<i>Weinmannia</i> cf. <i>pentaphylla</i> Ruiz & Pav.	arbórea
	<i>Weinmannia</i> sp.1	arbórea
	<i>Weinmannia</i> sp.2	arbórea
	<i>Weinmannia</i> sp.3	arbórea
	<i>Weinmannia</i> sp.4	arbórea
Cyatheaceae	<i>Cyathea delgadii</i> Pohl ex Sternb.	arborescente
	<i>Cyathea divergens</i> Kunze	arborescente
	<i>Cyathea</i> cf. <i>herzogii</i> Rosenst.	arborescente
	<i>Cyathea</i> sp.1	arborescente
	<i>Cyathea</i> sp.2	arborescente
	<i>Cyathea</i> sp.3	arborescente
	<i>Cyathea</i> sp.4	arborescente
	<i>Cyathea</i> sp.5	arborescente
	<i>Cyathea</i> sp.6	arborescente
	<i>Cyathea</i> sp.7	arborescente
	<i>Cyathea</i> sp.8	arborescente
	<i>Cyathea</i> sp.9	arborescente
	<i>Cyathea</i> sp.10	arborescente
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia karsteniana</i> (Klotzsch) T. Moore	arborescente
	<i>Lophosoria quadripinnata</i> (J.F. Gmel.) C. Chr.	arborescente
Dipentodontaceae	<i>Perrottetia gentryi</i> Lundell	arbórea
Euphorbiaceae	<i>Alchornea</i> aff. <i>grandis</i> Benth.	arbórea
	<i>Alchornea</i> sp.	arbórea
	<i>Aparisthium</i> aff. <i>cordatum</i> (A. Juss.) Baill.	arbórea
	<i>Croton</i> sp.	arbórea
	<i>Incadendron esseri</i> K. J. Wurdack & Farfán	arbórea
	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	arbórea
Fabaceae	<i>Inga</i> sp.1	arbórea

	<i>Inga</i> sp.2	arbórea
Lamiaceae	<i>Aegiphila</i> sp.1	arbórea
	<i>Aegiphila</i> sp.2	arbórea
	<i>Aegiphila</i> sp.3	arbórea
Lauraceae	<i>Aniba</i> sp.1	arbórea
	<i>Aniba</i> sp.2	arbórea
	<i>Beilschmiedia latifolia</i> (Nees) Sach. Nishida	arbórea
	<i>Cinnamomum</i> sp.	arbórea
	<i>Endlicheria</i> sp.1	arbórea
	<i>Endlicheria</i> sp.2	arbórea
	<i>Nectandra cissiflora</i> Nees	arbórea
	<i>Nectandra</i> sp.1	arbórea
	<i>Nectandra</i> sp.2	arbórea
	<i>Nectandra</i> sp.3	arbórea
	<i>Nectandra</i> sp.4	arbórea
	<i>Nectandra</i> sp.5	arbórea
	<i>Nectandra</i> sp.6	arbórea
	<i>Nectandra</i> sp.7	arbórea
	<i>Nectandra</i> sp.8	arbórea
	<i>Nectandra</i> sp.9	arbórea
	<i>Nectandra</i> sp.10	arbórea
	<i>Nectandra</i> sp.11	arbórea
	<i>Ocotea</i> aff. <i>tunquiensis</i> van der Werff	arbórea
	<i>Ocotea</i> sp.1	arbórea
	<i>Ocotea</i> sp.2	arbórea
	<i>Ocotea</i> sp.3	arbórea
	<i>Ocotea</i> sp.4	arbórea
	<i>Persea areolatocostae</i> (C.K. Allen) van der Werff	arbórea
	<i>Pleurothyrium</i> aff. <i>cuneifolium</i> Nees	arbórea
	<i>Pleurothyrium</i> sp.	arbórea
	Melastomataceae	<i>Axinaea</i> sp.
<i>Meriania</i> sp.		arbórea
<i>Miconia</i> aff. <i>theaezans</i> (Bonpl.) Cogn.		arbórea
<i>Miconia</i> sp.1		arbórea
<i>Miconia</i> sp.2		arbórea
<i>Miconia</i> sp.3		arbórea
<i>Miconia</i> sp.4		arbórea
<i>Miconia</i> sp.5		arbustiva
<i>Miconia</i> sp.6		arbórea
<i>Miconia</i> sp.7		arbórea
<i>Miconia</i> sp.8	arbórea	
<i>Miconia</i> sp.9	arbórea	
Meliaceae	<i>Cedrela</i> aff. <i>montana</i> Moritz ex Turcz.	arbórea
	<i>Cedrela</i> sp.	arbórea
	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	arbórea
	<i>Ruagea</i> aff. <i>hirsuta</i> (C. DC.) Harms	arbórea
	<i>Ruagea</i> aff. <i>pubescens</i> H. Karst.	arbórea
	<i>Ruagea glabra</i> Triana & Planch.	arbórea
Monimiaceae	<i>Mollinedia</i> aff. <i>ovata</i> Ruiz & Pav.	arbórea
	<i>Mollinedia</i> aff. <i>repanda</i> Ruiz & Pav.	arbórea
Moraceae	<i>Ficus americana</i> sub.sp. <i>guianensis</i> (Desv. ex Ham.) C.C. Berg	arbórea
	<i>Ficus cuatrecasasiana</i> Dugand	arbórea
	<i>Ficus mutisii</i> Dugand	arbórea
	<i>Ficus</i> sp.	arbórea
	<i>Morus insignis</i> Bureau	arbórea
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	arbórea
	<i>Myrcia</i> sp.1	arbórea
	<i>Myrcia</i> sp.2	arbórea
	<i>Myrcia</i> sp.3	arbórea
	<i>Myrcia</i> sp.4	arbórea

	<i>Myrcianthes</i> aff. <i>ferreyrae</i> (McVaugh) McVaugh	arborea
	<i>Myrcianthes</i> sp.1	arborea
	<i>Myrcianthes</i> sp.2	arborea
Pentaphylacaceae	<i>Freziera</i> aff. <i>dudleyi</i> A.H. Gentry	arborea
	<i>Ternstroemia</i> aff. <i>jelskii</i> (Szyszyl.) Melch.	arborea
	<i>Ternstroemia</i> sp.1	arborea
	<i>Ternstroemia</i> sp.2	arborea
Phyllanthaceae	<i>Hieronyma</i> aff. <i>duquei</i> Cuatrec.	arborea
	<i>Hieronyma</i> <i>oblonga</i> (Tul.) Müll. Arg.	arborea
Piperaceae	<i>Piper</i> aff. <i>obliquum</i> Ruiz & Pav.	arborea
	<i>Piper</i> sp.	arbustiva
Podocarpaceae	<i>Prumnopitys</i> aff. <i>harmsiana</i> (Pilg.) de Laub.	arborea
Primulaceae	<i>Geissanthus</i> sp.1	arborea
	<i>Geissanthus</i> sp.2	arborea
	<i>Myrsine</i> <i>coriacea</i> (Sw.) R. Br.	arborea
	<i>Myrsine</i> sp.	arborea
Proteaceae	<i>Panopsis</i> sp.	arborea
Rosaceae	<i>Prunus</i> sp.1	arborea
	<i>Prunus</i> sp.2	arborea
Rubiaceae	<i>Cinchona</i> sp.1	arborea
	<i>Cinchona</i> sp.2	arborea
	<i>Elaeagia</i> sp.1	arborea
	<i>Elaeagia</i> sp.2	arborea
	<i>Faramea</i> sp.	arbustiva
	<i>Guettarda</i> <i>crispiflora</i> Vahl	arborea
	<i>Guettarda</i> sp.	arborea
	<i>Palicourea</i> sp.1	arborea
	<i>Palicourea</i> sp.2	arbustiva
	<i>Psychotria</i> sp.1	arborea
	<i>Psychotria</i> sp.2	arbustiva
Sabiaceae	<i>Meliosma</i> aff. <i>boliviensis</i> Cuatrec.	arbustiva
	<i>Meliosma</i> sp.	arborea
Sapindaceae	<i>Allophylus</i> sp.1	arborea
	<i>Allophylus</i> sp.2	arborea
	<i>Allophylus</i> sp.3	arborea
	<i>Cupania</i> sp.	arborea
	<i>Matayba</i> sp.	arborea
Solanaceae	<i>Cestrum</i> sp.	arbustiva
	<i>Solanum</i> aff. <i>maturecalvans</i> Bitter	arborea
	<i>Solanum</i> <i>riparium</i> Pers.	arborea
	<i>Solanum</i> sp.	arborea
Staphyleaceae	<i>Staphylea</i> <i>occidentalis</i> Sw.	arborea
Styracaceae	<i>Styrax</i> cf. <i>cordatus</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	arborea
	<i>Styrax</i> cf. <i>pavonii</i> A. DC.	arborea
Symplocaceae	<i>Symplocos</i> aff. <i>psiloclada</i> B. Ståhl	arborea
	<i>Symplocos</i> aff. <i>fuliginosa</i> B. Ståhl	arborea
	<i>Symplocos</i> aff. <i>quitensis</i> Brand	arborea
	<i>Symplocos</i> sp.1	arborea
	<i>Symplocos</i> sp.2	arborea
Urticaceae	<i>Boehmeria</i> <i>caudata</i> (Poir.) Bonpl.	arborea
	<i>Cecropia</i> aff. <i>angustifolia</i> Trécul	arborea
	<i>Myriocarpa</i> <i>stipitata</i> Benth.	arborea
	<i>Urera</i> sp.	arbustiva
Viburnaceae	<i>Sambucus</i> <i>peruviana</i> Kunth	arborea
	<i>Viburnum</i> sp.	arborea

Tabla 6. Número de familias, géneros y especies en una hectárea del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.

Número de familias, géneros y especies (1 ha)	
Familias	42
Géneros	80
Especies	172

Tabla 7. Cobertura de muestra del área evaluada en el Bosque de montaña montano, Chungui 2021.

Sitio de estudio	Especies observadas	Especies esperadas Chao 2	Cobertura de muestra
Bosque montaña montano de la Comunidad Campesina Unión Libertad Rumichaca	172	268,8	68 %

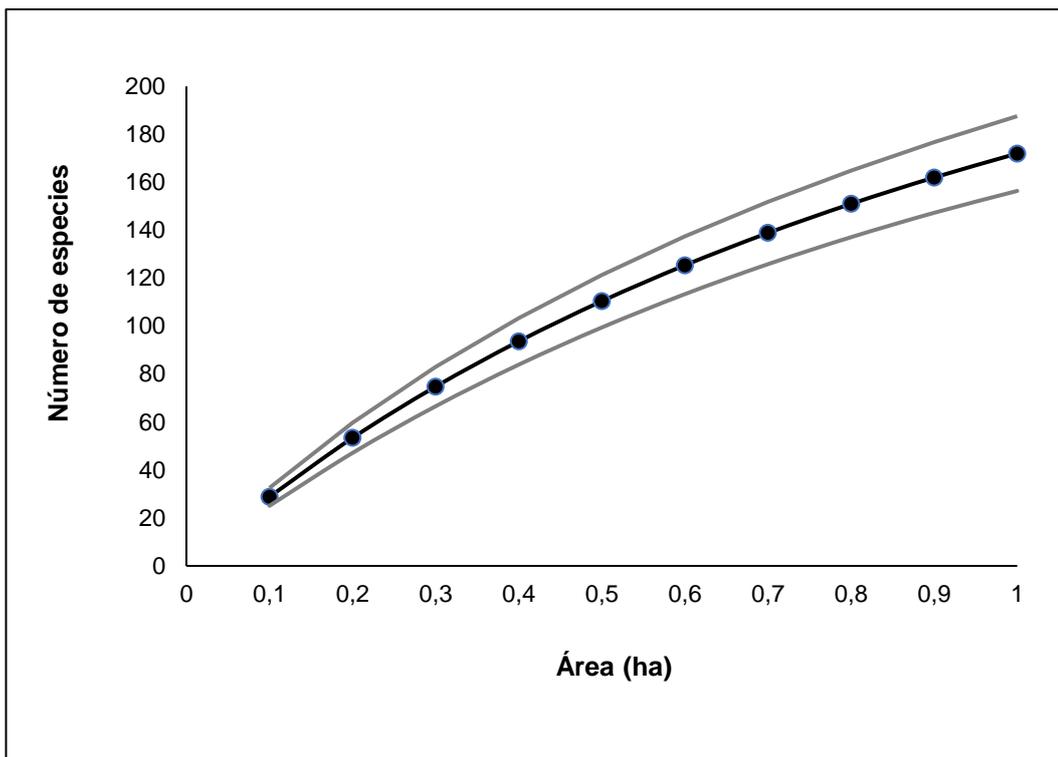


Figura 5. Curva de especies/área para 1 ha del Bosque de montaña montano, Chungui, 2021.

Tabla 8. Coeficiente de mezcla del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.

Lugar de estudio	Coeficiente de mezcla	Interpretación
Bosque montaña montano de la Comunidad Campesina Unión Libertad Rumichaca.	0,226 (1 / 4,42)	Bosque heterogéneo

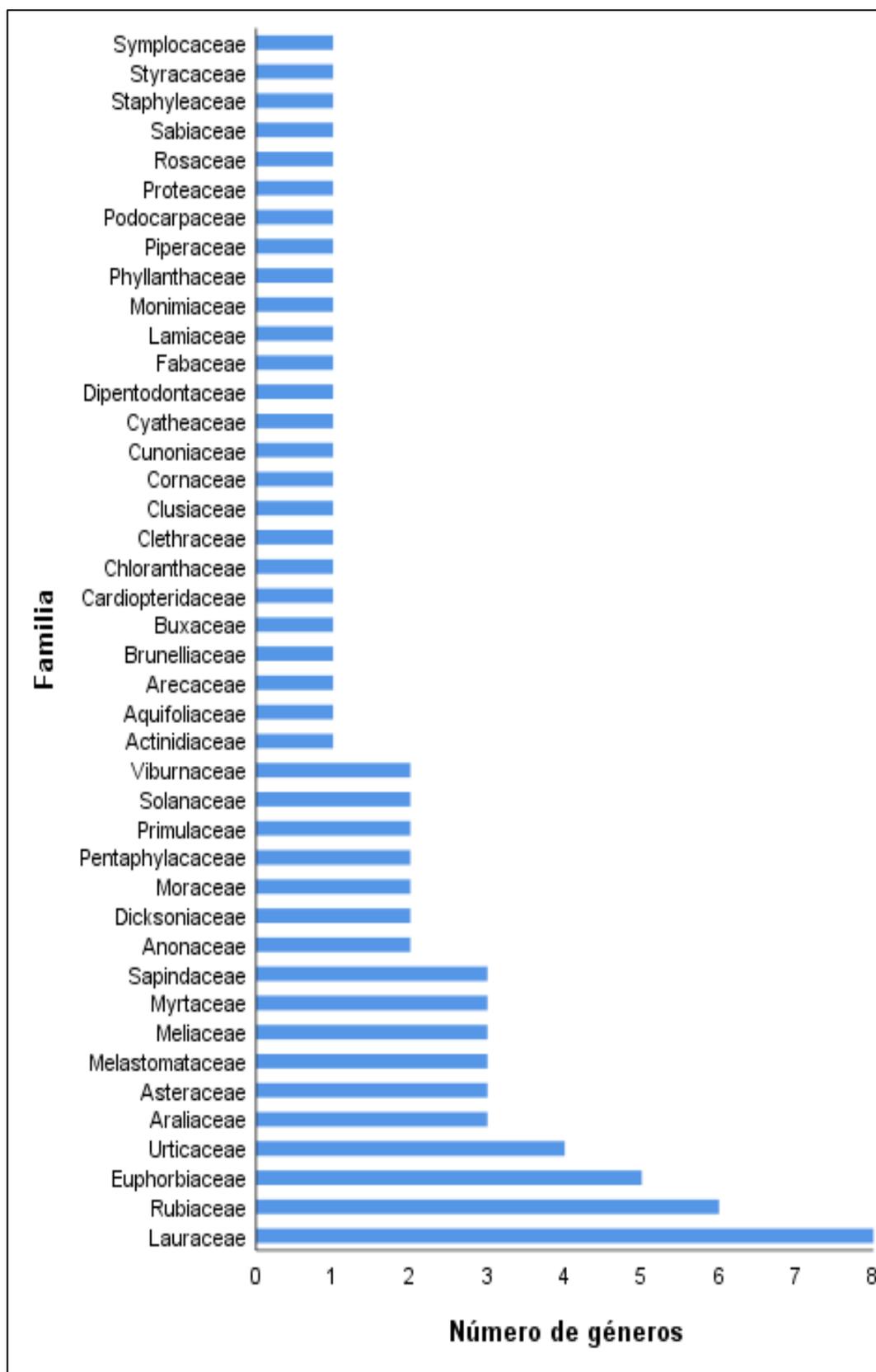


Figura 6. Número de géneros por familia del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.

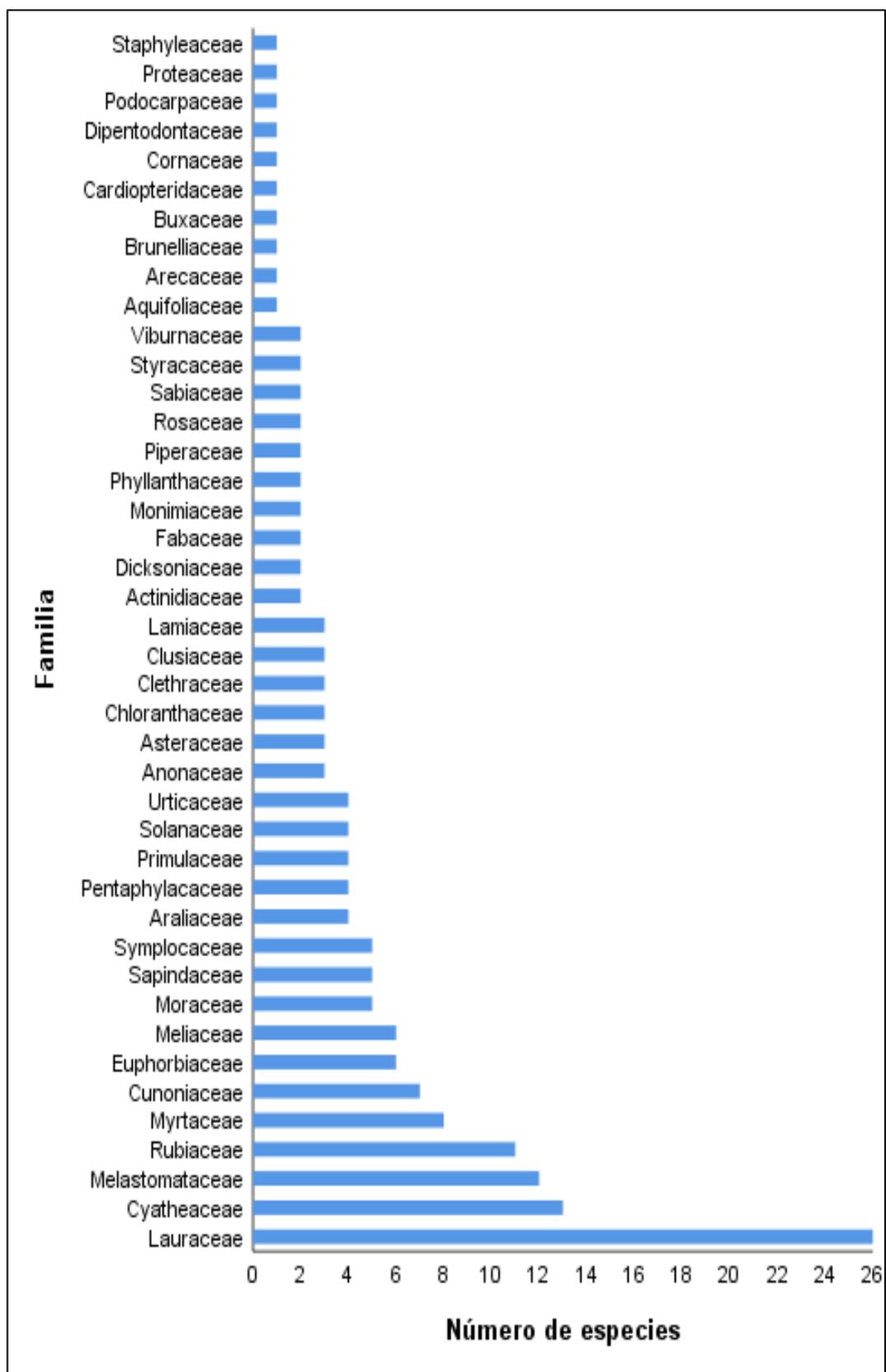


Figura 7. Número de especies por familia del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.

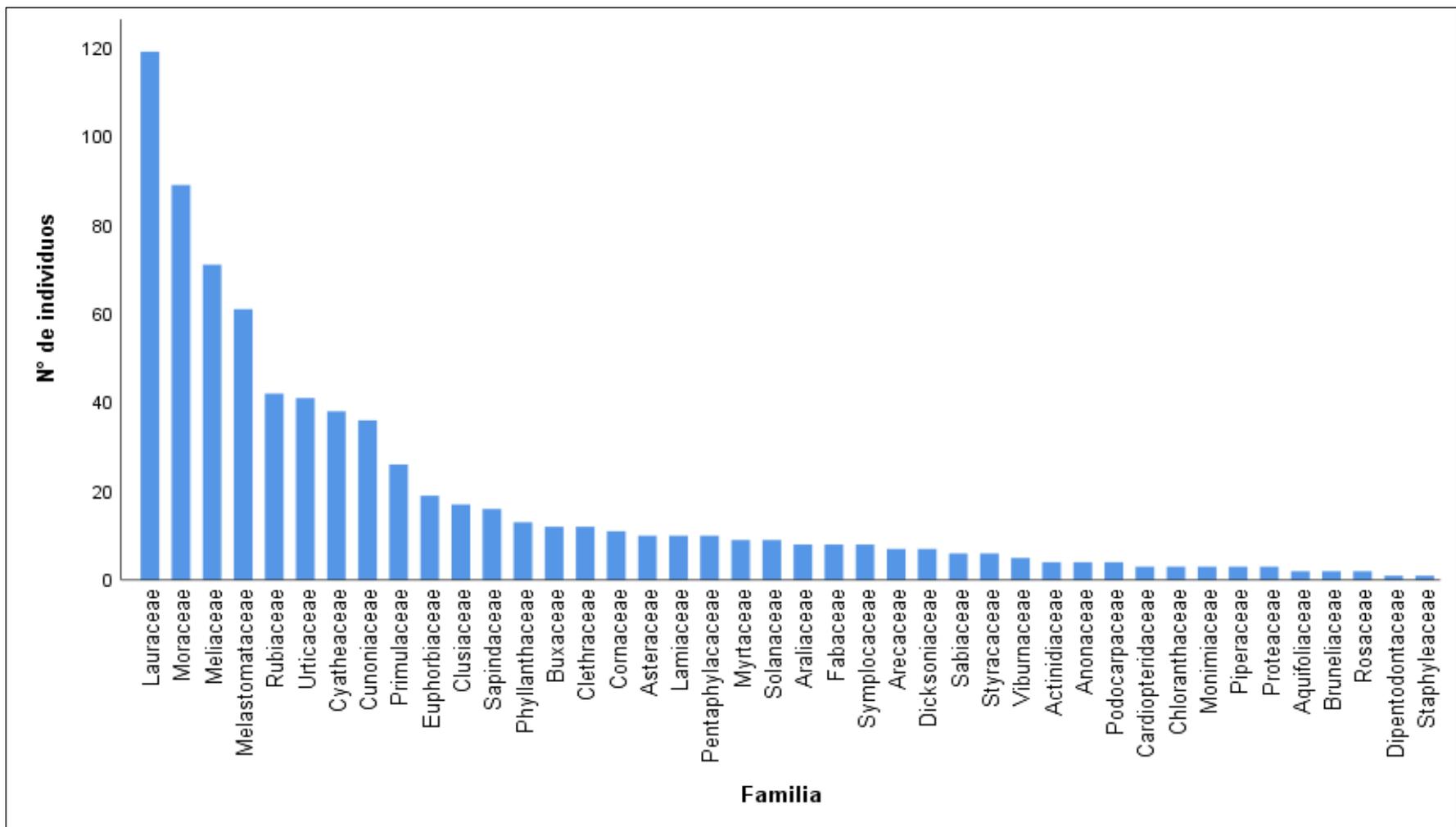


Figura 8. Número de individuos por familia del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.

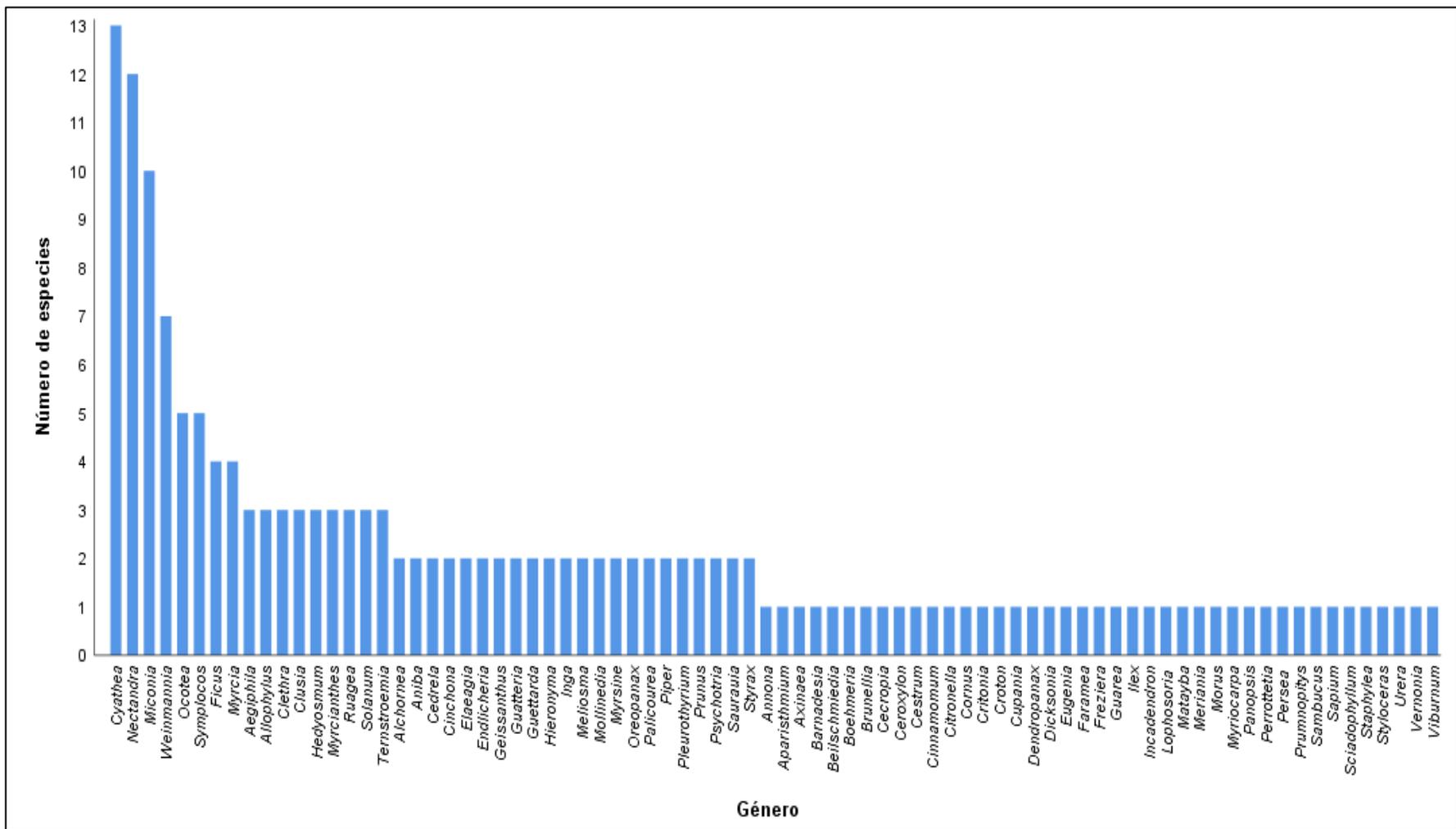


Figura 9. Número de especie por género del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.

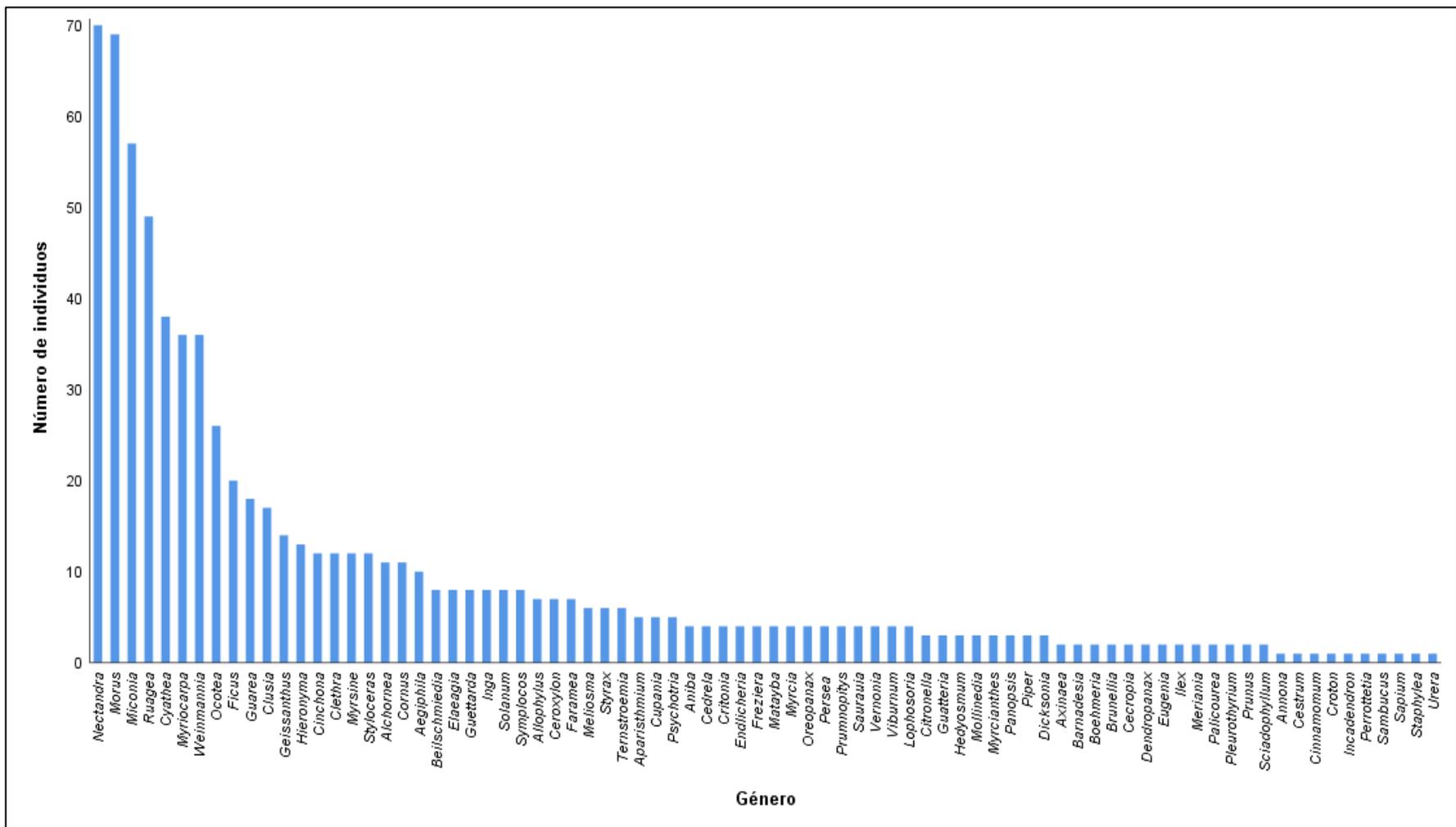


Figura 10. Número de individuos por género del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.

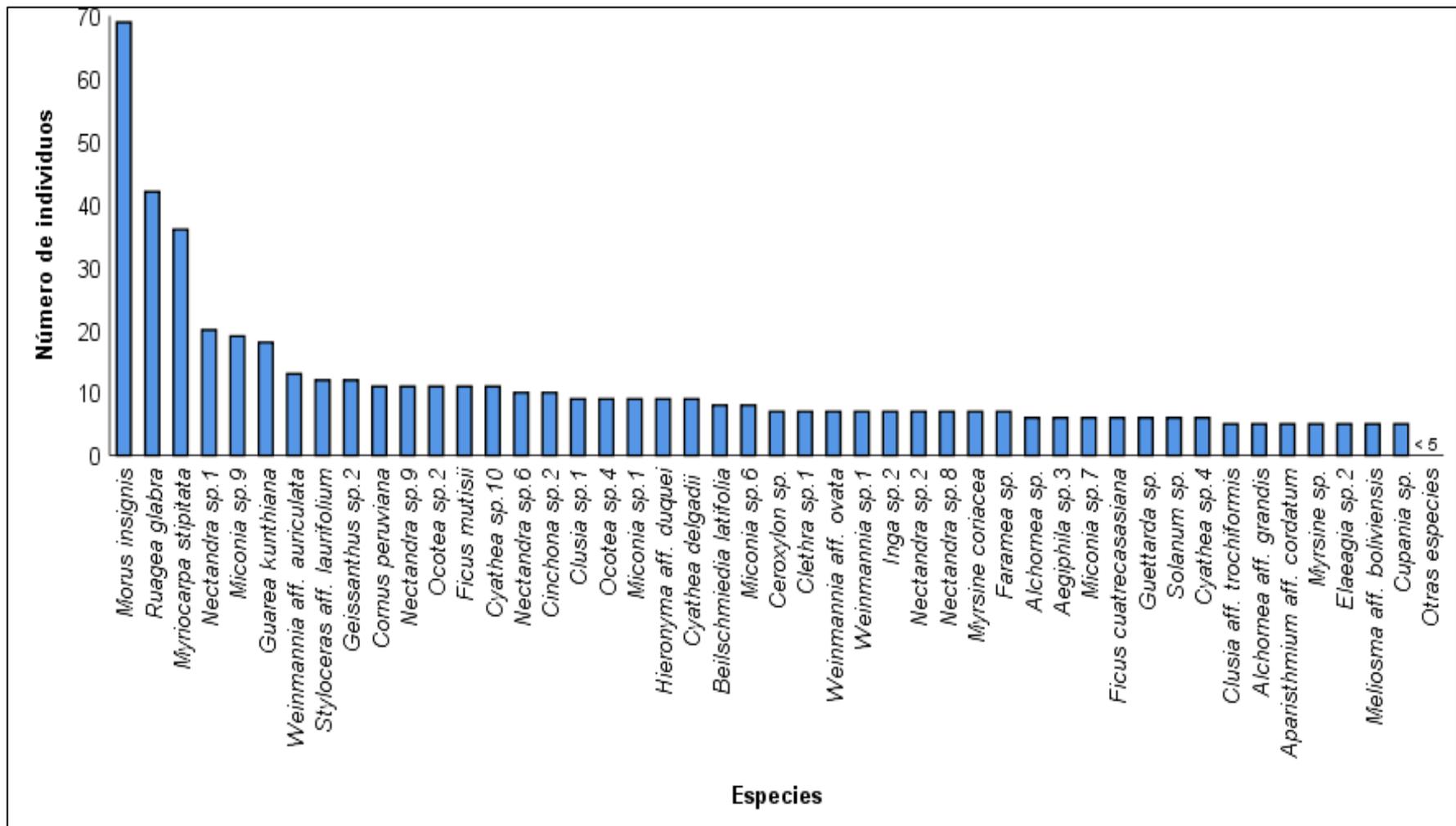


Figura 11. Número de individuos por especie del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.

Tabla 9. Especies y morfoespecies monoindividuales del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.

Familia	Especie
Anonaceae	<i>Annona</i> sp.
Anonaceae	<i>Guatteria</i> sp.2
Araliaceae	<i>Oreopanax</i> sp.2
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum</i> aff. <i>cuatrecazanum</i>
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum</i> aff. <i>peruvianum</i>
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum</i> aff. <i>racemosum</i>
Clethraceae	<i>Clethra</i> sp.2
Cunoniaceae	<i>Weinmannia</i> cf. <i>pentaphylla</i>
Cunoniaceae	<i>Weinmannia</i> sp.4
Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> <i>divergens</i>
Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.2
Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.3
Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.5
Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.6
Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.7
Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.8
Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.9
Dipentodontaceae	<i>Perrottetia</i> <i>gentryi</i>
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.
Euphorbiaceae	<i>Incadendron</i> <i>esseri</i>
Euphorbiaceae	<i>Sapium</i> <i>glandulosum</i>
Fabaceae	<i>Inga</i> sp.1
Lamiaceae	<i>Aegiphila</i> sp.2
Lauraceae	<i>Aniba</i> sp.2
Lauraceae	<i>Cinnamomum</i> sp.
Lauraceae	<i>Nectandra</i> <i>cissiflora</i>
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.7
Lauraceae	<i>Ocotea</i> aff. <i>tunquiensis</i>
Lauraceae	<i>Pleurothyrium</i> aff. <i>cuneifolium</i>
Lauraceae	<i>Pleurothyrium</i> sp.
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.5
Meliaceae	<i>Cedrela</i> sp.
Monimiaceae	<i>Mollinedia</i> aff. <i>ovata</i>
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.1
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.2
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.3
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.4

Myrtaceae	<i>Myrcianthes</i> aff. <i>ferreyrae</i>
Myrtaceae	<i>Myrcianthes</i> sp.1
Myrtaceae	<i>Myrcianthes</i> sp.2
Pentaphtylacaceae	<i>Ternstroemia</i> sp.2
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.
Rosaceae	<i>Prunus</i> sp.1
Rosaceae	<i>Prunus</i> sp.2
Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.1
Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.2
Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.2
Sabiaceae	<i>Meliosma</i> sp.
Sapindaceae	<i>Allophylus</i> sp.2
Solanaceae	<i>Cestrum</i> sp.
Solanaceae	<i>Solanum</i> aff. <i>matrecalvans</i>
Solanaceae	<i>Solanum riparium</i>
Staphyleaceae	<i>Staphylea occidentalis</i>
Symplocaceae	<i>Symplocos</i> aff. <i>psiloclada</i>
Symplocaceae	<i>Symplocos</i> aff. <i>fuliginosa</i>
Symplocaceae	<i>Symplocos</i> aff. <i>quitensis</i>
Symplocaceae	<i>Symplocos</i> sp.1
Urticaceae	<i>Ureca</i> sp.
Viburnaceae	<i>Sambucus peruviana</i>

Tabla 10. Lista de especies arbóreas según su estado de categorización y endemismo del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.

Espece	UICN (*)	CITES Perú 2022 (**)	D.S. N°043- 2006-AG (***)	Endemismo (****)
<i>Styloceras aff. laurifolium</i>	-	-	EN	-
<i>Hedyosmum aff. cuatrecazanum</i>	LC	-	-	-
<i>Hedyosmum aff. peruvianum</i>	-	-	-	AM, HU, JU, PA, SM
<i>Hedyosmum aff. racemosum</i>	LC	-	-	-
<i>Clethra aff. castaneifolia</i>	LC	-	-	-
<i>Clusia aff. trochiformis</i>	LC	-	-	-
<i>Cornus peruviana</i>	LC	-	-	-
<i>Weinmannia aff. auriculata</i>	VU	-	-	-
<i>Weinmannia aff. ovata</i>	LC	-	-	-
<i>Weinmannia cf. pentaphylla</i>	LC	-	-	-
<i>Cyathea delgadii</i>	-	II	VU	-
<i>Cyathea divergens</i>	-	II	-	-
<i>Cyathea cf. herzogii</i>	-	II	-	-
<i>Cyathea sp.1</i>	-	II	-	-
<i>Cyathea sp.2</i>	-	II	-	-
<i>Cyathea sp.3</i>	-	II	-	-
<i>Cyathea sp.4</i>	-	II	-	-
<i>Cyathea sp.5</i>	-	II	-	-
<i>Cyathea sp.6</i>	-	II	-	-
<i>Cyathea sp.7</i>	-	II	-	-
<i>Cyathea sp.8</i>	-	II	-	-
<i>Cyathea sp.9</i>	-	II	-	-
<i>Cyathea sp.10</i>	-	II	-	-
<i>Dicksonia karsteniana</i>	-	II	-	-
<i>Alchornea aff. grandis</i>	LC	-	-	-
<i>Aparisthium aff. cordatum</i>	LC	-	-	-
<i>Sapium glandulosum</i>	LC	-	-	-
<i>Nectandra cissiflora</i>	LC	-	-	-
<i>Persea areolatocostae</i>	LC	-	-	-
<i>Pleurothyrium aff. cuneifolium</i>	LC	-	-	-
<i>Miconia aff. theaezans</i>	LC	-	-	-
<i>Cedrela aff. montana</i>	VU	II	VU	-
<i>Cedrela sp.</i>	-	II	-	-
<i>Guarea kunthiana</i>	LC	-	-	-
<i>Ruagea aff. hirsuta</i>	LC	-	-	-
<i>Ruagea aff. pubescens</i>	LC	-	-	-
<i>Ruagea glabra</i>	LC	-	EN	-
<i>Mollinedia aff. ovata</i>	LC	-	-	-
<i>Mollinedia aff. repanda</i>	LC	-	-	-
<i>Ficus americana sub.sp. guianensis</i>	LC	-	-	-
<i>Ficus cuatrecasiana</i>	LC	-	-	-

<i>Ficus mutisii</i>	LC	-	-	-
<i>Morus insignis</i>	LC	-	-	-
<i>Myrcianthes aff. ferreyrae</i>	CR	-	CR	AR
<i>Freziera aff. dudleyi</i>	EN	-	-	-
<i>Hieronyma aff. duquei</i>	LC	-	-	-
<i>Hieronyma oblonga</i>	LC	-	-	-
<i>Piper aff. obliquum</i>	-	-	-	LO
<i>Prumnopitys aff. harmsiana</i>	NT	-	CR	-
<i>Guettarda crispiflora</i>	LC	-	-	-
<i>Solanum aff. maturecalvans</i>	LC	-	-	-
<i>Solanum riparium</i>	LC	-	-	-
<i>Staphylea occidentalis</i>	LC	-	-	-
<i>Styrax cf. pavonii</i>	LC	-	-	-
<i>Symplocos aff. psiloclada</i>	-	-	-	CU, JU
<i>Symplocos aff. fuliginosa</i>	LC	-	-	-
<i>Symplocos aff. quitensis</i>	LC	-	-	-
<i>Boehmeria caudata</i>	LC	-	-	-
<i>Sambucus peruviana</i>	LC	-	-	-

Fuente:

(*) D.S. N° 043-2006-AG. CR= Peligro crítico, EN= Peligro, VU=vulnerable, NT=casi amenazado.

(**) CITES Perú – 2022. Apéndice I (especies sobre las que se cierra el mayor grado de peligro, están en peligro de extinción y la CITES prohíbe el comercio internacional), Apéndice II (especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo), Apéndice III (especies incluidas a solicitud de una Parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible).

(***) UICN 2021-3. La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. <https://www.iucnredlist.org/> En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazado (NT), Preocupación Menor (LC).

(****) Endemismo: Blanca León UNMSM, AM: Amazonas, HU: Huánuco, JU: Junín, PA: Pasco, SM: San Martín, AR: Arequipa, LO: Loreto, CU: Cusco

Tabla 11. Riqueza de especies del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.

Riqueza de especies (S)	
Árboles	156
helechos arborescentes	15
Palmeras	1
Total	172

Tabla 12. Índices de diversidad del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.

Índices	Valores
Riqueza de especies (S)	172
Número de Individuos	761
Índices de dominancia de Simpson (D)	0,021
Índice de diversidad de Shannon – Wiener (H')	4,532

Tabla 13. Número de individuos de palmeras por clase diamétrica del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.

Estrato poblacional	Clase diamétrica (cm)	N° de individuos	DAP promedio (cm)
Fustal	10 - < 20	1	16,55
	20 - 30	6	24,81

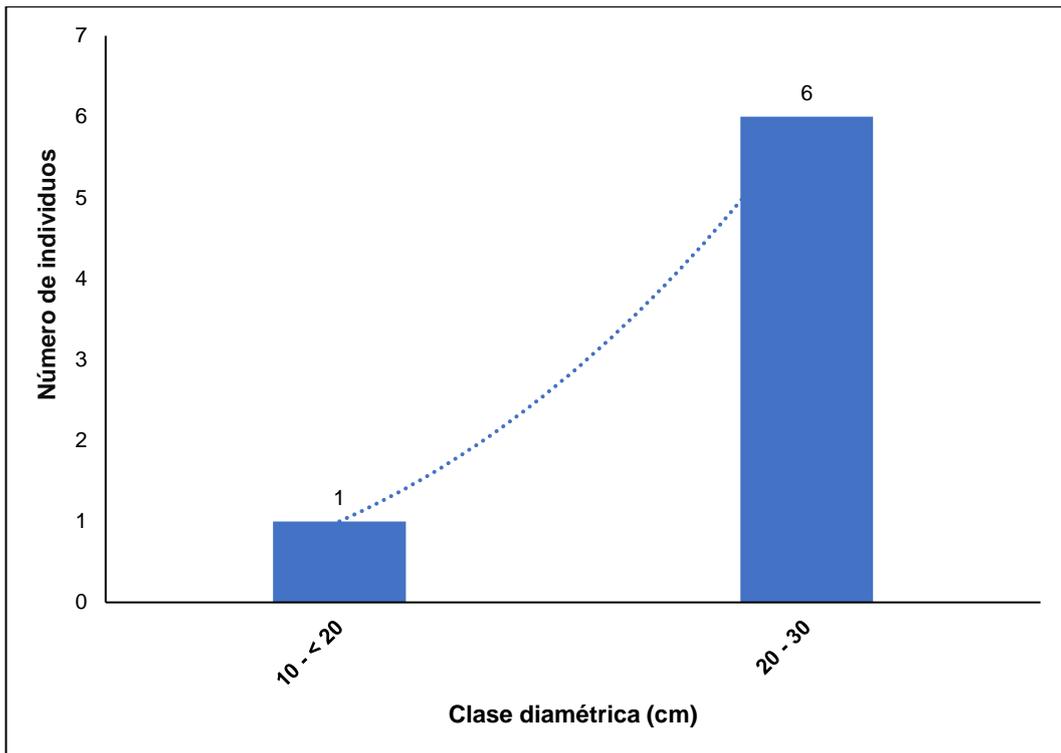


Figura 12. Número de individuos de palmeras por clase diamétrica del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.

Tabla 14. Número de individuos de helechos arborescentes por clase diamétrica del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.

Estrato poblacional	Clase diamétrica (cm)	N° de individuos	DAP promedio (cm)
Fustal	10 - < 20	34	15,00
	20 - < 30	8	23,46
Arbóreo	30 - 40	3	33,54

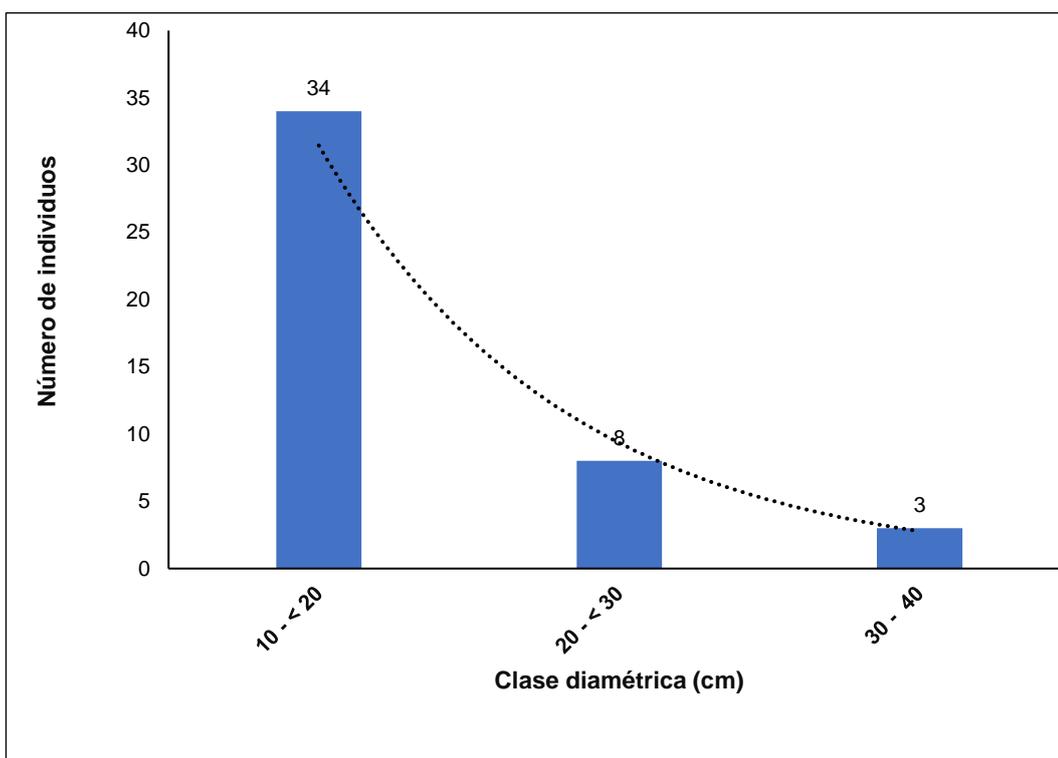


Figura 13. Número de individuos de helechos arborescentes por clase diamétrica del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.

Tabla.15. Número de individuos de árboles por clase diamétrica del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.

Estratos poblacionales	Clase diamétrica (cm)	N° de individuos	DAP promedio (cm)
Fustal	10 - < 20	380	13,78
	20 - < 30	179	24,97
Arbóreo	30 - < 40	90	34,01
	40 - < 50	26	43,84
	50 - < 60	16	54,47
	60 - < 70	7	62,34
	70 - < 80	5	76,90
	80 - < 90	3	85,41
	90 - < 100	1	98,68
	100 - 110	2	104,25

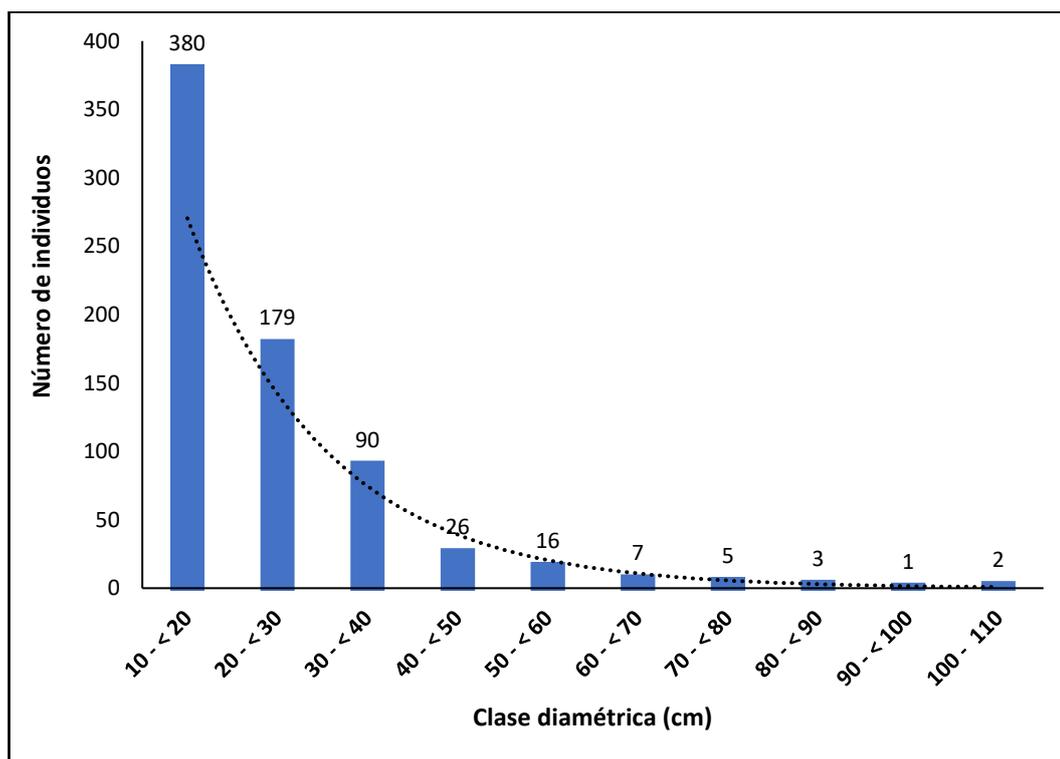


Figura 14. Número de individuos de árboles por clase diamétrica del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.

V. DISCUSIÓN

En una hectárea de Bosque de montaña montano se evaluó vegetación arborea con diámetro a la altura de pecho mayor o igual a 10 cm, registrando un total 761 individuos (709 árboles, 45 helechos arborescentes y 7 palmeras) este registro es mayor a otras investigaciones en bosques montanos, por su parte Llacsahuanga (2015) registró menor número con un total de 680 individuos de las cuales 4 eran palmeras, igualmente Valenzuela et al. (2015), Rivera (2007), Giacomotti (et al., 2021) y Bascopé (2004) con 733, 709, 696 y 692 individuos respectivamente. Se registró 42 familias botánicas, 80 géneros, 172 especies (64 especies y 108 morfoespecies) (tabla 5 y 6), Llacsahuanga (2015) registró mayor número de familias (45) y géneros (87) pero menor número de especies (155) en el bosque Puyu Sacha de Chanchamayo que presenta características fisiográficas semejantes; por su parte Giacomotti (et al., 2021) registró mayor número de familias (48) y menor número de géneros y especies con 74 y 146 respectivamente.

La curva especie - área se elaboró a partir de la relación entre el número de especies acumuladas y las diez subunidades muestrales (0.1 ha), la curva acrecienta cuando aumenta el área muestreada y no se estabiliza (ver figura 5), ello indica un bosque con alta diversidad de especies y que 1 ha no fue suficiente para reflejar la diversidad total del bosque; por su parte Araujo et al. (2005) evaluó mayor número de parcelas (13) con unidades de muestro de las mismas dimensiones, sin embargo la curva no llegó al punto de inflexión debido a la presencia de especies raras (poco abundantes y frecuentes) y distribución espacial irregular. Según el estimadores no paramétricos Chao 2 no se alcanzó la suficiencia muestral la cobertura de muestra fue solo el 68 % de especies arbóreas (ver tabla 7) este resultado refleja porque la curva no llegó al punto de inflexión. Al realizar un análisis de heterogeneidad se registró 0,226 (1 / 4,42) de coeficiente

de mezcla (ver tabla 9), en promedio hay una especie nueva para el inventario por cada 4 individuos registrados debido a que el bosque tiene una composición heterogénea; los resultados coinciden con los estudios realizados por Llacsahuanga (2015) con un valor de 0,229.

La composición florística revela una flora característica y representativo de los bosques de neblina; las familias con mayor número de géneros son los siguientes: Lauraceae (8 géneros), Rubiaceae (6 géneros), Euphorbiaceae (5 géneros), Urticaceae (4 géneros), Araliaceae, Asteraceae Melastomataceae, Meliaceae, Myrtaceae, y Sapindaceae con 3 géneros (ver figura 7), las familias en mención comprenden el 51,3% de los géneros.

Lauraceae es la familia dominante en términos de especies (26 especies, 15%) al igual que otros estudios realizados en bosques montanos (Bascopé, 2004; Giacomotti et al., 2021; Llacsahuanga, 2015; Rivera Campos, 2007) el destaque de esta familia se debe a la diversidad de especies y su amplia distribución geográfica, la presencia de esta familia es muy característico de los bosques montanos; Cyatheaceae es la segunda familia más rica en especies (13 especies, 8%), de igual manera (Rivera, 2007) registró entre la familia con más número de especies; Melastomataceae (12 especies, 7%), Rubiaceae (11 especies, 6%), Myrtaceae (8 especies, 5%), Cunoniaceae (7 especies, 4%), Euphorbiaceae (6 especies; 3,5%), Meliaceae (6 especies; 3,5%), Moraceae (5 especies, 3%), Sapindaceae (5 especies, 3%) y Symplocaceae (5 especies, 3%) (Ver figura 8); por su parte Llacsahuanga (2015) reportó igual número de especies para la familia Rubiaceae y mayor número para Moraceae (8 especies); Giacomotti (et al., 2021) registran a las familias Melastomataceae, Myrtaceae y Rubiaceae con el mayor número de especies.

Las familias más abundantes son: Lauraceae (119 individuos; 16,0%), Moraceae (89 individuos, 12%), Meliaceae (71 individuos, 9%), Melastomataceae (61 individuos, 8%), Rubiaceae (42 individuos, 6%), Urticaceae (41 individuos, 5%), Cyatheaceae (38 individuos, 4,9%), Cunoniaceae (36 individuos, 4,7%), Primulaceae (26 individuos, 3%) y Euphorbiaceae (19 individuos, 2%) (ver figura 9); por su parte Llacsahuanga (2015) resaltó a las siguientes familias Lauraceae (209 individuos), Euphorbiaceae (35), Moraceae (32) y Melastomataceae (26); por otro lado Giacomotti (et al., 2021) reportó a la familia Lauraceae, Melastomataceae, Cunoniaceae, Cyatheaceae y Myrtaceae con mayor abundancia; asimismo, Rivera (2007) registró a la familia Cunoniaceae dentro de

las más abundantes; igualmente Bascopé (2004) presenta a la familia Lauraceae y Euphorbiaceae con 132 y 129 individuos.

A nivel de géneros la mayor riqueza específica registra *Cyathea* (13 especies), *Nectandra* presenta (12 especies), *Miconia* (10 especies), *Weinmannia* (7 especies), *Ocotea* (5 especies), *Symplocos* (5 especies), *Ficus* y *Myrcia* con 4 especies (ver figura 10) ; por otro lado Llacsahuanga (2015) registró entre los géneros con más especies a *Nectandra* (7 especies) y *Ficus* (6 especies); por otro lado Giacomotti (et al., 2021) reportó entre los géneros con alto número de especies a *Miconia* (17 especies), *Ocotea* (7), *Myrcia* (7), *Ficus* (6) y *Nectandra* (6).

Los géneros con mayor número de individuos se muestra en la figura 11, las cuales fueron: *Nectandra* (70 individuos), *Morus* (69 individuos), *Miconia* (57 individuos), *Ruagea* (49 individuos), *Cyathea* (38 especies) *Weinmannia* (36 individuos), *Myriocarpa* (36 individuos), *Ocotea* (26 individuos), *Ficus* (20 individuos) y *Guarea* (18 individuos); por otro lado Llacsahuanga (2015) registró entre los géneros con más número de individuos a *Nectandra* con 61 individuos; por otro lado Giacomotti et al. (2021) entre los géneros más abundantes registró a *Weinmannia*, *Miconia* y *Nectandra*.

Las especies más abundantes registradas en el bosque de neblina Libertadores (Figura 11) fueron: *Morus insignis* (69 individuos), *Ruagea glabra* (42 individuos), *Myriocarpa stipitata* (36 individuos), *Nectandra* sp.1 (20 individuos), *Miconia* sp.9 (19 individuos), *Guarea kunthiana* (18 individuos), *Weinmannia* aff. *auriculata* (13 individuos), *Styloceras* aff. *laurifolium* (12 individuos) y *Geissanthus* sp.2 (12 individuos).

Las especies y morfoespecies monoindividuales (tabla 9) representan el 8 % equivalente a 60 especies que poseen un solo individuo, dentro de ellas se resalta la presencia de la especie *Incadendron esseri*, perteneciente a la familia Euphorbiaceae, fue registrado en la subparcela número 5 a una altitud de 2 457 m.s.n.m., este registro amplía la distribución de dicha especie para bosque montanos de la región de Ayacucho.

De la lista de especies registradas, un total de 56 se encuentran en alguna categoría de conservación de especies (tabla 10), destacándose a *Cedrela* aff. *montana* como la especie categorizada en 3 dispositivos legales de IUCN, CITES Perú y D.S. N°043-2006-AG; *Cyathea delgadii* categorizada en 2 dispositivos legales (CITES Perú y D.S. N°043-2006-AG), *Ruagea glabra*, *Myrcianthes* aff.

ferreyrae y *Prumnopitys* aff. *harmsiana* en IUCN y D.S. N°043-2006-AG finalmente se registró 4 especies endémicas para el Perú las cuales fueron: *Hedyosmum* aff. *peruvianum*, *Myrcianthes* aff. *ferreyrae*, *Piper* aff. *obliquum* y *Symplocos* aff. *psiloclada*, de las especies mencionadas *Myrcianthes* aff. *ferreyrae* es la que tiene uso local es una especie cuya población está en constante reducción por la presión antrópica debido principalmente a la sobre explotación del bosque y a la falta de protección. Los bosques montanos Neotropicales albergan a la flora de helechos arborescentes con mayor riqueza, este grupo de plantas tiene un rol importante en el ecosistema por su frecuencia, tamaño y composición, además de ser considerados como indicadores biológicos de lugares poco o nada perturbados; todas las especies están categorizado en el Apéndice II de la CITES esto porque forma parte de las plantas ornamentales y de uso en medicina tradicional por ello algunas poblaciones se vean amenazadas (Holgado et al., 2020).

Según D.S. N° 043-2006-AG las especies arbóreas categorizadas en Peligro crítico (CR) son *Prumnopitys* aff. *harmsiana* y *Myrcianthes* aff. *ferreyrae*, en peligro (EN) son *Styloceras* aff. *laurifolium* y *Ruagea glabra*, como Vulnerable (VU) a *Cyathea delgadii* y *Cedrela* aff. *montana*. Según Blanca León las especies endémicas son el *Hedyosmum* aff. *peruvianum*, *Myrcianthes* aff. *ferreyrae*, *Piper* aff. *obliquum* y *Symplocos* aff. *psiloclada*.

La diversidad mostró una riqueza de especies (tabla 11) conformada por 172 especies (156 árboles, 15 helechos arborescentes y 1 palmera), el índice de diversidad de Shannon – Wiener (H') presentó un valor de 4,532 (tabla 12) haciendo referencia a la presencia de alta biodiversidad, con un valor de 0,021 indica una baja dominancia de especies. Igualmente Valenzuela et al. (2015) reportó una diversidad alta (3,636) con dominancia meda (0,050) de algunas especies. El bosque estudiado refleja una alta diversidad de árboles que albergan los bosques montanos por ello urge plantear acciones para promover la creación de áreas protegidas, restauración forestal, manejo forestal sostenible y más investigaciones en estas zonas poca estudiadas, para brindar recursos de manejo y prevenir la deforestación y así evitar la extinción de especies vulnerables (Tejedor et al., 2012).

El diámetro promedio de las palmeras (tabla 13) es 23,63 cm con una desviación estándar de $\pm 4,01$; teniendo en cuenta el estrato poblacional se clasificó los valores diamétricos en 2 grupos, el mayor número de palmeras y el diámetro

promedio se encuentra con un DAP entre el rango de 20 – 30 cm. En cuanto a los helechos arborescentes (tabla 14 y figura 13) el diámetro promedio fue 17,74 cm con una desviación estándar de $\pm 6,05$, este grupo de plantas presentó estrato fustal y arbóreo, los datos de diámetro se clasificaron en 3 grupos, el mayor número de helechos arborescentes se encuentra con un DAP entre el rango de 10 – < 20 cm.

Los árboles presentan un diámetro promedio de 22,80 cm, con una desviación estándar de $\pm 13,70$, por su parte Llacsahuanga (2015) obtuvo 22 cm de diámetro promedio; los datos de diámetro se clasificó en 10 clases diamétricas (tabla 15 y figura 14), el mayor número individuos se encuentra con un DAP en el rango de 10 – < 20 cm con 380 individuos que pertenece a los individuos juveniles o individuos con diámetros menores; por otro lado Llacsahuanga (2015), Rivera (2007) y (Bascopé Sarué, 2004) también obtuvieron mayor porcentaje de individuos en ese rango pero registrando mayor número de individuos 385, 486 y 482 individuos respectivamente. El diámetro máximo se encuentra dentro del rango 100 - 110 cm, pertenece a un individuo de *Weinmannia aff. auriculata* (Cunoniaceae) con 108,23 cm seguida de la especie de *Ficus cuatrecasasiana*, la curva diamétrica tuvo una tendencia de J invertida, estructura propia de los bosque primarios que indica la presencia de individuos de diferentes tamaños; el bosque cuenta con sistemas maduros y estables, cuyas poblaciones se renuevan constantemente en el equilibrio del regeneración natural y mortandad, la disminución de individuos conforme aumenta sus diámetros puede ser por causas naturales o por la intervención humana, la presencia de mayor número de individuos juveniles es un indicador de que la población no está en declive sino en expansión y garantiza la perpetuidad de las especies, todavía no necesitan un tratamiento específico para restaurar su población natural (SERFOR, 2020); por su parte Llacsahuanga (2015) obtuvo 22 cm de diámetro promedio, el mayor porcentaje de individuos lo registró en los intervalos de 10-20 cm, la especie con mayor diámetro presentó 95,5 cm; por otro lado Rivera (2007) registró 486 individuos en los intervalos de 10 - 19 cm.

VI. CONCLUSIONES

1. En el Bosque de montaña montano de la Comunidad Campesina Unión Libertad Rumichaca, distrito de Chungui, 2021; se registró 761 individuos perteneciente a un total de 172 especies distribuidos en 42 familias y 80 géneros, las familias más abundantes y con mayor número de especies fueron: Lauraceae, Moraceae, Meliaceae, Melastomataceae, Rubiaceae, Cyatheaceae, Cunoniaceae y Euphorbiaceae y los géneros más comunes y con mayor número de especies fueron: *Cyathea*, *Nectandra*, *Miconia*, *Weinmannia*, *Ocotea* y *Ficus*.
2. El Bosque de montaña montano posee una alta diversidad de árboles con valor de 4,532 para índice de diversidad de Shannon – Wiener (H'); bosque es heterogéneo con especies raras, con una baja dominancia (índice de dominancia de Simpson (D) 0,021).
3. La estructura horizontal del bosque está constituida por palmeras con DAP promedio de 23,63 cm, helechos arborescentes con 17,74 cm y los árboles presentan un diámetro promedio de 22,80 cm con el mayor número de individuos con un DAP entre el rango de 10,19 – 20,19 cm con 417 individuos; el diámetro máximo es de 108,23 cm correspondiente a la especie *Weinmannia* aff. *auriculata* (Cunoniaceae), la curva diamétrica tuvo una tendencia de J invertida, esta estructura es propia de los bosques primarios e indica la presencia de individuos de diferentes tamaños.

VII. RECOMENDACIONES

- A las autoridades locales, distritales, provinciales y regionales concluir con el proceso de creación de un sitio de conservación en el bosque de neblina de la Comunidad Unión Libertad de Rumichaca, en base a la diversidad de especies presentadas en esta investigación.
- Realizar el establecimiento de parcelas permanentes, cuyo propósito sea evidenciar información referente a la composición florística, dinámicas del bosque, captura de carbono y regeneración natural.
- Realizar más estudios de florística para un mejor entendimiento de la distribución de especies, la función de los ecosistemas y su respuesta al cambio climático.
- Realizar trabajos de investigación orientada en la familia Lauraceae, en la zona de estudio esta familia muestra predominancia y riqueza de especies, además de su potencial económico para aprovechamiento maderable, y con una importancia ecológica por su alta tasa de regeneración natural.
- Promover y desarrollar actividades ecoturísticas orientadas al mantenimiento y conservación de los bosques montanos de la Comunidad Unión Libertad de Rumichaca.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre Mendoza, Z. (2013). Guía de Métodos para medir la Biodiversidad. *Universidad Nacional de Loja*.
- Araujo Murakami, A., Cardona Peña, V., De la Quintana, D., Fuentes, A., Jørgensen, P. M., Maldonado, C., Miranda, T., Paniagua Zambrana, N., & Seidel, R. (2005). Estructura y diversidad de plantas leñosas en un bosque amazónico preandino en el sector del Río Quendeque, Parque Nacional Madidi, Bolivia. *Ecología En Bolivia*, 40(3), 304–324.
- Bascope Sarué, S. F. (2004). *Estructura y composición de la flora de un bosque húmedo montano en el Parque Nacional Madidi, La Paz –Bolivia* (Issue 12).
https://madidiproject.weebly.com/uploads/1/8/6/0/18603232/bascope_2004.pdf
- Campos, J. (2020). *Metodologías de muestreo de la diversidad florística*. http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/3767%0Ahttp://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/3767/M016_44153893_T.pdf?sequence=1
- Cano, Á., & Stevenson, P. R. (2009). *En La Estación Biológica Caparú, Vaupés*. 12(8), 63–80.
- Cazzolla Gatti, R., Reich, P. B., Gamarra, J. G. P., Crowther, T., Hui, C., Morera, A., Bastin, J.-F., De Miguel, S., Nabuurs, G.-J., Svenning, J.-C., Serra Diaz, J. M., Merow, C., Enquist, B., Kamenetsky, M., Lee, J., Zhu, J., Fang, J., Jacobs, D. F., Pijanowski, B., ... Liang, J. (2022). The number of tree species on Earth. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 119(6), 12. <https://doi.org/10.1073/pnas.2115329119>
- CITES. (2022). *Apéndices I, II y III de la CITES*. <https://www.cites.org/esp/app/index.php>
- Congreso de la República del Perú. (1993). *Constitución del Perú 1993*. <https://www.leyes.congreso.gob.pe/>
- Cuesta, F., Peralvo, M., & Valarezo, N. (2009). *Los bosques montanos de los Andes Tropicales*.
- El Peruano. (2016). *Decreto Supremo N° 034-2006 AG y su Modificatoria N° 012-2016-MINAGRI*. [Página Web].
- Field Museum. (2022). [Página web]. <http://www.missouribotanicalgarden.org/>
- Fuentes, A. (2015). Identificación de especímenes y delimitación de morfoespecies. *Manual de Trabajo*, 1(November), 181–186. https://www.researchgate.net/publication/310802757%0Ahttp://www.sanidad.ccoo.es/comunes/recursos/15617/doc68456_Manual_de_Maquinas_y_Equipos_de_Trabajo.pdf
- Giacomotti, J., Reynel, C., Fernandez-Hilario, R., Revilla, I., Palacios-Ramos, S., Terreros-Camac, S., Daza, A., & Linares-Palomino, R. (2021). Diversidad Y Composición Florística En Un Gradiente Altitudinal En Chanchamayo, Selva Central Del Perú. *Folia Amazónica*, 30(1), 1–14. <https://doi.org/10.24841/fa.v30i1.533>
- Gobierno Regional de Ayacucho. (2013). *Zonificación Ecológica Económica (ZEE) del departamento de Ayacucho - 2013* (p. 30). <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/zonificacion-ecologica-economica-ayacucho#:~:text=La Zonificación Ecológica Económica según,%2C biológicos%2C sociales%2C económicos y>
- Gobierno Regional de Ayacucho. (2014). *Estrategia y Plan de Acción Regional para la Diversidad Biológica -Ayacucho al 2021*.

- <https://www.gob.pe/institucion/regionayacucho/normas-legales/1336644-015-2014-gra-cr>
- Gobierno Regional de Ayacucho. (2018). *Informe N° 03-2018-GRA-GRRNGMA-SGRNGMA-SCB* (p. 2).
- Hammer, Y., Harper, D. A. ., & Ryan, P. D. (2001). PAST: PALEONTOLOGICAL STATISTICS SOFTWARE PACKAGE FOR EDUCATION AND DATA ANALYSIS. In *Current Science* (Vol. 105, Issue 10, p. 9).
- Holgado, M. E., Calatayud, G., Alvarez, C., & Ccopa, H. (2020). Diversidad y composición de helechos arbóreos en la localidad de Wiñaywayna-Intipunku, Santuario Histórico de Machu Picchu. *Revista UNSAAC Q"EUÑA*, 10.
- León, B., Roque, J., Ulloa, C. U., Pitman, N., Jørgensen, P. M., & Cano, A. (2006). *El libro rojo de las plantas endémicas del Perú*. Revista Peruana de Biología. [Revista Web]. <http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/biologia/v13n2/contenido.htm>
- Llacsahuanga Salazar, J. R. (2015). *Composición y diversidad arbórea de un área en un bosque montano nublado en puyu sacha, Chanchamayo, Junín*. 117.
- Lozano, P., Torres, B., & Rodríguez, X. (2013). *Investigación de Ecología Vegetal en Ecuador: Muestreo y Herramientas Geográficas*.
- Ministerio de Agricultura (MINAGRI). (1997). *Ley 26839 - Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica*. SINIA - Sistema Nacional de Información Ambiental.
- Ministerio de Agricultura (MINAGRI). (2002). *Ley N° 27308 - Ley Forestal y de Fauna Silvestre*. SINIA - Sistema Nacional de Información Ambiental.
- Ministerio del Ambiente (MINAM). (2014). *Perú Reino de los Bosques* (Primera ed).
- Ministerio del Ambiente (MINAM). (2015a). Guía de inventario de la flora y vegetación. *Ministerio Del Ambiente*, 49. <https://zaguan.unizar.es/record/64804/files/TAZ-TFG-2017-4736.pdf>
- Ministerio del Ambiente (MINAM). (2015b). Mapa Nacional de Cobertura Vegetal. *Memoria Descriptiva*, 105. <https://www.gob.pe/minam>
- Ministerio del Ambiente (MINAM). (2016). *Resolución de Dirección Ejecutiva N° 060-2016-SERFOR/DE . Aprueban "Lineamientos para el otorgamiento de la autorización con fines de investigación científica de flora y/o fauna silvestre."* SINIA - Sistema Nacional de Información Ambiental. <https://sinia.minam.gob.pe/normas/aprueban-lineamientos-otorgamiento-autorizacion-fines-investigacion>
- Ministerio del Ambiente (MINAM). (2019). *Cobertura y deforestación en los bosques húmedos amazónicos 2018*. 1, 89. <http://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/apuntes-del-bosque-n1.pdf>
- Missouri Botanical Garden. (2022a). [Página web]. <http://www.missouribotanicalgarden.org/>
- Missouri Botanical Garden. (2022b). *Trópicos herbario virtual*. <https://www.tropicos.org/home>
- Morales Cama, E. F. (2020). *Los TICCA y las políticas de conservación de la biodiversidad en el Perú* (pp. 1–24). <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/peru/17446.pdf>
- Mostacedo, B., & Fredericksen, T. S. (2000). *Manual de Métodos Básicos de muestreo y análisis en Ecología Vegetal*. 92. <https://doi.org/10.1080/01443610410001722590>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y*

- el Caribe. In *Publicación de las Naciones Unidas* (pp. 1–93). <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- OSINFOR. (2013). Protocolo para la Herborización: Colección y Preservado de Ejemplares Botánicos. *Osinfor*, 1, 1–13. https://www.osinfor.gob.pe/portal/data/destacado/adjunto/protocolo_herborizacion_julio2013.pdf
- Phillips, O., Baker, T., Feldpausch, T., & Roel, B. (2016). Manual de campo para el establecimiento y la remediación de parcelas. In *Rainfor* (p. 24).
- Ricker, M., & Ricón, A. (2013). Manual para realizar las colectas botánicas del Inventario Nacional Forestal y de Suelos. *Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), January 2014*, 41. https://www.researchgate.net/publication/336371043%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/272678035_Manual_para_realizar_las_colectas_botanicas_del_Inventario_Nacional_Forestal_y_de_Suelos
- Rivera Campos, G. P. (2007). *Composición florística y análisis de diversidad arbórea en un área de bosque montano en el Centro de Investigación Wayqecha, Kosñipata Cusco*.
- Roeder Sattui, M. A. (2004). *Diversidad y Composición Florística de un área de Bosque de Terrazas en la Comunidad Nativa Aguaruna Huascayacu, en el Alto Mayo, San Martín - Perú*.
- Ruiz Pérez, M., García Fernández, C., & Sayer, J. A. (2007). Los servicios ambientales de los bosques. *Ecosistemas*, 16(3), 81–90.
- SASGIS. (2020). *SAS Planet* (No. 200606). <http://www.sasgis.org/download/>
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. (2020). *Inventario Nacional Forestal y de Fauna Silvestre*. (p. 63).
- Tejedor, N., Álvarez, E., Arango, S., Araujo, A., Blundo, C., Boza, T. E., & La Torre, M. A. (2012). Evaluación del estado de conservación de los bosques montanos en los Andes tropicales. *Ecosistemas*, 21, 148–166. <https://revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/34>
- Tovar, A., Tovar, C., Saito, J., Soto, A., Regal, F., Cruz, Z., Véliz, C., Vásquez, P., & Rivera, G. (2010). Yungas peruanas – Bosques montanos de la vertiente oriental de los Andes del Perú: una perspectiva ecorregional de conservación. In *Universidad Nacional Agraria La Molina*.
- UICN. (2022). *The IUCN Red List of Threatened Species Introduction*. [Página Web]. <https://www.iucnredlist.org/es/>
- Valenzuela Gamarra, L., Vásquez Martínez, R., Rojas Gonzáles, R., María Isabel, V. V., Phillips, O., López González, G., Chama Moscoso, V., Monteagudo Mendoza, A., Bellota Ttito, D., Huillca Aedo, Y., & Pallqui Camacho, C. (2015). *Línea base para el monitoreo de la vegetación en la Reserva Comunal El Sira (RCS)*. 22(1), 243–268.

ANEXOS

Anexo 1. Resumen de resultados obtenidos en 1 ha del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.

Altitud	2 018 – 2 873 m.s.n.m.		
Tipo de cobertura vegetal	Bosque de montaña montano (Bm-mo)		
Precipitación total anual	800 mm - 1 200 mm		
Temperatura media anual	12 – 16 °C		
Fecha de evaluación	Marzo - diciembre 2021		
Extensión	1 ha		
N° Sub-parcelas	10 subparcelas de 0,1 ha		
Número de individuos	761	DAP mínimo	10,19
Número de especies	172	DAP máximo	108,23
Número de géneros	80	DAP promedio	22,50
Número de familias	42	Shannon – Wiener (H')	4,53
Coefficiente de mezcla	0,226	Dominance D	0,021
Área basal total	40 m ²	Fisher alpha	69,24
Familias más abundantes	Especies más abundantes		
Lauraceae (119 ind.)	<i>Morus insignis</i> (69 ind.)		
Moraceae (89 ind.)	<i>Ruagea glabra</i> (42 ind.)		
Meliaceae (71 ind.)	<i>Myriocarpa stipitata</i> (36 ind.)		
Melastomataceae (61 ind.)	<i>Nectandra</i> sp.1 (20 ind.)		
Rubiaceae (42 ind.)	<i>Miconia</i> sp.9 (19 ind.)		
Urticaceae (41 ind.)	<i>Guarea kunthiana</i> (18 ind.)		
Cyatheaceae (38 ind.)	<i>Weinmannia</i> aff. <i>auriculata</i> (13 ind.)		
Cunoniaceae (36 ind.)	<i>Styloceras</i> aff. <i>laurifolium</i> (12 ind.)		
Primulaceae (26 ind.)	<i>Geissanthus</i> sp.2 (12 ind.)		
Familias con mayor número de géneros	Especies más dominantes		
Lauraceae (8 géneros)	<i>Myrcia</i> sp.1 (4,55 m ²)		
Rubiaceae (6 géneros)	<i>Weinmannia</i> aff. <i>auriculata</i> (3,69 m ²)		
Euphorbiaceae (5 géneros)	<i>Ruagea glabra</i> (2,73 m ²)		
Urticaceae (4 géneros)	<i>Ficus mutisii</i> (2,04 m ²)		
Araliaceae (3 géneros)	<i>Ficus cuatrecasasiana</i> (1,79 m ²)		
Asteraceae (3 géneros)	<i>Guatteria</i> sp.1 (1,49 m ²)		
Melastomataceae (3 géneros)	<i>Myrsine coriacea</i> (1,46 m ²)		
Meliaceae (3 géneros)	<i>Styloceras</i> aff. <i>laurifolium</i> (1,46 m ²)		
Myrtaceae (3 géneros)	<i>Cornus peruviana</i> (0,97 m ²)		
Sapindaceae (3 géneros)	<i>Nectandra</i> sp.6 (0,93 m ²)		
Familias con más especies	Géneros con más especies		
Lauraceae (26 especies)	Cyathea (13 especies)		
Cyatheaceae (13 especies)	Nectandra (12 especies)		
Melastomataceae (12 especies)	Miconia (10 especies)		
Rubiaceae (11 especies)	Weinmannia (7 especies)		
Myrtaceae (8 especies)	Ocotea (5 especies)		
Cunoniaceae (7 especies)	Symplocos (5 especies)		
Euphorbiaceae (6 especies)	Ficus (4 especies)		
Meliaceae (6 especies)	Myrcia (4 especies)		
Especies más frecuentes	Especies con mayor IVI		
<i>Ruagea glabra</i> (7 parcelas)	<i>Ruagea glabra</i> (15%)		
<i>Morus insignis</i> (7 parcelas)	<i>Weinmannia</i> aff. <i>auriculata</i> (12%)		
<i>Guarea kunthiana</i> (5 parcelas)	<i>Myrcia</i> sp.1 (12%)		
<i>Ceroxylon</i> sp. (4 parcelas)	<i>Morus insignis</i> (12%),		
<i>Nectandra</i> sp.2 (4 parcelas)	<i>Ficus mutisii</i> (8%)		
<i>Nectandra</i> sp.9 (4 parcelas)	<i>Ficus cuatrecasasiana</i> (7%)		
<i>Ficus cuatrecasasiana</i> (4 parcelas)	<i>Myrsine coriacea</i> (6%)		
<i>Hieronyma</i> aff. <i>duquei</i> (4 parcelas)	<i>Myriocarpa stipitata</i> (6%)		
<i>Geissanthus</i> sp.2 (4 parcelas)	<i>Nectandra</i> sp.1 (5%)		
<i>Myrsine coriacea</i> (4 parcelas)	<i>Styloceras</i> aff. <i>laurifolium</i> (5 %)		

Anexo 2. Número de individuos, especies, géneros por familia del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.

Familia	Número de géneros	Número de especies	Número de individuos
Actinidiaceae	1	2	4
Anonaceae	2	3	4
Aquifoliaceae	1	1	2
Araliaceae	3	4	8
Arecaceae	1	1	7
Asteraceae	3	3	10
Brunelliaceae	1	1	2
Buxaceae	1	1	12
Cardiopteridaceae	1	1	3
Chloranthaceae	1	3	3
Clethraceae	1	3	12
Clusiaceae	1	3	17
Cornaceae	1	1	11
Cunoniaceae	1	7	36
Cyatheaceae	1	13	38
Dicksoniaceae	2	2	7
Dipentodontaceae	1	1	1
Euphorbiaceae	5	6	19
Fabaceae	1	2	8
Lamiaceae	1	3	10
Lauraceae	8	26	119
Melastomataceae	3	12	61
Meliaceae	3	6	71
Monimiaceae	1	2	3
Moraceae	2	5	89
Myrtaceae	3	8	9
Pentaphylacaceae	2	4	10
Phyllanthaceae	1	2	13
Piperaceae	1	2	3
Podocarpaceae	1	1	4
Primulaceae	2	4	26
Proteaceae	1	1	3
Rosaceae	1	2	2
Rubiaceae	6	11	42
Sabiaceae	1	2	6
Sapindaceae	3	5	16
Solanaceae	2	4	9
Staphyleaceae	1	1	1
Styracaceae	1	2	6
Symplocaceae	1	5	8
Urticaceae	4	4	41
Viburnaceae	2	2	5
Total	80	172	761

Anexo 3. Número de individuos por especie en 1 ha del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.

Familia	Especie	N° de individuos	%
Moraceae	<i>Morus insignis</i>	69	9,07
Meliaceae	<i>Ruagea glabra</i>	42	5,52
Urticaceae	<i>Myriocarpa stipitata</i>	36	4,73
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.1	20	2,63
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.9	19	2,50
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i>	18	2,37
Cunoniaceae	<i>Weinmannia</i> aff. <i>auriculata</i>	13	1,71
Buxaceae	<i>Styloceras</i> aff. <i>laurifolium</i>	12	1,58
Primulaceae	<i>Geissanthus</i> sp.2	12	1,58
Cornaceae	<i>Cornus peruviana</i>	11	1,45
Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.10	11	1,45
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.9	11	1,45
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.2	11	1,45
Moraceae	<i>Ficus mutisii</i>	11	1,45
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.6	10	1,31
Rubiaceae	<i>Cinchona</i> sp.2	10	1,31
Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.1	9	1,18
Cyatheaceae	<i>Cyathea delgadii</i>	9	1,18
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.4	9	1,18
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.1	9	1,18
Phyllanthaceae	<i>Hieronyma</i> aff. <i>duquei</i>	9	1,18
Lauraceae	<i>Beilschmiedia latifolia</i>	8	1,05
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.6	8	1,05
Arecaceae	<i>Ceroxylon</i> sp.	7	0,92
Clethraceae	<i>Clethra</i> sp.1	7	0,92
Cunoniaceae	<i>Weinmannia</i> aff. <i>ovata</i>	7	0,92
Cunoniaceae	<i>Weinmannia</i> sp.1	7	0,92
Fabaceae	<i>Inga</i> sp.2	7	0,92
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.2	7	0,92
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.8	7	0,92
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	7	0,92
Rubiaceae	<i>Faramea</i> sp.	7	0,92
Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.4	6	0,79
Euphorbiaceae	<i>Alchornea</i> sp.	6	0,79
Lamiaceae	<i>Aegiphila</i> sp.3	6	0,79
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.7	6	0,79
Moraceae	<i>Ficus cuatrecasasiana</i>	6	0,79
Rubiaceae	<i>Guettarda</i> sp.	6	0,79
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	6	0,79
Clusiaceae	<i>Clusia</i> aff. <i>trochiformis</i>	5	0,66
Euphorbiaceae	<i>Alchornea</i> aff. <i>grandis</i>	5	0,66
Euphorbiaceae	<i>Aparisthium</i> aff. <i>cordatum</i>	5	0,66
Primulaceae	<i>Myrsine</i> sp.	5	0,66
Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> sp.2	5	0,66
Sabiaceae	<i>Meliosma</i> aff. <i>boliviensis</i>	5	0,66

Sapindaceae	<i>Cupania</i> sp.	5	0,66
Asteraceae	<i>Critonia</i> sp.	4	0,53
Asteraceae	<i>Vernonia</i> sp.	4	0,53
Clethraceae	<i>Clethra</i> aff. <i>castaneifolia</i>	4	0,53
Cunoniaceae	<i>Weinmannia</i> sp.2	4	0,53
Dicksoniaceae	<i>Lophosoria</i> <i>quadripinnata</i>	4	0,53
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.11	4	0,53
Lauraceae	<i>Persea</i> <i>areolatocostae</i>	4	0,53
Melastomataceae	<i>Miconia</i> aff. <i>theaezans</i>	4	0,53
Meliaceae	<i>Ruagea</i> aff. <i>pubescens</i>	4	0,53
Pentaphylacaceae	<i>Freziera</i> aff. <i>dudleyi</i>	4	0,53
Phyllanthaceae	<i>Hieronyma</i> <i>oblonga</i>	4	0,53
Podocarpaceae	<i>Prumnopitys</i> aff. <i>harmsiana</i>	4	0,53
Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.1	4	0,53
Sapindaceae	<i>Matayba</i> sp.	4	0,53
Styracaceae	<i>Styrax</i> cf. <i>pavonii</i>	4	0,53
Symplocaceae	<i>Symplocos</i> sp.2	4	0,53
Viburnaceae	<i>Viburnum</i> sp.	4	0,53
Actinidiaceae	<i>Saurauia</i> aff. <i>peruviana</i>	3	0,39
Araliaceae	<i>Oreopanax</i> sp.1	3	0,39
Cardiopteridaceae	<i>Citronella</i> aff. <i>incarum</i>	3	0,39
Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.2	3	0,39
Cunoniaceae	<i>Weinmannia</i> sp.3	3	0,39
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia</i> <i>karsteniana</i>	3	0,39
Lamiaceae	<i>Aegiphila</i> sp.1	3	0,39
Lauraceae	<i>Aniba</i> sp.1	3	0,39
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.10	3	0,39
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.1	3	0,39
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.3	3	0,39
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.8	3	0,39
Meliaceae	<i>Cedrela</i> aff. <i>montana</i>	3	0,39
Meliaceae	<i>Ruagea</i> aff. <i>hirsuta</i>	3	0,39
Pentaphylacaceae	<i>Ternstroemia</i> aff. <i>jelskii</i>	3	0,39
Proteaceae	<i>Panopsis</i> sp.	3	0,39
Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> sp.1	3	0,39
Sapindaceae	<i>Allophylus</i> sp.1	3	0,39
Sapindaceae	<i>Allophylus</i> sp.3	3	0,39
Anonaceae	<i>Guatteria</i> sp.1	2	0,26
Aquifoliaceae	<i>Ilex</i> aff. <i>karstenii</i>	2	0,26
Araliaceae	<i>Dendropanax</i> sp.	2	0,26
Araliaceae	<i>Sciadophyllum</i> sp.	2	0,26
Asteraceae	<i>Barnadesia</i> <i>corymbosa</i>	2	0,26
Brunelliaceae	<i>Brunellia</i> sp.	2	0,26
Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> cf. <i>herzogii</i>	2	0,26
Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.1	2	0,26
Lauraceae	<i>Endlicheria</i> sp.1	2	0,26
Lauraceae	<i>Endlicheria</i> sp.2	2	0,26
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.3	2	0,26
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.4	2	0,26
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.5	2	0,26

Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.3	2	0,26
Melastomataceae	<i>Axinaea</i> sp.	2	0,26
Melastomataceae	<i>Meriania</i> sp.	2	0,26
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.2	2	0,26
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.4	2	0,26
Monimiaceae	<i>Mollinedia</i> aff. <i>repanda</i>	2	0,26
Moraceae	<i>Ficus americana</i> sub.sp. <i>guianensis</i>	2	0,26
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	2	0,26
Pentaphylacaceae	<i>Ternstroemia</i> sp.1	2	0,26
Piperaceae	<i>Piper</i> aff. <i>obliquum</i>	2	0,26
Primulaceae	<i>Geissanthus</i> sp.1	2	0,26
Rubiaceae	<i>Cinchona</i> sp.1	2	0,26
Rubiaceae	<i>Guettarda crispiflora</i>	2	0,26
Styracaceae	<i>Styrax</i> cf. <i>cordatus</i>	2	0,26
Urticaceae	<i>Boehmeria caudata</i>	2	0,26
Urticaceae	<i>Cecropia</i> aff. <i>angustifolia</i>	2	0,26
Actinidiaceae	<i>Saurauia</i> aff. <i>natalicia</i>	1	0,13
Anonaceae	<i>Annona</i> sp.	1	0,13
Anonaceae	<i>Guatteria</i> sp.2	1	0,13
Araliaceae	<i>Oreopanax</i> sp.2	1	0,13
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum</i> aff. <i>cuatrecazanum</i>	1	0,13
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum</i> aff. <i>peruvianum</i>	1	0,13
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum</i> aff. <i>racemosum</i>	1	0,13
Clethraceae	<i>Clethra</i> sp.2	1	0,13
Cunoniaceae	<i>Weinmannia</i> cf. <i>pentaphylla</i>	1	0,13
Cunoniaceae	<i>Weinmannia</i> sp.4	1	0,13
Cyatheaceae	<i>Cyathea divergens</i>	1	0,13
Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.2	1	0,13
Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.3	1	0,13
Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.5	1	0,13
Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.6	1	0,13
Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.7	1	0,13
Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.8	1	0,13
Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.9	1	0,13
Dipentodontaceae	<i>Perrottetia gentryi</i>	1	0,13
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.	1	0,13
Euphorbiaceae	<i>Incadendron esseri</i>	1	0,13
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i>	1	0,13
Fabaceae	<i>Inga</i> sp.1	1	0,13
Lamiaceae	<i>Aegiphila</i> sp.2	1	0,13
Lauraceae	<i>Aniba</i> sp.2	1	0,13
Lauraceae	<i>Cinnamomum</i> sp.	1	0,13
Lauraceae	<i>Nectandra cissiflora</i>	1	0,13
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.7	1	0,13
Lauraceae	<i>Ocotea</i> aff. <i>tunquiensis</i>	1	0,13
Lauraceae	<i>Pleurothyrium</i> aff. <i>cuneifolium</i>	1	0,13
Lauraceae	<i>Pleurothyrium</i> sp.	1	0,13
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.5	1	0,13
Meliaceae	<i>Cedrela</i> sp.	1	0,13
Monimiaceae	<i>Mollinedia</i> aff. <i>ovata</i>	1	0,13

Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	1	0,13
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.1	1	0,13
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.2	1	0,13
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.3	1	0,13
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.4	1	0,13
Myrtaceae	<i>Myrcianthes</i> aff. <i>ferreyrae</i>	1	0,13
Myrtaceae	<i>Myrcianthes</i> sp.1	1	0,13
Myrtaceae	<i>Myrcianthes</i> sp.2	1	0,13
Pentaphragaceae	<i>Ternstroemia</i> sp.2	1	0,13
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	1	0,13
Rosaceae	<i>Prunus</i> sp.1	1	0,13
Rosaceae	<i>Prunus</i> sp.2	1	0,13
Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.1	1	0,13
Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.2	1	0,13
Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.2	1	0,13
Sabiaceae	<i>Meliosma</i> sp.	1	0,13
Sapindaceae	<i>Allophylus</i> sp.2	1	0,13
Solanaceae	<i>Cestrum</i> sp.	1	0,13
Solanaceae	<i>Solanum</i> aff. <i>maturecalvans</i>	1	0,13
Solanaceae	<i>Solanum riparium</i>	1	0,13
Staphyleaceae	<i>Staphylea occidentalis</i>	1	0,13
Symplocaceae	<i>Symplocos</i> aff. <i>psiloclada</i>	1	0,13
Symplocaceae	<i>Symplocos</i> aff. <i>fuliginosa</i>	1	0,13
Symplocaceae	<i>Symplocos</i> aff. <i>quitensis</i>	1	0,13
Symplocaceae	<i>Symplocos</i> sp.1	1	0,13
Urticaceae	<i>Urera</i> sp.	1	0,13
Viburnaceae	<i>Sambucus peruviana</i>	1	0,13

Anexo 4. Vista panorámica del Bosque de montaña montano, Chungui 2021.



Anexo 5. Registro de datos y colecta de muestra en el Bosque de montaña montano, Chungui 2021.



Colecta de muestras botánicas



Codificación de las muestras botánicas.



Medición del perímetro del árbol.



Prensado de muestras botánicas

Anexo 6. Equipo de trabajo en la colecta de muestras y toma de datos en el Bosque de montaña montano, Chungui 2021.



Anexo 7. Secado de muestras en el secadero del Herbario Vargas CUZ-UNSAAC.



Anexo 8. Determinación de las muestras botánicas en las instalaciones del Herbario Vargas CUZ-UNSAAC.



Anexo 9. Certificado de determinación taxonómica de muestras botánicas.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO		
	<ul style="list-style-type: none"> • APARTADO POSTAL N° 921 - Cusco - Perú • FAX: 238156 - 238173 - 222512 • RECTORADO Calle Tigré N° 127 Teléfonos: 227271 - 230891 - 234181 - 234908 	<ul style="list-style-type: none"> • CIUDAD UNIVERSITARIA Av. De la Cultura N° 733 - Teléfonos: 228661 - 222512 - 232370 - 232375 - 232226 • CENTRAL TELEFÓNICA: 232398 - 252210 243833 - 243836 - 243837 - 243838 • LOCAL CENTRAL Plaza de Armas s/a Teléfonos: 227571 - 225721 - 224015 	<ul style="list-style-type: none"> • MUSEO INEA Cuenta del Almirante N° 103 - Teléfono: 237380 • CENTRO AGRONÓMICO K'AYRA San Jerónimo s/a Cusco - Teléfonos: 277145 - 277246 • COLEGIO "FORTUNATO L. IBERBERA" Av. De la Cultura N° 721 "Estado Universitario" - Teléfono: 227192
	HERBARIO VARGAS CUZ		
	CERTIFICADO DE DETERMINACIÓN TAXONÓMICA N° 011-2022-HVC-FC-UNSAAC		
<p>La Directora del Herbario Vargas CUZ, Facultad de Ciencias, de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC), deja constancia que: la Bachiller en Biología Ketty Mucha Pinta, con proyecto de investigación "DIVERSIDAD, COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA ARBÓREA DE UN BOSQUE DE MONTAÑA MONTANO DE LOS BOSQUES DE NEBLINA, CHUNGUI - LA MAR, AYACUCHO 2021", para la obtención del grado de Bióloga, ha presentado a la Dirección del Herbario Vargas CUZ, ciento setenta y dos (172) muestras botánicas para su determinación taxonómica (expediente N° 448267), las que al ser diagnosticadas por el Mg. Abel Monteagudo Mendoza, utilizando claves dicotómicas, consulta con bibliografía especializada, y comparación con muestras del herbario, concuerdan con las siguientes especies; de acuerdo a la clasificación del Grupo del Sistema Filogenético de las Angiospermas (Angiosperm Phylogeny Group-APG IV, 2016).</p>			
N°	FAMILIA	ESPECIE	
1	Actinidiaceae	<i>Saurauia</i> aff. <i>natalicia</i> Sleumer	
2	Actinidiaceae	<i>Saurauia</i> aff. <i>peruviana</i> Buscal.	
3	Anonaceae	<i>Annona</i> sp.	
4	Anonaceae	<i>Guatteria</i> sp.1	
5	Anonaceae	<i>Guatteria</i> sp.2	
6	Aquifoliaceae	<i>Ilex</i> aff. <i>karstenii</i> Loes.	
7	Araliaceae	<i>Dendropanax</i> sp.	
8	Araliaceae	<i>Oreopanax</i> sp.1	
9	Araliaceae	<i>Oreopanax</i> sp.2	
10	Araliaceae	<i>Sciadophyllum</i> sp.	
11	Arecaceae	<i>Ceroxylon</i> sp.	
12	Asteraceae	<i>Barnadesia corymbosa</i> (Ruiz & Pav.) D. Don	
13	Asteraceae	<i>Critonia</i> sp.	
14	Asteraceae	<i>Vernonia</i> sp.	
15	Bruneliaceae	<i>Brunellia</i> sp.	
16	Buxaceae	<i>Styloceras</i> aff. <i>laurifolium</i> (Willd.) Kunth	
17	Cardiopteridaceae	<i>Citronella</i> aff. <i>incarum</i> (J.F. Macbr.) R.A. Howard	
18	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum</i> aff. <i>cuatrecazanum</i> Occhioni	
19	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum</i> aff. <i>peruvianum</i> Todzia	
20	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum</i> aff. <i>racemosum</i> (Ruiz & Pav.) G. Don	
21	Clethraceae	<i>Clethra</i> aff. <i>castaneifolia</i> Meisn.	
22	Clethraceae	<i>Clethra</i> sp.1	
23	Clethraceae	<i>Clethra</i> sp.2	
24	Clusiaceae	<i>Chusia</i> aff. <i>trochiformis</i> Vesque	
25	Clusiaceae	<i>Chusia</i> sp.1	
26	Clusiaceae	<i>Chusia</i> sp.2	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

• APARTADO POSTAL, Nº 921 - Cusco - Perú
 • FAX: 238156 - 238173 - 222512
 • RECTORADO
 Calle Tigre Nº 127
 Teléfonos: 227271 - 230891 - 224181 - 254908

• CIUDAD UNIVERSITARIA
 Av. De la Cultura Nº 733 - Teléfonos: 228661 - 222512 - 232370 - 232375 - 232226
 • CENTRAL TELEFÓNICA: 232398 - 252210
 243835 - 243836 - 243837 - 243838
 • LOCAL CENTRAL
 Plaza de Armas s/n
 Teléfonos: 227571 - 225721 - 224015

• MUSEO INEA
 Cuesta del Almirante Nº 103 - Teléfono: 237380
 • CENTRO AGRONÓMICO K'AVRA
 San Jerónimo s/n Cusco - Teléfonos: 277145 - 277246
 • COLEGIO "FORTUNATO L. HERRERA"
 Av. De la Cultura Nº 721
 "Estadio Universitario" - Teléfono: 227192

27	Comaceae	<i>Cornus peruviana</i> J.F. Macbr.
28	Cunoniaceae	<i>Weinmannia</i> aff. <i>auriculata</i> D. Don
29	Cunoniaceae	<i>Weinmannia</i> aff. <i>ovata</i> Ruiz & Pav.
30	Cunoniaceae	<i>Weinmannia</i> cf. <i>pentaphylla</i> Ruiz & Pav.
31	Cunoniaceae	<i>Weinmannia</i> sp.1
32	Cunoniaceae	<i>Weinmannia</i> sp.2
33	Cunoniaceae	<i>Weinmannia</i> sp.3
34	Cunoniaceae	<i>Weinmannia</i> sp.4
35	Cyatheaceae	<i>Cyathea delgadii</i> Pohl ex Sternb.
36	Cyatheaceae	<i>Cyathea divergens</i> Kunze
37	Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> cf. <i>herzogii</i> Rosenst.
38	Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.1
39	Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.2
40	Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.3
41	Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.4
42	Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.5
43	Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.6
44	Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.7
45	Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.8
46	Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.9
47	Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.10
48	Dicksoniaceae	<i>Dicksonia karsteniana</i> (Klotzsch) T. Moore
49	Dicksoniaceae	<i>Lophosoria quadripinnata</i> (J.F. Gmel.) C. Chr.
50	Dipentodontaceae	<i>Perrottetia gentryi</i> Lundell
51	Euphorbiaceae	<i>Alchornea</i> aff. <i>grandis</i> Benth.
52	Euphorbiaceae	<i>Alchornea</i> sp.
53	Euphorbiaceae	<i>Aparisthium</i> aff. <i>cordatum</i> (A. Juss.) Baill.
54	Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.
55	Euphorbiaceae	<i>Incadendron esseri</i> K. J. Wurdack & Farfán
56	Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong
57	Fabaceae	<i>Inga</i> sp.1
58	Fabaceae	<i>Inga</i> sp.2
59	Lamiaceae	<i>Aegiphila</i> sp.1
60	Lamiaceae	<i>Aegiphila</i> sp.2
61	Lamiaceae	<i>Aegiphila</i> sp.3
62	Lauraceae	<i>Aniba</i> sp.1
63	Lauraceae	<i>Aniba</i> sp.2
64	Lauraceae	<i>Beilschmiedia latifolia</i> (Nees) Sach. Nishida
65	Lauraceae	<i>Cinnamomun</i> sp.
66	Lauraceae	<i>Endlicheria</i> sp.1
67	Lauraceae	<i>Endlicheria</i> sp.2



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

• APARTADO POSTAL N° 921 - Cusco - Perú
 • FAX: 238156 - 238173 - 222512
 • RUC/TORADO Calle Tigre N° 127 Teléfono: 222271 - 234891 - 234181 - 254908
 • CIUDAD UNIVERSITARIA Av. De la Cultura N° 733 - Teléfono: 228661 - 222512 - 232370 - 232375 - 232226
 • CENTRAL TELEFÓNICA: 232398 - 252210 243833 - 243836 - 243837 - 243838
 • LOCAL CENTRAL Plaza de Armas s/n Teléfono: 225771 - 225721 - 224015
 • MUSEO INKA Cuesta del Almirante N° 103 - Teléfono: 237380
 • CENTRO AGRONÓMICO K'AYRA San Jerónimo s/n Cusco - Teléfonos: 277145 - 277246
 • COLEGIO "FORTUNATO L. IBERRETA" Av. De la Cultura N° 721 "Estado Universitario" - Teléfono: 227192

68	Lauraceae	<i>Nectandra cissiflora</i> Nees
69	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.1
70	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.2
71	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.3
72	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.4
73	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.5
74	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.6
75	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.7
76	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.8
77	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.9
78	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.10
79	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.11
80	Lauraceae	<i>Ocotea</i> aff. <i>tunquiensis</i> van der Werff
81	Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.1
82	Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.2
83	Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.3
84	Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.4
85	Lauraceae	<i>Persea areolatocostae</i> (C.K. Allen) van der Werff
86	Lauraceae	<i>Pleurothyrium</i> aff. <i>cuneifolium</i> Nees
87	Lauraceae	<i>Pleurothyrium</i> sp.
88	Melastomataceae	<i>Axinaea</i> sp.
89	Melastomataceae	<i>Meriania</i> sp.
90	Melastomataceae	<i>Miconia</i> aff. <i>theaezans</i> (Bonpl.) Cogn.
91	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.1
92	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.2
93	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.3
94	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.4
95	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.5
96	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.6
97	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.7
98	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.8
99	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.9
100	Meliaceae	<i>Cedrela</i> aff. <i>montana</i> Moritz ex Turcz.
101	Meliaceae	<i>Cedrela</i> sp.
102	Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.
103	Meliaceae	<i>Ruagea</i> aff. <i>hirsuta</i> (C. DC.) Harms
104	Meliaceae	<i>Ruagea</i> aff. <i>pubescens</i> H. Karst.
105	Meliaceae	<i>Ruagea glabra</i> Triana & Planch.
106	Monimiaceae	<i>Mollinedia</i> aff. <i>ovata</i> Ruiz & Pav.
107	Monimiaceae	<i>Mollinedia</i> aff. <i>repanda</i> Ruiz & Pav.
108	Moraceae	<i>Ficus americana</i> subsp. <i>guianensis</i> (Desv. ex Ham.) C.C. Berg



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

• APARTADO POSTAL
N° 921 - Cusco - Perú

• FAX: 238156 - 238173 - 222512

• RECTORADO
Calle Tigris N° 127
Teléfonos: 227271 - 238891 - 234181 - 254908

• CIUDAD UNIVERSITARIA
Av. De la Cultura N° 733 - Teléfonos: 228661 -
222512 - 232370 - 232375 - 232226

• CENTRAL TELEFÓNICA: 232398 - 252210
243833 - 243836 - 243837 - 243838

• LOCAL CENTRAL
Plaza de Armas s/n
Teléfonos: 227571 - 225721 - 224915

• MUSEO INKA
Cuesta del Almirante N° 103 - Teléfono: 237380

• CENTRO AGRONÓMICO K'AYRA
San Jerónimo s/n Cusco - Teléfonos: 277145 - 277246

• COLEGIO "FORTUNATO L. HERRERA"
Av. De la Cultura N° 721
"Estado Universitario" - Teléfono: 227192

109	Moraceae	<i>Ficus cuatrecasiana</i> Dugand
110	Moraceae	<i>Ficus mutisii</i> Dugand
111	Moraceae	<i>Ficus</i> sp.
112	Moraceae	<i>Morus insignis</i> Bureau
113	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.
114	Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.1
115	Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.2
116	Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.3
117	Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.4
118	Myrtaceae	<i>Myrcianthes</i> aff. <i>ferreyrae</i> (McVaugh) McVaugh
119	Myrtaceae	<i>Myrcianthes</i> sp.1
120	Myrtaceae	<i>Myrcianthes</i> sp.2
121	Pentaphragaceae	<i>Freziera</i> aff. <i>dudleyi</i> A.H. Gentry
122	Pentaphragaceae	<i>Ternstroemia</i> aff. <i>jelskii</i> (Szyszyl.) Melch.
123	Pentaphragaceae	<i>Ternstroemia</i> sp.1
124	Pentaphragaceae	<i>Ternstroemia</i> sp.2
125	Phyllanthaceae	<i>Hieronyma</i> aff. <i>duquei</i> Cuatrec.
126	Phyllanthaceae	<i>Hieronyma oblonga</i> (Tul.) Müll. Arg.
127	Piperaceae	<i>Piper</i> aff. <i>obliquum</i> Ruiz & Pav.
128	Piperaceae	<i>Piper</i> sp.
129	Podocarpaceae	<i>Prumnopitys</i> aff. <i>harmsiana</i> (Pilg.) de Laub.
130	Primulaceae	<i>Geissanthus</i> sp.1
131	Primulaceae	<i>Geissanthus</i> sp.2
132	Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br.
133	Primulaceae	<i>Myrsine</i> sp.
134	Proteaceae	<i>Panopsis</i> sp.
135	Rosaceae	<i>Prunus</i> sp.1
136	Rosaceae	<i>Prunus</i> sp.2
137	Rubiaceae	<i>Cinchona</i> sp.1
138	Rubiaceae	<i>Cinchona</i> sp.2
139	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> sp.1
140	Rubiaceae	<i>Elaeagia</i> sp.2
141	Rubiaceae	<i>Faramea</i> sp.
142	Rubiaceae	<i>Guettarda crispiflora</i> Vahl
143	Rubiaceae	<i>Guettarda</i> sp.
144	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.1
145	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.2
146	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.1
147	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.2
148	Sabiaceae	<i>Meliosma</i> aff. <i>boliviensis</i> Cuatrec.
149	Sabiaceae	<i>Meliosma</i> sp.



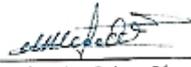
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

- APARTADO POSTAL
N° 921 - Cusco - Perú
- FAX: 238156 - 238173 - 222512
- RECTORADO
Calle Tigris N° 127
Teléfonos: 222271 - 238891 - 224181 - 254908
- CIUDAD UNIVERSITARIA
Av. De la Cultura N° 733 - Teléfonos: 228661 -
222512 - 232370 - 232375 - 234228
- CENTRAL TELEFÓNICA: 232398 - 252210
240835 - 240836 - 243837 - 243838
- LOCAL CENTRAL
Plaza de Armas s/n
Teléfonos: 223571 - 225721 - 224015
- MUSEO INKA
Cuesta del Almirante N° 103 - Teléfono: 237380
- CENTRO AGRONÓMICO K'AYRA
San Jerónimo s/n Cusco - Teléfonos: 277145 - 277246
- COLEGIO "FORTUNATO L. HERRERA"
Av. De la Cultura N° 721
"Estado Universitario" - Teléfono: 227192

150	Sapindaceae	<i>Allophylus</i> sp.1
151	Sapindaceae	<i>Allophylus</i> sp.2
152	Sapindaceae	<i>Allophylus</i> sp.3
153	Sapindaceae	<i>Cupania</i> sp.
154	Sapindaceae	<i>Matayba</i> sp.
155	Solanaceae	<i>Cestrum</i> sp.
156	Solanaceae	<i>Solanum</i> aff. <i>maturecalvans</i> Bitter
157	Solanaceae	<i>Solanum riparium</i> Pers.
158	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.
159	Staphyleaceae	<i>Staphylea occidentalis</i> Sw.
160	Styracaceae	<i>Styrax</i> cf. <i>cordatus</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.
161	Styracaceae	<i>Styrax</i> cf. <i>pavonii</i> A. DC.
162	Symplocaceae	<i>Symplocos</i> aff. <i>psiloclada</i> B. Ståhl
163	Symplocaceae	<i>Symplocos</i> aff. <i>fuliginosa</i> B. Ståhl
164	Symplocaceae	<i>Symplocos</i> aff. <i>quitensis</i> Brand
165	Symplocaceae	<i>Symplocos</i> sp.1
166	Symplocaceae	<i>Symplocos</i> sp.2
167	Urticaceae	<i>Boehmeria caudata</i> (Poir.) Bonpl.
168	Urticaceae	<i>Cecropia</i> aff. <i>angustifolia</i> Trécul
169	Urticaceae	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.
170	Urticaceae	<i>Urera</i> sp.
171	Viburnaceae	<i>Sambucus peruviana</i> Kunth
172	Viburnaceae	<i>Viburnum</i> sp.

Se le expide la presente certificación a petición formal de la interesada para los fines que vieran por conveniente.

Cusco, 12 de agosto de 2022


Blga. María Luisa Ochoa Cámara
Directora del Herbario Vargas Cuzco



Anexo 10. Constancia de depósito de muestras en el Herbario San Cristóbal de Huamanga.

	<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS HERBARIO SAN CRISTÓBAL HUAMANGA</p>	
<p>“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”</p>		
<p>CONSTANCIA DE DEPOSITO N° 0003-2022-UNSCH-HSCH</p>		
<p>EL JEFE DEL HERBARIO SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA, DEJA CONSTANCIA QUE:</p>		
<p>La Bachiller en CC.BB. Ketty Mucha Pinta, con DNI. 70239247, ha entregado al Herbario San Cristóbal de Huamanga (HSCH), 130 muestras botánicas montadas e identificadas, correspondientes a su trabajo de tesis titulada “Diversidad, composición y estructura arbórea de un bosque de montaña montano de los bosques de neblina, Chungui - La Mar, Ayacucho 2021.”; en conformidad a la Resolución Directoral No 000020-2021-GRA/GG-GRDE-DRAA-DFFS/LWTC de fecha 22 de marzo de 2021. Estos ejemplares serán enumerados, registrados e ingresarán a la colección científica del Herbario San Cristóbal de Huamanga (HSCH).</p>		
<p>Se adjunta la lista de especies que fueron depositadas, en el anexo.</p>		
<p>Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.</p>		
<p style="text-align: right;">Ayacucho, 02 de setiembre de 2022</p>		
<p style="text-align: center;"> _____ Dr. Jesús De La Cruz Arango Jefe del Herbario San Cristóbal de Huamanga (HSCH)</p>		
<p style="text-align: center;">Ciudad Universitaria - Av. Independencia s/n - Ayacucho</p>		

Anexo 11. Registro fotográfico de la flora arbórea de los bosques de montaña montano del Bosque de Neblina Libertadores- comunidad Unión Libertad de Rumichaca, distrito de Chungui, La Mar – Ayacucho. 2021.



1 *Saurauia* aff. *natalicia*
ACTINIDIACEAE



2 *Saurauia* aff. *peruviana*
ACTINIDIACEAE



3 *Annona* sp.
ANONACEAE



4 *Guatteria* sp.1
ANONACEAE



5 *Guatteria* sp.2
ANONACEAE



6 *Ilex* aff. *karstenii*
AQUIFOLIACEAE



7 *Dendropanax* sp.
ARALIACEAE



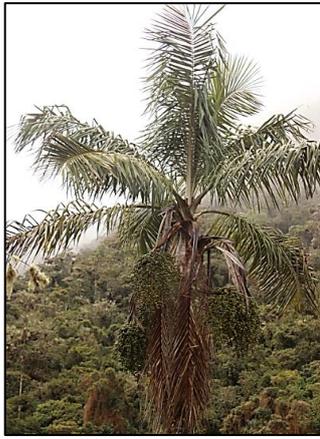
8 *Oreopanax* sp.1
ARALIACEAE



9 *Oreopanax* sp.2
ARALIACEAE



10 *Sciadophyllum* sp.
ARALIACEAE



11 *Ceroxylon* sp.
ARECACEAE



12 *Barnadesia corymbosa*
ASTERACEAE



13 *Critonia* sp.
ASTERACEAE



14 *Vernonia* sp.
ASTERACEAE



15 *Brunellia* sp.
BRUNELLIACEAE



16 *Styloceras* aff. *laurifolium*
BUXACEAE



17 *Citronella* aff. *incarum*
CARDIOPTERIDACEAE



18 *Clethra* aff. *castaneifolia*
CLETHRACEAE



19 *Clethra* sp.1
CLETHRACEAE



20 *Clethra* sp.2
CLETHRACEAE



21 *Clusia* aff. *trochiformis*
CLUSIACEAE



22 *Clusia* sp.1
CLUSIACEAE



23 *Clusia* sp.2
CLUSIACEAE



24 *Cornus peruviana*
CORNACEAE



25 *Weinmannia* aff. *auriculata*
CUNNONIACEAE



26 *Weinmannia* aff. *ovata*
CUNNONIACEAE



27 *Weinmannia* cf. *pentaphylla*
CUNNONIACEAE



28 *Weinmannia* sp.1
CUNNONIACEAE



29 *Weinmannia* sp.2
CUNNONIACEAE



30 *Weinmannia* sp.3
CUNNONIACEAE



31 *Weinmannia* sp.4
CUNNONIACEAE



32 *Cyathea delgadii*
CYATHEACEAE



33 *Cyathea divergens*
CYATHEACEAE



34 *Cyathea cf. herzogii*
CYATHEACEAE



35 *Cyathea* sp.1
CYATHEACEAE



36 *Cyathea* sp.2
CYATHEACEAE



37 *Cyathea* sp.3
CYATHEACEAE



38 *Cyathea* sp.4
CYATHEACEAE



39 *Cyathea* sp.5
CYATHEACEAE



40 *Cyathea* sp.6
CYATHEACEAE



41 *Cyathea* sp.7
CYATHEACEAE



42 *Cyathea* sp.8
CYATHEACEAE



43 *Cyathea* sp.9
CYATHEACEAE



44 *Cyathea* sp.10
CYATHEACEAE



45 *Dicksonia karsteniana*
DICKSONIACEAE



46 *Lophosoria quadripinnata*
DICKSONIACEAE



47 *Perrottetia gentryi*
DIPENTODONTACEAE



48 *Alchornea* aff. *grandis*
EUPHORBIACEAE



49 *Alchornea* sp.
EUPHORBIACEAE



50 *Aparisthium* aff. *cordatum*
EUPHORBIACEAE



51 *Croton* sp.
EUPHORBIACEAE



52 *Incadendron esseri*
EUPHORBIACEAE



53 *Sapium glandulosum*
EUPHORBIACEAE



54 *Inga* sp. 1
FABACEAE



55 *Inga* sp.1
FABACEAE



56 *Aegiphila* sp.1
LAMIACEAE



57 *Aegiphila* sp.2
LAMIACEAE



58 *Aegiphila* sp.3
LAMIACEAE



59 *Aniba* sp.1
LAURACEAE



60 *Aniba* sp.2
LAURACEAE



61 *Beilschmiedia latifolia*
LAURACEAE



62 *Cinnamomum* sp.
LAURACEAE



63 *Endlicheria* sp.1
LAURACEAE



64 *Endlicheria* sp.2
LAURACEAE



65 *Nectandra cissiflora*
LAURACEAE



66 *Nectandra* sp.1
LAURACEAE



67 *Nectandra* sp.2
LAURACEAE



68 *Nectandra* sp.3
LAURACEAE



69 *Nectandra* sp.4
LAURACEAE



70 *Nectandra* sp.5
LAURACEAE



71 *Nectandra* sp.6
LAURACEAE



72 *Nectandra* sp.7
LAURACEAE



73 *Nectandra* sp.8
LAURACEAE

74 *Nectandra* sp.9
LAURACEAE

75 *Nectandra* sp.10
LAURACEAE



76 *Nectandra* sp.11
LAURACEAE

77 *Ocotea* aff. *tunquiensis*
LAURACEAE

78 *Ocotea* sp.1
LAURACEAE



79 *Ocotea* sp.2
LAURACEAE

80 *Ocotea* sp.3
LAURACEAE

81 *Ocotea* sp.4
LAURACEAE



82 *Persea areolatoscostae*
LAURACEAE

83 *Axinaea* sp.
MELASTOMATACEAE



84 *Meriania* sp.
MELASTOMATACEAE



85 *Miconia* aff. *theaezans*
MELASTOMATACEAE

86 *Miconia* sp.1
MELASTOMATACEAE



87 *Miconia* sp.2
MELASTOMATACEAE



88 *Miconia* sp.3
MELASTOMATACEAE

89 *Miconia* sp.4
MELASTOMATACEAE



90 *Miconia* sp.5
MELASTOMATACEAE



91 *Miconia* sp.6
MELASTOMATACEAE



92 *Miconia* sp.8
MELASTOMATACEAE



93 *Miconia* sp.9
MELASTOMATACEAE



94 *Cedrela* aff. *montana*
MELIACEAE



95 *Guarea* *kunthiana*
MELIACEAE



96 *Ruagea* aff. *hirsuta*
MELIACEAE



97 *Ruagea* aff. *pubescens*
MELIACEAE



98 *Ruagea* *glabra*
MELIACEAE



99 *Mollinedia* aff. *ovata*
MONIMIACEAE



100 *Mollinedia* aff.
repanda
MONIMIACEAE



101 *Ficus americana*
sub.sp. *guianensis*
MORACEAE



102 *Ficus*
cuatrecasasiana
MORACEAE



103 *Ficus mutisii*
MORACEAE



104 *Ficus* sp.
MORACEAE



105 *Morus insignis*
MORACEAE



106 *Eugenia* sp.
MYRTACEAE



107 *Myrcia* sp.1
MYRTACEAE



108 *Myrcia* sp.2
MYRTACEAE



109 *Myrcia* sp.3
MYRTACEAE



110 *Myrcia* sp.4
MYRTACEAE



111 *Myrcianthes* aff.
ferreyrae
MYRTACEAE



112 *Myrcianthes* sp.1
MYRTACEAE



113 *Myrcianthes* sp.2
MYRTACEAE



114 *Freziera* aff. *dudleyi*
PENTAPHYLACACEAE



115 *Ternstroemia* aff. *jelskii*
PENTAPHYLACACEAE



116 *Ternstroemia* sp.1
PENTAPHYLACACEAE



117 *Ternstroemia* sp.2
PENTAPHYLACACEAE



118 *Hieronyma* aff. *duquei*
PHYLLANTHACEAE



119 *Hieronyma oblonga*
PHYLLANTHACEAE



120 *Piper* aff. *obliquum*
PIPERACEAE



121 *Piper* sp.
PIPERACEAE



122 *Prumnopitys* aff. *harmsiana*
PODOCARPACEAE



123 *Geissanthus* sp.1
PRIMULACEAE



124 *Geissanthus* sp.2
PRIMULACEAE



125 *Myrsine coriacea*
PRIMULACEAE



126 *Myrsine* sp.
PRIMULACEAE



127 *Panopsis* sp.
PROTEACEAE



128 *Prunus* sp.1
ROSACEAE



129 *Prunus* sp.2
ROSACEAE



130 *Cinchona* sp.1
RUBIACEAE



131 *Cinchona* sp.2
RUBIACEAE



132 *Elaeagia* sp.1
RUBIACEAE



133 *Elaeagia* sp.2
RUBIACEAE



134 *Faramea* sp.
RUBIACEAE



135 *Guettarda crispiflora*
RUBIACEAE



136 *Guettarda* sp.
RUBIACEAE



137 *Palicourea* sp.2
RUBIACEAE



138 *Psychotria* sp.1
RUBIACEAE



139 *Psychotria* sp.2
RUBIACEAE



140 *Meliosma* aff.
boliviensis
SABIACEAE



141 *Meliosma* sp.
SABIACEAE



142 *Allophylus* sp.1
SAPINDACEAE



143 *Allophylus* sp.2
SAPINDACEAE



144 *Allophylus* sp.3
SAPINDACEAE



145 *Cupania* sp.
SAPINDACEAE



146 *Matayba* sp.
SAPINDACEAE



147 *Cestrum* sp.
SOLANACEAE



148 *Solanum* aff.
maturecalvans
SOLANACEAE



149 *Solanum riparium*
SOLANACEAE



150 *Solanum* sp.
SOLANACEAE



151 *Staphylea*
occidentalis
STAPHYLEACEAE



152 *Styrax* cf. *cordatus*
STYRACACEAE



153 *Styrax* cf. *pavonii*
STYRACACEAE



154 *Symplocos* aff. *psiloclada*
SYMPLOCACEAE



155 *Symplocos* aff. *fuliginosa*
SYMPLOCACEAE



156 *Symplocos* aff. *quitensis*
SYMPLOCACEAE



157 *Symplocos* sp.1
SYMPLOCACEAE



158 *Symplocos* sp.2
SYMPLOCACEAE



159 *Boehmeria caudata*
URTICACEAE



160 *Cecropia* aff. *angustifolia*
URTICACEAE



161 *Myriocarpa stipitata*
URTICACEAE



162 *Urera* sp.
URTICACEAE



163 *Viburnum* sp.
VIBURNACEAE



Foto panorámica del bosque de neblina- Chungui

Anexo 12. Ficha de registro de datos.

FICHA DE REGISTRO DE FLORA AYACUCHO - LA MAR - CHUNGUI									
N°	COLECTOR:		FECHA:				LOCALIDAD:		
	COORDENADAS		ESTE:	NORTE:	ALTITUD:		DISTRITO:	PROVINCIA:	REGIÓN:
	FAMILIA	GÉNERO O ESPECIE	DAP (cm)	CODIGO FOTO	CODIGO DE COLECTA	NÚMERO DE COLECTA	OBSERVACIONES (hojas simples o compuestas, color de corteza interna, color de corteza externa, presencia de látex o resina)		
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

Anexo 13. Matriz de consistencia.

TÍTULO: Diversidad, composición y estructura arbórea de un bosque de montaña montano de los bosques de neblina, Chungui - La Mar, Ayacucho 2021.

Autor: Bach. Ketty MUCHA PINTA **Asesores:** Mg. Edwin PORTAL QUICANA, Dr. Gilmar PEÑA ROJAS, Blgo. Abel MONTEAGUDO MENDOZA

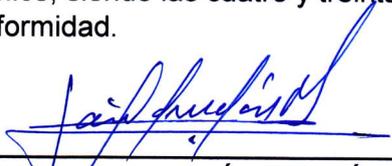
Problema	Objetivos	Marco teórico	Variables e indicadores	Metodología
¿Cuál es la diversidad, composición y estructura arbórea de un bosque de montaña montano de los bosques de neblina, Chungui - La Mar, Ayacucho 2021?	<p>Objetivo general Determinar la diversidad, composición y estructura arbórea de un bosque de montaña montano de los bosques de neblina de Chungui – La Mar.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar la composición de las especies arbóreas de un bosque de montaña montano de los bosques de neblina de Chungui – La Mar. • Calcular la diversidad (riqueza de especies, equidad y dominancia) de las especies arbóreas de un bosque de montaña montano de los bosques de neblina de Chungui – La Mar. • Determinar la estructura arbórea de un bosque de montaña montano de los bosques de neblina de Chungui – La Mar. 	<p>Marco conceptual</p> <ul style="list-style-type: none"> • Árbol • Bosque • Individuo • Cobertura vegetal • Bosque de montaña montano • Especie • Diversidad específica • Riqueza de especies • Composición florística • Estructura horizontal del bosque • Gradiente altitudinal • Morfoespecie <p>Bases teóricas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los bosques montanos de Perú • Importancia de los bosques montanos • Vulnerabilidad de los bosques montanos • Composición de los bosques montanos • Deforestación en los bosques de la región de Ayacucho • Descripción del área de estudio • Análisis situacional del bosque de neblina de la comunidad Unión Libertad de Rumichaca – Chungui • Especies legalmente protegidas • Diversidad biológica • Análisis de diversidad • Curva área – especies • Evaluación de variables estructurales del bosque • Desarrollo sostenible • Territorios y áreas conservados por pueblos indígenas y comunidades locales (TICCA) 	<p>Variables independientes Bosque de montaña montano</p> <p>Variable dependiente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diversidad del bosque (riqueza de especies, índice de Shannon, índice de Simpson). • Composición de especies arbóreas (especies arbóreas). • Estructura de especies arbóreas (clase diamétrica) 	<p>Tipo y diseño de investigación Básico – Descriptivo</p> <p>Población Especies arbóreas presentes en 2 780 ha de Bosque de montaña montano (Bm-mo) del bosque de neblina de la Comunidad Campesina Unión Libertad Rumichaca, Chungui- La Mar, Ayacucho, 2021.</p> <p>Muestra Las especies arbóreas presentes en 1 ha (distribuidas en 10 subparcelas de 10 m x 100 m) del Bosque de montaña montano (Bm-mo) perteneciente al bosque de neblina de la Comunidad Campesina Unión Libertad Rumichaca, Chungui- La Mar, Ayacucho, 2021.</p> <p>Unidad de observación Árboles con un DAP \geq 10 cm equivalente al perímetro a la altura del pecho de 31,4 cm.</p> <p>Metodología de muestreo Se utilizó el “Método de la parcela de una hectárea (1 ha)” recomendado Phillips et al. (2016), se trabajó en 10 subparcelas rectangulares de 10 x 100 m (0.1 ha) con una distribución espacial en gradiente altitudinal.</p>

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
Bach. Kitty MUCHA PINTA
R.D. N° 276-2022-UNSCH-FCB-D

En la ciudad de Ayacucho, siendo las dos y treinta de la tarde del trece de enero del año dos mil veintitrés, se reunieron los miembros del Jurado Evaluador en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, presidido por el Dr. Saúl Alonso CHUCHÓN MARTÍNEZ; Dr. Jesús DE LA CRUZ ARANGO (Miembro – Jurado); Mg. Walter Wilfredo OCHOA YUPANQUI (Miembro – Jurado); Mg. Rebelino ACUÑA MARTÍNEZ (Miembro – 4to Jurado); Dr. Edwin PORTAL QUICAÑA (Miembro – Asesor); actuando como secretario docente el Mg. Percy COLOS GALINDO, para presenciar la sustentación de tesis titulada **“Diversidad, composición y estructura arbórea de un bosque de montaña montano de los bosques de neblina, Chungui – La Mar, Ayacucho 2021”**, presentado por el **Bach. Kitty MUCHA PINTA**; el Presidente luego de verificar la documentación presentada, indicó al secretario docente dar lectura a la documentación generada que refrenda el presente acto académico, luego de ello dispuso el inicio al acto de sustentación, indicando al sustentante que dispone cuarenta y cinco minutos para exponer su trabajo de investigación tal como establece el Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Profesional de Biología. Culminada la exposición, el presidente invitó a cada uno de los Miembros – Jurado a participar con sus observaciones, sugerencias y preguntas a la sustentante. Culminado esta etapa, el presidente invitó al sustentante y al público asistente a abandonar momentáneamente el Auditorio para que los miembros del jurado evaluador puedan realizar las deliberaciones y calificaciones, cuyos resultados son los que se consignan a continuación:

Miembros del jurado evaluador	Exposición	Respuestas a preguntas	Promedio
Dr. Jesús DE LA CRUZ ARANGO	18	17	18
Mg. Walter Wilfredo OCHOA YUPANQUI	16	11	14
Mg. Rebelino ACUÑA MARTÍNEZ	17	15	16
PROMEDIO			16

El sustentante alcanzó el promedio de 16 aprobatorio. Acto seguido, el presidente autorizó el ingreso de la sustentante y el público al Auditorio dando a conocer los resultados, e indicando que de este modo se da por finalizado el presente acto académico, siendo las cuatro y treinta de la tarde; firmando al pie del presente en señal de conformidad.



Dr. Saúl Alonso CHUCHÓN MARTÍNEZ
Presidente



Dr. Jesús DE LA CRUZ ARANGO
Miembro – Jurado



Mg. Walter Wilfredo OCHOA YUPANQUI
Miembro – Jurado



Mg. Rebelino ACUÑA MARTÍNEZ
Miembro – 4to Jurado



Dr. Edwin PORTAL QUICAÑA
Miembro – Asesor



Mg. Percy COLOS GALINDO
Secretario – Docente



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

DECANATURA

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE TESIS N° 11-
2023-FCB-D

Yo, SAÚL ALONSO CHUCHÓN MARTÍNEZ, Decano de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional De San Cristóbal De Huamanga; autoridad encargada de verificar la tesis titulada: **“Diversidad, composición y estructura arbórea de un bosque de montaña montano de los bosques de neblina, Chungui - La Mar, Ayacucho 2021”** presentado por la Bach. KETTY MUCHA PINTA; he constatado por medio del uso de la herramienta TURNITIN, procesado CON DEPÓSITO, una similitud de 10%, grado de coincidencia, menor a lo que determina la ausencia de plagio definido por el Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la UNSCH, aprobado con Resolución del Consejo Universitario N° 039-2021-UNSCH-C.

En tal sentido, la tesis cumple con las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Se acompaña el INFORME FINAL DE TURNITIN correspondiente.

Ayacucho, 07 de junio de 2023.


UNIVERSIDAD NACIONAL DE
SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS


Dr. Saúl Alonso Chuchón Martínez
DECANO

Diversidad, composición y estructura arbórea de un bosque de montaña montano de los bosques de neblina, Chungui - La Mar, Ayacucho 2021

por Ketty Mucha Pinta

Fecha de entrega: 07-jun-2023 11:19a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2111135398

Nombre del archivo: MUCHA-_PINTA-Ketty-_pregrado_Tesis_-_2023_TURNITIN.docx (2.82M)

Total de palabras: 11145

Total de caracteres: 61485

Diversidad, composición y estructura arbórea de un bosque de montaña montano de los bosques de neblina, Chungui - La Mar, Ayacucho 2021

INFORME DE ORIGINALIDAD

10%

INDICE DE SIMILITUD

11%

FUENTES DE INTERNET

7%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	licenciamento.ibama.gov.br Fuente de Internet	1%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
3	fondecyt.gob.pe Fuente de Internet	1%
4	www.researchgate.net Fuente de Internet	1%
5	www.corantioquia.gov.co Fuente de Internet	1%
6	portals.conservation.org Fuente de Internet	1%
7	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	library.conservation.org Fuente de Internet	1%

9	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
10	dspace.unl.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
11	periodicos.ufsb.edu.br Fuente de Internet	<1 %
12	www.miraflores.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
13	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1 %
14	dadospdf.com Fuente de Internet	<1 %
15	www.iiap.org.co Fuente de Internet	<1 %
16	dspace.esPOCH.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
17	madidiproject.weebly.com Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.cepal.org Fuente de Internet	<1 %
19	repositorio.iiap.org.pe Fuente de Internet	<1 %

20

ECO-TEC CONSULTORIA TECNOLOGICA Y AMBIENTAL E.I.R.L.. "Modificación y Actualización del Plan de Manejo Ambiental del EIA-SD del Proyecto Agroindustrial Agrolmos-IGA0016907", R.D. N° 00610-2021-PRODUCE/DGAAMI , 2022

Publicación

<1 %

21

Submitted to Organismo de Evaluación y Fiscalización

Trabajo del estudiante

<1 %

22

datospdf.com

Fuente de Internet

<1 %

23

revistas.uap.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo