

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL



**ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD Y COMPOSICIÓN ARBÓREA
DE UN BOSQUE EN EL CASERIO LA UNIÓN, LA COIPA, SAN
IGNACIO – PERÚ**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO FORESTAL

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

WILDER QUISPE CHUQUICUSMA

ASESOR

ING. M. Cs. LEIWER FLORES FLORES

JAÉN – PERÚ

2026

CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador:
Wilder Quispe Chuquicusma
DNI: 43517703
Escuela Profesional/Unidad UNC:
Ingeniería Forestal
2. Asesor:
Ing. M. Cs. Leiwer Flores Flores
Facultad/Unidad UNC:
Ingeniería Forestal
3. Grado académico o título profesional
☐ Bachiller ☒ Título profesional ☐ Segunda especialidad
☐ Maestro ☐ Doctor
4. Tipo de Investigación:
☒ Tesis ☐ Trabajo de investigación ☐ Trabajo de suficiencia profesional
☐ Trabajo académico
5. Título de Trabajo de Investigación:
ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD Y COMPOSICIÓN ARBÓREA DE UN BOSQUE EN EL CASERIO LA
UNIÓN, LA COIPA, SAN IGNACIO – PERÚ
6. Fecha de evaluación: 11/03/2026
7. Software antiplagio: ☒ TURNITIN ☐ URKUND (ORIGINAL) (*)
8. Porcentaje de Informe de Similitud: 12 %
9. Código Documento: oid:::3117:566581396
10. Resultado de la Evaluación de Similitud:
☒ APROBADO ☐ PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 11/03/2026

<i>Firma y/o Sello Emisor Constancia</i>
 Ing. M. Cs. Leiwer Flores Flores DNI: 01117005

* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

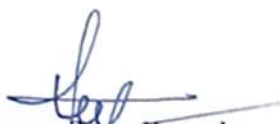
En la ciudad de Jaén, a los **nueve** días del mes de **marzo** del año dos mil veintiséis, se reunieron en el **Ambiente de la Sala de Docentes de Ingeniería Forestal- Filial Jaén**, los miembros del Jurado designados por el Consejo de Facultad de Ciencias Agrarias, según Resolución de Consejo de Facultad N°168-2026-FCA-UNC, de fecha 09 de febrero del 2026, con el objeto, de evaluar la sustentación del trabajo de Tesis titulado: **"ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD Y COMPOSICIÓN ARBÓREA EN UN BOSQUE EN EL CASERÍO LA UNIÓN, LA COIPA, SAN IGNACIO - PERÚ"**, ejecutado por el Bachiller en Ciencias Forestales, **Don WILDER QUISPE CHUQUICUSMA**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO FORESTAL**.

A las **diez** horas y **treinta** minutos, de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento respectivo, el Presidente del Jurado dio por iniciado el evento, invitando al sustentante a exponer su trabajo de Tesis y, luego de concluida la exposición, el jurado procedió a la formulación de preguntas. Concluido el acto de sustentación, el Jurado procedió a deliberar, para asignarle la calificación. Acto seguido, el Presidente del Jurado anunció la **APROBACIÓN** por **UNANIMIDAD** con el calificativo de **quince (15)**; por tanto, el Bachiller queda expedito para el inicio de los trámites, para que se le otorgue el Título Profesional de Ingeniero Forestal.

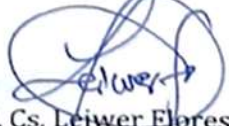
A las **diecisiete** horas y **treinta y cinco** minutos del mismo día, el Presidente del Jurado dio por concluido el acto.

Jaén, 09 de marzo del 2026.


Ing. M. Sc. Segundo Medardo Tafur Santillán
PRESIDENTE


Ing. M. Sc. German Pérez Hurtado
SECRETARIO


Ing. M. Sc. Vitoly Becerra Montalvo
VOCAL


Ing. M. Cs. Leiver Flores Flores
ASESOR

DEDICATORIA

A Dios, por guiarme en mi camino y permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi adorable madre Ausea Chuquicusma, a mi papá José del Carmen Quispe, quienes son el pilar fundamental de lo que soy, son ellos el mayor apoyo incondicional que recibo, razón para seguir adelante y ser el orgullo de ellos, quienes, además, me han inculcado valores que hoy en día siempre los tengo en cuenta.

A Esposa Leila Analí Correa, mi hija Keysi Anyeli Quispe, mis hermanos: Delia, Franst, Kelly, Lecny y Hayde, quienes me dan la fortaleza para seguir adelante como familia.

De manera especial, a toda mi familia, quienes son la razón de vida y lucha constante para seguir adelante.

Wilder

AGRADECIMIENTO

A mis profesores de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Forestal de la Universidad Nacional de Cajamarca, por haber contribuido en mi formación profesional.

Quiero agradecer al Ing. M. Cs. Leiwer Flores Flores, asesor de mi tesis, por su apoyo brindado para desarrollo de la presente investigación.

Al Sr. Gonzalo Quevedo Pinedo, poblador del C. P. La Libertad, distrito de La Coipa, quien fue el guía de campo, conocedor de las plantas arbóreas en estudio, quien aportó con valiosa información en el desarrollo de la presente investigación.

A todas las personas que me apoyaron e hicieron posible que el trabajo de campo y gabinete se realice y compartieron momentos gratos.

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE TABLAS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	15
2.1. Antecedentes de la investigación	15
2.2. Bases teóricas	18
2.2.1. Los bosques	18
2.2.2. Situación de los bosques en el mundo	18
2.2.3. Los bosques en el Perú	19
2.2.4. La biodiversidad	19
2.2.5. Composición florística y estructural del bosque	20
2.2.6. Servicios ecosistémicos	20
2.2.7. Metodología de muestreo de la diversidad florística	21
2.3. Definición de términos básicos	22
CAPÍTULO III. MATERIALES Y METODOS	24
3.1. Ubicación de la investigación	24
3.1.1. Característica de la zona	24
3.2. Materiales	26
3.3. Unidad de análisis	26
3.4. Tipo y diseño de investigación	26
3.5. Variables en estudio	26
3.6. Matriz de operacionalización de variables	27
3.7. Fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de datos	27

3.8.	Metodología	28
3.8.1.	Instalación de parcelas a evaluar	28
3.8.2.	Codificación de los individuos	28
3.8.3.	Registro de datos	29
3.8.4.	Colección, preservación y procesamiento de las muestras	30
3.8.5.	Identificación y ordenación de las especies	30
3.8.6.	Procesamiento y análisis de datos	30
	Índice de valor de importancia por especie (IVI).	30
	Índices de diversidad alfa	30
3.9.	Validación (por expertos) y prueba de confiabilidad de los instrumentos	32
3.1.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos	32
3.2.	Aspectos éticos a considerar	33
3.3.	Presentación de la información	33
	CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	34
4.1.	Resultados	34
4.1.1.	Diversidad arbórea del bosque evaluado	34
	Diversidad de especies por familia	34
	Diversidad de géneros por familia	35
	Diversidad de especies por genero	36
	Diversidad de especies identificadas	37
	Índices de diversidad alfa	38
4.1.2.	Composición Arborea del bosque evaluado	39
	Composición florística del bosque evaluado	39
	Curva especie-área	41
	Frecuencia de ocurrencia de las especies identificadas	42
	Índice de Valor de Importancia por especie IVI	44
	Índice de Valor de Importancia por familia IVIF	45
	Potencial maderable de las especies identificadas	46
4.1.3.	Registro de datos dasométricos de las especies arbóreas del bosque evaluado	47
	Distribución de diámetro a la altura del pecho DAP	47

Distribución de altura del fuste de los individuos inventariado	48
Distribución de altura total de los individuos inventariados	49
4.2. Discusión	50
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	54
5.1. Conclusión	54
5.2. Recomendaciones	55
CAPÍTULO VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
CAPÍTULO VII. ANEXOS	62
Anexo 1. Glosario de términos botánicos	
Anexo 2. Certificación de identificación botánica	
Anexo 3. Validación de los instrumentos de recolección de datos	
Anexo 4. Base de diversidad y composición florística del bosque	
Anexo 5. Panel fotográfico	

ÍNDICE DE FIGURAS

Tabla 1. Número de especies por familia	34
Tabla 2. Distribución de géneros por familia	35
Tabla 3. Distribución de especies por genero	36
Tabla 4. Número de especies identificadas	37
Tabla 5. Diversidad alfa de la parcela evaluada	38
Tabla 6. Composición florística de las especies registradas	40
Tabla 7. Frecuencia de ocurrencia por subparcela	42
Tabla 8. Índice de valor de importancia por especie identificada	44
Tabla 9. Índice de valor de importancia por familia	45
Tabla 10. Área basal y volumen de las especies identificadas	46
Tabla 11. Rangos de distribución de DAP (m)	47
Tabla 12. Rangos de distribución de altura del fuste	48
Tabla 13. Rangos de distribución de altura total	49

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Figura 1. Mapa de ubicación de las parcelas evaluadas	25
Figura 2. Diseño de las parcelas en la parcela	28
Figura 3. Número de especies por familia	34
Figura 4. Número de géneros por familia	35
Figura 5. Número de especies por género	36
Figura 6. Curva especie área de las especies identificadas	41
Figura 7. Número de individuos y porcentaje de DAP	47
Figura 8. Número de individuos y porcentaje de altura del fuste	48
Figura 9. Número de individuos y porcentaje de altura total	49

RESUMEN

Con el objetivo de determinar la diversidad y composición arbórea de un bosque, se realizó este estudio en el caserío La Unión, La Coipa, San Ignacio. Para la recolección de datos se instaló un área de 1 ha., registrando información dasométrica y además se realizó colección de muestras botánicas para la identificación de especies. Los resultados muestran el inventario de 336 individuos/ha. y la identificación de 28 especies distribuidas en 17 géneros y 14 familias. La familia Lauraceae fue la más representativa con seis especies (21,43 %) y Rubiaceae con cuatro especies (14,29 %), el género *Nectandra* fue el más representativo con cinco especies (17,86 %). Chloranthaceae con el género *Hedyosmum* presentó mayor cantidad de individuos (55); la curva especie-área, tuvo una tendencia a estabilizarse a partir de la subparcela 14, mostrando que el número de especies permanece constante a pesar del incremento del área, este comportamiento mostró que la muestra fue representativa. El mayor IVI lo presentó *Hedyosmum anisodorum* con 37,7. Los índices de diversidad alfa indican que el área evaluada presenta alta diversidad, caracterizada por una elevada riqueza de especies y baja dominancia y una distribución equilibrada de los individuos, evidenciada por los altos valores de Simpson, Shannon y Margalef. Los rangos de DAP, oscilaron entre 0,11 a 0,82 m, el mayor número de individuos estuvo entre 0,11-0,20 m (173); y la altura total osciló entre 3,0-30,0 m.

Palabras clave: Diversidad, composición arbórea, bosque, La Unión, La Coipa, San Ignacio.

ABSTRACT

With the objective of determining the diversity and tree composition of a forest, this study was carried out in the La Unión hamlet, La Coipa, San Ignacio. For data collection, an area of 1 ha was installed, recording dasometric information and in addition a collection of botanical samples was carried out for the identification of species. The results show the inventory of 336 individuals/ha. and the identification of 28 species distributed in 17 genera and 14 families. The Lauraceae family was the most representative with six species (21,43%) and Rubiaceae with four species (14,29%), the genus *Nectandra* was the most representative with five species (17,86%). Chloranthaceae with the genus *Hedyosmum* presented a greater number of individuals (55); The species-area curve had a tendency to stabilize starting from subplot 14, showing that the number of species remains constant despite the increase in area. This behavior showed that the sample was representative. The highest IVI was presented by *Hedyosmum anisodorum* with 37,7. The alpha diversity indices indicate that the evaluated area has high diversity, characterized by high species richness and low dominance and a balanced distribution of individuals, evidenced by the high values of Simpson, Shannon and Margalef. The DAP ranges ranged between 0,11 to 0,82 m, the largest number of individuals was between 0,11-0,20 m (173); and the total height ranged between 3,0-30,0 m.

Keywords: Diversity, tree composition, forest, La Unión, La Coipa, San Ignacio.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Los bosques desempeñan un papel esencial para la vida el planeta, estos ecosistemas mantienen el buen equilibrio de todos los procesos ecológicos que se desarrollan en la naturaleza; proveen una gran diversidad de bienes y servicios a los seres humanos, por lo que su conservación, preservación y sostenibilidad de uso es fundamental. FAO y PNUMA (2020, p. 14) refieren que las plantas arbóreas, cumplen un rol esencial en las áreas boscosas, brindando una serie de servicios como conservación del suelo, regulación del clima, soporte de la biodiversidad, almacenamiento de carbono, mantenimiento del ciclo hidrológico, diversidad de hábitats; la permanencia de estas especies arbóreas favorece la estabilidad ecológica y la resiliencia frente al cambio climático; asimismo, proveen de diversos bienes como alimentación, medicina, madera que sostiene el bienestar, social y económico de la población (Malhi et al., 2014, p. 2).

Los bosques del norte peruano son ecosistemas considerados de mucha importancia por los diferentes beneficios que estos brindan, muchos de los cuales se localizan cerca de centros urbanos como es el caso del bosque a evaluar del caserío La Unión, La Coipa. Según Elvis (2009, p. 115) manifiesta que las características estructurales de un bosque natural son un aspecto muy importante para entender su dinámica ecológica, conocer su estructura es esencial para definir la composición del bosque; asimismo, se determina la forma de cómo está organizadas las especies en el espacio y como es la interacción con su entorno. Los resultados de un estudio sobre la diversidad y comisión nos permiten realizar o diseñar planes de manejo con fines de conservación mediante la recuperación de áreas degradadas y su aprovechamiento sostenible de los recursos.

Los bosques del distrito La Coipa, provincia de San Ignacio, son formaciones vegetales que presentan una gran diversidad biológica, encontrando especies endémicas de la zona. Actualmente se cuenta con mínima información sobre la identificación y la diversidad de las especies, especialmente arbóreas, la mayoría de las cuales se les conoce por su nombre común, existiendo confusión de una zona a otra con respecto al nombre de una misma especie; además existe desconocimiento sobre la cantidad o el número de especies, géneros y familias existentes en un determinado ecosistema o bosque y su abundancia de las mismas. Es por ello que conocer la diversidad y composición arbórea de un bosque es relevante.

En este contexto la formulación del problema en el presente trabajo de investigación fue lo siguiente: ¿Cuál es la diversidad y composición arbórea de un bosque del caserío La Unión, distrito de La Coipa, San Ignacio – Perú? Asimismo, se planteó como objetivo general lo siguiente: estudiar la diversidad y composición arbórea en un bosque del caserío La Unión, La Coipa, San Ignacio – Perú; los objetivos específicos fueron: estudiar la diversidad arbórea en un bosque del caserío La Unión, distrito, La Coipa, San Ignacio – Perú; estudiar la composición arbórea en un bosque del caserío La Unión, distrito, La Coipa, San Ignacio – Perú; procesar y analizar la diversidad y composición arbórea en un bosque del caserío La Unión, La Coipa, San Ignacio- Perú.

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Antecedentes de la investigación

Ampoorter et al. (2020) hicieron una investigación con el objetivo de, analizar la diversidad, la composición y el patrón de distribución de las especies de árboles realizado en el Bosque de Reserva Pachamalai del Estado de Tamil Nadu. La información en campo se recogió mediante el método cuadrante, se delimitaron parcelas de 10 x 10 m² ubicadas en altitudes entre 230 a 930 m s. n. m. con un distanciamiento de 50 m: se logró registrar e identificar a 73 especies arbóreas distribuidas en 35 familias botánicas, la densidad fue de 1372 individuos en tres hectáreas evaluadas. Fabaceae fue la familia más dominante registrando a 21 especies *Pongamia pinnata* tuvo el número más alto en relación a su densidad y la especie *Tamarindus indica* fue la más dominante en relación al área basal; la riqueza máxima de especies se encontró a una altitud media entre 580 y 780 m s. n. m. Según los autores, estos resultados podrían ser utilizados para fomentar estrategias de monitoreo y conservación de estos recursos arbóreos y por ende en la prevención de la pérdida de la biodiversidad.

Corcket et al. (2020) realizaron un estudio sobre la riqueza de especies y la altura de la vegetación del sotobosque, en Sitio experimental ORPHEE, Cestas-Pierroton, suroeste de Francia, el experimento se realizó mediante el control de la disponibilidad de agua en una plantación arbórea a gran escala con la finalidad de determinar los efectos de la diversidad arbórea y el estrés hídrico en relación a la diversidad y la altura de la vegetación del sotobosque en parcelas de 20 x 20 m, con y sin riego en monocultivos de *Pinus pinaster*, *Betula pendula* y *Quercus robur*, y en combinaciones de dos a cinco especies entre *Pinus pinaster*, *Betula pendula*, *Quercus robur*, *Quercus ilex* y *Quercus pirenaica*. Los resultados fueron los siguientes: la especie de *Pinus* tuvo un efecto significativo en las plantas del sotobosque, la riqueza de especies y la diversidad; *Betula pendula* se correlacionó negativamente con la riqueza y diversidad de plantas del sotobosque, y de forma positiva en relación a la altura de la vegetación del sotobosque. Asimismo, la vegetación del sotobosque en las plantas irrigadas; sin embargo, no se tuvo claro si el riego influyó en la riqueza de especies, diversidad del sotobosque.

Álvarez-Montalván et al. (2021) realizaron un inventario forestal en un bosque de terrazas en Madre de Dios, la recolección de la información en campo se realizó mediante el

establecimiento de 5 bloques con 2 parcelas rectangulares de 20 m x 500 m cada uno. Se registraron a individuos con un DAP mayor a 10 cm. Se inventario a 4429 árboles, identificándose 254 especies, clasificadas en 165 géneros y 53 familias botánicas; según los índices de biodiversidad fueron los siguientes: Shannon- Wiener $4,04 \pm 0,16$ y α -Fisher $39,90 \pm 9,23$, donde se evidencia que existe una diversidad alta de especies. *Tetragastris altissima* y *Euterpe precatoria* fueron las especies que presentaron mayor importancia ecológica. La especie *Tachigali vasquezii* es frecuente solo en los bosques de la región Madre de Dios, la tala influyó en el incremento, abundancia y dominancia de estas especies dado a que aprovechan la apertura del dosel del bosque. Por otro lado, las especies como *Ocotea bofo*, *Bertholletia excelsa* y *Eschweilera coriacea* fueron los dominantes en el bosque evaluados; sin embargo, presentaron una baja abundancia, esto se debería a los cambios de la composición florística ocasionado por la tala de árboles para su aprovechamiento.

Dilas-Jiménez et al. (2023) refieren que los bosques de neblina montanos tropicales en el norte del Perú, están siendo altamente fragmentados y degradados por el cambio de uso de la tierra ocasionando la pérdida de la biodiversidad; es por ello, que en su estudio plantearon como objetivo analizar la composición, diversidad y estructura de la vegetación arbórea, llevándose a cabo en un área de bosque de neblina montano tropical en el norte peruano a una altitud de 2100 m s. n. m., donde delimitaron una parcela permanente de una ha; registrando información de las especies arbóreas con DAP mayor a 10 cm. alcanzando a registrar a un total de 792 individuos, de los cuales se identificaron a 81 especies, distribuidos en 48 géneros y 33 familias botánicas. Lauraceae fue la familia más rica en relación a especies, seguido de Euphorbiaceae con cinco especies y las familias Melastomataceae, Clusiaceae y Rubiaceae contaron con cuatro especies cada una. Las especies más abundantes y frecuentes fueron *Cyathea* sp.1. y *Miconia punctata*; los autores concluyen que, desde el punto de vista de la conservación, el bosque evaluado presenta un alto valor ecológico.

Llerena-Bermúdez et al. (2025) en su investigación enfocada en el análisis de la diversidad arbórea, composición florística y estructura de área de bosque montano nublado llamado Cumbre (P-OXA-02) en la Selva Central del Perú; la evaluación se realizó en una parcela permanente de una hectárea, ubicada a 2286 m s. n. m. donde se registraron individuos arbóreos mayores de 10 cm de DAP; los resultados fueron el registro de 584 individuos, 72 especies, 46 géneros y 34 familias. La familia más diversa fue Lauraceae identificándose a 13 especies; además, se tuvo a la familia Melastomataceae con nueve especies, Rubiaceae y

Spotaceae contaron con cuatro especies. Los géneros *Ocotea*, *Miconia*, *Clusia*, *Ilex*, *Nectandra*, *Pouteria* y *Weinmannia*, obtuvieron mayor diversidad de especies. Asimismo, las especies *Cyathea herzogii* Rosenst., *Sapium glandulosum* (L.) Morong, *Clusia elliptica* Kunth y *Clusia alata* Planch. & Triana, fueron las más abundantes en individuos y obtuvieron el mayor índice de valor de importancia.

Díaz (2024) en su investigación sobre la evaluación de la riqueza y potencial forestal maderable de un relicto boscoso, realizado en el caserío San Luis de Nuevo Retiro, Huabal, Jaén. Donde se delimitó una parcela de 100 x 100 m (1 ha), donde se evaluaron todos los individuos forestales maderables con DAP superior a 10 cm. Los resultados luego del inventario se obtuvieron 387 individuos, 31 especies identificadas, agrupadas en 26 géneros y 20 familias botánicas; Lauraceae fue la más representativa con ocho especies (25,8 %) y seis géneros (23,1 %) y el género *Weinmannia* fue el más abundante con dos especies; en cuanto a las especies *Helicostylis towarensis* (Klotzsch & H. Karst.) C. C. Berg, fue la más abundante con 54 individuos con la frecuencia de ocurrencia en 24 sub parcelas; *Magnolia jaenensis* Marcelo-Peña, esta especie tuvo mayor IVI con un valor de 52,25 y una dominancia relativa de 30,12 %.

Cubas (2023) realizó su investigación con el objetivo de registrar las especies nativas de uso maderable en un relicto boscoso ubicado en el CP Shumbana, Santa Rosa, Jaén, el trabajo de campo consistió en registrar datos dasométricos y colección de muestras botánicas para su identificación. Los resultados alcanzados fueron la identificación de 29 especies, distribuidos en 27 géneros y 18 familias botánicas, la familia Lauraceae fue la más representativa, registrándose a cinco especies (17 %), las familias Euphorbiaceae, Podocarpaceae, Melastomataceae, Meliaceae, Moraceae, Rubiaceae, Staphyleaceae, contaron con dos especies cada una (7 % cada uno). Los géneros *Cedrela* y *Nectandra* fueron los más abundantes contando con dos especies cada uno.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Los bosques

La FAO (2020) señala que el 34 % de los bosques de todo el planeta son bosques primarios, los cuales son regenerados de manera natural, donde no se evidencia la intervención humana, prevaleciendo las especies arbóreas autóctonas, en el cual los pisos ecológicos no sufren alteraciones destacables. Los bosques albergan la mayor cantidad de la biodiversidad

terrestre del planeta, por lo que su conservación y preservación sea ecológicamente sostenible, depende de la forma en la que el hombre utilice los recursos; Asimismo menciona que; *“Los bosques son el hábitat del 80 % de las especies de anfibios, el 75 % de las de aves y el 68 % de las de mamíferos. Alrededor del 60 % de todas las plantas vasculares se encuentra en bosques tropicales”* (p. 8).

La subsistencia de los bosques es de vital importancia para la reproducción y conservación de la biodiversidad, además de ello, son esenciales porque son los responsables de brindar servicios ecosistémicos para el bienestar de la población; asimismo, se estima que más del 60 % de agua del planeta se capta y almacena dentro del bosque, es por ello que son considerados ecosistemas estratégicos por que se caracterizan por conservar el equilibrio garantizando los servicios ambientales para el bienestar de todas las poblaciones (Victorino, 2012, p. 5).

2.2.2. Situación de los bosques en el mundo

Actualmente nos enfrentamos a una dura realidad sobre la degradación de los bosques que trae como consecuencia la pérdida de gran parte de la diversidad biológica el cual conlleva a la disminución de la funcionalidad de los ecosistemas en cuanto a los bienes y servicios del cual las poblaciones se benefician ya sea directa o indirectamente, por lo que urge el desarrollo de acciones de personas e instituciones que permitan un equilibrio del uso de los recursos dentro de un ecosistema (Victorino, 2012). Asimismo, más de 43 millones de ha se deforestaron entre los años 2014 a 2017 Pacheco et al. (2021); a pesar de ello la tasa de pérdida neta de bosques se redujo considerablemente durante los años 1990 a 2020, debido a una disminución de la deforestación en algunos países y además de ello, a la forestación y expansión de vegetación natural en los bosques que dieron lugar al aumento del área forestal (ONU, 2020, p. 2).

2.2.3. Los bosques en el Perú

Smith & Schwartz (2015) manifiestan que, *Perú se encuentra en el décimo lugar en el ranking mundial por tener áreas con mayor densidad forestal*, abarca aproximadamente 673 109 km² los que se encuentran cubiertos de bosques; por lo tanto, señala que esto hace que, Perú, a nivel mundial está dentro de los diez países con mayor diversidad, toda la población rural depende directamente de los bosques para su sobrevivencia, por sus grandes beneficios tanto bienes y servicios ecosistémicos que proveen (p. 2).

A su vez la Amazonia está incluida en la lista de WWF de las principales regiones en peligro de deforestación, se estima que para el año 2030, sería una de las 11 regiones que presentaría una alta deforestación y degradación de las áreas boscosas a nivel mundial. Las principales causas de deforestación y degradación de los bosques amazónicos son: la minería comercial, la construcción de vías y en menor escala la agricultura; además tenemos la tala ilegal que cerca de 2849 km² de bosques peruanos son talados anualmente y el 80 % se talan de forma ilegal, esta pérdida de los bosques afecta, no solo a las especies vegetales sino también a un sin número de seres vivos que habitan dentro de él.

2.2.4. La biodiversidad

La biodiversidad es la riqueza biológica de una determinada área, albergando una flora muy diversificada, la cual se refiere a elementos florísticos que están formando poblaciones que a su vez pueden ser árboles, arbustos, hierbas, epifitas, que están sujetas a determinados factores ambientales como temperatura, humedad, precipitaciones, etc. Es de mucha importancia conocer la distribución de la flora para determinar acciones de manejo y conservación florística, dado que, a partir de estos estudios de conocer su densidad, abundancia, diversidad, dominancia, importancia ecológica de un ecosistema, se considera que la flora brinda un sin fin de beneficios desde tiempos antiguos hasta la actualidad, dado que su estado natural es muy diverso (Aguirre, 2013, p. 11).

En cuanto a los tipos de biodiversidad, Bravo (2014) afirma que la diversidad tiene dos componentes principales que son la riqueza específica que viene a ser el número de especies que tiene un ecosistema y la equitabilidad que mide la distribución de la abundancia de las especies, los tipos de diversidad de especies que existen en un determinado ecosistema o área son de tres tipos de biodiversidad que se detallan a continuación:

Diversidad alfa. Es el número de especies que existen en una determinada área pequeña o comunidad local, siendo esta uniforme.

Diversidad beta. Es la diversidad que existe en distintos ecosistemas, y por ende sería la diferencia de la composición de las especies de dos ecosistemas

Diversidad gamma. Es el número total de especies observadas en todos los hábitats de una determinada región que no presentan barreras para la dispersión de los organismos.

2.2.5. Composición florística y estructural del bosque

La composición florística de un bosque se determina con el número de familias géneros y especies que se registran dentro del bosque al momento de realizar un inventario, esta información se utiliza esencialmente para caracterizar de manera inicial al bosque en su estructura arbórea. Los componentes que se toman en cuenta para complementar mejor la información acerca de la composición se enfocan en la diversidad de especies, riqueza de especies y la similitud de especies entre otros (López y García, 2002).

2.2.6. Servicios ecosistémicos

Los ecosistemas proporcionan una serie de bienes y servicios como alimentos, alimentos, medicina, forraje, agua fresca, asimismo nos provee de materias primas, que mediante una transformación son utilizadas en construcción y producción de combustible; además de ello, son reguladores del clima como modifica la temperatura, la humedad, generando una mejor calidad del aire, también reducen la vulnerabilidad contra desastres naturales como deslizamientos de tierras, inundaciones, tormentas entre otros; además conservan a los suelos fértiles y la polinización de los cultivos (Cabrera, 2012). Los servicios que brindan los diferentes ecosistemas son el conjunto de elementos, que mediante las funciones múltiples que desempeñan, proveen equilibrio ecológico, estabilidad climática, purificación del aire y del agua, belleza paisajística y espacios de recreación, entre otros (Carabias et al., 2009; como se cita en Cabrera, 2012). No obstante, estos servicios ecosistémicos esenciales para la vida del planeta son altamente vulnerables al deterioro, ya que son servicios que no son comerciables en el mercado tradicionalmente o si se realiza su precio no garantiza su valor verdadero, debido a que los seres humanos consideran únicamente los beneficios directos, sin considerar la importancia ecológica a largo plazo (Gómez y Flores, 2015, p. 11).

Daily et al. (1997) manifiestan que anteriormente el valor de los ecosistemas y por ende de la naturaleza en general fueron ignorados, hasta que su alteración y la pérdida del equilibrio ecológico evidencio la importancia de la conservación y su uso razonable de los recursos naturales (p. 9). Los ecosistemas naturales brindan muchos bienes y servicios primordiales para la humanidad, los que hasta hace poco no han sido tomados en cuenta, muchos de ellos son beneficios directos como alimento, medicina y para construcción entre otros, siendo parte de la economía para muchas familias. Por otro lado, los ecosistemas también brindan diversos

servicios fundamentales para el desarrollo armónico de la naturaleza y por ende la continuidad de la vida, estos servicios son, la regulación del clima, el aporte de materia orgánica para la fertilidad de los suelos mediante la biodegradación, purificación del agua y el aire y la producción de la biodiversidad. La UNESCO (2010) menciona que los *recursos* naturales son esenciales para el sustento de la humanidad y por ende para el desarrollo económico y social. Muchos especialistas han reconocido de forma general que la biodiversidad es un bien altamente valioso para la vida del planeta en el presente y futuro, sin embargo, actualmente existe la amenaza a un ritmo preocupante de la pérdida de especies y por ende los ecosistemas.

2.2.7. Metodología de muestreo de la diversidad florística

Método de la parcela de una hectárea (Dallmeir, 1992)

Mediante este método se obtiene una muestra estandarizada del análisis de datos de estructura y composición de un ecosistema, este método ha sido utilizado por varios años, ya que presenta numerosas ventajas; se obtiene una adecuada estimación de la diversidad arbórea, medida de la abundancia de especies, permitiendo la evaluación a largo plazo sobre datos de crecimiento, mortalidad, regeneración y dinámica de los bosques (Boom, 1986; Gentry, 1988), examinar patrones regionales y tropicales de la estructura de bosques, tasa de recambio, posibles conexiones entre productividad y diversidad e hipótesis de estructura de comunidades (Dallmeir, 1992, p. 8).

Diseño de muestra (Parcela)

Este diseño se aplica generalmente en áreas superiores a una hectárea para realizar inventarios forestales, consiste en la distribución sistemática de las unidades de muestreo, la cual presenta las ventajas siguientes (Mariscal et al., 2000):

- En la mayoría de los casos aplicando este diseño se ha logrado una representación más uniforme de la población evaluada.
- La ubicación de las unidades de muestreo es generalmente más eficiente, dado a que es posible distribuir las unidades de muestra en el terreno, aun careciendo de una representación cartográfica del bosque.
- Frecuentemente resulta más eficiente en el muestreo aleatorio simple, ya que se obtiene un error más bajo de estimación para un mismo tamaño de muestra.

- En este diseño se debe tener en cuenta el hecho de que una muestra representativa debe distribuirse sobre todas las condiciones ambientales del terreno.

2.3. Definición de términos básicos

Árbol. Según Damast (2008) un árbol es una planta leñosa, presenta mayormente un tallo principal erecto llamado fuste, y su ramificación es a una cierta altura dependiendo de la especie (p. 8).

Arbustiva. Una planta arbustiva, presentan un porte, estructura y desarrollo similares a las de una especie arbórea con tallo generalmente leñoso; sin embargo, no supera los 5 m de altura y ramifica generalmente desde la base del tronco o muy cercana (Font, 1985, p. 2).

Bosque. Compuesto por un conjunto de árboles que forman una espesura llamada bosque y que con el pasar del tiempo pierden su individualidad, llegando a formarse un nuevo ser único (Martínez, 2001, p. 12). El bosque está definido como los ecosistemas en los cuales predominan especies arbóreas en cualquier estado de desarrollo y cuya cobertura de copa supera el 10 % de la superficie, en condiciones áridas o semiáridas o el 25 % en circunstancias más favorables (McMurray et al., 2017, p. 2).

Composición. Cano y Stevenson (2009) señalan que la composición florística se entiende como la enumeración de las especies de plantas presentes en una determinada área, generalmente se tiene en cuenta su densidad, su distribución y su biomasa (p. 10).

Ecosistema. Un ecosistema viene a ser un sistema con una alta complejidad y muy dinámica que involucra una comunidad de organismos vivos que interactúan con su entorno no vivo y está estructurada como una unidad funcional; estos pueden ser de diferentes tamaños (McMurray et al., 2017, p. 3).

Riqueza de especies. Número de especies total presente en diferentes unidades de muestreo, comunidad o hábitat específico (Henderson, 2021, p. 6).

Estrato arbóreo. Es la capa superior de la vegetación del bosque y está constituida por árboles de gran tamaño en estado maduros y que han llegado a la adultez (Santos et al., 2022, p 11).

Parcela de muestreo. Es un área definida se delimita dentro del bosque y está destinada para el registro de información con la finalidad de evaluar las características de un bosque o población (Sparks, 2025, p. 17).

Abundancia de especies vegetales. Número de individuos existentes de cada especie determinada en relación con el total de individuos registrados en un ecosistema, esta medida junto con la riqueza de especies fundamentales para conocer la biodiversidad y estructura de comunidades vegetales (Henderson, 2021, p. 5).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización de la investigación

La investigación se realizó en la jurisdicción del caserío La Unión, distrito de La Coipa, provincia de San Ignacio, a una altitud de 1911 m s. n. m. para acceder al lugar se recorre aproximadamente 1,5 horas en automóvil, partiendo de Jaén por la carretera a San Ignacio, hasta llegar al Centro Poblado Puerto Tamborapa, luego se toma un desvío a través de una carretera afirmada que se llega al distrito de La Coipa, posteriormente se parte a La Unión, recorriendo 20,5 km aproximadamente. Las parcelas evaluadas tuvieron las siguientes coordenadas, UTM: 726623 E y 9403798 N (Figura 1).

3.1.1. Características de la zona

Condiciones climatológicas. El distrito La Coipa presenta un clima templado, la temperatura oscila entre 18 °C a 31 °C, durante todo el año, por las noches es más frío sobre todo en invierno y otoño y templado en época de verano (MINAM y IGP, 2024, p. 7).

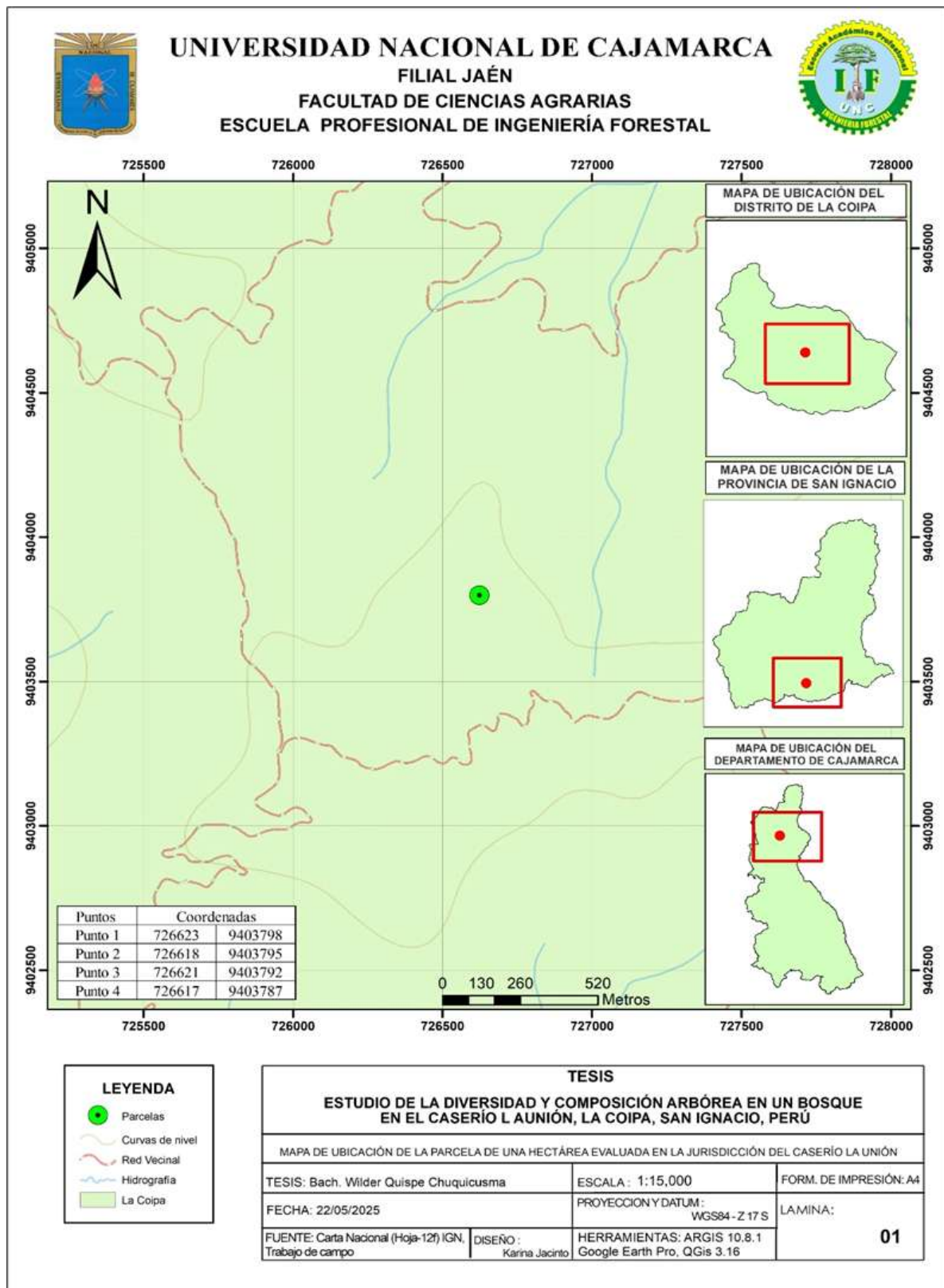
Topografía. Presenta una topografía variada, con mayor tendencia a accidentada, con relieves elevados del tipo ladera, montañosas y lomadas (MINAM y IGP, 2024, p. 9).

Actividades agricultura. Los pobladores de distrito de La Coipa principalmente se dedican a las actividades de producción y comercialización de café, así como también cacao, frutales y otros productos menores (Cruz, 2025, p. 21).

Vegetación. Los bosques albergan una diversidad de especies forestales y además estas especies se encuentran asociados en sistemas agroforestales, especies como: *Cedrela odorata* L, *Swietenia macrophylla* King, *Myrsine latifolia* (Ruiz. & Pav.) Spreng, *Colubrina glandulosa* Perkins., *Cybistax antisyphilitica* (Mart.) Mart., *Cordia alliodora* (Ruiz. & Pav.) Oken, entre otros (Cruz, 2022, p. 32).

Figura 1

Mapa de ubicación de las parcelas evaluadas



3.2. Materiales

Material biológico. Muestras botánicas de especies

Materiales de campo y gabinete. tijera podadora, binoculares, sacos de polietileno, machetes, cordel de nylon, cuaderno de campo, papel de periódicos, marcadores indelebles, lápices y lapiceros, lupa (10 x), paja rafia, wincha, conta métrica, cinta de embalaje, alcohol 96°, formatos para recolección de datos, papel Bond de 75 g, aguja e hilo, tijeras, sobres manila, cartulina dúplex, goma sintética.

Equipos. Impresora, computadora, cámara fotográfica, tijera telescópica, USB, brújula, GPS,

3.3. Unidad de análisis

Población. La población estuvo conformada por las especies arbóreas de los ecosistemas boscosos cercano al caserío La Unión, distrito La Coipa, provincia de San Ignacio.

Muestra. La muestra estuvo determinada por las especies arbóreas de una parcela de una hectárea en el bosque del caserío La Unión, distrito La Coipa, provincia de San Ignacio.

3.4. Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación de este estudio es cuantitativa, dado a que estuvo enfocado en recolección, sistematización y análisis de datos numéricos; además fue descriptiva por que se caracterizó la diversidad y composición arbórea del bosque evaluado.

El diseño fue no experimental porque las variables evaluadas no fueron sometidas a manipulación o modificación alguna, solo se observó y se deslizó las medidas respectivas; además fue transversal dado a que la información fue recogida en un solo momento o en un tiempo específico.

3.5. Variables en estudio

Variable 1. Diversidad florística.

Variable 2. Composición florística.

Definición conceptual

Diversidad y composición florística. La diversidad de especies es la variedad de especies y su abundancia relativa en un determinado ecosistema y la composición es la lista de especies que esta presentes en el ecosistema o en un área determinada, estos parámetros son esenciales para comprender su estructura, función y valor ecológico.

3.6. Matriz de operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Técnica/Instrumento	Categoría /Nivel
Variable 1: Diversidad Arborea	Especies arbóreas	Revisión bibliográfica	Fuentes de información: entrevistas, literatura especializada,	Estado de conservación de las especies arbóreas
	Colección de muestras			
	Identificación taxonómica	Consulta a especialistas	Caracterización de las especies	
Variable 2: Composición arbórea	Análisis de diversidad alfa	Cálculos mediante aplicación de formulas	Número de especies, géneros y familias /ha.	Valoración de las especies arbóreas
	Análisis de la composición y estructura del bosque		Abundancia de especies, géneros y familias	

3.7. Fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de datos

Fuentes. La recolección de datos de hizo de fuentes primarias, la información procesada y analizada fue directamente de la zona en estudio, obtenido datos originales que no han sido recolectados y analizados anteriormente. Por lo tanto, los datos fueron recogidos directamente por el investigadores

Técnicas. Las técnicas utilizadas fueron a través de parcelas y sub parcelas, la colección de muestras con fines de identificación, mediciones dasométricas, observación directa de los especímenes

Instrumentos. Los instrumentos utilizados en la recolección de datos fueron: formatos elaborados, cinta métrica, GPS.

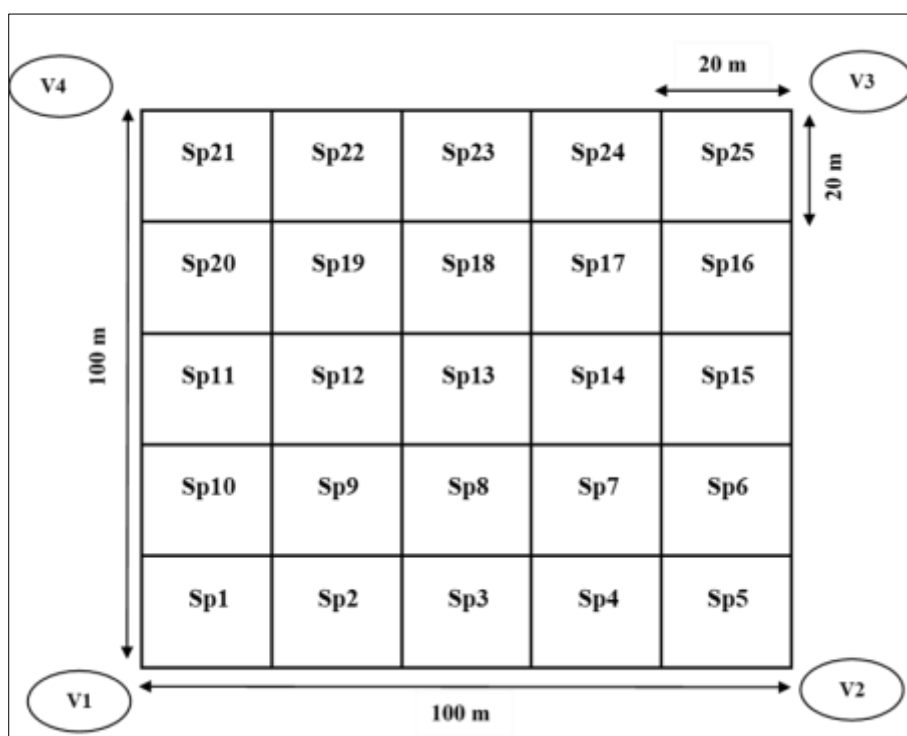
3.8. Metodología

3.8.1. Instalación de parcelas a evaluar

Para la instalación de la parcela se tuvo en cuenta una área con vegetación arbórea representativa, se delimitó una parcela de una hectárea, con dimensiones de 100 x 100 m (10000 m²), anexada a esta parcela se delimitaron sub parcelas de 20 x 20 m (400 m²) contando con un total de 25 subparcelas, para ello se utilizó wincha, jalones, cordeles y brújula; se diseñó colocando el primer vértice, luego se proyectó una línea base horizontalmente con una proyección vertical haciendo un ángulo de 90°, creando cuatro vértices entre ellos como se muestra en la figura 2.

Figura 2

Diseño de las parcelas en la parcela



3.8.2. Codificación de los individuos

Los individuos registrados se codificaron de forma secuencial, esta información permitió ordenar la base de datos; asimismo, ayudó en la identificación de las especies. La codificación se realizó de la manera siguiente:

- Parcela 1: Código 1
- Subparcelas: 01, 02, 03, ..., 24, 25
- Número de individuos arbóreos: 001, 002, 003, ..., ∞
- Ejemplo: 1-01-001

Donde:

- Número de parcela: 1
- Número de subparcela: 01
- Número del primer individuo: 001

3.8.3. Registro de datos

Registro de la circunferencia a la altura del pecho - CAP. Esta medida se obtuvo para cada uno de los individuos registrados, para ello se utilizó una cinta métrica se realizó la medición del CAP, a una altura de 1.30 desde la superficie del suelo; posteriormente estos datos se transformaron a DAP.

Registro de altura total y altura del fuste. Para registrar la altura total de los individuos se tuvo en cuenta la distancia que existe entre la base a ras de suelo y la cima del árbol, luego nos ubicamos a una distancia equivalente a la altura total del árbol y con una vara con medida definida se proyectó la altura total desde la base hasta la cima de la copa, registrando los datos para ser analizados, este procedimiento se realizó en cada uno de los individuos arbóreos. Para obtener la altura del fuste se aplicó el mismo procedimiento, pero en este caso se tuvo en cuenta la distancia que existe entre la base del árbol y la primera bifurcación.

Registro de la georreferenciación. Esta información se registró usando un GPS (Sistema de Posicionamiento Global) se tomaron los datos de las coordenadas UTM de la parcela evaluada y de cada uno de los individuos arbóreos en cada uno de las subparcelas.

Registro de altitud. De igual forma se hizo uso de un GPS (Sistema de Posicionamiento Global), se tomaron datos de altitud a cada una de las parcelas a evaluar, y a

cada uno de los individuos inventariados; esta información servirá para elaboración de los mapas.

La estructura vertical se evaluó mediante la distribución del número de individuos según clases de altura. Para ello, se consideraron las categorías propuestas por IUFRO, donde el piso superior corresponde a individuos cuya altura son mayores a $2/3$ de la altura dominante; el piso medio incluye aquellos que se ubican entre $2/3$ y $1/3$ de la altura dominante; y el piso inferior comprende los individuos con alturas menores a $1/3$ de la altura dominante (Lamprecht, 1990).

3.8.4. *Colección, preservación y procesamiento de muestras*

Para la colección de muestras botánicas se utilizó tijera telescópica y tijera de podar, se realizó la colecta de tres muestras de cada especie, teniendo en cuenta los órganos vegetativos y reproductivos (Rodríguez y Rojas, 2006); el preservado de las muestras botánicas se hizo en papel periódico colocando cada muestra dentro de papel extendiéndolas uniformemente, ubicándolos una sobre otra formando un paquete; luego se preparó una solución anti defoliante a base de agua y alcohol (96°), en proporciones de 50 % de cada componente, esta solución fue aplicada en el paquete de muestras; posteriormente estos paquetes fueron colocados en bolsas de polietileno y se trasladaron a la ciudad de Jaén para su secado que consistió en colocar cada muestra sobre una superficie plana y exponerlo bajo los rayos solares, este procedimiento estuvo bajo constante observación.

3.8.5. *Identificación y ordenación de las especies*

La identificación de las especies, registradas se realizó mediante la revisión de literatura como excicatas, flómulas, literatura especializada en botánica y herbarios virtuales como Tropicos.org (Rodríguez y Rojas, 2006); además, se tuvo en cuenta las características morfológicas de cada muestra colectada y también se realizó la consulta a un especialista. Luego de la identificación de las especies se ordenaron de acuerdo a su nivel taxonómico, para el cual se utilizó el Sistema de Clasificación APG IV (Angiosperm Phylogeny Group 2016).

3.8.6. *Procesamiento y análisis de datos*

Índice de valor de importancia por especie (IVI). Este dato se calculó a partir de la sumatoria de la densidad relativa, la frecuencia relativa y la dominancia relativa a nivel de especie, se aplicó la formula siguiente:

$$\text{IVI} = \text{Densidad relativa} + \text{Frecuencia Relativa} + \text{Dominancia Relativa}$$

Índices de diversidad alfa

La riqueza específica (S). Es el número total de especies diferentes que existen en una determinada área, medida que constituye un componente esencial de la biodiversidad y refleja directamente la diversidad alfa, entendida como la diversidad local en un hábitat específico (Ngom et al., 2013).

Índice de Simpson (1-D). Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influenciado por la importancia de las especies dominantes (Aguirre, 2013).

$$\sigma = \sum (Pi)^2 \longrightarrow \lambda = 1 - \delta$$

Donde:

δ = 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

λ = Índice de diversidad de Simpson

δ = Índice de dominancia

Índice de Shannon - Wiener (H'). Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra (Aguirre, 2013). La ecuación para el cálculo es la siguiente:

$$H = \sum_{i=1}^S (Pi) (\log_n Pi)$$

Donde:

H' = Índice de la diversidad de la especie

S = Número de especie

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

Ln = Logaritmo natural

Índice de Pielow (E). es el índice también conocido como índice de equitatividad, es una medida ecológica que evalúa qué tan uniformemente se distribuyen los individuos entre las especies que conforman una comunidad (Aguirre, 2013). La ecuación para el cálculo es la siguiente:

$$E = \frac{H'}{H \max}$$

Donde:

E = Equitabilidad

H' = Índice de Shannon

$H \max$ = Ln del total de especies (S)

Índice de Margalef. Este índice expresa el número de especies registradas en una muestra como una proporción, tomando en cuenta el incremento de especies conforme aumenta el tamaño muestral (Moreno, 2001).

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Donde:

S = número de especies

Ln N = logaritmo natural del número total de individuos

3.9. Validación (por expertos) y prueba de confiabilidad de los instrumentos

La validación por expertos consistió en que los formatos de recolección de datos fueron revisados por profesionales con experiencia en estudios florísticos, quienes evaluaron la pertinencia, calidad y adecuación de los ítems establecidos para cada variable evaluada (Anexo 3).

3.10. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

La información recolectada en campo se tabuló utilizando una hoja de cálculo (Microsoft Excel), en el cual se elaboró una base de datos, que permitió elaborar tablas y

figuras; el análisis de datos incluyó la interpretación y descripción sobre la diversidad, composición florística y estructura del bosque estudiado, obteniendo los resultados los cuales fueron plasmados en un documento final.

3.11. Aspectos éticos considerados

Para el desarrollo de esta investigación se contó con el asesoramiento respectivo, además se realizaron los trámites correspondientes, presentando documentos necesarios ante las instancias de la Universidad Nacional de Cajamarca, y las autoridades del caserío La Unión, distrito de La Coipa. Los aspectos éticos que se tomaron en cuenta durante el desarrollo de este estudio fueron los siguientes:

Cuidado del medio ambiente. En el desarrollo de este estudio se adoptaron medidas de cuidado del medio ambiente, las actividades desarrolladas en campo tuvieron una intervención mínima minimizando la alteración en el área evaluada, respetando los principios de conservación y sostenibilidad.

Responsabilidad. En esta investigación se asumió el compromiso de realizar un trabajo respetuoso y transparente, durante la recolección de datos se minimizó cualquier impacto negativo en la zona evaluada, se evitaron prácticas que ocasionan daño a la diversidad, a la regeneración natural de la especie en estudio. Por otro lado se generó información veraz, con resultados objetivos, garantizando una contribución positiva en el cuidado del medio ambiente y a la ciencia.

Rigor científico. En el desarrollo de este estudio, se aplicaron procedimientos y métodos validados, la planificación del diseño metodológico fue muy cuidadoso y en campo se recolectaron datos precisos, el análisis de los datos estuvo basado en la utilización de herramientas estadísticas adecuadas, que garantizaron resultados confiables.

3.12. Presentación de la información

La información generada tanto en campo como en gabinete fue sistematizada a través de la estadística descriptiva, mediante tablas y figuras se permitió la determinación del número de especies, géneros y familias entre otros. Todos los resultados fueron consolidados y presentados en un informe final, el cual se elaboró utilizando una hoja de texto en Microsoft Word.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

Se presentan los resultados del análisis de la diversidad y composición arbórea en el bosque ubicado en el caserío La Unión, distrito de La Coipa, provincia de San Ignacio, Perú.

4.1.1. Diversidad arbórea del bosque evaluado

Diversidad de especies por familia

Tabla 1

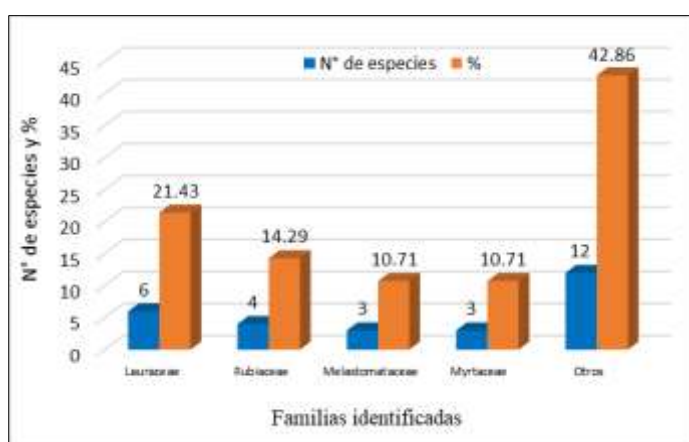
Número de especies por familia

Nº	Familia	Nº de especies	%
1	Lauraceae	6	21,43
2	Rubiaceae	4	14,29
3	Melastomataceae	3	10,71
4	Myrtaceae	3	10,71
5	Otros	12	42,86
Total		28	100

Nota. La categoría “otros” agrupa a las familias que presentan una o dos especies cada una, las cuales, de manera individual, no alcanzan porcentajes representativos, pero que en conjunto contribuyen significativamente a la riqueza del área de estudio.

Figura 3

Número de especies por familia



Nota. Familias más representativas en relación a las especies, los porcentajes fueron calculados en función del total de especies registradas.

La tabla 1 y la figura 3, muestran la diversidad de especies por familia, la más representativa fue Lauraceae con seis especies y el 21,43 % de representatividad, seguido de la familia Rubiaceae con cuatro especies que representan el 14,29 %, las familias Melastomataceae y Myrtaceae contaron con tres especies que abarca el 10,71 % cada una, y las demás especies contaron con un total de 12 especies, representando el 42,86 %.

Diversidad de géneros por familia

Tabla 2

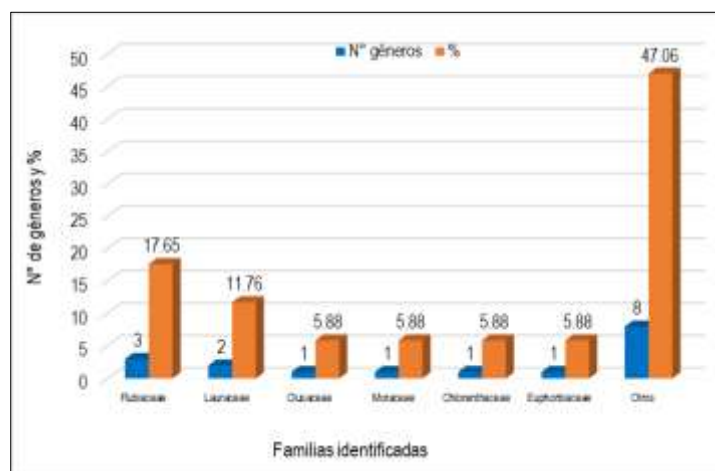
Distribución de géneros por familia

Nº	Familias	Nº géneros	%
1	Rubiaceae	3	17,65
2	Lauraceae	2	11,76
3	Clusaceae	1	5,88
4	Moraceae	1	5,88
5	Chloranthaceae	1	5,88
6	Euphorbiaceae	1	5,88
7	Otros	8	47,06
Total		17	100

Nota. La categoría “Otros” agrupa a las familias que presentan una o dos especies cada una, las cuales, de manera individual, no alcanzan porcentajes

Figura 4

Número de géneros por familia



Nota. Representación del número de géneros por familia botánica

La tabla 2 y la figura 4, muestra la diversidad de géneros por familia; la más representativa fue Rubiaceae con tres géneros y el 17,65 % de representación, seguido de la familia Lauraceae con 2 géneros con una representatividad de 11,76 %, las demás familias contaron con una especie y representaron el 5,88 % cada una; seis familias abarcaron más del 50 % de los géneros.

Diversidad de especies por género

Tabla 3

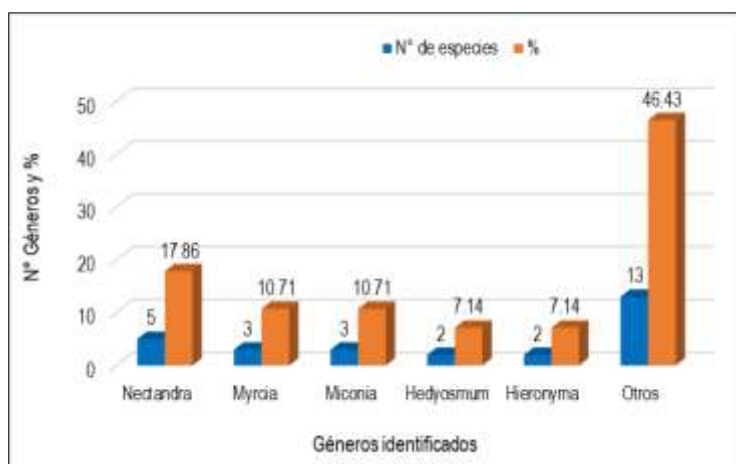
Distribución de especies por género

Nº	Géneros	Nº de especies	%
1	<i>Nectandra</i>	5	17,86
2	<i>Myrcia</i>	3	10,71
3	<i>Miconia</i>	3	10,71
4	<i>Hedyosmum</i>	2	7,14
5	<i>Hieronyma</i>	2	7,14
6	Otros	13	46,43
Total		28	100

Nota. La categoría “Otros” reúne a aquellas familias que cuentan con una o dos especies, cuya representación individual es reducida y no alcanza porcentajes significativos.

Figura 5

Número de especies por género



Nota. Distribución del número de especies según el género.

La tabla 3 y la figura 5, muestra la diversidad de especies por género, el más representativo fue *Nectandra* con 5 especies que abarcó el 17,86 %, seguido de los géneros *Myrcia* y *Miconia* con 3 especies y el 10,71 % cada uno; *Hedyosmum* y *Hieronyma* con 2

especies y el 7,14 % cada uno, los géneros restantes contaron una especie cada uno; solo cinco géneros abarcaron más del 50 % de especies.

Diversidad de especies identificadas

Tabla 4

Número de especies identificadas

N°	Especies	Familias	Nombre común
1	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	Sapotillo
2	<i>Cinchona glandulifera</i> (Ruiz) Ruiz & Pav.	Rubiaceae	Cascarilla roja
3	<i>Clusia</i> sp.1	Clusaceae	Lalush
4	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Moraceae	Higuerón blanco
5	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune
6	<i>Hedyosmum angustifolium</i> (Ruiz & Pav.) Solms	Chloranthaceae	Silvador
7	<i>Hieronyma duquei</i> Cuatrec.	Phyllanthaceae	Chupica
8	<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.	Phyllanthaceae	Chupica 1
9	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba
10	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	Rubiaceae	Cascarilla hoja grande
11	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	Rubiaceae	Cascarilla
12	<i>Lozania mutisiana</i> Schult.	Lacistemataceae	NN
13	<i>Miconia crassipes</i> Triana	Melastomataceae	nn
14	<i>Miconia glaucescens</i> Triana	Melastomataceae	Juangil rojo
15	<i>Miconia glaberrima</i> (Schltdl.) Naudin	Melastomataceae	Juangil de tilla
16	<i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC.	Myrtaceae	Lanche chico
17	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	Myrtaceae	Lanche grande 1
18	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae	Lanche grande
19	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees & Mart.	Lauraceae	Roble blanco
20	<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	Lauraceae	Roble hoja ancha
21	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Lauraceae	Roble amarillo
22	<i>Nectandra reflexa</i> Rohwer	Lauraceae	Roble 1
23	<i>Nectandra</i> sp1	Lauraceae	Roble
24	<i>Ocotea olivacea</i> A.C. Sm.	Lauraceae	Roble fruto grande
25	<i>Psychotria viridis</i> Ruiz & Pav.	Rubiaceae	Cafecillo
26	<i>Retrophyllum rospigliosii</i> (Pilger) C.N. Page	Podocarpaceae	Romerillo macho
27	<i>Viburnum wurdackii</i> T.R. Dudley	Viburnaceae	Negrito
28	<i>Vismia subcuneata</i> Huber	Hypericaceae	Vismia

Nota. La tabla presenta el listado de especies registradas en el área evaluada.

La tabla 4, muestra la diversidad de especies identificadas, en el bosque evaluado, donde se identificaron a 28 especies distribuidos en 17 géneros y 14 familias botánicas.

Índices de diversidad alfa

Los valores de los índices de diversidad alfa se muestran en la tabla 5.

Tabla 5

Diversidad alfa de la parcela evaluada

Índices de diversidad	Valor
Riqueza de especies (S)	28
Dominancia de Simpson (D)	0,058
Índice de Simpson (1-D)	0,942
Índice de Shannon - Wiener (H)	3,099
Índice de Margalef	4,64
Índice de Pielow (E)	0,930
Índice de Berger-Parker	0,146

Nota. Valores de los índices de diversidad alfa

La tabla 5, muestra los índices de diversidad alfa de la parcela evaluada que permitieron cuantificar la diversidad de especies dentro de la unidad de muestreo, considerando la cantidad de especies y la distribución de individuos

Índice de Simpson (D). En la parcela evaluada se obtuvo una dominancia de Simpson con un valor de 0,058, lo que evidencia que no existe una especie dominante en el área evaluada, la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie es mínima, reflejando una baja dominancia. Además se obtuvo el valor de índice de Simpson (1 - D) igual a 0,942, lo que confirma que el área evaluada presenta una diversidad elevada,

Shannon - Wiener (H), el valor de Shannon = 3,099, evidencia que el área evaluada presenta una diversidad alfa alta, este es el resultado de una riqueza de especies elevada y una distribución equitativa de los individuos, por lo que el área es compleja y estable ecológicamente, no presenta una dominancia marcada de una o algunas especies

Margalef. Con un índice de Margalef de 4,64 indica una alta riqueza específica, es decir que existe una alta variedad de especies en el área evaluada, que ajusta el número total de especies observadas en función del esfuerzo muestral, es decir, del número total de individuos contabilizados.

Un índice de Pielou (E). este índice con un valor de 0,930, indica una distribución muy uniforme de los individuos entre las especies, es decir, ninguna especie fue predominante sobre las demás, lo que sugiere una comunidad bien equilibrada y ecológicamente estable.

Índice de Berger-Parker. Este índice presentó un valor de 0,146, indicando que en el área evaluada existe una dominancia baja de una sola especie; la especie más abundante representa una reducida proporción en relación al total de individuos.

4.1.2. Composición Arborea del bosque evaluado

Composición florística del bosque evaluado

En la tabla 6, se muestra la composición florística arbórea en una parcela de una hectárea en un bosque en el caserío La Unión, La Coipa, se observa que la familia Chloranthaceae con el género *Hedyosmum* presentaron mayor cantidad de individuos con 55, siendo la especie *Hedyosmum anisodorum* Todzia, la más abundante con 49 individuos; seguido de la familia Rubiaceae que se registraron a tres géneros cuatro especies y 54 individuos, otra de las familia más abundantes fue Lauraceae con dos géneros, seis especies y 47 individuos registrados, estas tres familias tuvieron la mayor cantidad de individuos siendo las más representativas en el bosque evaluado; además se registró a las familias Melastomataceae, Phylanthaceae y Myrtaceae con un género cada una y con tres, dos y tres especies respectivamente cada una; las demás familias contaron con una especie cada una.

Tabla 6

Composición florística de las especies registradas

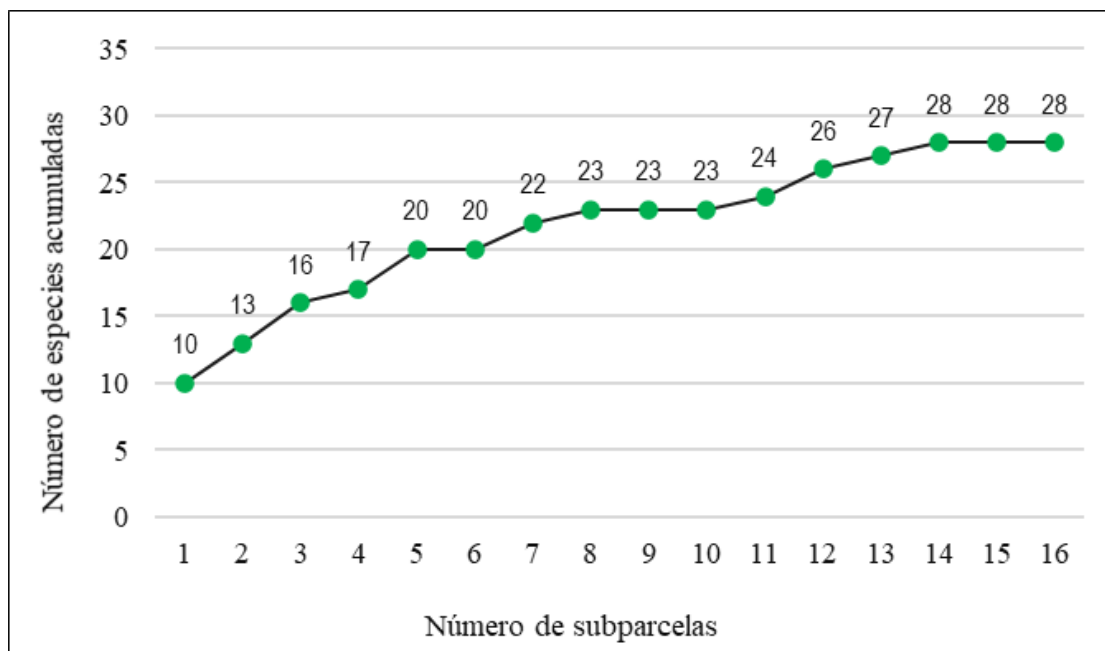
Nº	Familia	Nº	Géneros	Nº	Especies	Nº de ind.
1	Chloranthaceae	1	<i>Hedyosmum</i>	1	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	49
				2	<i>Hedyosmum angustifolium</i> (Ruiz & Pav.) Solms	6
Sub total de individuos						55
2	Rubiaceae	1	<i>Cinchona</i>	1	<i>Cinchona glandulifera</i> (Ruiz) Ruiz & Pav.	12
		2	<i>Ladenbergia</i>	2	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	9
				3	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	30
		3	<i>Psychotria</i>	4	<i>Psychotria viridis</i> Ruiz & Pav.	3
Sub total de individuos						54
3	Lauraceae	1	<i>Nectandra</i>	1	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees & Mart.	7
				2	<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	5
				3	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	14
				4	<i>Nectandra reflexa</i> Rohwer	7
				5	<i>Nectandra</i> sp1	4
		6	<i>Ocotea</i>	6	<i>Ocotea olivacea</i> A.C. Sm.	10
Sub total de individuos						47
4	Melastomataceae	1	<i>Miconia</i>	1	<i>Miconia crassipes</i> Triana	26
				2	<i>Miconia glaucescens</i> Triana	8
				3	<i>Miconia glaberrima</i> (Schltdl.) Naudin	5
Sub total de individuos						39
5	Phylanthaceae	1	<i>Hieronyma</i>	1	<i>Hieronyma duquei</i> Cuatrec.	13
				2	<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.	16
Sub total de individuos						29
6	Myrtaceae	1	<i>Myrcia</i>	1	<i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC.	7
				2	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	9
				3	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	7
Sub total de individuos						23
7	Podocarpaceae	1	<i>Retrophyllum</i>	1	<i>Retrophyllum rospigliosii</i> (Pilger) C.N. Page	18
Sub total de individuos						18
8	Euphorbiaceae	1	<i>Alchornea</i>	1	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	17
Sub total de individuos						17
9	Fabaceae	1	<i>Inga</i>	1	<i>Inga edulis</i> Mart.	12
Sub total de individuos						12
10	Lacistemataceae	1	<i>Lozania</i>	1	<i>Lozania mutisiana</i> Schult.	12
Sub total de individuos						12
11	Hypericaceae	1	<i>Vismia</i>	1	<i>Vismia subcuneata</i> Huber	11
Sub total de individuos						11
12	Viburnaceae	1	<i>Viburnum</i>	1	<i>Viburnum wurdackii</i> T.R. Dudley	8
Sub total de individuos						8
13	Moraceae	1	<i>Ficus</i>	1	<i>Ficus insípida</i> Willd.	7
Sub total de individuos						7
14	Clusaceae	1	<i>Clusia</i>	1	<i>Clusia</i> sp.1	4
Sub total de individuos						4
Total de individuos evaluados						336

Nota. Los valores numéricos registrados para cada especie corresponden al número de individuos observados, lo que permite identificar la abundancia dentro de cada familia.

Curva especie - área

Figura 6

Curva especie área de las especies identificadas



Nota: La estabilización de la curva especie-área a partir de la subparcela 14 sugiere que el esfuerzo de muestreo fue suficiente, ya que el aumento del área evaluada no genera la incorporación de nuevas especies.

La Figura 6, muestra la curva especie-área correspondiente a las especies identificadas. Se observa un incremento en el número de especies conforme aumenta el área muestreada. A partir de la subparcela 14, la curva tiende a estabilizarse, indicando que el número de especies permanece constante a pesar del incremento en el tamaño del área, es decir que desde el punto donde la curva se estabiliza en adelante, la riqueza de las especies ya no presenta variación.

Frecuencia de ocurrencia de las especies identificadas

Tabla 7

Frecuencia de ocurrencia por subparcela

N°	Familias	Especies	Área Basal	N° de individuos	N° parcelas de ocurrencia	%
1	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	2,133	49	17	7,94
2	Rubiaceae	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	1,398	30	12	5,61
3	Melastomataceae	<i>Miconia crassipes</i> Triana	0,969	26	12	5,61
4	Podocarpaceae	<i>Retrophyllum rospigiosii</i> (Pilger) C.N. Page	2,231	18	10	4,67
5	Hypericaceae	<i>Vismia subcuneata</i> Huber	0,370	11	10	4,67
6	Phyllanthaceae	<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.	0,633	16	10	4,67
7	Lauraceae	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	0,501	14	10	4,67
8	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	0,667	17	9	4,21
9	Phyllanthaceae	<i>Hieronyma duquei</i> Cuatrec.	0,446	13	9	4,21
10	Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	0,707	12	9	4,21
11	Lacistemataceae	<i>Lozania mutisiana</i> Schult.	0,416	12	9	4,21
12	Rubiaceae	<i>Cinchona glandulifera</i> (Ruiz) Ruiz & Pav.	0,398	12	8	3,74
13	Viburnaceae	<i>Viburnum wurdackii</i> T.R. Dudley	0,211	8	8	3,74
14	Lauraceae	<i>Ocotea olivacea</i> A.C. Sm.	0,379	10	6	2,80
15	Rubiaceae	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	0,383	9	7	3,27
16	Myrtaceae	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	0,393	9	7	3,27
17	Moraceae	<i>Ficus insipida</i> Willd.	0,157	7	7	3,27
18	Lauraceae	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees & Mart.	0,146	7	7	3,27
19	Melastomataceae	<i>Miconia glaucescens</i> Triana	0,260	8	6	2,80
20	Myrtaceae	<i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC.	0,426	7	6	2,80
21	Lauraceae	<i>Nectandra reflexa</i> Rohwer	0,215	7	6	2,80
22	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum angustifolium</i> (Ruiz & Pav.) Solms	0,253	6	6	2,80
23	Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	0,237	7	5	2,34
24	Melastomataceae	<i>Miconia glaberrima</i> (Schltdl.) Naudin	0,174	5	4	1,87
25	Lauraceae	<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	0,113	5	4	1,87
26	Clusaceae	<i>Clusia</i> sp.1	0,087	4	4	1,87
27	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.1	0,147	4	3	1,40
28	Rubiaceae	<i>Psychotria viridis</i> Ruiz & Pav.	0,219	3	3	1,40
Total			14,669	336	214	100

Nota. La tabla presenta la ocurrencia de las especies encontradas en cada sub parcelas

La tabla 7, muestra la frecuencia de ocurrencia de las especies identificadas en el bosque evaluado, donde la especie *Hedyosmum anisodorum* Todzia se registró a 49 individuos que estuvieron distribuidos en 17 sub parcelas con una representación de 7,94 %, siendo la más representativa, la especie *Ladenbergia stenocarpa* (Lamb.) Klotzsch contó con 30 individuos que estuvieron distribuidos en 12 sub parcelas que abarcó el 5,61 %, la especie con menor cantidad de individuos fue *Psychotria viridis* Ruiz & Pav. con tres individuos distribuidos en tres subparcelas

Índice de Valor de Importancia por especies IVI

Tabla 8

Índice de valor de importancia por especie identificada

N°	Familias	Especies	Área Basal	N° de individuos	N° parcelas de ocurrencia	Abundancia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Dominancia Relativa	Peso Ecológico	IVI
1	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	2,133	49	17	14,58	0,68	7,94	14,54	22,53	37,07
2	Podocarpaceae	<i>Retrophyllum rospigliosii</i> (Pilger) C.N. Page	2,231	18	10	5,36	0,40	4,67	15,21	10,03	25,24
3	Rubiaceae	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	1,398	30	12	8,93	0,48	5,61	9,53	14,54	24,07
4	Melastomataceae	<i>Miconia crassipes</i> Triana	0,969	26	12	7,74	0,48	5,61	6,61	13,35	19,95
5	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	0,667	17	9	5,06	0,36	4,21	4,55	9,27	13,81
6	Phyllanthaceae	<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.	0,633	16	10	4,76	0,40	4,67	4,32	9,43	13,75
7	Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	0,707	12	9	3,57	0,36	4,21	4,82	7,78	12,60
8	Lauraceae	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	0,501	14	10	4,17	0,40	4,67	3,42	8,84	12,25
9	Phyllanthaceae	<i>Hieronyma duquei</i> Cuatrec.	0,446	13	9	3,87	0,36	4,21	3,04	8,07	11,12
10	Lacistemataceae	<i>Lozania mutisiana</i> Schult.	0,416	12	9	3,57	0,36	4,21	2,84	7,78	10,61
11	Hypericaceae	<i>Vismia subcuneata</i> Huber	0,370	11	10	3,27	0,40	4,67	2,52	7,95	10,47
12	Rubiaceae	<i>Cinchona glandulifera</i> (Ruiz) Ruiz & Pav.	0,398	12	8	3,57	0,32	3,74	2,71	7,31	10,02
13	Myrtaceae	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	0,393	9	7	2,68	0,28	3,27	2,68	5,95	8,63
14	Rubiaceae	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	0,383	9	7	2,68	0,28	3,27	2,61	5,95	8,56
15	Lauraceae	<i>Ocotea olivacea</i> A.C. Sm.	0,379	10	6	2,98	0,24	2,80	2,58	5,78	8,36
16	Myrtaceae	<i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC.	0,426	7	6	2,08	0,24	2,80	2,90	4,89	7,79
17	Viburnaceae	<i>Viburnum wurdackii</i> T.R. Dudley	0,211	8	8	2,38	0,32	3,74	1,44	6,12	7,56
18	Melastomataceae	<i>Miconia glaucescens</i> Triana	0,260	8	6	2,38	0,24	2,80	1,77	5,18	6,96
19	Moraceae	<i>Ficus insipida</i> Willd.	0,157	7	7	2,08	0,28	3,27	1,07	5,35	6,42
20	Lauraceae	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees & Mart.	0,146	7	7	2,08	0,28	3,27	1,00	5,35	6,35
21	Lauraceae	<i>Nectandra reflexa</i> Rohwer	0,215	7	6	2,08	0,24	2,80	1,47	4,89	6,35
22	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum angustifolium</i> (Ruiz & Pav.) Solms	0,253	6	6	1,79	0,24	2,80	1,72	4,59	6,31
23	Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	0,237	7	5	2,08	0,20	2,34	1,62	4,42	6,04
24	Melastomataceae	<i>Miconia glaberrima</i> (Schltdl.) Naudin	0,174	5	4	1,49	0,16	1,87	1,19	3,36	4,54
25	Lauraceae	<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	0,113	5	4	1,49	0,16	1,87	0,77	3,36	4,13
26	Rubiaceae	<i>Psychotria viridis</i> Ruiz & Pav.	0,219	3	3	0,89	0,12	1,40	1,49	2,29	3,79
27	Clusaceae	<i>Clusia</i> sp.1	0,087	4	4	1,19	0,16	1,87	0,59	306	3,65
28	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp1	0,147	4	3	1,19	0,12	1,40	1,00	2,59	3,59
Total			14,669	336	214	100	8,56	100	100,00		

La tabla 8, muestra el índice de valor de importancia – IVI de las especies identificadas del bosque evaluado; la especie de *Hedyosmum anisodorum* Todzia, presentó un mayor IVI con 37,07, seguido de la especie de *Retrophyllum rospigliosii* (Pilger) C.N. Page con 25,24 y *Ladenbergia stenocarpa* (Lamb.) Klotzsch con 24,07, siendo las tres especies con mayor importancia ecológica en el bosque evaluados.

Índice de Valor de Importancia por familia IVIF

Tabla 9

Índice de valor de importancia por familia

Familia	Abundancia absoluta	Abundancia relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	IVIF
Chloranthaceae	55	16.37	0.65	16.37	2.38	14.92	47.65
Rubiaceae	54	16.07	0.64	16.07	2.39	14.98	47.12
Lauraceae	47	13.99	0.56	13.99	1.50	9.40	37.38
Melastomataceae	39	11.61	0.46	11.61	1.40	8.77	31.99
Phyllanthaceae	29	8.63	0.35	8.63	1.07	6.71	23.97
Podocarpaceae	18	5.36	0.21	5.36	2.23	13.98	24.69
Myrtaceae	23	6.85	0.27	6.85	1.05	6.58	20.27
Euphorbiaceae	17	5.06	0.20	5.06	0.66	4.14	14.26
Moraceae	7	2.08	0.08	2.08	1.50	9.40	13.57
Fabaceae	12	3.57	0.14	3.57	0.70	4.39	11.53
Hypericaceae	12	3.57	0.14	3.57	0.37	2.32	9.46
Lacistemataceae	11	3.27	0.13	3.27	0.41	2.57	9.12
Viburnaceae	8	2.38	0.10	2.38	0.21	1.32	6.08
Clusaceae	4	1.19	0.05	1.19	0.09	0.55	2.93
Total	336		4.00		15.96		

La tabla 9, muestra el índice de valor de importancia por familia – IVIF identificadas del bosque evaluado; la familia que presento mayor IVIF fue Chloranthaceae y Rubiaceae, con valores de 47.65 y 47.12, respectivamente, seguido de Lauraceae con 37.38

Potencial maderable de las especies identificadas

Tabla 10

Área basal y volumen de las especies identificadas

Nº	Familias	Especies	Área Basal	Volumen (m ³)
1	Podocarpaceae	<i>Retrophyllum rospigliosii</i> (Pilger) C.N. Page	2,231	17,401
2	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	2,133	14,154
3	Rubiaceae	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	1,398	7,887
4	Melastomataceae	<i>Miconia crassipes</i> Triana	0,969	5,960
5	Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	0,707	4,545
6	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	0,667	4,121
7	Myrtaceae	<i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC.	0,426	3,005
8	Phylanthaceae	<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.	0,633	3,869
9	Lauraceae	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	0,501	3,188
10	Phylanthaceae	<i>Hieronyma duquei</i> Cuatrec.	0,446	2,867
11	Rubiaceae	<i>Cinchona glandulifera</i> (Ruiz) Ruiz & Pav.	0,398	2,585
12	Lacistemataceae	<i>Lozania mutisiana</i> Schult.	0,416	2,564
13	Hypericaceae	<i>Vismia subcuneata</i> Huber	0,370	2,599
14	Lauraceae	<i>Ocotea olivacea</i> A.C. Sm.	0,379	2,224
15	Rubiaceae	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	0,383	2,404
16	Myrtaceae	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	0,393	2,465
17	Moraceae	<i>Ficus insipida</i> Willd.	0,157	1,143
18	Melastomataceae	<i>Miconia glaucescens</i> Triana	0,260	1,527
19	Viburnaceae	<i>Viburnum wurdackii</i> T.R. Dudley	0,211	1,410
20	Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	0,237	1,310
21	Lauraceae	<i>Nectandra reflexa</i> Rohwer	0,215	1,199
22	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum angustifolium</i> (Ruiz & Pav.) Solms	0,253	1,384
23	Melastomataceae	<i>Miconia glaberrima</i> (Schltdl.) Naudin	0,174	1,133
24	Rubiaceae	<i>Psychotria viridis</i> Ruiz & Pav.	0,219	1,475
25	Lauraceae	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees & Mart.	0,146	0,889
26	Lauraceae	<i>Nectandra sp1</i>	0,147	0,724
27	Lauraceae	<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	0,113	0,556
28	Clusaceae	<i>Clusia sp.1</i>	0,087	0,384
Total			14,669	94,972

Nota. La tabla registra el área basal y el volumen para cada especie registrada.

La tabla 10, muestra el área basal y el volumen de las especies arbóreas del bosque evaluado, *Retrophyllum rospigliosii* (Pilger) C.N. Page fue el que obtuvo el volumen más alto con 17,401 m³ y un área basal de 2,231, seguido de la especie *Hedyosmum anisodorum* Todzia con 14,154 m² y un área basal de 2,133, siendo las dos especies las que presentaron un mayor volumen.

4.1.3. Registro de datos dasométricos de las especies arbóreas del bosque evaluado

Distribución de diámetro a la altura del pecho. DAP

Tabla 11

Rangos de distribución de DAP (m)

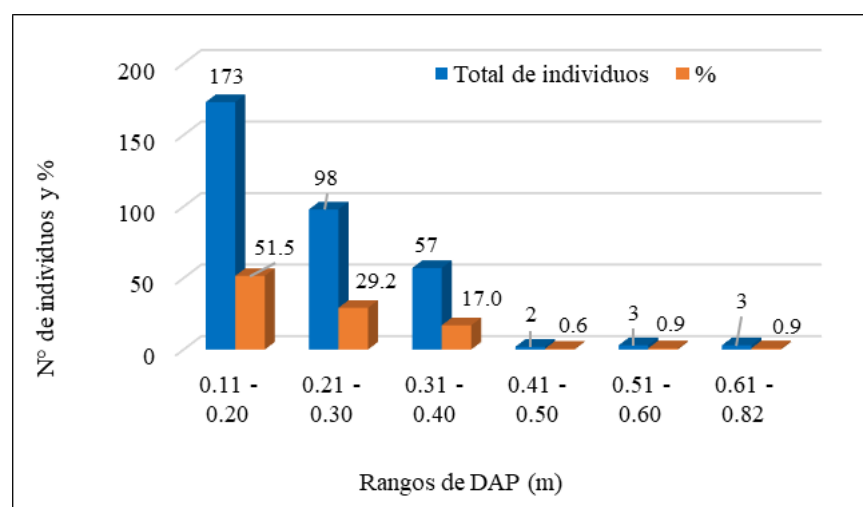
Nº	Rangos (m)	Total de individuos	%
1	0,11 – 0,20	173	51,5
2	0,21 – 0,30	98	29,2
3	0,31 – 0,40	57	17,0
4	0,41 – 0,50	2	0,6
5	0,51 – 0,60	3	0,9
6	0,61 – 0,82	3	0,9
Total		336	100

Nota. La tabla muestra la clase diamétrica del área evaluada

La tabla 11 y la figura 7, muestra los rangos de distribución del diámetro a la altura del pecho, los rangos oscilaron entre 0,11 a 0,82 m, el mayor número de individuos estuvo entre 0,11-0,20 m, registrándose a 173 individuos que abarcó el 51,5 %, le sigue la especie de 0,21 – 0,30 m donde se registraron a 98 individuos representando el 29,2 %, entre los rangos de 0,41 a 0,82 se encontraron una mínima cantidad de individuos.

Figura 7

Número de individuos y porcentaje de DAP



Nota. Distribución de la clase diamétrica según rangos de DAP

Distribución de altura del fuste de los individuos inventariados

Tabla 12

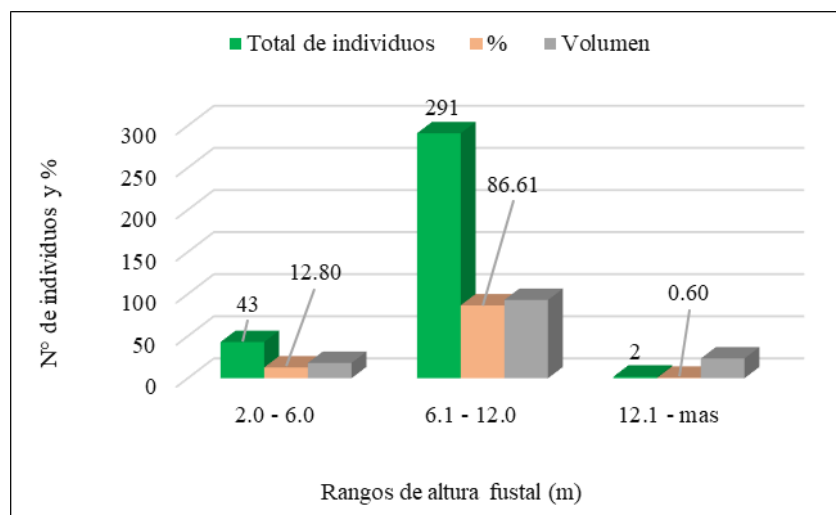
Rangos de distribución de altura del fuste

N°	Rangos	Estrato	Total de individuos	%	Volumen
1	2.0 - 6.0	Inferior	43	12.80	18.22
2	6.1 - 12.0	Medio	291	86.61	92.99
3	12.1 - mas	Superior	2	0.60	23.52
Total			336	100	134.73

Nota. Estructura vertical del área evaluada

Figura 8

Número de individuos y porcentaje de altura del fuste



Nota. Distribución de altura del fuste del área evaluada

La tabla 12 y la figura 8, muestran los rangos de distribución de la altura del fuste de todos los individuos arbóreos inventariados y el volumen, de acuerdo a los estratos, el mayor número de individuos se registraron en un rango de entre 6,1 – 12,0 m con 291 individuos que representó el 86,61 %, con un volumen de 92,99 m³, seguido de 43 individuos que abarcó el 12,80 % que estuvieron entre 6,1 – 12,0 m, con un volumen de 18,22 m³ y la menor cantidad

de individuos se registraron entre un rango de altura del fuste de 12,1 – más m con 2 individuos y el 0.60 %,

Distribución de altura total de los individuos inventariados

Tabla 13

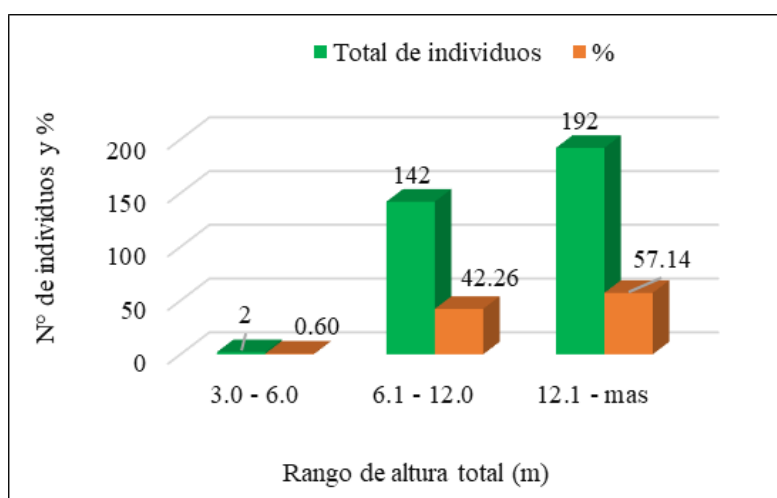
Rangos de distribución de altura total

N°	Rangos	Estratos	Total de individuos	%
1	3.0 - 6.0	Inferior	2	0.60
2	6.1 - 12.0	Medio	142	42.26
3	12.1 - mas	Superior	192	57.14
Total			336	100

Nota. Rangos de altura total de los individuos registrados

Figura 9

Número de individuos y porcentaje de altura total



Nota. Distribución de altura total del área evaluada

La tabla 12 y la figura 9, muestran el rango de distribución de altura total de los individuos inventariados, según los estratos, donde el mayor número estuvo entre un rango de 12,0 - más m con 192 individuos que representó el 57,14 %, seguido del rango 6,1-12,0 m registrado a 142 individuos con una representación de 42,26 %, entre el rango de 3,0-6,0 m se registraron a 2 individuos que abarcó el 0,60 %

4.2. Discusión

Los resultados generados en esta investigación, permitió analizar la diversidad y composición arbórea del bosque ubicado en el caserío La Unión, distrito de La Coipa, provincia de San Ignacio, en la región Cajamarca. Este tipo de estudio es relevante, dado que la diversidad arbórea es un componente muy importante en ecosistemas boscosos; un buen equilibrio de la diversidad tiene influencia directa en el equilibrio ecológico de un bosque; una alta diversidad de árboles dentro de un ecosistema desempeñan funciones ecológicas esenciales, mejorando la cantidad y calidad de servicios ecosistémicos; como refiere (Tilman et al., 2014, p. 8), que la diversidad Arborea es vital para un óptimo funcionamiento y equilibrio de los diversos ecosistemas, con un gran impacto en diferentes factores como en la productividad biomasa, estabilidad que es la capacidad de mantenerse en constante equilibrio con el pasar del tiempo y resiliencia que es la capacidad del ecosistema recuperarse cuando pasa por una perturbación, volviendo a ser funcionales ecológicamente. Por su parte Ding et al. (2021) argumenta que una alta presencia de diversidad arbórea en los ecosistemas mantiene una gran diversidad de funciones ecosistémicos específicos como la captura de carbono, la provisión de hábitat para diversos organismos, regulación del clima, purificación del agua, un buen funcionamiento del ciclo de nutrientes entre otras funciones.

En ese estudio se determinó la riqueza del bosque evaluado, donde se identificaron un total de 28 especies arbóreas, de 336 individuos inventariados, estas especies identificadas se distribuyeron en 17 géneros y 14 familias botánicas; las familias más abundantes fueron Lauraceae identificándose a seis especies con una representación de 21,43 %, asimismo Rubiaceae contó con cuatro especies identificadas que abarcó el 14,29 %; además el género más diverso fue *Nectandra* registrándose a cinco especies representando el 7,86 %, le siguen los géneros *Myrcia* y *Miconia* identificándose a tres especies cada uno; concordando con un estudio ejecutado por Dilas-Jiménez et al. (2023, p. 2), donde reportan la diversidad de la vegetación arbórea, en una parcela temporal de una hectárea en la zona de amortiguamiento del bosque de Humantanga, el caserío San Luis del Nuevo Retiro, Huabal, Jaén; registrando a 782 individuos, de las cuales se identificaron a 81 especies, 48 géneros y 33 familias; Laurácea fue la más rica en especies; entre ellas también se encontró a Rubiaceae, sus resultados muestran que desde el punto de vista de conservación, existe un alto valor ecológico en el bosque evaluado. Asimismo, Burga-Cieza, et al. (2021) en su estudio realizado en relicto Los Lanches del bosque montano Las Palmas, provincia de Chota, Cajamarca sobre su estructura,

diversidad y endemismo de la flora; registrando a 908 individuos, identificándose a 30 especies, 27 géneros y 23 familias y al igual que este estudio la familia más representativa en especies fue Lauraceae.

La composición florística de un bosque es primordial, dado que tiene influencia en la estructura física desde su forma y altura hasta su densidad y el papel que realiza ecológicamente de un ecosistema. Según Chua et al. (2013, p. 1), indica que la composición florística de un bosque es un factor fundamental, con una influencia significativa en la biodiversidad, estructura y la función del ecosistema; la composición florística está relacionado a las especies de plantas que componen un determinado bosque y su abundancia relativa (Wang et al., 2024, p. 5). Las especies vegetales presentan diversas formas, alturas y densidades de follaje, estableciendo una compleja estructura de hábitats, que genera y mantiene una amplia gama de vida silvestre; además la composición florística también tiene efecto sobre el funcionamiento del ecosistema, que incluyen el ciclo de nutrientes, el almacenamiento de carbono y la productividad del agua, como se conoce las diferentes plantas tienen tasas de absorción de nutrientes diferentes; además las tasas de fotosíntesis y de transpiración no son iguales o similares, estas tasas de procesos fisiológicos incide en la cantidad de recursos disponibles y en la eficiencia productiva del bosque (Carvalho, 2002 y (Fernández et al., 2020, p. 4).

En este estudio se obtuvo un registro de 336 individuos-arbóreos/ha., siendo la familia Chloranthaceae la más abundante que registro a 55 individuos, seguido de la familia Rubiaceae con 54 individuos y Lauraceae con 49 individuos y la especie más abundante fue *Hedyosmum anisodorum*, registrando 49 individuos con una frecuencia de ocurrencia en 17 sub parcelas que abarcó el 7,94 %; similar reporte obtuvo Díaz (2024, p. 12) en su estudio realizado en relicto boscoso del caserío San Luis de Nuevo Retiro, Huabal, Jaén; donde se logró inventariar a 387 individuos de especies arbórea de uso maderable, no obstante la especie más abundante fue *Helicostylis towarensis*, con 54 individuos y la frecuencia ocurrencia fue en 24 sub parcelas con una representación de 10,53 %; sin embargo este estudio presentó menor abundancia de individuos en comparación con otros estudios como el de Pérez (2011, p. 9) quien inventarió individuos arbóreos alcanzando hasta 792 individuos/ha., en el bosque de Huamantanga, Jaén, Cajamarca. En este estudio se registró el índice de importancia IVI por especie, donde, *Hedyosmum anisodorum*, presentó un mayor IVI con un valor de 37,07, seguido de *Retrophyllum rospigliosii* con 25,24 y *Ladenbergia stenocarpa* con 24,07, siendo las tres especies con mayor importancia ecológica en el bosque evaluado; sin embargo Peña y Pariente

(2015, p. 3) encontraron que las especies de mayor índice de valor de importancia fueron *Prumnopitys harmsiana* (Pilg.) de Lau., *Podocarpus glomeratus* D. Don, *Cinchona* sp.1, *Cecropia* sp.1 y *Endlicheria* sp.2, reportando un alto valor ecológico.

La curva especie-área correspondiente a las especies identificadas en la presente investigación se evidencia un incremento en el número de especies conforme aumenta el área muestreada, donde a partir de la subparcela 14, la curva tiende a estabilizarse, indicando que el número de especies permanece constante a pesar del incremento en el tamaño del área, es decir que desde el punto donde la curva se estabiliza en adelante, la riqueza de las especies ya no presenta variación; según De Rutte y Reynel (2016, p. 2) argumentan que la curva especie-área representa el aumento en el número de especies conforme se amplía; este comportamiento es fundamental para mostrar si el tamaño de la muestra es apropiada, donde la comunidad de especies ha sido adecuadamente representada mediante la muestra aplicada.

El índice de diversidad alfa es una medida que describe la diversidad biológica dentro de una comunidad, sitio o parcela específica, considerando la riqueza de especies y, según el índice utilizado, también la abundancia relativa de los individuos. El objetivo es evaluar qué tan diversa y equilibrada es una comunidad en un espacio determinado. En este estudio, los índices de diversidad alfa evidencian que el área evaluada alberga una comunidad biológica diversa y bien estructurada, con una alta riqueza de especies y una distribución equilibrada de los individuos, los valores elevados de Simpson ($1-D = 0,942$), Shannon (3,099) y Margalef (4,64), reflejan baja dominancia, alta heterogeneidad y riqueza específica significativa, de acuerdo con Aguirre (2013) establece que valores del índice de Simpson superiores a 0,67 indican la presencia de una alta diversidad biológica, ya que reflejan una baja dominancia de una o pocas especies dentro de la comunidad evaluada. Este comportamiento sugiere una distribución más equitativa de los individuos entre las especies presentes, En este contexto, un índice de Simpson elevado no solo evidencia una mayor diversidad alfa, sino que también constituye un indicador del buen funcionamiento ecológico, resiliencia frente a perturbaciones y condiciones ambientales favorables para el mantenimiento de la biodiversidad.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

El inventario florístico realizado en el área boscosa del caserío La Unión, distrito de La Coipa, San Ignacio, mostró una diversidad arbórea muy importante, registrándose 336 individuos por hectárea, identificándose a 28 especies, 17 géneros y 14 familias botánicas. la familia Lauraceae destacó como la más representativa con seis especies (21,43 %), seguida de Rubiaceae con cuatro especies (14,29 %). Asimismo, el género *Nectandra* fue el más predominante al concentrar cinco especies (17,86 %), mientras que los géneros *Myrcia* y *Miconia* presentaron tres especies cada uno (10,71 %). Estos resultados reflejan la relevancia ecológica del bosque evaluado y su contribución a la conservación de la diversidad florística en la zona en estudio.

La familia Chloranthaceae con el género *Hedyosmum* presentó mayor cantidad de individuos, registrando a 55 individuos, siendo la especie *Hedyosmum anisodorum* Todzia, la más abundante con 49 individuos; le sigue la familia Rubiaceae que se registraron a tres géneros cuatro especies y 54 individuos, otra de las familia más abundantes fue Lauraceae con dos géneros, seis especies y 47 individuos registrados, estas tres familias tuvieron la mayor cantidad de individuos siendo las más representativas en el bosque evaluado. La curva especie-área, a partir de la subparcela 14, la curva tiende a estabilizarse, indicando que el número de especies permanece constante a pesar del incremento en el tamaño del área, este comportamiento mostro que la muestra fue representativa

La especie *Hedyosmum anisodorum* presentó un mayor IVI con 37,07, seguido de *Retrophyllum rospigliosii* con 25,24 y *Ladenbergia stenocarpa* (con 24,07. Los índices de diversidad alfa evidencian que el área evaluada alberga una comunidad biológica diversa y bien estructurada; los valores elevados de Simpson ($1-D = 0,942$), Shannon (3,099) y Margalef (4,64), reflejan baja dominancia, alta heterogeneidad y riqueza específica significativa. Los rangos de DAP, oscilaron entre 0,11 a 0,82 m, el mayor número de individuos estuvo entre 0,11-0,20 m, con 173 individuos (51,5 %). La altura del fuste estuvo entre 2,0-22 m, el mayor número de individuos se registraron entre 6,0-12,0 m con 291 individuos (86,61 %). La altura total osciló entre 3,0-30,0 m.

5.2. Recomendaciones

Para nuevos estudios se recomienda, realizar análisis de factores como altitud, tipo de suelo, pendiente, cobertura de dosel, humedad del suelo entre otros factores y determinar la influencia en la distribución y diversidad de las especies de un ecosistema.

Se sugiere la colaboración con botánicos especialistas o con herbarios actualizados con el propósito de corroborar la identificación de las especies, particularmente en casos donde la identificación y clasificación sea compleja.

CAPÍTULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre Z. (2013). *Guía de métodos para medir la biodiversidad*. Universidad Nacional de Loja. Área Agropecuaria y de recursos naturales renovables. 82. P
- Álvarez-Montalván, C. E., Manrique-León, S., Vela-Da, M, Cardozo-Soarez, J., Callo-Ccorcca, J., Bravo-Camara, P., Castañeda-Tinco, I., Álvarez-Orellana, J. (2021). *Composición florística, estructura y diversidad arbórea de un bosque amazónico en Perú*. Scientia Agropecuaria Vol. 12. N° 1. Trujillo. <http://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2021.009>
- Ampoorter, E., Barbaro, L., Jactel, H., Baeten, L., Boberg, J., Carnol, M., Castagneyrol, B., Charbonnier, Y., Dawud, S. M., Deconchat, M., Smedt, P. D., Wandeler, H. D., Guyot, V., Hättenschwiler, S., Joly, F., Koricheva, J., Milligan, H., Muys, B., Nguyen, D., Allan, E. (2020). *Tree diversity is key for promoting the diversity and abundance of forest-associated taxa in Europe*. Oikos, 129(2), 133–146. <https://doi.org/10.1111/oik.06290>
- Boom, B. M. (1986). *A forest inventory in Amazonian Bolivia*. Biotropica, 18(4): 287-294.
- Bravo E. (2014). *La biodiversidad en el Ecuador*. Universidad Politécnica Salesiana.
- Burga-Cieza, A. M., Burga-Cieza, J., Iglesias-Osores, S., Alcalde-Alfaro, V. W., Martínez-Sovero, G., Dávila-Estela, L., Villena-Velásquez, J. J. (2021). *Estructura, diversidad y endemismo de la flora del relicto Los Lanches del bosque montano Las Palmas, Cajamarca, Perú*. Universidad Científica del Perú Ciencia amazónica (Iquitos) 9 (1), 43 – 58. <http://dx.doi.org/10.22386/ca.v9i1.319>
- Cabrera, A. (2012). *Valoración de los servicios ecosistémicos desde la perspectiva de la economía ecológica: el caso de la reserva de la biósfera isla san pedro mártir*. Tesis para optar el grado de Maestro en Administración Integral del Ambiente. Colegio de la frontera norte.
- Cano, A., Stevenson, P. R. (2009). *Diversidad y composición florística de tres tipos de Bosque en la estación Biológica Caparú, Vaupés*. Revista Colombia Forestal. Vol. 12: 63-80. chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.scielo.org.co/pdf/cofo/v12n1/v12n1a06.pdf

- Carabias, J., J. A. Meave, T. Valverde y Z. Cano-Santana. (2009). *Ecología y medio ambiente en el siglo XXI*. Primera ed. México. Pearson Educación. 264 p.
- Carvalho, J. O. P. de. (2002). *Changes in the floristic composition of a Terra Firme rain forest In Brazilian Amazonia over an eight-year period in response to logging*. Acta Amazónica, 32(2), 277–277. <https://doi.org/10.1590/1809-43922002322291>
- Chua, S. C., Ramage, B. S., Ngo, K. M., Potts, M. D., Lum, S. K. Y. (2013). *Slow recovery of a secondary tropical forest in Southeast Asia*. Forest Ecology and Management, 308, 153–160. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2013.07.053>
- Corcket, E., Alard, D., van Halder, I., Jactel, H., Garrido Diaz, B., Reuzeau, E., Castagneyrol, B. (2020). *Canopy composition and drought shape understorey plant assemblages in a young tree diversity experiment*. Journal of Vegetation Science, 31(5), 803–816. <https://doi.org/10.1111/jvs.12903>
- Cruz, A. A. (2022). *Estudio de especies arbóreas en parcelas agroforestales en el Centro Poblado Panchia, Tabaconas, San Ignacio – Perú*. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Cajamarca.
- Cubas (2023). *Estudio de especies nativas de uso maderable del CP Shumbana, distrito Santa Rosa, Jaén*. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Cajamarca. 123 p. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/5533/1.%20Informe%20de%20Tesis-%20Luz%20A.%20Cubas%20Delgado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Daily, G. C., Alexander S., Ehrlich P. R., Goulder, L., Lubchenco, J., Matson, P. A., Mooney, H. A., Postel, S., Schneider, S. H., Tilman, D. & Woodwell, G. M. (1997). *Ecosystem Services: Benefits supplied to human societies by Natural Ecosystems*. Issues in Ecology, 2, 1-16.
- Dallmeier, F. (1992). *Long-term monitoring of biological diversity in tropical forest areas: methods for establishment and inventory of permanent plots*. MAB Digest UNESCO,

- Paris, FR. s.p. Emck, P; Moreira-Muñoz, A; Ritchter, M. 2006. El clima y sus efectos en la vegetación.
- Danast, J. (2008). *Definición de arboleda*. <http://www.ecologia.edu.mx>
- De Rutte, C; Reynel, C. (2016). *Composición y diversidad arbórea en la cumbre del bosque montano nublado Puyu Sacha, Chanchamayo, Junín, Perú. Lima, Perú*. Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional Agraria La Molina. 110 p.
- Díaz, D. (2024). *Riqueza y potencial forestal maderable de un relicto boscoso, del caserío San Luis de Nuevo Retiro, distrito Huabal, Jaén-Perú*. Tesis Para optar el título profesional de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Cajamarca, 87 p.
- Dilas-Jiménez, O., Mugruza-Vassallo, C. A., Marcelo-Peña, J. L. (2023). *Composición, diversidad y estructura arbórea en un bosque de neblina sobre 2 100 m s. n. m. en el Perú*. Rev CFORES vol.11 no.1. Pinar del Río. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2310-34692023000100002
- Ding, J., Delgado, M., Wang, J., Eldridge, D. J. (2021). *Ecosystem functions are related to tree diversity in forests but soil biodiversity in open woodlands and shrublands*. Journal of Ecology, 109(12), 4158–4170. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.13788>
- Elvis, J. F. (2009). *Análisis estructural de un bosque natural localizado en la zona rural del municipio de Popayan*. Universidad del Cauca. Facultad de ciencias agropecuarias. vol 7 no. 1.
- FAO y PNUMA (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). (2020). *El estado de los bosques del mundo 2020*. Los bosques, la biodiversidad y las personas. Roma. <https://doi.org/10.4060/ca8642es>
- Fernández, A. M. M., Ruivo, M. de L. P., Costa, A. C. L. (2020). *Floristic composition and diversity in terra firme forest under water stress in the amazon*. cerne, 26(4), 403–412. <https://doi.org/10.1590/01047760202026042730>
- Front, P. (1985). *Diccionario de botánica*. Editorial Labor, S. A. Barcelona.

- Gentry, A. H. (1988). *Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients*. Annals of the Missouri Bot. Garden 75: 1-34.
- Gómez, R., Flores, F. (2015). *Agricultura y servicios ecosistémicos*. El caso del esparrago en Ica. Universidad del Pacifico, Lima. Vol. XLII, N° 77.
- Henderson, P. A. (2021). *Riqueza, diversidad y empaquetamiento de especies*. In Southwood's Ecological Methods (pp. 384–429). Oxford University Press Oxford. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198862277.003.0013>
- Lamprecht, H. (1990). *Silvicultura en los trópicos. Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas, posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido*. Trad. Antonio Carrillo. GTZ. Alemania. 335 p.
- Llerena-Bermúdez, C., Giacomotti, J., Reynel, C. y Guillén, R. (2025). *Composición florística, diversidad y estructura arbórea en un bosque montano localizado en Oxapampa (Pasco, Perú)*. Revista Forestal del Perú, 40(1): 140-160. <https://doi.org/10.21704/rfp.v40i1.1631>
- López, R. D., García, G. A. (2002). *Composición florística y estructural de las especies arbóreas en el bosque seco secundario de la finca Santa Ana Mandaime, Nicaragua*. Trabajo de diploma. Universidad Nacional Agraria. Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente. 82 p.
- Magurran, A. E. (2004). *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Publishing, Oxford. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.bionica.info/Biblioteca/Magurran2004MeasuringBiological.pdf>
- Malhi, Y., Gardner, T. A., Goldsmith, G. R., Silman, M. R., & Zelazowski, P. (2014). *Tropical forests in the Anthropocene*. Annual Review of Environment and Resources, 39, 125–159.
- Mariscal, E., Martínez, R., Agiwaru, T. (2000). *Manual de manejo de bosques naturales ANAM, CAMARE Y JICA*. Rio Hato. Panamá. https://www.jica.go.jp/project/spanish/panama/2515031E0/data/pdf/1-04_01.pdf

- Martínez, P. (2001). *Diccionario de términos biológicos, forestales y afines*. Universidad Nacional de Cajamarca. Sección – Jaén. Fondo editorial – UNC SJ.
- McMurray, A., Casarim, F., Bernal, B., Timothy, P., & Sidman, G. (2017). *Los servicios ecosistémicos de los bosques tropicales y un marco propuesto para evaluarlos*. Análisis sobre los servicios ecosistémicos proporcionados por las plantaciones de árboles y por los sistemas agroforestales. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://winrock.org/wp-content/uploads/2018/02/Marco-servicios-ecosistemas-28122917.pdf](https://winrock.org/wp-content/uploads/2018/02/Marco-servicios-ecosistemas-28122917.pdf).
- MINAM (Ministerio del Medio Ambiente del Perú). IGP (Instituto Geofísico del Perú). (2024). *Inspección geodinámica en la localidad de La Coipa, Provincia de San Ignacio - Región Cajamarca*. Informe Técnico N°031-2024/IGP. Ciencias de la tierra sólida. Lima. Perú. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.igp.gob.pe/server/api/core/bitstreams/36e8563b-9dbc-4059-b986-5e1e1ce715ff/content](https://repositorio.igp.gob.pe/server/api/core/bitstreams/36e8563b-9dbc-4059-b986-5e1e1ce715ff/content)
- Ngom, D., Fall, T., Sarr, O., Diatta, S., y Akpo, L. E. (2013). Caractéristiques écologiques du peuplement ligneux de la réserve de biosphère du Ferlo (Nord Sénégal). *Journal of Applied Biosciences*, 65(0). <https://doi.org/10.4314/jab.v65i0.89644>
- ONU (Organización de las Naciones Unidas) - (2020). *Cambio climático y medio ambiente*. <https://news.un.org/es/story/2020/07/1477741>
- Pacheco, P.; Mo, K.; Dudley, N.; Shapiro, A.; Aguilar-Amuchastegui, N.; Ling, P.Y.; Anderson, C. y Marx, A. (2021). *Frentes de deforestación: Causas y respuestas en un mundo cambiante*. WWF, Gland, Suiza.
- Peña, G. Pariente, E. (2015). *Composición y diversidad arbórea en un área del bosque Chinchiquilla, San Ignacio – Cajamarca, Perú*. *Arnaldia* 22 (1): 139. 154. https://www.academia.edu/26609515/Composicion_y_diversidad_arborea_San_Ignacio_Cajamarca
- Pérez, G. (2011). *Composición y diversidad de la flora arbórea en dos áreas de bosque en Huamantanga, Jaén – Cajamarca – Perú*. Tesis para optar del grado de Magister

Scientiae. Universidad Nacional Agraria La Molina. Escuela de Post Grado. Especialidad Bosques y Gestión de Recursos Forestales.

- Rodríguez, R. E. & Rojas, G. R. (2006). *El Herbario. Administración y manejo de colecciones botánicas*. Editado por R. Vásquez M. Jardín Botánico de Missouri – Perú. 73 p.
- Santos, R. C., Pareyn, F. G. C., Santos, C. P. S., Minini, D., Rocha, S. M. G., Souza, F. J. O., Cezario, L. F. C., Dias Júnior, A. F., & Castro, R. V. O. (2022). *Cuantificación de la biomasa leñosa en un área de producción anual sostenible en el Semiárido brasileño con el objetivo de generar energía renovable*. *Investigación en Bioenergía*.16(2), 817–825. <https://doi.org/10.1007/s12155-022-10495-1>
- Smith, J., Schwartz, J. (2015). *La deforestación en el Perú*. 6 p. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/la_deforestacion_en_el_peru.pdf
- Sparks, A. M., Corrao, M. V., Keefe, R. F., Armstrong, R., & Smith, A. M. S. (2025). *Comparación de inventarios a nivel de rodal obtenidos mediante muestreo de campo y escaneo láser aéreo en un bosque mixto de coníferas, y validación de volumen mediante datos de escala logarítmica*. *Bosques*, 16(5), 784. <https://doi.org/10.3390/f16050784>
- Tilman, D., Isbell, F., Cowles, J. M. (2014). *Biodiversity and Ecosystem Functioning. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*. 45(1), 471–493. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-120213-091917>
- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) (2010). *Servicios de los ecosistemas y el bienestar humano*. 77 p. www.unescoetxea.org
- Victorino, A. (2012). *Bosques para las personas: Memorias del Año Internacional de los Bosques 2011*. Instituto de Investigación de Recurso Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá, D.C., Colombia. 120 p.
- Wang, T., Dong, L., Liu, Z. (2024). *Stand structure is more important for forest productivity stability than tree, understory plant and soil biota species diversity*. *Frontiers in Forests and Global Change*, 7. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2024.1354508>

CAPÍTULO VII

ANEXO

Anexo 1. Glosario de términos botánicos

Composición florística. Es el conjunto de especies vegetales que están presentes en un determinado ecosistema; detallan que especies forman parte del ecosistema sin tener en cuenta la abundancia relativa.

Diversidad florística. Consiste en la variedad de especies vegetales que habitan en un ecosistema determinada. La diversidad incluye su riqueza (Nº de especies) y la distribución de los individuos.

Riqueza de especies. Número de especies total presente en diferente unidad de muestreo o en todo el ecosistema.

Abundancia. Número de individuos existentes de una especie determinada en relación con el total de individuos registrados en un ecosistema.

Especie dominante. Es una especie que presenta la mayor abundancia, cobertura o influencia ecológica en la comunidad vegetal.

Endemismo. El endemismo es cuando una especie se encuentra solo y únicamente en una determinada región geográfica.

Estructura del bosque. La estructura es la distribución vertical y horizontal de los árboles y plantas dentro de un bosque, incluyendo el dosel del sotobosque.

Especie arbustiva. Tiene porte y estructura muy similar a la de las especies arbóreas, por su desarrollo y dimensiones, sin embargo, no alcanza el tamaño de los árboles completamente desarrollados.

Transecto. El transecto es una línea o recorrido definido en un área de estudio y se utiliza. Para observar, evaluar y registrar información de un ecosistema.

Parcela de muestreo. Es un área definida se delimita dentro del bosque y está destinada para el registro de especies presentes con la finalidad de evaluar su diversidad y composición.

Inventario florístico. Es el registro de información de forma sistemática de las especies vegetales que habitan en una determinada área, el inventario sirve para determinar la biodiversidad.

Cuadrante. Un cuadrante es un área delimitada dentro del transecto donde se lleva a cabo el muestreo de las especies a evaluar.

DAP (Diámetro a la Altura del Pecho). Es una medida estándar del grosor de un árbol que es tomada a 1,30 m de la superficie de suelo. Se usa para estimar biomasa y estructura del bosque.

Especie. Es el conjunto de organismos que poseen características similares y son capaces de reproducirse entre sí y tener descendencia fértil.

Estrato arbóreo. Es la capa superior del bosque y está constituida por árboles en estado maduros y que han llegado a la adultez.

Flora. Conjunto de especies vegetales que se desarrollan en un área determinada.

Fuste. Es la parte del tronco de un árbol que está ubicado entre la base y las primeras ramas del árbol.

Anexo 2. Certificación de identificación botánica

JOSÉ R. CAMPOS DE LA CRUZ
CONSULTOR BOTÁNICO
C. B. P. 3796
Cel: 940541762
Email: jcamde@gmail.com



CERTIFICACION DE IDENTIFICACION BOTANICA

JOSÉ RICARDO CAMPOS DE LA CRUZ. BIÓLOGO COLEGIADO. CBP 3796 – INSCRITO EN EL REGISTRO DE PROFESIONALES QUE REALIZAN CERTIFICACIONES DE IDENTIFICACION TAXONÓMICA DE ESPECÍMENES Y PRODUCTOS DE FLORA – RESOLUCIÓN DIRECTORAL N.º 0311-2013- MINAGRI-DGFFS-DGEFFS.

CERTIFICA:

Que, **Wilder Quispe Chuquicusma**, código 2004004463, con grado académico de Bachiller, egresado de la Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Ingeniería Forestal - Filial Jaén, con fines de investigación para desarrollar el proyecto de tesis titulado: ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD Y COMPOSICIÓN ARBÓREA EN UN BOSQUE EN EL CASERÍO LA UNIÓN, LA COIPA, SAN IGNACIO – PERÚ, ha solicitado la identificación y certificación botánica de muestras de plantas recolectadas en altitudes de 1932 a 1985 msnm, en la localidad: Caserío La Unión de la provincia de San Ignacio, región de Cajamarca. Se certifica conforme a la base de datos de W³Tropicos del Missouri Botanical Garden que sigue el sistema moderno de clasificación filogenética de las angiospermas, APG IV y WFO.

Nº	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA APG IV	N. COMÚN
1	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	Rubiaceae	Cascarilla
2	<i>Nectandra reflexa</i> Rohwer	Lauraceae	Roble
4	<i>Lozania mutisiana</i> Schult.	Lacistemataceae	nn
5	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	Rubiaceae	Cascarilla
6	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	Sapotillo
7	<i>Viburnum wurdackii</i> T.R. Dudley	Viburnaceae	Negrito
9	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees & Mart.	Lauraceae	Roble blanco
10	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae	Lanche
11	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Lauraceae	Roble amarillo
12	<i>Hieronyma duquei</i> Cuatrec.	Phyllanthaceae	Chupica
13	<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	Lauraceae	Roble
15	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador
16	<i>Miconia glaucescens</i> Triana	Melastomataceae	Juanjil rojo
17	<i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC.	Myrtaceae	Lanche chico
21	<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.	Phyllanthaceae	Chupica
22	<i>Miconia crassipes</i> Triana	Melastomataceae	Juanjil
23	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	Myrtaceae	Lanche grande
25	<i>Ocotea olivacea</i> A.C. Sm.	Lauraceae	Roble
26	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba

Se expide la presente certificación para fines de investigación científica.

Lima, 30 de junio de 2025


José R. Campos De La Cruz
BIOLOGO
C.B.P. 3796



Anexo 3. Validación de los instrumentos de recolección de datos

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS				
Título de la investigación:	Estudio de la diversidad y composición arbórea en un bosque en el caserío La Unión, La Coipa, San Ignacio – Perú			
Tesista:	Wilder Quispe Chuquicusma			
Línea de investigación:	Flora, fauna y vegetación			
Apellidos y nombres del experto:	PhD. José Kalion Guerra Lu			
El instrumento de medición pertenece a las variables:		Diversidad arbórea		
		Composición arbórea		
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una “X” en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con la variable de estudio?	X		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?			No aplica
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	X		
Sugerencias: Ninguna				
Firma del experto:  PhD. José Kalion Guerra Lu Jaén, 14 de diciembre del 2025				

Anexo 4. Base de datos de diversidad y composición florística del bosque de La Unión - La Coipa

Nº	Código	Nombre científico	Familia	Nombre común	CAP (m)	DAP (m)	HC (m)	HT (m)	Area basal	Volumen (m3)
1	01-001	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.38	0.12	3	8	0.011	0.026
2	01-002	<i>Vismia subcuneata</i> Huber	Hypericaceae	Vismia	0.39	0.12	3	8	0.012	0.027
3	01-003	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	Rubiaceae	Cascarilla hoja grande	0.45	0.14	5	12	0.016	0.060
4	01-004	<i>Clusia</i> sp.1	Clusaceae	Lalush	0.33	0.11	4	8	0.009	0.026
5	01-005	<i>Miconia glaberrima</i> (Schltdl.) Naudin	Melastomataceae	Juangil de tilla	0.40	0.13	9	18	0.013	0.086
6	01-006	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	Rubiaceae	Cascarilla	1.10	0.35	8	14	0.096	0.578
7	01-007	<i>Hedyosmum angustifolium</i> (Ruiz & Pav.) Solms	Chloranthaceae	Silvador	0.55	0.18	6	12	0.024	0.108
8	01-008	<i>Retrophyllum rospiglosii</i> (Pilger) C.N. Page	Podocarpaceae	Romerillo macho	0.38	0.12	22	30	0.011	0.190
9	01-009	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.47	0.15	3	6	0.018	0.040
10	01-010	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	Rubiaceae	Cascarilla	0.98	0.31	6	13	0.076	0.344
11	01-011	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Lauraceae	Roble amarillo	0.65	0.21	7	12	0.034	0.177
12	01-012	<i>Miconia glaberrima</i> (Schltdl.) Naudin	Melastomataceae	Juangil de tilla	1.12	0.36	9	14	0.100	0.674
13	02-013	<i>Clusia</i> sp.1	Clusaceae	Lalush	0.48	0.15	3	10	0.018	0.041
14	02-014	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees & Mart.	Lauraceae	Roble blanco	0.45	0.14	5	12	0.016	0.060
15	02-015	<i>Retrophyllum rospiglosii</i> (Pilger) C.N. Page	Podocarpaceae	Romerillo macho	0.88	0.28	5	13	0.062	0.231
16	02-016	<i>Miconia crassipes</i> Triana	Melastomataceae	nn	1.12	0.36	8	15	0.100	0.599
17	02-017	<i>Hedyosmum angustifolium</i> (Ruiz & Pav.) Solms	Chloranthaceae	Silvador	0.98	0.31	7	13	0.076	0.401
18	02-018	<i>Miconia crassipes</i> Triana	Melastomataceae	nn	0.68	0.22	2	3	0.037	0.055
19	02-019	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	Rubiaceae	Cascarilla	0.38	0.12	3	8	0.011	0.026
20	02-020	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Lauraceae	Roble amarillo	0.39	0.12	3	8	0.012	0.027
21	02-021	<i>Retrophyllum rospiglosii</i> (Pilger) C.N. Page	Podocarpaceae	Romerillo macho	0.45	0.14	5	12	0.016	0.060
22	02-022	<i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC.	Myrtaceae	Lanche chico	1.23	0.39	9	14	0.120	0.813
23	02-023	<i>Cinchona glandulifera</i> (Ruiz) Ruiz & Pav.	Rubiaceae	Cascarilla roja	0.44	0.14	5	9	0.015	0.058
24	02-024	<i>Cinchona glandulifera</i> (Ruiz) Ruiz & Pav.	Rubiaceae	Cascarilla roja	0.35	0.11	6	11	0.010	0.044
25	03-025	<i>Cinchona glandulifera</i> (Ruiz) Ruiz & Pav.	Rubiaceae	Cascarilla roja	0.35	0.11	10	12	0.010	0.073
26	03-026	<i>Cinchona glandulifera</i> (Ruiz) Ruiz & Pav.	Rubiaceae	Cascarilla roja	0.65	0.21	12	14	0.034	0.303
27	03-027	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	Rubiaceae	Cascarilla	0.38	0.12	3	8	0.011	0.026
28	03-028	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	Myrtaceae	Lanche grande 1	0.35	0.11	6	11	0.010	0.044
29	03-029	<i>Vismia subcuneata</i> Huber	Hypericaceae	Vismia	1.33	0.42	11	18	0.141	1.162
30	03-030	<i>Retrophyllum rospiglosii</i> (Pilger) C.N. Page	Podocarpaceae	Romerillo macho	0.56	0.18	8	16	0.025	0.150

31	03-031	<i>Cinchona glandulifera</i> (Ruiz) Ruiz & Pav.	Rubiaceae	Cascarilla roja	0.45	0.14	5	13	0.016	0.060
32	03-032	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	Rubiaceae	Cascarilla	0.38	0.12	3	8	0.011	0.026
33	03-033	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	Myrtaceae	Lanche grande 1	0.39	0.12	3	8	0.012	0.027
34	03-034	<i>Nectandra reflexa</i> Rohwer	Lauraceae	Roble 1	0.45	0.14	5	12	0.016	0.060
35	03-035	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	Rubiaceae	Cascarilla	0.44	0.14	5	9	0.015	0.058
36	03-036	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Lauraceae	Roble amarillo	0.35	0.11	6	11	0.010	0.044
37	03-037	<i>Vismia subcuneata</i> Huber	Hypericaceae	Vismia	0.35	0.11	10	12	0.010	0.073
38	03-038	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Moraceae	Higuerón blanco	0.65	0.21	12	14	0.034	0.303
39	04-039	<i>Miconia crassipes</i> Triana	Melastomataceae	nn	0.33	0.11	4	10	0.009	0.026
40	04-040	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	Rubiaceae	Cascarilla	0.45	0.14	5	12	0.016	0.060
41	04-041	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Lauraceae	Roble amarillo	0.44	0.14	5	9	0.015	0.058
42	04-042	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	Rubiaceae	Cascarilla	0.37	0.12	5	13	0.011	0.041
43	04-043	<i>Retrophyllum rospiglosii</i> (Pilger) C.N. Page	Podocarpaceae	Romerillo macho	1.23	0.39	9	14	0.120	0.813
44	04-044	<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.	Phyllanthaceae	Chupica 1	0.44	0.14	5	9	0.015	0.058
45	04-045	<i>Retrophyllum rospiglosii</i> (Pilger) C.N. Page	Podocarpaceae	Romerillo macho	0.35	0.11	6	11	0.010	0.044
46	04-046	<i>Miconia glaberrima</i> (Schltdl.) Naudin	Melastomataceae	Juangil de tilla	0.35	0.11	10	12	0.010	0.073
47	04-047	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	Rubiaceae	Cascarilla	0.65	0.21	12	14	0.034	0.303
48	04-048	<i>Retrophyllum rospiglosii</i> (Pilger) C.N. Page	Podocarpaceae	Romerillo macho	1.90	0.60	10	16	0.287	2.155
49	04-049	<i>Retrophyllum rospiglosii</i> (Pilger) C.N. Page	Podocarpaceae	Romerillo macho	1.86	0.59	9	18	0.275	1.859
50	04-050	<i>Retrophyllum rospiglosii</i> (Pilger) C.N. Page	Podocarpaceae	Romerillo macho	1.45	0.46	12	17	0.167	1.506
51	04-051	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees & Mart.	Lauraceae	Roble blanco	0.45	0.14	5	12	0.016	0.060
52	04-052	<i>Retrophyllum rospiglosii</i> (Pilger) C.N. Page	Podocarpaceae	Romerillo macho	0.44	0.14	5	9	0.015	0.058
53	05-053	<i>Miconia crassipes</i> Triana	Melastomataceae	nn	0.65	0.21	7	14	0.034	0.177
54	05-054	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	Rubiaceae	Cascarilla	0.35	0.11	10	12	0.010	0.073
55	05-055	<i>Miconia crassipes</i> Triana	Melastomataceae	nn	0.41	0.13	7	12	0.013	0.070
56	05-056	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	Rubiaceae	Cascarilla	2.21	0.70	7	20	0.389	2.041
57	05-057	<i>Viburnum wurdackii</i> T.R. Dudley	Viburnaceae	Negrillo	0.39	0.12	10	15	0.012	0.091
58	05-058	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	Sapotillo	0.45	0.14	8	12	0.016	0.097
59	05-059	<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.	Phyllanthaceae	Chupica 1	0.35	0.11	10	12	0.010	0.073
60	05-060	<i>Retrophyllum rospiglosii</i> (Pilger) C.N. Page	Podocarpaceae	Romerillo macho	0.65	0.21	12	14	0.034	0.303
61	05-061	<i>Cinchona glandulifera</i> (Ruiz) Ruiz & Pav.	Rubiaceae	Cascarilla roja	0.55	0.18	4	11	0.024	0.072
62	05-062	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	Rubiaceae	Cascarilla	0.39	0.12	10	15	0.012	0.091
63	05-063	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	Myrtaceae	Lanche grande 1	0.45	0.14	8	12	0.016	0.097
64	05-064	<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	Lauraceae	Roble hoja ancha	0.35	0.11	10	12	0.010	0.073
65	05-065	<i>Vismia subcuneata</i> Huber	Hypericaceae	Vismia	0.65	0.21	12	14	0.034	0.303
66	05-066	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees & Mart.	Lauraceae	Roble blanco	0.35	0.11	10	12	0.010	0.073

67	05-067	<i>Retrophyllum rospiglosii</i> (Pilger) C.N. Page	Podocarpaceae	Romerillo macho	1.80	0.57	12	17	0.258	2.321
68	06-068	<i>Retrophyllum rospiglosii</i> (Pilger) C.N. Page	Podocarpaceae	Romerillo macho	2.30	0.73	15	24	0.421	4.737
69	06-069	<i>Miconia crassipes</i> Triana	Melastomataceae	nn	0.48	0.15	6	9	0.018	0.083
70	06-070	<i>Nectandra reflexa</i> Rohwer	Lauraceae	Roble 1	0.66	0.21	5	10	0.035	0.130
71	06-071	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Lauraceae	Roble amarillo	0.85	0.27	3	10	0.058	0.129
72	06-072	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	Rubiaceae	Cascarilla hoja grande	1.02	0.32	7	15	0.083	0.435
73	06-073	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees & Mart.	Lauraceae	Roble blanco	0.41	0.13	7	12	0.013	0.070
74	06-074	<i>Retrophyllum rospiglosii</i> (Pilger) C.N. Page	Podocarpaceae	Romerillo macho	2.21	0.70	7	20	0.389	2.041
75	06-075	<i>Viburnum wurdackii</i> T.R. Dudley	Viburnaceae	Negrillo	0.39	0.12	10	15	0.012	0.091
76	06-076	<i>Hedyosmum angustifolium</i> (Ruiz & Pav.) Solms	Chloranthaceae	Silvador	0.45	0.14	8	12	0.016	0.097
77	06-077	<i>Miconia crassipes</i> Triana	Melastomataceae	nn	0.74	0.24	10	15	0.044	0.327
78	06-078	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	Rubiaceae	Cascarilla	0.43	0.14	7	13	0.015	0.077
79	06-079	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Lauraceae	Roble amarillo	0.58	0.18	10	17	0.027	0.201
80	07-080	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	1.11	0.35	11	16	0.098	0.809
81	07-081	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.50	0.16	9	14	0.020	0.134
82	07-082	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Lauraceae	Roble amarillo	0.74	0.24	5	14	0.044	0.163
83	07-083	<i>Vismia subcuneata</i> Huber	Hypericaceae	Vismia	0.44	0.14	11	15	0.015	0.127
84	07-084	<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	Lauraceae	Roble hoja ancha	0.60	0.19	5	12	0.029	0.107
85	07-085	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	Rubiaceae	Cascarilla	0.47	0.15	11	16	0.018	0.145
86	07-086	<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	Lauraceae	Roble hoja ancha	0.60	0.19	4	12	0.029	0.086
87	07-087	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	Sapotillo	0.58	0.18	10	14	0.027	0.201
88	07-088	<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.	Phyllanthaceae	Chupica 1	0.75	0.24	9	15	0.045	0.302
89	07-089	<i>Retrophyllum rospiglosii</i> (Pilger) C.N. Page	Podocarpaceae	Romerillo macho	0.57	0.18	7	13	0.026	0.136
90	07-090	<i>Cinchona glandulifera</i> (Ruiz) Ruiz & Pav.	Rubiaceae	Cascarilla roja	0.65	0.21	10	16	0.034	0.252
91	07-091	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	Rubiaceae	Cascarilla	0.72	0.23	12	16	0.041	0.371
92	07-092	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	Myrtaceae	Lanche grande 1	0.50	0.16	10	15	0.020	0.149
93	07-093	<i>Viburnum wurdackii</i> T.R. Dudley	Viburnaceae	Negrillo	0.82	0.26	12	17	0.054	0.482
94	07-094	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	Sapotillo	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
95	07-095	<i>Nectandra</i> sp1	Lauraceae	Roble	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
96	07-096	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
97	07-097	<i>Ocotea olivacea</i> A.C. Sm.	Lauraceae	Roble fruto grande	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
98	07-098	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Moraceae	Higuerón blanco	0.49	0.16	9	14	0.019	0.129
99	07-099	<i>Ocotea olivacea</i> A.C. Sm.	Lauraceae	Roble fruto grande	0.63	0.20	8	13	0.032	0.190
100	07-100	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	Sapotillo	0.75	0.24	10	14	0.045	0.336
101	07-101	<i>Nectandra</i> sp1	Lauraceae	Roble	0.92	0.29	6	11	0.067	0.303
102	07-102	<i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC.	Myrtaceae	Lanche chico	1.11	0.35	11	15	0.098	0.809

103	07-103	<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.	Phyllanthaceae	Chupica 1	0.80	0.25	5	13	0.051	0.191
104	08-104	<i>Miconia crassipes</i> Triana	Melastomataceae	nn	0.99	0.32	10	14	0.078	0.585
105	08-105	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae	Lanche grande	0.55	0.18	4	11	0.024	0.072
106	08-106	<i>Miconia crassipes</i> Triana	Melastomataceae	nn	0.70	0.22	7	14	0.039	0.205
107	08-107	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	Rubiaceae	Cascarilla	0.55	0.18	4	11	0.024	0.072
108	08-108	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	Rubiaceae	Cascarilla hoja grande	0.63	0.20	8	13	0.032	0.190
109	08-109	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees & Mart.	Lauraceae	Roble blanco	0.75	0.24	10	14	0.045	0.336
110	08-110	<i>Retrophyllum rospigliosii</i> (Pilger) C.N. Page	Podocarpaceae	Romerillo macho	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
111	08-111	<i>Vismia subcuneata</i> Huber	Hypericaceae	Vismia	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
112	08-112	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	Rubiaceae	Cascarilla	0.63	0.20	8	13	0.032	0.190
113	08-113	<i>Miconia crassipes</i> Triana	Melastomataceae	nn	0.75	0.24	10	14	0.045	0.336
114	08-114	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	Rubiaceae	Cascarilla	0.50	0.16	10	15	0.020	0.149
115	08-115	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Lauraceae	Roble amarillo	0.82	0.26	12	17	0.054	0.482
116	09-116	<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.	Phyllanthaceae	Chupica 1	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
117	09-117	<i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC.	Myrtaceae	Lanche chico	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
118	09-118	<i>Nectandra reflexa</i> Rohwer	Lauraceae	Roble 1	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
119	09-119	<i>Miconia crassipes</i> Triana	Melastomataceae	nn	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
120	09-120	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	Rubiaceae	Cascarilla	0.63	0.20	8	13	0.032	0.190
121	09-121	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	Rubiaceae	Cascarilla hoja grande	0.75	0.24	10	14	0.045	0.336
122	09-122	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees & Mart.	Lauraceae	Roble blanco	0.50	0.16	10	15	0.020	0.149
123	09-123	<i>Retrophyllum rospigliosii</i> (Pilger) C.N. Page	Podocarpaceae	Romerillo macho	0.82	0.26	12	17	0.054	0.482
124	09-124	<i>Miconia crassipes</i> Triana	Melastomataceae	nn	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
125	09-125	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	Rubiaceae	Cascarilla	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
126	09-126	<i>Miconia crassipes</i> Triana	Melastomataceae	nn	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
127	09-127	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	Rubiaceae	Cascarilla	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
128	09-128	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Lauraceae	Roble amarillo	0.82	0.26	12	17	0.054	0.482
129	10-129	<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.	Phyllanthaceae	Chupica 1	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
130	10-130	<i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC.	Myrtaceae	Lanche chico	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
131	10-131	<i>Miconia crassipes</i> Triana	Melastomataceae	nn	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
132	10-132	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	Rubiaceae	Cascarilla	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
133	10-133	<i>Miconia crassipes</i> Triana	Melastomataceae	nn	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
134	10-134	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	Rubiaceae	Cascarilla	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
135	10-135	<i>Miconia crassipes</i> Triana	Melastomataceae	nn	0.82	0.26	12	17	0.054	0.482
136	10-136	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	Rubiaceae	Cascarilla	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
137	10-137	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	Rubiaceae	Cascarilla	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
138	10-138	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	Rubiaceae	Cascarilla	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124

139	10-139	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae	Lanche grande	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
140	10-140	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	Sapotillo	0.82	0.26	12	17	0.054	0.482
141	10-141	<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.	Phyllanthaceae	Chupica 1	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
142	10-142	<i>Retrophyllum rospigliosii</i> (Pilger) C.N. Page	Podocarpaceae	Romerillo macho	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
143	10-143	<i>Cinchona glandulifera</i> (Ruiz) Ruiz & Pav.	Rubiaceae	Cascarilla roja	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
144	11-144	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	Rubiaceae	Cascarilla	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
145	11-145	<i>Miconia crassipes</i> Triana	Melastomataceae	nn	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
146	11-146	<i>Viburnum wurdackii</i> T.R. Dudley	Viburnaceae	Negrito	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
147	11-147	<i>Vismia subcuneata</i> Huber	Hypericaceae	Vismia	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
148	11-148	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	Rubiaceae	Cascarilla hoja grande	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
149	11-149	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Lauraceae	Roble amarillo	0.50	0.16	10	15	0.020	0.149
150	11-150	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Lauraceae	Roble amarillo	0.82	0.26	12	17	0.054	0.482
151	11-151	<i>Miconia glaucescens</i> Triana	Melastomataceae	Juangil rojo	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
152	11-152	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	Rubiaceae	Cascarilla	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
153	11-153	<i>Miconia crassipes</i> Triana	Melastomataceae	nn	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
154	11-154	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	Rubiaceae	Cascarilla	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
155	11-155	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Lauraceae	Roble amarillo	0.50	0.16	10	15	0.020	0.149
156	11-156	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.82	0.26	12	17	0.054	0.482
157	11-157	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
158	11-158	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Lauraceae	Roble amarillo	0.50	0.16	10	15	0.020	0.149
159	11-159	<i>Miconia crassipes</i> Triana	Melastomataceae	nn	0.82	0.26	12	17	0.054	0.482
160	12-160	<i>Miconia crassipes</i> Triana	Melastomataceae	nn	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
161	12-161	<i>Nectandra</i> sp1	Lauraceae	Roble	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
162	12-162	<i>Nectandra reflexa</i> Rohwer	Lauraceae	Roble 1	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
163	12-163	<i>Miconia glaucescens</i> Triana	Melastomataceae	Juangil rojo	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
164	12-164	<i>Miconia crassipes</i> Triana	Melastomataceae	nn	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
165	12-165	<i>Clusia</i> sp.1	Clusaceae	Lalush	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
166	12-166	<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	Lauraceae	Roble hoja ancha	0.50	0.16	10	15	0.020	0.149
167	12-167	<i>Lozania mutisiana</i> Schult.	Lacistemataceae	NN	0.82	0.26	12	17	0.054	0.482
168	12-168	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
169	12-169	<i>Viburnum wurdackii</i> T.R. Dudley	Viburnaceae	Negrito	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
170	12-170	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	Sapotillo	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
171	12-171	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	Sapotillo	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
172	12-172	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
173	12-173	<i>Ocotea olivacea</i> A.C. Sm.	Lauraceae	Roble fruto grande	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
174	12-174	<i>Cinchona glandulifera</i> (Ruiz) Ruiz & Pav.	Rubiaceae	Cascarilla roja	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124

175	12-175	<i>Ocotea olivacea</i> A.C. Sm.	Lauraceae	Roble fruto grande	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
176	12-176	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	Sapotillo	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
177	13-177	<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.	Phyllanthaceae	Chupica 1	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
178	13-178	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Moraceae	Higuerón blanco	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
179	13-179	<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.	Phyllanthaceae	Chupica 1	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
180	13-180	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
181	13-181	<i>Miconia glaucescens</i> Triana	Melastomataceae	Juangil rojo	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
182	13-182	<i>Miconia crassipes</i> Triana	Melastomataceae	nn	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
183	13-183	<i>Hieronyma duquei</i> Cuatrec.	Phyllanthaceae	Chupica	0.50	0.16	10	15	0.020	0.149
184	13-184	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	Rubiaceae	Cascarilla hoja grande	0.82	0.26	12	17	0.054	0.482
185	13-185	<i>Miconia crassipes</i> Triana	Melastomataceae	nn	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
186	13-186	<i>Miconia glaucescens</i> Triana	Melastomataceae	Juangil rojo	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
187	13-187	<i>Vismia subcuneata</i> Huber	Hypericaceae	Vismia	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
188	13-188	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
189	13-189	<i>Hedyosmum angustifolium</i> (Ruiz & Pav.) Solms	Chloranthaceae	Silvador	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
190	13-190	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	Rubiaceae	Cascarilla hoja grande	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
191	14-191	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
192	14-192	<i>Lozania mutisiana</i> Schult.	Lacistemataceae	NN	0.50	0.16	10	15	0.020	0.149
193	14-193	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.50	0.16	10	15	0.020	0.149
194	14-194	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.82	0.26	12	17	0.054	0.482
195	14-195	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	Myrtaceae	Lanche grande 1	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
196	14-196	<i>Lozania mutisiana</i> Schult.	Lacistemataceae	NN	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
197	14-197	<i>Hieronyma duquei</i> Cuatrec.	Phyllanthaceae	Chupica	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
198	14-198	<i>Psychotria viridis</i> Ruiz & Pav.	Rubiaceae	Cafecillo	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
199	14-199	<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	Lauraceae	Roble hoja ancha	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
200	14-200	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
201	14-201	<i>Hedyosmum angustifolium</i> (Ruiz & Pav.) Solms	Chloranthaceae	Silvador	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
202	14-202	<i>Miconia glaucescens</i> Triana	Melastomataceae	Juangil rojo	0.50	0.16	10	15	0.020	0.149
203	14-203	<i>Hieronyma duquei</i> Cuatrec.	Phyllanthaceae	Chupica	0.50	0.16	10	15	0.020	0.149
204	14-204	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.82	0.26	12	17	0.054	0.482
205	15-205	<i>Lozania mutisiana</i> Schult.	Lacistemataceae	NN	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
206	15-206	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
207	15-207	<i>Ocotea olivacea</i> A.C. Sm.	Lauraceae	Roble fruto grande	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
208	15-208	<i>Cinchona glandulifera</i> (Ruiz) Ruiz & Pav.	Rubiaceae	Cascarilla roja	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
209	15-209	<i>Ocotea olivacea</i> A.C. Sm.	Lauraceae	Roble fruto grande	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
210	15-210	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	Sapotillo	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141

211	15-211	<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.	Phyllanthaceae	Chupica 1	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
212	15-212	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Moraceae	Higuerón blanco	0.50	0.16	10	15	0.020	0.149
213	15-213	<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.	Phyllanthaceae	Chupica 1	0.82	0.26	12	17	0.054	0.482
214	15-214	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
215	15-215	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
216	15-216	<i>Lozania mutisiana</i> Schult.	Lacistemataceae	NN	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
217	15-217	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
218	16-218	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
219	16-219	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
220	16-220	<i>Miconia glaucescens</i> Triana	Melastomataceae	Juangil rojo	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
221	16-221	<i>Ocotea olivacea</i> A.C. Sm.	Lauraceae	Roble fruto grande	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
222	16-222	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	Sapotillo	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
223	16-223	<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.	Phyllanthaceae	Chupica 1	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
224	16-224	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Moraceae	Higuerón blanco	0.50	0.16	10	15	0.020	0.149
225	16-225	<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.	Phyllanthaceae	Chupica 1	0.82	0.26	12	17	0.054	0.482
226	16-226	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
227	16-227	<i>Miconia glaucescens</i> Triana	Melastomataceae	Juangil rojo	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
228	16-228	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
229	16-229	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
230	17-230	<i>Miconia glaucescens</i> Triana	Melastomataceae	Juangil rojo	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
231	17-231	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
232	17-232	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	Rubiaceae	Cascarilla hoja grande	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
233	17-233	<i>Miconia crassipes</i> Triana	Melastomataceae	nn	0.50	0.16	10	15	0.020	0.149
234	17-234	<i>Psychotria viridis</i> Ruiz & Pav.	Rubiaceae	Cafecillo	0.82	0.26	12	17	0.054	0.482
235	17-235	<i>Vismia subcuneata</i> Huber	Hypericaceae	Vismia	0.50	0.16	10	15	0.020	0.149
236	17-236	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.82	0.26	12	17	0.054	0.482
237	17-237	<i>Ladenbergia stenocarpa</i> (Lamb.) Klotzsch	Rubiaceae	Cascarilla	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
238	17-238	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	Rubiaceae	Cascarilla hoja grande	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
239	17-239	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
240	17-240	<i>Lozania mutisiana</i> Schult.	Lacistemataceae	NN	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
241	18-241	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.50	0.16	10	15	0.020	0.149
242	18-242	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.82	0.26	12	17	0.054	0.482
243	18-243	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	Myrtaceae	Lanche grande 1	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
244	18-244	<i>Lozania mutisiana</i> Schult.	Lacistemataceae	NN	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
245	18-245	<i>Hieronyma duquei</i> Cuatrec.	Phyllanthaceae	Chupica	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
246	18-246	<i>Psychotria viridis</i> Ruiz & Pav.	Rubiaceae	Cafecillo	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497

247	18-247	<i>Viburnum wurdackii</i> T.R. Dudley	Viburnaceae	Negrito	0.50	0.16	10	15	0.020	0.149
248	18-248	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.82	0.26	12	17	0.054	0.482
249	18-249	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
250	19-250	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
251	19-251	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	Myrtaceae	Lanche grande 1	0.82	0.26	12	17	0.054	0.482
252	19-252	<i>Lozania mutisiana</i> Schult.	Lacistemataceae	NN	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
253	19-253	<i>Hieronyma duquei</i> Cuatrec.	Phyllanthaceae	Chupica	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
254	19-254	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
255	19-255	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
256	19-256	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Lauraceae	Roble amarillo	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
257	19-257	<i>Miconia crassipes</i> Triana	Melastomataceae	nn	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
258	19-258	<i>Miconia crassipes</i> Triana	Melastomataceae	nn	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
259	19-259	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Moraceae	Higuerón blanco	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
260	19-260	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
261	19-261	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	Myrtaceae	Lanche grande 1	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
262	20-262	<i>Lozania mutisiana</i> Schult.	Lacistemataceae	NN	0.50	0.16	10	15	0.020	0.149
263	20-263	<i>Hieronyma duquei</i> Cuatrec.	Phyllanthaceae	Chupica	0.82	0.26	12	17	0.054	0.482
264	20-264	<i>Miconia glaberrima</i> (Schltdl.) Naudin	Melastomataceae	Juangil de tilla	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
265	20-265	<i>Vismia subcuneata</i> Huber	Hypericaceae	Vismia	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
266	20-266	<i>Ocotea olivacea</i> A.C. Sm.	Lauraceae	Roble fruto grande	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
267	20-267	<i>Cinchona glandulifera</i> (Ruiz) Ruiz & Pav.	Rubiaceae	Cascarilla roja	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
268	20-268	<i>Ocotea olivacea</i> A.C. Sm.	Lauraceae	Roble fruto grande	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
269	20-269	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	Sapotillo	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
270	20-270	<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.	Phyllanthaceae	Chupica 1	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
271	20-271	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
272	20-272	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
273	20-273	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	Myrtaceae	Lanche grande 1	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
274	20-274	<i>Cinchona glandulifera</i> (Ruiz) Ruiz & Pav.	Rubiaceae	Cascarilla roja	0.82	0.26	12	17	0.054	0.482
275	21-275	<i>Clusia</i> sp.1	Clusaceae	Lalush	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
276	21-276	<i>Ocotea olivacea</i> A.C. Sm.	Lauraceae	Roble fruto grande	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
277	21-277	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	Sapotillo	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
278	21-278	<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.	Phyllanthaceae	Chupica 1	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
279	21-279	<i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg.	Phyllanthaceae	Chupica 1	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
280	21-280	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
281	21-281	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba	0.82	0.26	12	17	0.054	0.482
282	21-282	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae	Lanche grande	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177

283	21-283	<i>Hieronyma duquei</i> Cuatrec.	Phyllanthaceae	Chupica	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
284	21-284	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
285	21-285	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Moraceae	Higuerón blanco	0.50	0.16	10	15	0.020	0.149
286	21-286	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.82	0.26	12	17	0.054	0.482
287	22-287	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
288	22-288	<i>Hedyosmum angustifolium</i> (Ruiz & Pav.) Solms	Chloranthaceae	Silvador	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
289	22-289	<i>Hieronyma duquei</i> Cuatrec.	Phyllanthaceae	Chupica	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
290	22-290	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
291	22-291	<i>Lozania mutisiana</i> Schult.	Lacistemataceae	NN	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
292	22-292	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
293	22-293	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
294	22-294	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
295	22-295	<i>Viburnum wurdackii</i> T.R. Dudley	Viburnaceae	Negrillo	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
296	22-296	<i>Hieronyma duquei</i> Cuatrec.	Phyllanthaceae	Chupica	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
297	22-297	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
298	22-298	<i>Hieronyma duquei</i> Cuatrec.	Phyllanthaceae	Chupica	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
299	23-299	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
300	23-300	<i>Lozania mutisiana</i> Schult.	Lacistemataceae	NN	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
301	23-301	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
302	23-302	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
303	23-303	<i>Vismia subcuneata</i> Huber	Hypericaceae	Vismia	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
304	23-304	<i>Hieronyma duquei</i> Cuatrec.	Phyllanthaceae	Chupica	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
305	23-305	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
306	23-306	<i>Hieronyma duquei</i> Cuatrec.	Phyllanthaceae	Chupica	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
307	23-307	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.82	0.26	12	17	0.054	0.482
308	23-308	<i>Lozania mutisiana</i> Schult.	Lacistemataceae	NN	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
309	23-309	<i>Viburnum wurdackii</i> T.R. Dudley	Viburnaceae	Negrillo	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
310	23-310	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees & Mart.	Lauraceae	Roble blanco	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
311	23-311	<i>Nectandra reflexa</i> Rohwer	Lauraceae	Roble 1	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
312	24-312	<i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC.	Myrtaceae	Lanche chico	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
313	24-313	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	Sapotillo	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
314	24-314	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
315	24-315	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	Sapotillo	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
316	24-316	<i>Nectandra</i> sp1	Lauraceae	Roble	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
317	24-317	<i>Miconia glaberrima</i> (Schltdl.) Naudin	Melastomataceae	Juangil de tilla	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
318	24-318	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.50	0.16	10	15	0.020	0.149

319	24-319	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba	0.82	0.26	12	17	0.054	0.482
320	24-320	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae	Lanche grande	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
321	24-321	<i>Hieronyma duquei</i> Cuatrec.	Phyllanthaceae	Chupica	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
322	24-322	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
323	24-323	<i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC.	Myrtaceae	Lanche chico	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
324	25-324	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	Sapotillo	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
325	25-325	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae	Lanche grande	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
326	25-326	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	Sapotillo	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
327	25-327	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
328	25-328	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.50	0.16	10	15	0.020	0.149
329	25-329	<i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC.	Myrtaceae	Lanche chico	0.82	0.26	12	17	0.054	0.482
330	25-330	<i>Hedyosmum anisodorum</i> Todzia	Chloranthaceae	Silvador, supinune	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
331	25-331	<i>Nectandra reflexa</i> Rohwer	Lauraceae	Roble 1	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
332	25-332	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae	Lanche grande	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
333	25-333	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba	0.48	0.15	9	14	0.018	0.124
334	25-334	<i>Nectandra reflexa</i> Rohwer	Lauraceae	Roble 1	1.02	0.32	8	14	0.083	0.497
335	25-335	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae	Lanche grande	0.65	0.21	7	11	0.034	0.177
336	25-336	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	Sapotillo	0.58	0.18	7	12	0.027	0.141
									14.68	94.99

Anexo 5. Panel fotográfico



Foto 1. Instalación de parcelas



Foto 2. Georreferenciación de parcelas



Foto 3. Señalización



Foto 4. Medición de CAP



Foto 5. Registro de datos



Foto 6. Colección de muestras