

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL



**COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN ARBÓREA EN
COLINA ALTA DEL BOSQUE RESERVADO DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA (BRUNAS) - TINGO MARÍA**

Tesis

Para optar el título profesional de:

INGENIERO FORESTAL

PRESENTADO POR:

MELANY ANGHELA PATRICIO LINO

Tingo María – Perú

2024



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS N° 119-2024-FRNR-UNAS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 06 de diciembre de 2024, a horas 9:00 a.m. en la Escuela Profesional de Ingeniería Forestal de la Facultad de Recursos Naturales Renovables para calificar la tesis titulada:

**“COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN ARBÓREA
EN COLINA ALTA DEL BOSQUE RESERVADO DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA (BRUNAS) – TINGO MARÍA”**

Presentado por la Bachiller: **MELANY ANGHELA PATRICIO LINO**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara **APROBADO** con el calificativo de “MUY BUENA”.

En consecuencia, el sustentante queda apto para optar el Título Profesional de **INGENIERO FORESTAL** que será aprobado por el Consejo de Facultad, Tramitándolo al Consejo Universitario para el otorgamiento del Título Correspondiente.

Tingo María, 23 de diciembre de 2024


Ing. MSc. **EDILBERTO DÍAZ QUINTANA**
PRESIDENTE


Ing. MSc. **BRAYAN A. CALDAS DE LA CRUZ**
MIEMBRO


Ing. MSc. **JOSE A. DIONISIO ARMAS**
MIEMBRO


Ing. MSc. **MARIBEL F. ROCA CAPCHA**
ASESORA


Ing. **JORGE B. ALVAREZ MELO**
ASESOR




Dr. **RONALD H. PUERTA TUESTA**
ASESOR



“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 004 - 2025 - CS-RIDUNAS

El Director de la Dirección de Gestión de Investigación de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, quien suscribe,

CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Investigación; aprobó el proceso de revisión a través del software TURNITIN, evidenciándose en el informe de originalidad un índice de similitud no mayor del 25% (Art. 3° - Resolución N° 466-2019-CU-R-UNAS).

Programa de Estudio:

Ingeniería Forestal

Tipo de documento:

Tesis	X	Trabajo de Suficiencia Profesional	
-------	---	------------------------------------	--

TÍTULO	AUTOR	PORCENTAJE DE SIMILITUD
COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN ARBÓREA EN COLINA ALTA DEL BOSQUE RESERVADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA (BRUNAS) - TINGO MARÍA	MELANY ANGHELA PATRICIO LINO	22 % Veintidós

Tingo María, 13 de enero de 2024



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
UNIDAD DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Dr. Tomas Menacho Mallqui
JEFE

C.C. Archivo

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA FORESTAL



**COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN ARBÓREA EN
COLINA ALTA DEL BOSQUE RESERVADO DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA (BRUNAS) - TINGO MARÍA**

Autor	: Bachiller Patricio Lino, Melany Anghela
Asesor(es)	: Ing. MSc. Maribel Flora Roca Capcha Ing. Jorge Birino Alvarez Melo Dr. Ronald Hugo Puerta Tuesta
Programa de investigación	: Gestión de bosques y plantaciones forestales
Línea de investigación	: Silvicultura, dendrología, manejo y ordenamiento forestal
Eje temático	: Ecología forestal
Lugar de ejecución	: Tingo María
Duración de trabajo	: 9 meses
Financiamiento	: S/. 4 557,30
FEDU	: No
Propio	: Si
Otros	: No

Tingo María – Perú

2024



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS N° 119-2024-FRNR-UNAS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 06 de diciembre de 2024, a horas 9:00 a.m. en la Escuela Profesional de Ingeniería Forestal de la Facultad de Recursos Naturales Renovables para calificar la tesis titulada:

**“COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN ARBÓREA
EN COLINA ALTA DEL BOSQUE RESERVADO DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA (BRUNAS) – TINGO MARÍA”**

Presentado por la Bachiller: **MELANY ANGHELA PATRICIO LINO**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara **APROBADO** con el calificativo de “MUY BUENA”.

En consecuencia, el sustentante queda apto para optar el Título Profesional de **INGENIERO FORESTAL** que será aprobado por el Consejo de Facultad, Tramitándolo al Consejo Universitario para el otorgamiento del Título Correspondiente.

Tingo María, 23 de diciembre de 2024


Ing. MSc. **EDILBERTO DÍAZ QUINTANA**
PRESIDENTE


Ing. MSc. **BRAYAN A. CALDAS DE LA CRUZ**
MIEMBRO


Ing. MSc. **JOSE A. DIONISIO ARMAS**
MIEMBRO


Ing. MSc. **MARIBEL F. ROCA CAPCHA**
ASESORA


Ing. **JORGE B. ALVAREZ MELO**
ASESOR




Dr. **RONALD H. PUERTA TUESTA**
ASESOR

DEDICATORIA

A Dios por su infinita bondad, por darme la vida, salud, amor, sabiduría y estar junto a mí siempre, por guiarme en cada momento y llenarme de muchas bendiciones.

A mi amada madre, Sonia Elva Lino Rojas, por ser una luchadora, una guerrera que día a día se gana la vida, por haber mostrado mucha paciencia estos años y siempre querer lo mejor para mí, por estar siempre a mi lado y enseñarme que todos pueden fallar pero mamá siempre estara.

A mi querido padre, Percy Efrain Patricio Egusquiza, por ser mi progenitor, por ser un luchador que día a día se esfuerza por darnos lo que el no tuvo, por los consejos, por amarme a su manera, por haberme tenido paciencia y ser su estrella.

A mi querida mami, Sixta Patricio Egusquiza, por amarme de la manera más pura, por cuidarme, por haberme tenido paciencia, por estar siempre, por protegerme y darme más de lo que necesito.

A mis hermanos menores, Andrea Cielo Patricio Lino y Francisco Sebastián Patricio Lino, por su compañía, porque no faltan las risas ni las peleas, por creer en mí, por ser mi inspiración para ser su mejor ejemplo a seguir.

A mi familia, por motivarme a siempre seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional Agraria de la Selva y a todos los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Forestal, por su contribución académica y haberme preparado como profesional.

Al Ing. Jorge Birino Alvarez Melo, al Dr. Ronald Hugo Puerta Tuesta y a la Ing. MSc. Maribel Flora Roca Capcha, por ser mis asesores y apoyarme en el desarrollo de la presente tesis de investigación.

Al Ing. MSc. Edilberto Diaz Quintana, por brindarme su apoyo y recomendaciones durante el desarrollo del trabajo de investigación.

Al Ing. M. Sc. Warren Ríos García, por su apoyo en la identificación en campo.

A mi pequeño emprendimiento, Un pedacito de Cielo, por financiar el presente trabajo de investigación.

A mi pareja, Michel Renato Armas Aguilar, por su colaboración en el presente trabajo de tesis, por el apoyo incondicional y brindarme grandes momentos que me impulsan a lograr mis metas.

A mis amigas, por brindarme su sincera amistad, por apoyarme, por darme los mejores momentos de mi etapa adolescente, porque pueden pasar los años pero nuestra amistad será para toda la vida.

A mis amigos, por brindarme su amistad y acompañarme en la etapa universitaria.

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Marco teórico.....	3
2.1.1. Bosques en el Perú.....	3
2.1.2. Bosques secundarios.....	3
2.1.3. Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.....	4
2.1.4. Parcelas permanentes de medición (PP).....	5
2.1.5. Forma de las parcelas.....	5
2.1.6. Red amazónica de inventarios forestales.....	6
2.1.7. Composición florística.....	6
2.1.8. Abundancia.....	7
2.1.9. Frecuencia.....	7
2.1.10. Inventario forestal.....	7
2.1.11. Estructura vertical.....	8
2.2. Estado del arte.....	10
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
3.1. Lugar de ejecución.....	14
3.1.1. Ubicación geográfica.....	15
3.1.2. Fisiografía.....	15
3.1.3. Zona de vida.....	15
3.1.4. Composición florística.....	15
3.2. Materiales y equipos.....	16
3.2.1. Materiales de campo.....	16
3.2.2. Material de gabinete.....	16

3.3.	Criterios de la investigación	16
3.3.1.	Enfoque de la investigación.....	16
3.3.2.	Tipo de investigación.....	17
3.3.3.	Nivel de la investigación.....	17
3.3.4.	Diseño de la investigación	17
3.3.5.	Población, muestra y muestreo	17
3.4.	Metodología.....	18
3.4.1.	Fase de pre campo.....	18
3.4.2.	Fase de campo.....	19
3.4.3.	Fase de gabinete.....	21
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24
4.1.	Composición florística de la vegetación arbórea en colina alta del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.....	24
4.1.1.	Composición florística.....	24
4.1.2.	Abundancia	27
4.1.3.	Frecuencia.....	34
4.2.	Estructura vertical de la vegetación arbórea en colina alta del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.....	40
4.2.1.	Posición sociológica	40
V.	CONCLUSIONES.....	43
VI.	PROPUESTAS A FUTURO	44
VII.	REFERENCIAS	45
VIII.	ANEXOS.....	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Coordenadas UTM de la PPM N° 3.....	15
2. Familia, genero, especie e individuos registrados.	24
3. Abundancia de las familias en la PPM N° 3 del BRUNAS.....	28
4. Abundancia de los géneros en la PPM N° 3 del BRUNAS.	30
5. Abundancia de las especies de la PPM N° 3 del BRUNAS.	33
6. Frecuencia de las familias de la PPM N° 3 del BRUNAS.....	35
7. Frecuencia de los géneros de la PPM N° 3 del BRUNAS.....	36
8. Frecuencia de las especies registradas en la PPM N° 3 del BRUNAS.....	39
9. Posición sociológica de las especies de la PPM N° 3 del BRUNAS.....	42
10. Alturas de las especies registradas de la PPM N° 3 del BRUNAS.....	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Posición sociológica con tres estratos, superior, medio e inferior.....	9
2. Ubicación de la PPM N° 3.	14
3. Diseño de la PPM y distribución de las 25 sub parcelas.	19
4. Toma de medida en el caso de deformación (árbol con aletas).....	20
5. Número de familia, género, especies e individuos.	26
6. Abundancia de las familias de la PPM N° 3.	29
7. Abundancia de los géneros de la PPM N° 3.	31
8. Abundancia de las especies de la PPM N° 3.	34
9. Frecuencia de los géneros de la PPM N° 3.	37
10. Frecuencia de las especies de la PPM N° 3.	40
11. Posición sociológica relativa de la PPM N° 3.	41
12. Coordenadas UTM de la PPM N°3.....	69
13. Ubicación del vértice 1 de la PPM 3.	69
14. Placa metálica codificada de uno de los vértices de la parcela	70
15. Posicionamiento de placa metálica.	70
16. Pintado a 1,30 m (DAP).	71
17. Inventario de la vegetación arbórea.	71
18. Placa metálica codificada en el fustal 1.	72
19. Medición con el clinómetro para determinar la altura total.....	72
20. Registro de datos de la PPM.....	73

21. Visita del presidente de los miembros del jurado.....	73
22. Colaboradores de la etapa de campo.	74
23. Colaboradores de la etapa de campo.	74

RESUMEN

El objetivo fue determinar la composición florística y estructura vertical de la vegetación arbórea en colina alta del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Para ello, se remidió la parcela permanente de medición (PPM) N° 3 con un área de 1,0 ha que está dividida en un total de 25 subparcelas de 20 m x 20 m. Se realizó el inventario en toda la parcela al 100% teniendo en cuenta los individuos con $dap \geq 10$ cm y se utilizó parámetros para obtener la estructura vertical de acuerdo con la metodología propuesta por Rainfor. Los resultados en cuanto a la composición florística indican un total de 622 individuos, 23 familias, 43 géneros y 56 especies, siendo la familia Euphorbiaceae más abundante con 243 individuos; dentro de ella el género más abundante es *Senefeldera* con 231 individuos y *Senefeldera inclinata* Müll. Arg. la especie más abundante. En la estructura vertical de la vegetación arbórea, se encontró 137 individuos en el estrato inferior (< 14,33 m de altura total), mientras que en el estrato medio se contabilizaron 441 individuos y en el estrato superior (> 28,66 m de altura) se hallaron 44 individuos. La especie que mostró la mayor posición sociológica fue *Senefeldera inclinata*, representando el 32,92% del total.

Palabras clave: Parcela permanente de medición, *Senefeldera inclinata*, composición florística, estructura vertical, BRUNAS.

ABSTRACT

The objective was to determine the floristic composition and vertical structure of the tree vegetation in the high hill of the Reserved Forest of the Universidad Nacional Agraria de la Selva. For this purpose, the permanent measurement plot (PPM) No. 3 was reinstalled with an area of 1.0 ha that is divided into 25 subplots of 20 m x 20 m. The inventory was carried out in the entire plot at 100% taking into account the individuals with dbh \geq 10 cm and parameters were used to obtain the vertical structure according to the methodology proposed by Rainfor. The results regarding the floristic composition indicate a total of 622 individuals, 23 families, 43 genera and 56 species, with the Euphorbiaceae family being the most abundant with 243 individuals; within this Senefeldera the most abundant genus with 231 individuals and *Senefeldera inclinata* Müll. Arg. the most abundant species. In the vertical structure of the tree vegetation, 137 individuals were found in the lower stratum (< 14.33 m total height), while the middle stratum contained 441 individuals, and the upper stratum (> 28.66 m height) had 44 individuals. The species that exhibited the highest sociological position was *Senefeldera inclinata*, accounting for 32.92% of the total.

Keywords: Permanent measurement plot, *Senefeldera inclinata*, floristic composition, vertical structure, BRUNAS.

I. INTRODUCCIÓN

El Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS) tiene 217,22 ha de extensión de bosques secundarios, de dicha extensión solo 185 ha es cobertura boscosa y 32,22 ha fueron perturbadas por actividades antrópicas (Puerta y Cárdenas, 2012), donde hay una alta composición de flora y fauna silvestre, ello garantiza la regulación de los procesos ecosistémicos, tales como la absorción de nutrientes, la descomposición de materia orgánica y la disponibilidad de agua, lo que genera una alta vegetación arbórea en sus bosques secundarios. La vegetación arbórea de los bosques desempeñan un papel crucial en el ecosistema y actúa como un pilar para la supervivencia de diversas especies, lo que la convierte en uno de los procesos más significativos en el ciclo vital de las plantas.

A la fecha se han establecido dentro del BRUNAS, cinco PPM, sin embargo, hasta la fecha son pocos los estudios realizados en la parcela permanente de medición N° 3, por lo que existe poca información de los datos actualizados, como es en el caso de la composición florística y la distribución vertical de la vegetación arbórea, la cual cuenta con una gran abundancia de fustales y árboles maduros. Para poder conservar y garantizar la permanencia de los bosques en el tiempo es necesario contar con un estudio base que nos permite conocer de la vegetación arbórea, así como la información cualitativa y cuantitativa del recurso forestal existente en la PPM N° 3.

De acuerdo con la problemática antes mencionada, surge la siguiente interrogante: ¿Cuál es la composición florística y estructura de la vegetación arbórea en colina alta del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva? Es así como, la vegetación arbórea es importante debido a que mantiene el equilibrio ecológico, la biodiversidad de los ecosistemas, además el manejar adecuadamente la vegetación de las plantas en su hábitat natural, que se encuentran adaptadas al lugar es más ventajoso y favorable para llevar a cabo de la forma correcta el manejo y recuperación del bosque.

En este sentido, con el desarrollo de la presente investigación se determinó la composición florística de la vegetación arbórea, es decir se identificó los nombres de cada individuo existente de la vegetación arbórea de la PPM N° 3 colina alta del BRUNAS, el número de individuos en función de su abundancia y su frecuencia, así como también la distribución vertical, además, se clasificó a cada individuo según su familia, género y especie. Esta información proporcionara una base para investigaciones futuras que se realicen a través de un

monitoreo y una evaluación permanente con la finalidad de asegurar la continuidad de los bosques hoy, mañana y siempre. En este marco, se formularon los siguientes objetivos:

1.1. Objetivo general

Determinar la composición y estructura de la vegetación arbórea en colina alta del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

1.2. Objetivos específicos

- Determinar la composición florística de la vegetación arbórea en colina alta del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Determinar la estructura vertical de la vegetación arbórea en colina alta del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Marco teórico

2.1.1. Bosques en el Perú

Nuestro país se encuentra entre las 17 naciones más diversas del mundo. Aproximadamente el 60% de su territorio está cubierto por bosques, distribuidos en diversas regiones de Perú, esto nos coloca en la segunda posición entre los países con la más extensa superficie de bosques tropicales en América Latina. La biodiversidad predominante se halla principalmente en bosques secos, andinos y tropicales (PNCBMCC, 2019).

Dentro de los entornos boscosos, se encuentra una amplia diversidad de plantas y animales. No obstante, estos bosques enfrentan una devastación que supera las 120,000 hectáreas anuales, originada por prácticas como la explotación ganadera, la agricultura migratoria, las actividades de operaciones mineras y la intervención de entidades privadas. A pesar de ser una fuente importante de agua dulce de la cuenca amazónica, la nación está experimentando la pérdida acelerada de sus bosques (SERFOR, 2017).

De igual manera, en los tallos de los bosques tropicales se resguardan aproximadamente 500 mil millones de toneladas de anhídrido carbónico, de manera similar a un aparato de aspiración retiene las impurezas en su interior. Eliminar el bosque implica soltar esta carga tóxica, lo que amenaza la supervivencia de las nuevas generaciones venideras (MINAM, 2014).

2.1.2. Bosques secundarios

Los bosques secundarios se originan en la etapa sucesional posterior a la explotación de un bosque primario. Muchos de estos bosques experimentan cambios significativos en su conjunto de especies, que difieren del bosque primario. Estos bosques secundarios son la segunda opción más eficaz para mantener el equilibrio en el ecosistema. Un manejo adecuado de un bosque secundario puede llevar a convertirse en un bosque primario con el tiempo, mediante la aplicación de técnicas silvícolas, la consideración de objetivos específicos, la atención a la variedad de especies, la rotación de cultivos y los resultados productivos. La puesta en producción de estos bosques secundarios debería ser más sencilla y

menos perjudicial para el medio ambiente en comparación con la explotación de bosques primarios, y, en algunos casos, puede incluso ser igual de rentable (Dueñas, 2013).

Lamprecht (1990) menciona que un bosque de sucesión engloba todos los niveles de una sucesión ecológica, desde su inicio como un bosque primario que surge en un área naturalmente abierta, hasta su conclusión, excluyendo la fase climática de los bosques.

Chokkalingam y De Jong (2001) señalan que estos bosques se restauran de forma natural después de experimentar perturbaciones causadas por acciones humanas o eventos naturales. Aunque, debido a estas perturbaciones, las especies del dosel y la estructura del bosque difieren de aquellas presentes en los bosques primarios cercanos, a pesar de ocupar ubicaciones similares.

FAO (2004), se refiere a aquellos que tienen la capacidad de recuperarse de manera espontánea tras haber experimentado una significativa perturbación, ya sea de origen natural o provocada por actividades humanas.

2.1.3. Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva

Se estableció la Estación Experimental Agrícola Tingo María mediante un acuerdo entre Perú y la Naciones de América del Norte, el 21 de abril de 1942, conocida hoy como el Bosque Reservado UNAS (BRUNAS). Con la creación de la Universidad Nacional Agraria La Selva en 1964, la institución inicio la ocupación del terreno que originalmente pertenecía a la estación experimental. Desde la instauración de la Escuela de Recursos Naturales Renovables (FRNR) el 6 de abril de 1979, el BRUNAS quedó bajo la supervisión y administración académica de esta entidad, siendo oficialmente aprobado (Marcos, 1996).

La creación del BRUNAS se llevó a cabo por medio de la Resolución N° 1502-56-UNASTM, emitida el 31 de diciembre de 1971, esto se dio con el propósito de conservar de manera conjunta los recursos naturales presentes en esa zona. Oficialmente, tiene el título de propiedad N° 05788-95 concedido por la Municipalidad Provincial de Leoncio Prado y registrado en los Registros Públicos de Tingo María. Su área total es de aproximadamente 260 hectáreas (Marcos, 1996).

2.1.4. Parcelas permanentes de medición (PP)

Una parcela permanente de medición (PPM) se define como un área claramente demarcada y geográficamente posicionada, destinada al registro de datos ecológicos y dasométricos. El propósito principal de esta práctica es obtener información específica previamente establecida, como el incremento, la mortalidad, el reclutamiento (ingresos) y otros datos relevantes (Pinnelo, 2000).

Las Parcelas Permanentes de Medición (PPM) son áreas de investigación de largo plazo que se encuentran demarcadas de manera permanente y son medidas de forma periódica. El establecimiento y seguimiento de un conjunto de PPM requieren la definición precisa de diversos objetivos antes de iniciar el estudio (Camacho, 2000).

Según Gómez (2010), los terrenos o parcelas de evaluación representan una herramienta invaluable para comprender la dinámica de los bosques, identificar posibles cambios a lo largo de los años y determinar si ha habido alguna alteración en el ecosistema forestal. La información recolectada durante la instalación de estas parcelas es vital para la formulación de decisiones a corto, mediano y largo plazo. Por lo general, los datos obtenidos se utilizan para analizar el comportamiento de los bosques, ya sea en su estado natural o después de intervenciones, con el objetivo de mejorar su estructura.

La Parcela Permanente de Medición (PPM) se crea junto al propósito de permanecer instalada de forma indefinida en el bosque. Su demarcación precisa facilita la localización específica de los límites y ubicaciones de referencia a través de los años, al igual que cada miembro por la que está compuesta. La totalidad de los árboles presentes en la parcela son identificados, medidos y plaqueados, y se someten a evaluaciones periódicas con el objetivo de recopilar la máxima información posible (Pallqui, 2013).

2.1.5. Forma de las parcelas

Se sugiere que las parcelas permanentes de medición (PPM) adopten la forma cuadrada dentro del bosque tropical, ya que esto resulta en un perímetro menor en comparación con las parcelas rectangulares. Esta elección reduce los costos de la delimitación y atenúa la probabilidad de realizar imprecisiones durante las mediciones de los árboles que están alrededor de la parcela. Se sugiere no utilizar la forma circular, ya que la delimitación en el bosque tropical resulta poco conveniente debido a la falta de precisión en el levantamiento

topográfico y la cobertura vegetal densa. Además, la división para las parcelas secundarias se vuelve más complicada, a medida que aumenta el tamaño de la PPM, también aumenta la dificultad en su demarcación (Pinnelo, 2000).

2.1.6. Red amazónica de inventarios forestales

De acuerdo con RAINFOR (2016), la finalidad de utilizar las áreas de medición consiste en estudiar en el transcurso del tiempo las variaciones en la materia orgánica y el comportamiento del bosque, estableciendo conexiones junto a las características del suelo y de las condiciones climáticas en el territorio amazónico. Diversas de estas parcelas se implementaron con el objetivo de adquirir información adicional referente a los elementos ecológicos y el manejo de los ecosistemas forestales. Además, se señala que a causa de la diversidad de métodos y procedimientos utilizados por múltiples fuentes, ha producido errores en la emisión de resultados debido a la falta de uniformidad. Por esta razón, RAINFOR ha elaborado un manual que detalla los procedimientos para la instalación y remediciones de las parcelas desarrolladas durante el trabajo de campo, donde se evalúan individuos con un diámetro mayor o igual a 10 cm (DAP).

2.1.7. Composición florística

La composición florística son características de los ecosistemas vegetales que posibilitan su entendimiento y relación. Además, se puede definir como el listado de las especies de plantas presentes en un área determinada, teniendo en cuenta aspectos como su densidad, distribución y biomasa (Cano y Stevenson, 2009).

Panduro (1992) afirma que reconocer las familias y especies de las plantas puede resultar un proceso laborioso, sin embargo, resulta sumamente beneficioso ya que permite conocer la capacidad de la especie para adaptarse al entorno y llegar a conclusiones sobre su modo de vida. Los bosques se caracterizan por tener resiliencia, por la estabilidad, por la complejidad de su composición florística y su difícil accesibilidad, dichas características hacen que el bosque presente gran variedad de especies arbóreas.

La composición florística de un bosque se determina en función de la cantidad de familias, géneros y especies existentes que se documentan en el bosque durante el instante de llevar a cabo el inventario, este material es utilizado principalmente para describir de forma preliminar la estructura arbórea del bosque. También se contemplan componentes

enfocados en la diversidad de especies, riqueza de la especie, similitud de la especie, etc., con la finalidad de complementar mejor la información sobre la composición florística (Serrano, 2019).

2.1.8. Abundancia

Melo y Vargas (2003) describen a la abundancia como la relación con la cantidad de individuos de cada especie presentes dentro de la parcela en análisis. Esto se distingue de la abundancia absoluta, que indica la cantidad total de miembros por cada especie, y de la abundancia relativa, que indica la relación entre el número de individuos de cada especie y el total de árboles presentes en el ecosistema analizado.

2.1.9. Frecuencia

La frecuencia se determina según la existencia o falta de una especie en un subcuadrante específico, y las frecuencias absolutas se expresan en porcentaje, si se obtiene un 100%, indica que la especie está presente en todos los subcuadrantes. Para calcular la frecuencia relativa de una determinada especie, se obtiene al sumar las frecuencias absolutas correspondientes a todas las especies (Melo y Vargas, 2003).

2.1.10. Inventario forestal

Es un procedimiento beneficioso para adquirir información indispensable en el momento de la formulación de decisiones respecto a la gestión y utilización de los recursos forestales. Anteriormente la expresión “inventario forestal” se utilizó como sinónimo de “método para calcular los recursos forestales que se encuentran en un bosque”. Un inventario forestal se asemeja a una radiografía del bosque, proporcionando un resumen de sus situación en un momento determinado (Novoa, 2019).

Actualmente existen distintas definiciones de inventario forestal, una de las definiciones más sencillas lo describe como una serie de métodos destinados a evaluar el estado actual del bosque, el cual puede variar según el propósito del inventario (Wabo, 2003).

Los inventarios forestales también se definen como procedimientos operativos para recolectar datos cuantitativos y cualitativos acerca de los recursos forestales, examinar y reducir esos datos en un conjunto estadístico, y dar a conocer mediante

publicaciones; de igual manera es un mecanismo de la política nacional en el ámbito forestal (CONAFOR, 2004).

2.1.11. Estructura vertical

Pereira (1984) plantea la necesidad de investigar la estructura vertical para obtener información adicional en el análisis estructural. Argumenta que la investigación exclusiva de la estructura horizontal no cubre las necesidades para determinar una caracterización ecológica completa de las especies. Por lo tanto, se busca incorporar la evaluación de la estructura vertical para describir el estado de sucesión de cada especie. A través de esta evaluación, se obtiene un enfoque acerca de que especies resultan ser las más adecuadas para contribuir dinámicamente a la composición del bosque. Los estratos arbóreos y arbustivos se pueden analizar juntos, para ello se realiza mediante la división en tres niveles: superior, medio e inferior. Esto se logra mediante la utilización de dos indicadores: Posición Sociológica (PS) y Regeneración Natural (RN).

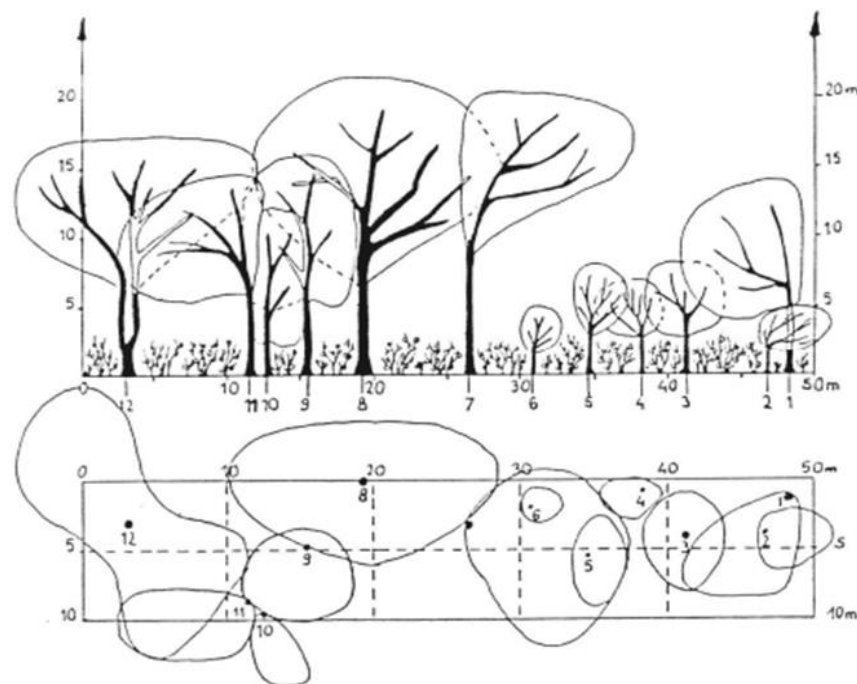
Valerio y Salas (1998) describen a la dispersión vertical de los individuos como la disposición a través del contorno. La mencionada disposición se encuentra influenciada por las particularidades propias de las especies presentes y los factores microclimáticos que cambian al descender a lo largo del perfil, tales como luz solar, temperatura ambiental, corrientes de aire, humedad atmosférica, pérdida de agua por evapotranspiración y niveles de dióxido de carbono.

a) Posición sociológica (PS)

Según Acosta et al., (2006) la PS refleja cómo las especies se expanden verticalmente y sirve como un indicador que proporciona información sobre la composición de la vegetación en los diversos niveles verticales y el papel desempeñado por las distintas especies en cada uno de esos niveles. El sub estrato hace referencia a una porción de la vegetación que se encuentra dentro de ciertos límites de altura, que se establecen subjetivamente de acuerdo al criterio elegido, Normalmente, se identifican tres substratos: superior, medio e inferior (Figura 1).

Romero (2008) explica que la estratificación vertical se refiere a las variaciones de altura en el estrato arbóreo, dando lugar a la presencia de árboles dominantes, árboles codominantes, árboles intermedios y árboles dominados. Los componentes del estrato arbóreo pueden categorizarse de la siguiente manera:

- Árboles dominantes: Son árboles en el que sobresalen sus copas en un nivel superior al general del dosel forestal, resultando totalmente expuestas a la radiación solar por la parte alta y en menor medida, en sus lados, a veces presentando una ligera compresión lateral.
- Árboles codominantes: Son árboles en el que sus copas se sitúan en el mismo nivel que el dosel forestal, estando completamente bajo la luz del sol en la parte superior, pero con limitada exposición directa desde los lados.
- Árboles intermedios: son aquellos arboles cuyas copas se sitúan por debajo del dosel superior del bosque, aunque pueden extenderse hasta alcanzar esa altura. Obtienen escasa luz directa desde arriba y ausente desde los lados. Por lo general, las copas de estos árboles tienen un tamaño limitado.
- Árboles dominados: Son árboles en el que sus copas están totalmente en la parte inferior del dosel de la masa forestal, lo que les impide recibir la luz directa.



Fuente: Acosta, Araujo y Iturre (2006).

Figura 1. Posición sociológica con tres estratos, superior, medio e inferior.

2.2. Estado del arte

Quizhpe y Orellana (2011) llevaron a cabo un estudio sobre la diversidad y la composición de la vegetación natural en la Quinta el Padmi, ubicada en la Parroquia Los Encuentros, Cantón Yantzaza, en la Provincia de Zamora Chinchipe, Colombia. El objetivo principal de esta investigación fue identificar la flora presente, su estructura, el estado de conservación y la existencia de especies endémicas. Para realizar el estudio, se establecieron 18 transectos de 10 x 50 m en las distintas categorías de bosque presentes en la zona. Se consideraron los árboles con un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 5 cm para la recolección de datos. En cada transecto, se crearon tres subparcelas de 5 x 5 m dispuestas en diagonal para el muestreo de arbustos, así como cinco subparcelas de 1 x 1 m para las hierbas. Los resultados revelaron que en estos 4 tipos de bosque natural se registraron 195 especies. La estructura vertical en el bosque natural de Ribera reportó como árboles dominantes (de 15 a 30 m de altura) en el que se registraron 15 individuos, árboles codominantes (entre 10 a 14,9 m) y los árboles dominados (entre 3 a 9,9 m de altura). Para el bosque natural de Llanura se registró como árboles dominantes (de 15 a 26 m de altura) donde registró 14 individuos, árboles codominantes (entre 10 a 14,9 m de altura) con 9 individuos y los árboles dominados (entre 3 a 9,9 m de altura) con 33 individuos. Finalmente para el bosque natural de Fuertes Pendientes reportó como árboles dominantes (mayor a 15 m de altura) con 10 individuos, árboles codominantes (entre 10 a 14,9 m de altura) con 13 individuos y los árboles dominados (entre 3 a 9,9 m de altura) con 14 individuos.

Vásquez (2020) llevó a cabo un estudio enfocado en la caracterización de la vegetación arbórea con potencial para capturar carbono en el bosque de las Nuwas, perteneciente a la comunidad nativa Shampuyacu, en el distrito de Awajun. El objetivo principal de esta investigación fue identificar la composición arbórea que tiene capacidad para capturar carbono. Para ello, se establecieron cinco áreas de muestreo de 40 m x 50 m, donde se analizaron todas las especies de árboles con un diámetro a la altura del pecho (DAP) igual o superior a 30 cm. Además, se implementaron subparcelas de 20 m x 20 m para examinar las especies arbóreas con un DAP igual o mayor a 10 cm. Se registraron todas las especies arbóreas encontradas, midiendo su DAP con una forcípula. También se identificaron los nombres comunes y científicos de cada especie. Los resultados revelaron que en el bosque de las Nuwas se encontraron 15 especies agrupadas en 10 familias botánicas, destacando las siguientes: Euphorbiaceae, Lauraceae, Moraceae, Myristicaceae, Olacaceae, Myrtaceae, Meliaceae, Tiliaceae, Fabaceae y Cecropiaceae.

Rutte y Reynel (2016) llevaron a cabo un estudio sobre la diversidad y la composición de especies arbóreas en la cumbre del Bosque Montano Nublado Puyu Sacha, ubicado en la cabecera de la cuenca de Chanchamayo, en el Departamento de Junín, Perú. El objetivo principal de esta investigación fue analizar la vegetación arbórea presente en el área. Para ello, se estableció una parcela permanente de 1 hectárea, donde se evaluaron los árboles con un diámetro a la altura del pecho igual o superior a 10 cm. Los hallazgos indicaron que se registraron entre 477 y 696 individuos, abarcando un total de 54 especies, 25 géneros y 19 familias. Las familias más representativas en términos de número de especies fueron Melastomataceae, con 12 especies, y Lauraceae, con 10 especies; estas familias son características de los bosques montanos situados entre los 2500 y 3000 msnm. Además, Symplocaceae también estuvo presente con 5 especies. En conjunto, estas tres familias constituyen aproximadamente la mitad del total de especies registradas en la parcela permanente.

Giacomotti et al. (2021) llevaron a cabo un estudio sobre la diversidad y la composición de especies en un gradiente altitudinal en Chanchamayo, en la Selva Central de Perú. El objetivo principal fue evaluar la vegetación arbórea de la zona. Para ello, se aplicó la metodología de RAINFOR en seis parcelas permanentes, cada una con un área de 1 hectárea, donde se registraron todos los árboles con un diámetro a la altura del pecho de 10 cm o más. Los resultados mostraron que el número de individuos por hectárea oscilaba entre 425 y 696, y el número de especies variaba de 45 a 146 por hectárea. En los bosques premontanos, las familias más representativas en términos de abundancia y diversidad fueron Moraceae, Fabaceae y Lauraceae. Los géneros más comunes incluidos en el estudio fueron *Trophis*, *Sapium*, *Nectandra*, *Inga* y *Ficus*.

Martel (2021) llevó a cabo un estudio sobre la composición y la estructura del ecosistema en la parcela permanente de monitoreo N° 2 Maronilla, ubicada en la Zona de Amortiguamiento del Parque Nacional Cordillera Azul, en el distrito de Pucayacu, provincia de Leoncio Prado, Región Huánuco. El objetivo principal de esta investigación fue analizar la flora presente en dicha parcela. Para ello, se estableció una superficie de 1 hectárea, equivalente a 100 m x 100 m, que se dividió en 25 subparcelas de 20 m x 20 m. La metodología aplicada se basó en el protocolo RAINFOR, donde se identificaron, contaron y midieron los individuos pertenecientes a las categorías de fustales y árboles maduros con un diámetro a la altura del pecho (DAP) igual o superior a 10 cm. Los resultados revelaron un total de 640 individuos, distribuidos en 37 familias, 98 géneros y 180 especies. Las familias más representativas fueron Moraceae y Urticaceae, mientras que las especies más abundantes incluyeron *Pouteria*

reticulata y *Eschweilera coriaceae*. Se concluyó que la composición florística del área presenta altos valores característicos de la región.

Salazar (2022) llevó a cabo un estudio sobre la composición y estructura del ecosistema forestal en la parcela permanente de monitoreo ubicada en el caserío Lejía, en el distrito de Shamboyacu, región San Martín. La metodología empleada se basó en el protocolo de la Red Amazónica de Inventarios Forestales, donde se reinstaló una parcela de 1 hectárea, que se subdividió en 25 subparcelas de 20 m x 20 m. En esta investigación, se midieron los diámetros de los troncos a una altura de 1,30 m del suelo, se estimó la altura de las especies y se recolectaron muestras botánicas para su posterior identificación. Los resultados revelaron que *Tetragastris panamensis* fue la especie más abundante, mientras que *Ocotea bofo* se destacó por su frecuencia y *Ruizterania trichanthera* como la más dominante. Además, se observó que la distribución de los individuos en función de las clases de diámetro presentaba una forma "J" invertida, y en términos de estructura vertical, *Tetragastris panamensis* ocupó la posición sociológica más alta.

Vásquez (2016) llevó a cabo un estudio sobre la diversidad y la composición de especies en un área de bosque húmedo premontano situada en la provincia de Leoncio Prado, en el departamento de Huánuco. Uno de los objetivos principales de esta investigación fue documentar la flora arbórea del lugar. Para ello, se trabajó en una parcela de 1 hectárea dentro del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, donde ya se había establecido una parcela permanente de muestreo. Los hallazgos revelaron una riqueza florística de 83 especies por hectárea, destacando que las familias más numerosas en el área fueron Fabaceae y Euphorbiaceae, seguidas por Moraceae, Myristicaceae y Flacourtiaceae. Además, se identificaron como las familias dominantes a Fabaceae y Moraceae, con Myristicaceae, Euphorbiaceae y Cecropiaceae también presentes en menor medida.

Blas (2004) llevó a cabo un estudio sobre el establecimiento y la evaluación de parcelas permanentes de medición en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, en Tingo María. Uno de los objetivos de esta investigación fue analizar la composición florística. Para ello, se establecieron cuatro parcelas permanentes, cada una con un área de 100 m x 100 m, que fueron subdivididas en 25 subparcelas de 20 m x 20 m. En estas parcelas, se identificaron y evaluaron todos los individuos con un diámetro a la altura del pecho (DAP) superior a 10 cm. Los resultados revelaron una diversidad florística que incluía un total de 97 especies, 67 géneros y 32 familias, siendo la PPM 3 la que registró 597 individuos y 45 especies forestales.

Díaz (2018) llevó a cabo un estudio enfocado en el análisis estructural del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, situado en el distrito de Rupa Rupa, en la región de Huánuco. Una de las metas de esta investigación fue evaluar la estructura vertical del bosque. El trabajo se realizó en dos parcelas permanentes de medición, PPM 1 y PPM 4, cada una con un área de 1 hectárea, divididas en 25 subparcelas de 20 m x 20 m. En cada parcela, se midieron el diámetro a la altura del pecho, la altura total de las especies con un diámetro igual o mayor a 10 cm, y se analizaron diversos indicadores relacionados con la estructura vertical. Los resultados mostraron que en la PPM 1 había 88 individuos en el estrato inferior (menos de 11,45 m de altura), 457 en el estrato medio y 101 en el estrato superior (más de 22,9 m de altura), siendo *Senefeldera inclinata* Müll. Arg. la especie más dominante con un 10,02 % de presencia sociológica. En la PPM 4, se registraron 98 individuos en el estrato inferior (menos de 13 m), 371 en el medio y 75 en el superior (más de 26 m), destacando nuevamente a *Senefeldera inclinata* Müll. Arg. con una posición sociológica del 31,90 %.

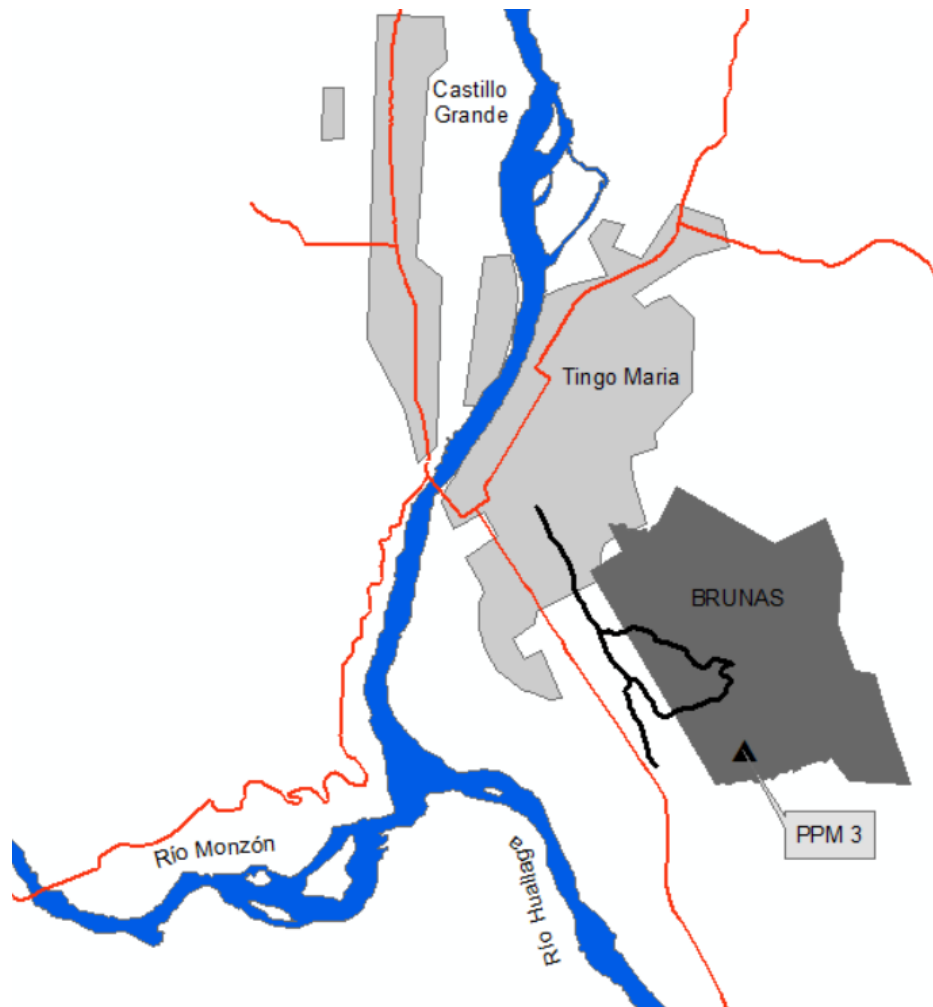
Vela (2019) llevó a cabo un estudio con el objetivo de caracterizar la composición de especies y la estructura del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, ubicado en Tingo María. Para ello, estableció una parcela permanente de muestreo de 100 x 100 m, que fue segmentada en 25 subparcelas para la evaluación. En esta investigación se analizaron árboles con un diámetro superior a 10 cm, considerando variables como el conteo de individuos, la especie, el diámetro a la altura del pecho (DAP), la altura, la forma de la copa, la infestación por lianas y la forma del fuste. Los resultados mostraron que las especies más abundantes en términos de individuos fueron *Senefeldera inclinata*, *Pourouma minor*, *Otoba parvifolia*, *Schizocalyx peruvianus*, *Cecropia sciadophylla*, *Tapirira guianensis*, *Dacryodes nitens*, *Theobroma subincanum*, *Psychotria levis* y *Hevea guianensis*.

Bocanegra (2021) llevó a cabo un análisis sobre la composición de especies y la estructura horizontal de la regeneración natural en una parcela permanente de medición ubicada en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, en Tingo María. En esta investigación, se examinó la parcela permanente de muestreo N° 05, que tiene dimensiones de 100 x 100 m y está subdividida en 8 subparcelas, cada una organizada en unidades de evaluación para las categorías de plántula, brinzal, latizal bajo y latizal alto. Los hallazgos revelaron que en la PPM N° 05 del BRUNAS, situada en una zona montañosa, se registraron un total de 311 individuos pertenecientes a 17 familias y 28 géneros, destacando a Euphorbiaceae como la familia más representativa con 221 individuos, siendo *Senefeldera inclinata* la especie más abundante.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

Esta investigación se llevó a cabo en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, exactamente en la parcela permanente de medición (PPM) N° 3, que está ubicada a 1,5 km de la ciudad de Tingo María, políticamente corresponde a la jurisdicción del distrito Rupa Rupa; provincia Leoncio Prado; región Huánuco. El BRUNAS tiene una superficie total de 217,22 ha, de dicha extensión solo 185 ha es cobertura boscosa y 32,22 ha fueron perturbadas por actividades antrópicas (Puerta y Cárdenas, 2012).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Ubicación de la PPM N° 3.

3.1.1. Ubicación geográfica

Geográficamente la PPM N° 3 evaluada está localizada en las coordenadas UTM que se detallan a continuación:

Tabla 1. Coordenadas UTM de la PPM N° 3.

Parcela	Coordenadas UTM	
	Este	Norte
PPM 3	391390	8969930

3.1.2. Fisiografía

En términos de altitud, la región abarca altitudes que varían de 667 hasta los 1092 metros de altura sobre el nivel del mar, dividiéndose en tres áreas fisiográficas claramente definidas: la colina baja, con una extensión de 22,91 hectáreas; seguida por la colina alta, que abarca 150,74 hectáreas y simboliza la forma geográfica de más grande extensión; y finalmente, la zona montañosa, con 43,57 hectáreas, conocida como el "cerro cachimbo" a causa de la limitada presencia de vegetación arbórea en gran parte de su extensión. En cuanto a la pendiente, el 70,74% de la extensión total del BRUNAS tiene una inclinación superior al 25%, lo que señala su naturaleza predominantemente protectora (Puerta, 2007).

3.1.3. Zona de vida

En función a la clasificación de zonas de vida y el diagrama bioclimático de Holdridge, la investigación se ejecutará bajo las condiciones de la zona ecológica denominada Bosque muy húmedo - premontano tropical (bmh – PT) en función mapa ecológico del Perú de la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (INRENA, 2002).

3.1.4. Composición florística

El BRUNAS aloja diversas especies en su entorno así como: *Senefeldera inclinata* “Huangana caspi”, *Macrolobium gracile* “Pashaco”, *Hevea brasiliensis* “Shiringa”, *Psychotria caerulea* “Cicotria”, *Jacaranda copia* “Huamansamana”, *Pouteria caimito* “Caimito”, *Cecropia sciadophylla* “Cetico”, *Virola pavonis* “Cumala”, *Nectandra magnoliifolia* “Moena”, *Vitex trifolia* “Paliperro”, *Couratori macrosperma* “Machimango”, *Guatteria modesta* “Carahuasca”, *Persea grandis* “Moena”, *Cedrelinga cateniformis*

“Tornillo”, *Jacaranda digitata* “Papaya caspi”, *Rollinia peruviana* “Anonilla”, *Calycophyllum megistocaulum* “Capirona de altura”, *Osteophloeum platyspermum* “Cumala blanca”, *Cavanillesia umbellata* “Lupuna colorada”, *Bellucia pentamera* “Manzanita tropical”, *Caryodendron orinocense* “Metohuayo”, *Batocarpus orinocensis* “Moquete de tigre”, *Brosimum rubescens* “Palisangre”, *Guarea kunthiana* “Requia negra”, *Pourouma bicolor* “Sacha uvilla”, *Inga pezizifera* “Shimbillo”, *Ochroma pyramidale* “Topa” y *Tapirira guianensis* “Wiracaspi” (OSINFOR, 2014).

3.2. Materiales y equipos

3.2.1. Materiales de campo

Se utilizaron los siguientes materiales y equipos en el campo: Wincha de 50 m, para medir las dimensiones de las parcelas; placas de aluminio, para la codificación de individuos; martillo y clavos de acero inoxidable, con el fin de asegurar las placas de codificación; GPS Garmin MAP 64s, con el propósito de registrar las coordenadas de la parcela; brújula, para la orientación y un buen alineamiento; clinómetro, para estimar la altura de los individuos; formato de campo, para la evaluación de la vegetación arbórea; tijera telescópica, para cortar las muestras; cámara fotográfica, para registrar las evidencias; alcohol de 96°, papel periódico, cinta masking, bolsas de polietileno, cartón, plumones, prensa de madera, para la colecta de muestras; jalones, hilo pabilo y pintura, para el reajuste de los tubos PVC y el perímetro de la PPM 3; libreta de campo y lapiceros.

3.2.2. Material de gabinete

El equipo y programas fueron los siguientes: Laptop, para la ejecución en digital de la investigación; Microsoft Word, para la redacción de la investigación; Microsoft Excel, para procesar los datos de campo; ArcMap 10.8, con la finalidad de realizar la representación geográfica de la parcela permanente de medición.

3.3. Criterios de la investigación

3.3.1. Enfoque de la investigación

La investigación sigue un enfoque cuantitativo, dado que los resultados mostraron datos e información numérica en un espacio y tiempo determinado sobre la composición y estructura de la vegetación arbórea en colina alta del Bosque Reservado de la

Universidad Nacional Agraria de la Selva, además dichos resultados se obtuvieron con el Excel, una herramienta de análisis estadístico, por ello la ruta cuantitativa es la indicada para estimar las magnitudes de los fenómenos y así conocer la realidad en lo más posible del fenómeno que se estudia (Hernández y Mendoza, 2014).

3.3.2. Tipo de investigación

El estudio realizado es de tipo aplicada, a causa de que el problema es conocido, dando respuestas a las preguntas específicas que se dio a conocer según la realidad de la composición y estructura de la vegetación arbórea en colina alta del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, este tipo de investigación lo describe Hernández y Mendoza (2014).

3.3.3. Nivel de la investigación

La presente investigación tiene un nivel descriptivo, considerando que se cuantifico y mostro la situación actual de la vegetación arbórea en colina alta del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva; esto va conforme con lo que menciona Hernández y Mendoza (2014), en el que manifiestan que el alcance descriptivo tiene como propósito precisar particularidades de fenómenos, variables, y situaciones en un entorno definido. Además, identifican, cuantifican variables y las describen, según el planteamiento referido. También cuantifican y muestran con exactitud las dimensiones de un fenómeno, suceso, problema, comunidad, situación y contexto.

3.3.4. Diseño de la investigación

La investigación actual cuenta con un diseño no experimental transversal, puesto que no se realizaron la manipulación de las variables, es decir, se estudió el fenómeno y las variables tal como se presentaron en su contexto natural para analizarlas, y se realizó una recolección de los datos en una única ocasión; tal como lo explican Hernández y Mendoza (2014), que el diseño no experimental se refiere a una investigación que se lleva a cabo sin manipular intencionadamente las variables, en el que no se modifica de forma intencional las variables independientes para analizar su impacto en otras variables.

3.3.5. Población, muestra y muestreo

3.3.5.1. Población

La población está comprendida por todos los individuos que corresponden a la vegetación arbórea con diámetro a la altura del pecho \geq a 10 cm existentes en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

3.3.5.2. Muestra

Se estableció como muestra a todos los árboles con DAP \geq 10 cm de la PPM N°3, las dimensiones de la parcela permanente de medición es de 100 m x 100 m y está dividido en 25 subparcelas de 20 m x 20 m cada una.

3.3.5.3. Muestreo

Se usó el muestreo no probabilístico por conveniencia para la ubicación de la PPM y distribución de las 25 subparcelas, debido a que se realizó la elección de la PPM teniendo en cuenta la ubicación, accesibilidad y el medio en el que se ubica.

3.4. Metodología

3.4.1. Fase de pre campo

Consistió en planificar una secuencia de acciones relacionadas con las operaciones a llevar a cabo en el campo incorporando también la obtención de los equipos y materiales necesarios para su ejecución.

a. Para la descripción de la composición florística de la vegetación arbórea en colina alta del BRUNAS

Para la identificación de la composición florística se registró la vegetación arbórea, que son todos los individuos \geq 10 cm del DAP, para ello la metodología que se utilizó fue de RAINFOR (2016). Para ejecutar el inventario se formularon plantillas para la evaluación de cada individuo y además se prepararon los siguientes materiales: placas, clavos, pintura, rafias.

b. Para la descripción de la estructura vertical (posición sociológica) de la vegetación arbórea en colina alta del BRUNAS

Se recolectó información sobre los procedimientos de evaluación y estratificación de los árboles en relación con la estructura vertical. Además, se programó la medición de la altura total de los árboles con

el propósito de clasificar la vegetación arbórea de la PPM N° 3, definiendo tres niveles (superior, medio, inferior).

3.4.2. Fase de campo

3.4.2.1. Línea base de la PPM N° 3

La parcela permanente de medición N° 3 fue establecida en el año 2002 con el propósito de entender la dinámica arbórea del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, dicha PPM tiene las dimensiones de 100 m x 100 m y esta subdividida en 25 subparcelas de 20 m x 20 m. Se realizó una remediación a la PPM y a las subparcelas, para lo cual se usó hilo pabilo, jalones para la delimitación de parcelas, y pintura para los tubos PVC, cada tubo fue colocado a una distancia de 20 m.

Se utilizó una wincha de 50 m para la demarcación de las parcelas y posteriormente se georreferenció cada esquina de la PPM. El diseño de las subparcelas se realizó como se muestra en la siguiente figura 2, en el que se registraron todos los individuos de la vegetación arbórea ≥ 10 cm del DAP, de acuerdo con la metodología de RAINFOR.

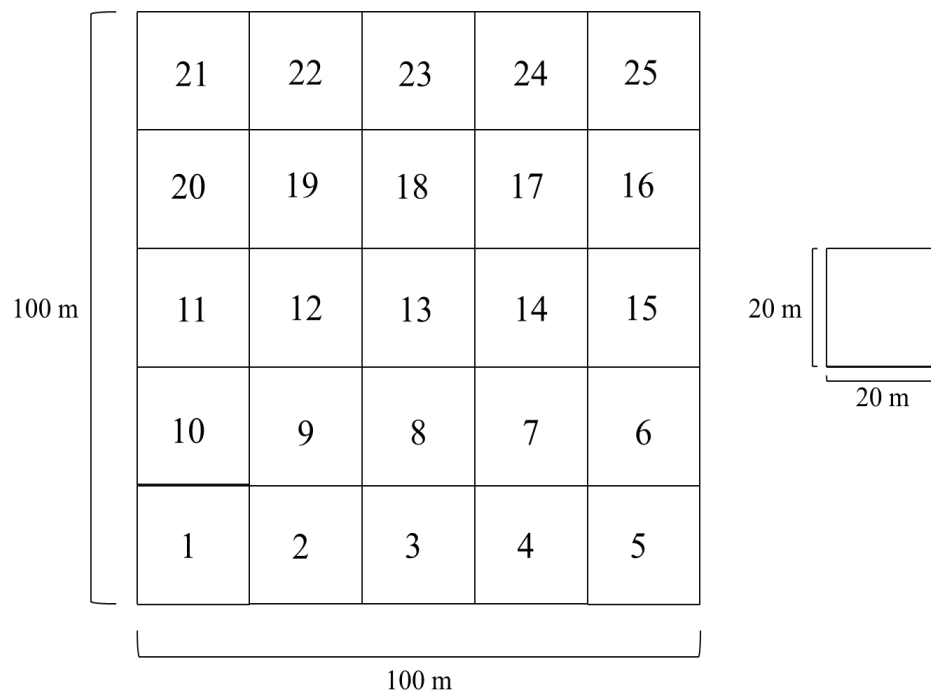


Figura 3. Diseño de la PPM y distribución de las 25 subparcelas.

3.4.2.2. Inventario de la vegetación arbórea

Se realizó el inventario de la PPM por cada sub parcela con la finalidad de registrar la vegetación arbórea, para lo cual se tuvo en cuenta a los árboles con $DAP \geq 10$ cm, para este propósito se recodificaron con placas de aluminio y clavos de acero.

La variable que se registró es la altura total de los árboles, para lo cual se tomó en cuenta desde la parte inferior del árbol hasta el extremo superior, para obtener dicha altura se utilizó un clinómetro y las unidades que se utilizaron son en metros.

3.4.2.3. Marcado de individuos

Se realizó la evaluación y la codificación a los individuos de la vegetación arbórea de cada subparcela, para lo cual la recodificación se realizó con placas de aluminio, con dimensiones de 9 cm x 3 cm, que han sido sujetadas con clavo de aluminio o acero inoxidable de 3 pulgadas. Estas placas se colocaron 30 cm sobre el DAP y en el caso de presencia de deformaciones se consideró el punto óptimo de medición (POM) (Figura 3).

El registro contiene los datos que se detallan a continuación:

- Número de la PPM
- Número de subparcela
- Categoría (Fustal / Árbol maduro)
- Numero de individuo

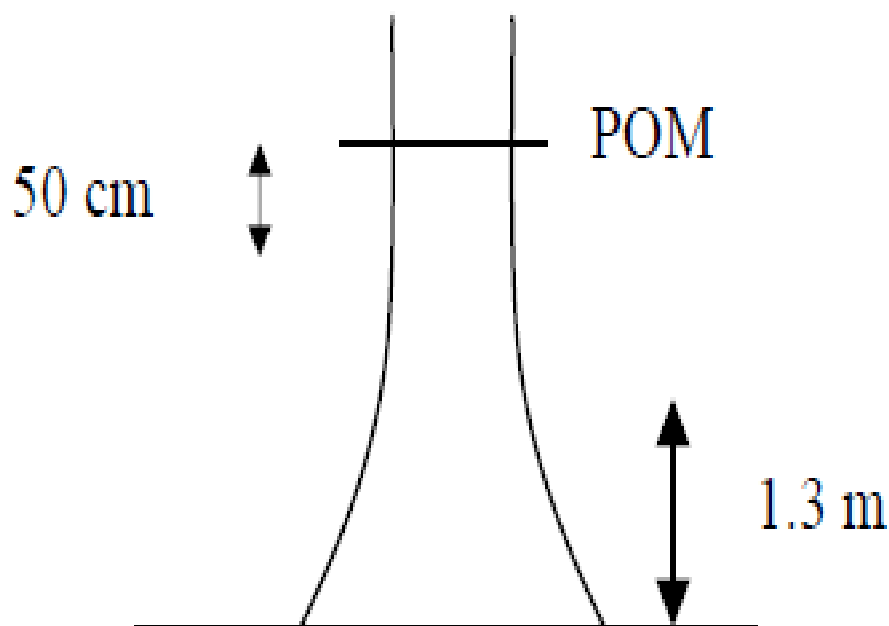


Figura 4. Toma de medida en el caso de deformación (árbol con aletas).

3.4.2.4. Identificación de las especies

Para lograr el propósito de la identificación se realizó utilizando la clasificación dendrológica a través de un especialista de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Ing. M. Sc. Warren Ríos García, para lo que se ha tenido en cuenta la clasificación y orden según su familia, género y especie.

3.4.3. Fase de gabinete

3.4.3.1. Para determinar la composición florística

Se llevó a cabo por medio del análisis de las familias, géneros y especies más abundantes y frecuentes. En cuanto a los mapas, estos se elaboraron utilizando el software ArcMap 10.8. Una vez que se registraron los datos de campo en la ficha, se utilizaron para generar una matriz de datos en la hoja de cálculo de Microsoft Excel, en donde se completaron los campos mencionados a continuación: subparcela, categoría, número de individuo, familia, género, nombre científico, nombre común, altura total, altura comercial y observaciones. Los indicadores de la composición florística se calcularon de las formas siguientes:

a) La abundancia

Se utilizó la siguiente fórmula empleada por Quispe (2016):

$$Ar = [Ai/\Sigma A]x100$$

En el cual:

Ar : Abundancia relativa de la especie i.

Ai : Número de individuos por unidad de área de la especie i.

ΣA : Sumatoria total de individuos en la parcela.

b) La frecuencia

Para realizar el cálculo de la frecuencia se empleó la siguiente fórmula empleada por Matteucci y Colma (1982):

$$Fr = [Fi/\Sigma F]x100$$

En el cual:

Fr : Frecuencia relativa de la especie i.

F_i : Número de ocurrencia de la especie i por ha.

ΣF : Sumatoria total en la parcela.

3.4.3.2. Para determinar la estructura vertical

Se consideró los indicadores que se presentan a continuación:

a) Posición sociológica (PS)

Para obtener la altura total de la vegetación arbórea por medio del clinómetro, se empleó la siguiente formula:

$$A = \frac{D(L_1 \pm L_2)}{100}$$

En el cual:

A : Altura total.

D : Distancia horizontal del observador hacia el árbol.

L_1 y L_2 : Lecturas obtenidas con el clinómetro.

La evaluación de la estructura vertical implica la distribución de la población en tres diferentes categorías según la altura total de la vegetación arbórea obtenida de la PPM, las cuales están definidas conforme a las clasificaciones y estándares mencionadas por Lamprecht (1990), se obtuvieron los siguientes valores:

- Piso superior (altura $> 2/3$ de la altura superior) = mayor a 28,66 m.
- Piso medio (entre $2/3$ y $1/3$ de la altura superior) = entre 14,33 m a 28,66 m.
- Piso inferior (altura $< 1/3$ de la altura superior) = menor a 14,33 m.

Este índice proporcionó información sobre cómo se compone la vegetación en diversos tipos de sustratos y cuáles son las funciones desempeñadas por las distintas especies en dicho entorno.

Seguidamente se asignó valores fitosociológicos a cada sustrato, logrando esto mediante el cociente del número de individuos en el sustrato dividido por el número total de individuos de todas las especie, siguiendo la metodología de Finol (1976). Si una especie está presente en cada uno de los sustratos, su posición en la estructura y composición del bosque queda garantizado.

$$VF = n/N$$

En el cual:

VF: Valor fitosociológico del sustrato.

n : Número de individuos del sustrato.

N: Número de individuos de todas las especies.

El estado sociológico absoluto de una especie se calculó sumando los valores fitosociológicos de cada sustrato, los cuales se determinan multiplicando el Valor de Frecuencia (VF) del estrato por la cantidad de individuos de esa especie presentes dicho estrato, según lo explicado por Acosta *et al.*, (2006) con la siguiente fórmula:

$$PSa = VF(i) * n(i) + VF(m) * n(m) + VF(s) * n(s)$$

En el cual:

PSa: Posición sociológica absoluta.

VF: Valor fitosociológico del sustrato.

n : Número de individuos de cada especie.

i : inferior; m : medio; s : superior.

La posición sociológica relativa (PSr) de cada especie se mostró en términos porcentuales en relación a la totalidad de la suma de los valores absolutos, de acuerdo a lo explicado por Acosta *et al.*, (2006) con la fórmula que se presenta a continuación:

$$PSr = \frac{PSa}{\sum_{i=1}^n PSa}$$

En el cual:

PSr: Posición sociológica relativa.

PSa: Posición sociológica absoluta.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Composición florística de la vegetación arbórea en colina alta del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

4.1.1. Composición florística

La PPM N° 3 del BRUNAS presentó 622 individuos distribuidos en 23 familias, 43 géneros y 56 especies, tal como se indica en la tabla 2, en comparación con Blas (2004), quién en su investigación sobre la instalación y la evaluación de parcelas permanentes de monitoreo, mencionó que en la PPM III se registró 597 individuos y 45 especies forestales; a diferencia de Bocanegra (2021) en su estudio de la composición de la PPM N° 5 realizado en el BRUNAS, registró 311 individuos, 17 familias y 28 géneros. Por otro lado, Salazar (2022), realizó una investigación de composición en la región san Martín, se registró 792 individuos y 186 especies; estos valores evidencian que hay una variación con respecto a la cantidad de individuos, que puede deberse a procesos naturales que se suscitan al transcurrir de los años.

A continuación, en la Tabla 2 se presenta la información detallada de cada familia, genero, especie e individuos registrados dentro de la PPM N° 3.

Tabla 2. Familia, genero, especie e individuos registrados.

Familia	Género	Especie	N° I
Annonaceae	Guatteria	<i>Guatteria guianensis</i>	18
		<i>Guatteria modesta</i>	1
	Oxandra	<i>Oxandra xylopioides</i>	2
	Rollinia	<i>Rollinia mucosa</i>	1
Araliaceae	Schefflera	<i>Schefflera morototoni</i>	2
Bignoniaceae	Jacaranda	<i>Jacaranda copaia</i>	5
Burseraceae	Protium	<i>Protium tenuifolium</i>	12
		<i>Protium trifoliolatum</i>	12
	Tetragastris	<i>Tetragastris panamensis</i>	3
Calophyllaceae	Calophyllum	<i>Calophyllum brasiliense</i>	1
	Marila	<i>Marila tomentosa</i>	3
Clusiaceae	Garcinia	<i>Garcinia gardneriana</i>	1

	Symphonia	<i>Symphonia globulifera</i>	4
Combretaceae	Terminalia	<i>Terminalia amazonia</i>	1
Elaeocarpaceae	Sloanea	<i>Sloanea guianensis</i>	1
	Alchornea	<i>Alchornea glandulosa</i>	3
Euphorbiaceae	Hevea	<i>Hevea guianensis</i>	9
	Senefeldera	<i>Senefeldera inclinata</i>	231
	Cedrelinga	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	3
	Inga	<i>Inga alba</i>	11
Fabaceae	Macrolobium	<i>Macrolobium gracile</i>	6
	Parkia	<i>Parkia panurensis</i>	14
	Tachigali	<i>Tachigali chrysophylla</i>	11
Lamiaceae	Aegiphila	<i>Aegiphila sp.</i>	1
		<i>Aniba guianensis</i>	4
	Aniba	<i>Aniba muca</i>	1
		<i>Aniba perutilis</i>	5
Lauraceae	Nectandra	<i>Nectandra cissiflora</i>	3
		<i>Ocotea aciphylla</i>	1
	Ocotea	<i>Ocotea marmellensis</i>	2
		<i>Ocotea obovata</i>	1
Lecythidaceae	Eschweilera	<i>Eschweilera juruensis</i>	16
Malvaceae	Sterculia	<i>Sterculia apeibophylla</i>	2
	Theobroma	<i>Theobroma subincanum</i>	12
		<i>Miconia barbeyana</i>	6
Melastomataceae	Miconia	<i>Miconia punctata</i>	4
		<i>Miconia argentea</i>	2
	Batocarpus	<i>Batocarpus orinocensis</i>	8
Moraceae	Clarisia	<i>Clarisia racemosa</i>	8
	Helicostylis	<i>Helicostylis tomentosa</i>	13
	Maquira	<i>Maquira guianensis</i>	1
		<i>Virola decorticans</i>	6
Myristicaceae	Virola	<i>Virola elongata</i>	1
		<i>Virola pavonis</i>	13

		<i>Virola sebifera</i>	4
Myrtaceae	Eugenia	<i>Eugenia sp.</i>	6
	Calycophyllum	<i>Calycophyllum megistocaulum</i>	2
Rubiaceae	Cinchona	<i>Cinchona pubescens</i>	2
	Warszewiczia	<i>Warszewiczia sp.</i>	56
Sapotaceae	Pouteria	<i>Pouteria glomerata</i>	5
		<i>Pouteria sp.</i>	7
	Cecropia	<i>Cecropia sciadophylla</i>	34
Urticaceae	Pourouma	<i>Pourouma cecropiifolia</i>	1
		<i>Pourouma minor</i>	28
Verbenaceae	Citharexylum	<i>Citharexylum poeppigii</i>	8
Vochysiaceae	Vochysia	<i>Vochysia biloba</i>	4

Nº I: número de individuos.

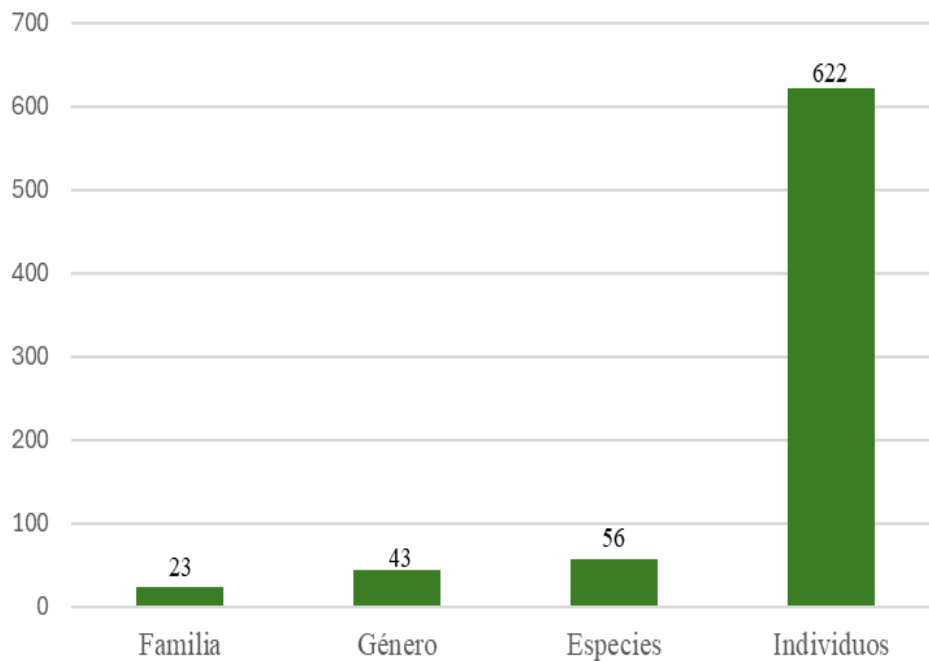


Figura 5. Número de familia, género, especies e individuos.

4.1.2. Abundancia

Las familias que contaron con más individuos fueron las siguientes: Euphorbiaceae con 243 individuos, Urticaceae con 63 individuos, Rubiaceae con 60 individuos, Fabaceae con 45 individuos y Moraceae con 30 individuos.

Las familias más numerosas en términos de género son: Fabaceae con 5 géneros, Moraceae con 4 géneros, Annonaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae y Rubiaceae con 3 géneros cada una.

Las familias que tuvieron el mayor número de especies son Lauraceae con 7 especies, Fabaceae con 5 especies, Annonaceae, Moraceae, y Myristicaceae con 4 especies cada una.

Se registró un total de 23 familias en la parcela permanente de muestreo, destacando la familia Euphorbiaceae con 243 individuos que representaron el 39,07% del total de individuos registrados. Las familias con mayor abundancia después de Euphorbiaceae, fueron Urticaceae (10,13%), Rubiaceae (9,65%), Fabaceae (7,23%), Moraceae (4,82%), Burseraceae (4,32%), Myristicaceae (3,86%), Annonaceae (3,54%), Lauraceae (2,73%), Lecythidaceae (2,57%) y representan una abundancia relativa de un 87,94%, Además se registró tres familias menos abundantes que contenían un solo individuo, cada uno con un 0,16%, haciendo un total de 0,48% de los individuos registrados (Tabla 3).

La cantidad de familias encontradas en la investigación es superior a lo encontrado por Blas (2004), donde reporta que se encontró 19 familias en la PPM N° 3 del BRUNAS, mientras que Bocanegra (2021) realizó un estudio de composición en el BRUNAS en el que registro como familias más abundantes a Euphorbiaceae (71,06%), Fabaceae (3,86%), Moraceae (3,22%), Burseraceae (3,22%) y Rubiaceae (2,25%), por otro lado Giacomotti *et al.*, (2021) registraron en Chanchamayo en los Bosques Premontanos como las familias más abundantes a Moraceae (26,9%), Fabaceae (7,9%), Euphorbiaceae (7,7%), Lauraceae (7,4%) y Urticaceae (6,1%), esto corrobora el amplio rango de distribución de estas familias tanto en el BRUNAS como en diversas regiones del Perú.

Tabla 3. Abundancia de las familias en la PPM N° 3 del BRUNAS.

Familia	Abundancia	
	Absoluta (Ind)	Relativa
Familias más abundantes		
Euphorbiaceae	243	39,07%
Urticaceae	63	10,13%
Rubiaceae	60	9,65%
Fabaceae	45	7,23%
Moraceae	30	4,82%
Burseraceae	27	4,34%
Myristicaceae	24	3,86%
Annonaceae	22	3,54%
Lauraceae	17	2,73%
Lecythidaceae	16	2,57%
Familias menos abundantes		
Combretaceae	1	0,16%
Elaeocarpaceae	1	0,16%
Lamiaceae	1	0,16%
Araliaceae	2	0,32%
Calophyllaceae	4	0,64%
Vochysiaceae	4	0,64%
Bignoniaceae	5	0,80%
Clusiaceae	5	0,80%
Myrtaceae	6	0,96%
Verbenaceae	8	1,29%
Otras familias	38	6,11%
Total	622	100,00%

Ind: individuos.

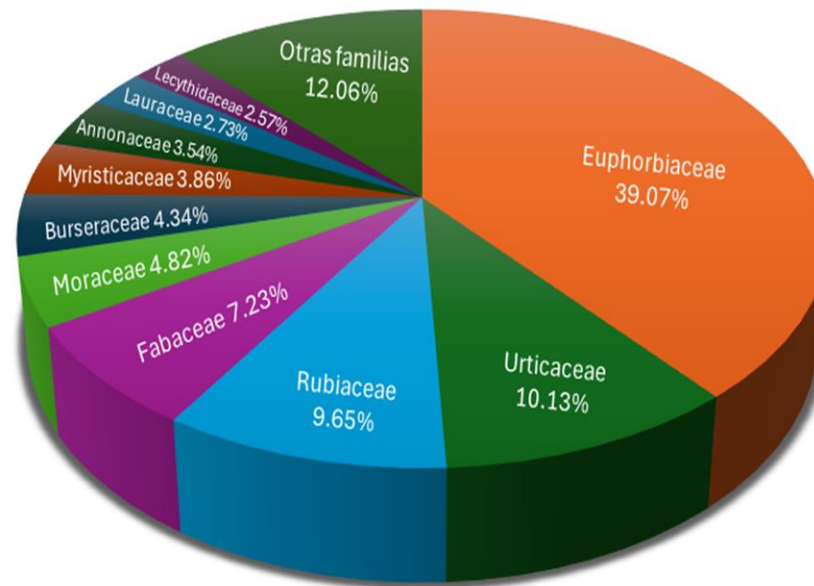


Figura 6. Abundancia de las familias de la PPM N° 3.

Igualmente, se identificó un total de 43 géneros de 622 individuos evaluados en el área de estudio, la PPM N° 3, destacando el género *Senefeldera* por su alta predominancia, con 231 individuos que represento el 37,14% del total, precedido por el género *Warszewiczia* con 56 individuos que corresponden al 9%, el género *Cecropia* con 34 individuos que representa el 5,47%, el género *Pourouma* con 29 individuos que representa el 4,66%, el género *Virola* con 24 individuos que representa el 3,86%, el género *Guatteria* con 19 individuos que representa el 3,05%, entre los diez géneros más abundantes acumulan la mayor parte (72,03%) de individuos de toda la extensión de la parcela. También, se registraron 8 géneros que mostraron un único individuo y 5 géneros que presentaron solo dos individuos, representando en conjunto a las géneros menos abundantes (2,73%) del total y entre los otros géneros restantes, 21 géneros, acumulan 157 individuos (25,24%) de toda la parcela (Tabla 4).

Por otro lado, Martel (2021) realizó una investigación en la PPM N° 2 del Parque Nacional Cordillera Azul, el cual reportó 98 géneros con 640 individuos evaluados, y el género más abundante fue *Protium*. En una investigación realizada por Bocanegra (2021) en la PPM N° 5 del BRUNAS se registró un total de 28 géneros de 311 individuos evaluados. Por otra parte la cantidad de géneros encontrados es inferior a lo encontrado por Vásquez (2016), quien realizó un estudio en el BRUNAS, el cual reporto 62 géneros con 601 individuos evaluados en una extensión de 1 ha, los géneros más abundante fueron *Senefeldera*, *Casearia*, *Pourouma*, *Osteophloeum* y *Stryphnodendron*.

Tabla 4. Abundancia de los géneros en la PPM N° 3 del BRUNAS.

Género	Abundancia	
	Absoluta (Ind)	Relativa
Géneros más abundantes		
Senefeldera	231	37,14%
Warszewiczia	56	9,00%
Cecropia	34	5,47%
Pourouma	29	4,66%
Virola	24	3,86%
Guatteria	19	3,05%
Eschweilera	16	2,57%
Parkia	14	2,25%
Helicostylis	13	2,09%
Miconia	12	1,93%
Géneros menos abundantes		
Aegiphila	1	0,16%
Calophyllum	1	0,16%
Garcinia	1	0,16%
Maquira	1	0,16%
Rollinia	1	0,16%
Sloanea	1	0,16%
Terminalia	1	0,16%
Calycophyllum	2	0,32%
Cinchona	2	0,32%
Oxandra	2	0,32%
Otros géneros	161	25,88%
Total	622	100,00%

Ind: individuos.

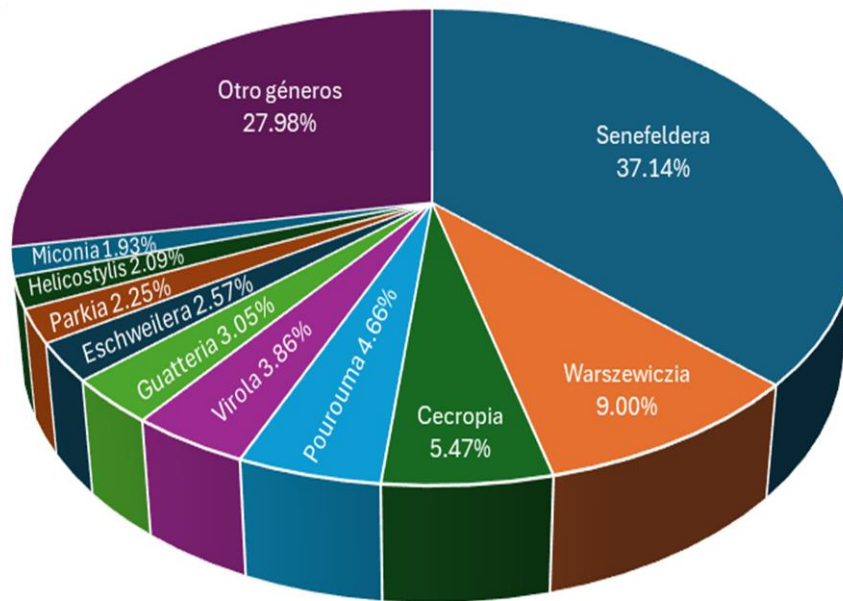


Figura 7. Abundancia de los géneros de la PPM N° 3.

Del mismo modo, se identificó un total de 56 especies en la parcela permanente de muestreo, destacando la especie *Senefeldera inclinata* Müll, Arg, por su alta predominancia, con 231 individuos que represento el 37,14% del total, mientras que entre las 10 especies más abundantes acumulan aproximadamente la mayor parte (69,94%) de individuos de la totalidad de la parcela. Adicionalmente, se identificaron 10 especies que contaron con un solo individuo, representando en conjunto las especies menos abundantes (1,61%) del total y entre las otras especies restantes, 26 especies, acumulan 177 individuos (28,46%) de toda la parcela (Tabla 5).

La cantidad de especies documentadas según la abundancia en la parcela permanente de muestreo N° 3 fue de 56 especies con 622 individuos evaluados, en la investigación realizada por Blas (2004) en las cuatro PPM del BRUNAS reporto 97 especies con 2437 individuos evaluados, en contraste con Bocanegra (2021), en el trabajo de investigación que realizó en la PPM N° 5 del BRUNAS registró 28 especies con 311 individuos evaluados, en el que la especie con mayor abundancia es *Senefeldera inclinata* Müll. Arg. con 221 individuos que representa el 71,1%. Asimismo, Vela (2019) en su trabajo de investigación realizado en la PPM N° 4 del BRUNAS, registro como la especie más abundante a *Senefeldera inclinata*, además esto ha evidenciado que es la especie con mayor importancia representada con 61,72%, estos valores demuestran que el Bosque Reservado de la Universidad Nacional

Agraria de la Selva se caracteriza por su diversidad, es decir es un bosque heterogéneo, encontrándose en un proceso de transformación de un estado secundario hacia uno primario.

El número de especies identificadas en el estudio de Giacomotti et al., (2021) en su investigación llevada a cabo en Chanchamayo en bosques premontanos en tres parcelas permanentes de muestreo, es superior debido a que en cada parcela de 1 ha, se registró los siguientes datos, señala que en una parcela identificó 109 especies con 508 individuos evaluados, en la segunda parcela se encontró 70 especies de 512 individuos evaluados y en la tercera parcela 72 especies de 425 especies evaluados.

Quizphe y Orellana (2011) llevaron a cabo un exhaustivo estudio de caracterización de la vegetación natural en Ecuador, centrándose en cuatro bosques naturales distintos. En este análisis, se reportó un total notable de 195 especies arbóreas, destacando entre ellas a las más importantes como *Guarea kunthiana*, *Cecropia montana*, *Sorocea trophoides*, *Iriartea deltoidea*, *Inga acreana* y *Wettinia kalbreyeri*. Estos resultados son completamente diferentes a los que se ha registrado en esta investigación. Las discrepancias en los hallazgos pueden atribuirse a diversos factores que influyen en la vegetación, tales como los aspectos ecológicos, geográficos y altitudinales. Además, la conservación de los ecosistemas, el clima y la humedad también juegan un papel crucial en la formación de la vegetación arbórea. Estos elementos interactúan de manera compleja, produciendo que cada país posea características particulares y únicas en su vegetación arbórea. Por lo tanto, es fundamental considerar estos factores al comparar la vegetación natural de Ecuador con la de Perú, ya que cada uno presenta un conjunto distintivo de condiciones ambientales que afectan su biodiversidad y composición vegetal.

Asimismo, los resultados de la investigación es diferente a lo investigado por Martel (2021) en su estudio realizado en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Cordillera Azul, en la parcela permanente de monitorio N° 2 de 1 ha, en el que reporta 180 especies con 640 individuos evaluados, en el que la especie más abundante es la *Pouteria reticulata* con 30 individuos que corresponden al 4,69%, estos resultados se debe a que este Parque Nacional está conformado en su mayoría por bosques primarios por lo que cuenta con una gran diversidad de especies superando en un 70 % aproximadamente a los resultados obtenidos en esta investigación.

Tabla 5. Abundancia de las especies de la PPM N° 3 del BRUNAS.

Especies	Abundancia	
	Absoluta (Ind)	Relativa
Especies más abundantes		
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	231	37,14%
<i>Warszewiczia</i> sp.	56	9,00%
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	34	5,47%
<i>Pourouma minor</i> Benoist	28	4,50%
<i>Guatteria guianensis</i> (Aubl.) R.E.Fr.	18	2,89%
<i>Eschweilera juruensis</i> Knuth	16	2,57%
<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex HC Hopkins	14	2,25%
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	13	2,09%
<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.	13	2,09%
<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl	12	1,93%
Especies menos abundantes		
<i>Aegiphila</i> sp.	1	0,16%
<i>Aniba muca</i> (Ruiz & Pav.) Mez	1	0,16%
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	1	0,16%
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	1	0,16%
<i>Guatteria modesta</i> Diels	1	0,16%
<i>Maquira guianensis</i> Aubl.	1	0,16%
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	1	0,16%
<i>Ocotea obovata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	1	0,16%
<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	1	0,16%
<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.)	1	0,16%
Otras especies	177	28,46%
Total	622	100,00%

Ind: individuos

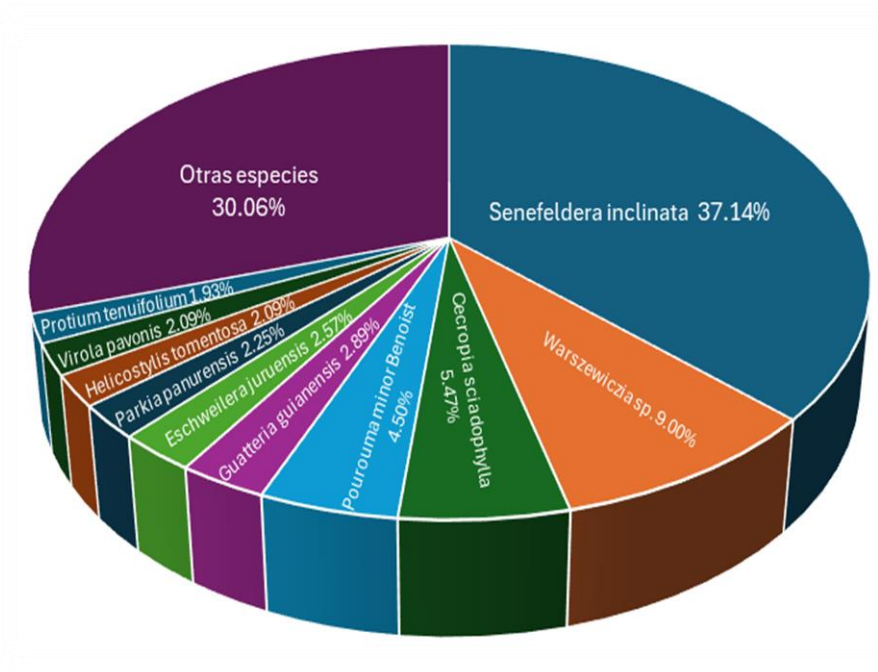


Figura 8. Abundancia de las especies de la PPM N° 3.

4.1.3. Frecuencia

En la parcela permanente de medición se puede apreciar que la familia Euphorbiaceae posee el mayor número de especies presentes en la totalidad de las subparcelas establecidas, seguido por la familia Urticaceae que se encuentra en 23 subparcelas, simultáneamente las familias Burseraceae, Fabaceae y Rubiaceae se encuentran en 20 subparcelas. Asimismo, entre las 10 familias más frecuentes constituyen más de la mitad del total de frecuencia (73,32%), y son tres familias que están presentes únicamente en una subparcela y dos familias que se encuentran en dos subparcelas, representando en conjunto el 2,92% de las frecuencias relativas (Tabla 6).

La familia Euphorbiaceae fue la que obtuvo mayor frecuencia por encontrarse en las 25 subparcelas, representando el 10,42% de la frecuencia relativa, lo cual es muy superior a lo registrado por Salazar (2022) en la región San Martín, quien señala a la familia Sapotaceae con una frecuencia de 6,48%, abarcando el mayor número de especies distribuidas en la totalidad de las subparcelas. Las familias Fabaceae y Lauraceae se registraron en 24 subparcelas, este tipo de distribución contribuye y asegura la sobrevivencia de las familias y sus individuos. También se reportó que nueve familias, como la Capparaceae, Cardiopteridaceae, Erythroxylaceae, Malpighiaceae, Ochnaceae, Oleaceae, Phyllanthaceae,

Podocarpaceae y Violaceae se sitúan en una sola subparcela, representando el 2,33% de las frecuencias relativas.

Tabla 6. Frecuencia de las familias de la PPM N° 3 del BRUNAS.

Familias	Frecuencia	
	Absoluta	Relativa
Familias más frecuentes		
Euphorbiaceae	1,00	10,42%
Urticaceae	0,92	9,58%
Burseraceae	0,80	8,33%
Fabaceae	0,80	8,33%
Rubiaceae	0,80	8,33%
Moraceae	0,72	7,50%
Myristicaceae	0,56	5,83%
Annonaceae	0,52	5,42%
Lauraceae	0,48	5,00%
Lecythidaceae	0,44	4,58%
Familias menos frecuentes		
Combretaceae	0,04	0,42%
Elaeocarpaceae	0,04	0,42%
Lamiaceae	0,04	0,42%
Araliaceae	0,08	0,83%
Vochysiaceae	0,08	0,83%
Calophyllaceae	0,12	1,25%
Bignoniaceae	0,20	2,08%
Clusiaceae	0,20	2,08%
Myrtaceae	0,20	2,08%
Verbenaceae	0,28	2,92%
Total	9,6	100,00%

Del mismo modo, se observa que el género *Senefeldera* alberga la mayor cantidad de géneros distribuidos en cada una de las sub parcelas, en cambio el género *Warszewiczia* se encuentra en 20 subparcelas, *Pouroma* se encuentra en 19 subparcelas y entre los 10 géneros más frecuentes representan casi la mitad (49,15%) de la cantidad total de frecuencias, son 7 géneros que solo se encuentran en una subparcela y en conjunto representan un 0,28% de las frecuencias relativas (Tabla 7).

Tabla 7. Frecuencia de los géneros de la PPM N° 3 del BRUNAS.

Género	Frecuencia	
	Absoluta	Relativa
Géneros más Frecuentes		
Senefeldera	1	8,47%
Warszewiczia	0,8	6,78%
Pourouma	0,76	6,44%
Cecropia	0,68	5,76%
Guatteria	0,48	4,07%
Eschweilera	0,44	3,73%
Pouteria	0,44	3,73%
Helicostylis	0,4	3,39%
Miconia	0,4	3,39%
Parkia	0,4	3,39%
Géneros menos Frecuentes		
Aegiphila	0,04	0,34%
Calophyllum	0,04	0,34%
Garcinia	0,04	0,34%
Maquira	0,04	0,34%
Rollinia	0,04	0,34%
Sloanea	0,04	0,34%
Terminalia	0,04	0,34%
Calycophyllum	0,08	0,68%
Cinchona	0,08	0,68%
Marila	0,08	0,68%
Total	11,8	100,00%

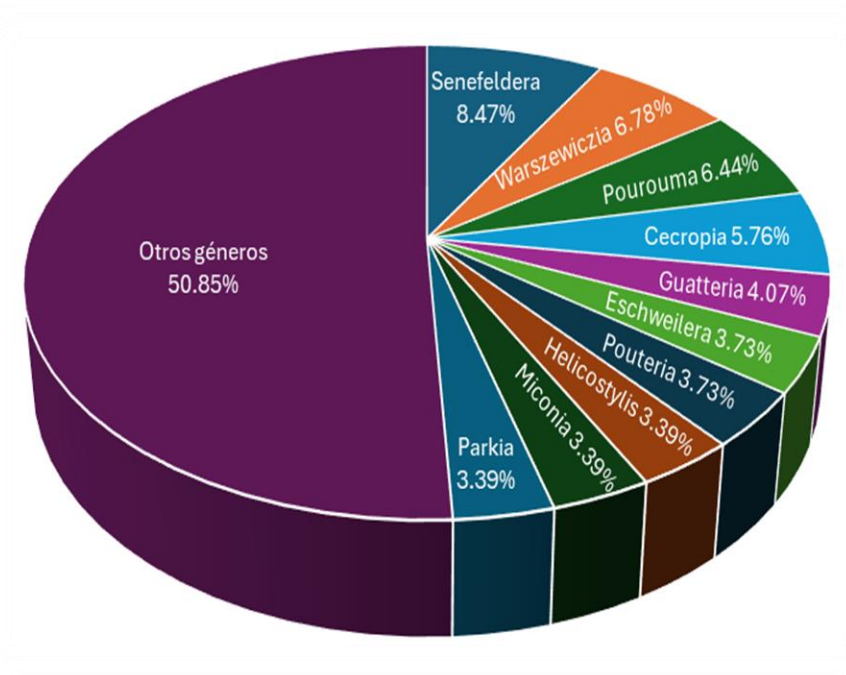


Figura 9. Frecuencia de los géneros de la PPM N° 3.

Asimismo, se observa que hubo una notable presencia de *Senefeldera inclinata* Müll. arg. en todas las 25 subparcelas establecidas dentro de la parcela permanente de monitoreo, donde esta especie representó un 8,28% de la frecuencia relativa. Este porcentaje la considera la especie más frecuente en el área estudiada. Posteriormente, se encontró a la especie *Warszewiczia* sp. , que fue identificado en 20 subparcelas y representó un 6,62% de la frecuencia relativa. Además, la especie *Pourouma minor* Benoist se documentó en 18 subparcelas , alcanzando un valor de 5,96% en términos de frecuencia. Es importante destacar que entre las diez especies más frecuentes observadas en el estudio, estas representan cerca de la mitad del total de frecuencias registradas, acumulando un porcentaje significativo del 47,34% . Este dato resalta la importancia de estas especies en el ecosistema y su contribución a la biodiversidad del área monitoreada. Por otro lado, en el caso de las especies que se encontraron exclusivamente en una sola subparcela, se contabilizaron un total de 13 especies , las cuales corresponden al 4,29% de las frecuencias relativas (Tabla 8). Esto indica que, aunque algunas especies están ampliamente distribuidas a lo largo de las subparcelas, hay otras que tienen una presencia más restringida y específica.

La especie *Senefeldera inclinata* Müll. arg. se destacó como la más frecuente en la parcela permanente de monitoreo, alcanzando un notable valor del 8,28% . Este resultado es comparable a lo reportado por Vela (2019) en la Parcela Permanente de Monitoreo (PPM) N° 4, quien señala que las especies que presentaron mayor frecuencia fueron *Senefeldera*

inclinata, *Pourouma minor* y *Cecropia sciadophylla* . En su estudio, *Senefeldera inclinata* se encontró distribuida en 24 subparcelas de las 25 que se establecieron, con un valor de frecuencia del 7,36% .Estos resultados pueden atribuirse a la similitud de condiciones ecológicas y ambientales, dado que ambas parcelas permanentes de monitoreo se encuentran dentro del mismo espacio natural de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, también conocido como el BRUNAS . Esta área presenta características geográficas y climáticas que favorecen el crecimiento y la distribución de especies arbóreas específicas, lo que explica la predominancia de *Senefeldera inclinata* en ambas investigaciones. Además, es importante considerar que factores como la humedad del suelo, el tipo de sustrato y las interacciones biológicas entre especies pueden influir en la frecuencia y distribución de las especies arbóreas en estas parcelas.

La especie *Senefeldera inclinata* Müll. arg. se destacó como la más frecuente en el estudio, alcanzando un notable porcentaje del 8,28% en la parcela analizada. Este resultado es considerablemente superior a lo registrado por Salazar (2022), quien señala que *Ocotea bofo* fue la especie más frecuente en su investigación, ya que apareció en las 25 subparcelas establecidas y tuvo un valor de 2,48% en la frecuencia relativa. Por otro lado, Martel (2021) realizó una investigación en el área de Maronilla, donde los resultados indicaron que la especie más frecuente fue *Pouteria reticulata* , con un valor de 3,18% , seguida de cerca por *Ocotea marmellensis* , que representó el 2 ,98% de la frecuencia relativa, y *Eschweilera coriácea* , con un valor de 2,78% . En conjunto, entre las diez especies más frecuentes identificadas en su estudio, estas representan un total del 23,27% del total de la frecuencia relativa. Estos resultados pueden estar influenciados por diversos factores que afectan la vegetación en cada una de las parcelas permanentes de medición. Entre estos factores se encuentran la localización geográfica específica de cada parcela, el tipo de bosque predominante en el área, las condiciones climáticas locales, así como las características del suelo y la topografía de cada sitio. Todos estos elementos interactúan para crear condiciones únicas que determinan qué especies son más prevalentes en cada entorno. Además, es importante destacar que la distribución de las especies en todas las subparcelas no solo contribuye a la diversidad biológica del ecosistema, sino que también asegura la supervivencia y el mantenimiento de las poblaciones arbóreas. La presencia continua y saludable de especies como *Senefeldera inclinata* es crucial para el equilibrio ecológico del área, ya que estas especies desempeñan roles importantes en los procesos ecológicos y en la estructura del hábitat forestal.

Tabla 8. Frecuencia de las especies registradas en la PPM N° 3 del BRUNAS.

Especies	Frecuencia	
	Absoluta	Relativa
Especies más frecuentes		
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	1	8,28%
<i>Warszewiczia</i> sp.	0,8	6,62%
<i>Pourouma minor</i> Benoist	0,72	5,96%
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	0,68	5,63%
<i>Gutteria guianensis</i> (Aubl.) R.E.Fr.	0,48	3,97%
<i>Eschweilera juruensis</i> Knuth	0,44	3,64%
<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex HC Hopkins	0,40	3,31%
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	0,40	3,31%
<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl	0,40	3,31%
<i>Protium trifoliolatum</i> Engl. vel sp. aff	0,40	3,31%
Especies menos frecuentes		
<i>Aegiphila</i> sp.	0,04	0,33%
<i>Aniba muca</i> (Ruiz & Pav.) Mez	0,04	0,33%
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	0,04	0,33%
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	0,04	0,33%
<i>Gutteria modesta</i> Diels	0,04	0,33%
<i>Maquira guianensis</i> Aubl.	0,04	0,33%
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	0,04	0,33%
<i>Ocotea obovata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	0,04	0,33%
<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	0,04	0,33%
<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.)	0,04	0,33%
Total	12,08	100,00%

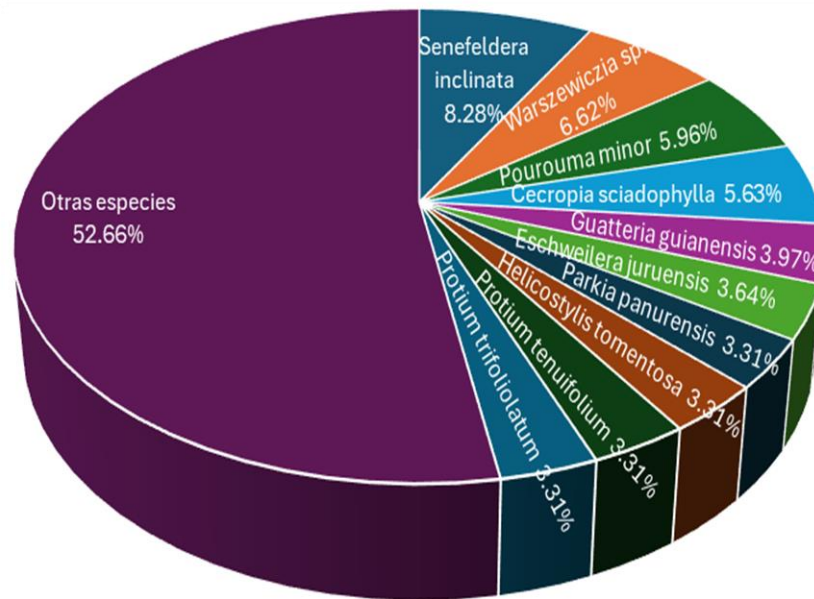


Figura 10. Frecuencia de las especies de la PPM N° 3.

4.2. Estructura vertical de la vegetación arbórea en colina alta del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva

4.2.1. Posición sociológica

En la PPM N° 3, se registraron 137 individuos con un DAP igual o superior a 10 cm en el estrato inferior (menos de 14,33 m de altura total). En el estrato medio se contabilizaron 441 individuos (entre 14,33 m y 28,66 m), mientras que en el estrato superior (más de 28,66 m de altura) se encontraron 44 individuos. La especie que mostró la mayor posición sociológica fue *Senefeldera inclinata* debido que registró individuos en los tres estratos, también se registró otras tres especies más que presentaron individuos en todos sus estratos, las cuatro especies en conjunto representaron un 58,93% de la posición sociológica. Además se registró 33 especies en el estrato inferior, 49 especies distribuida en el estrato medio y 20 especies en el estrato superior.

Dentro de las diez especies con la posición sociológica más alta, se halló a *Senefeldera inclinata* que figura más con un 39,92%, seguido por *Warszewiczia sp.*, *Cecropia sciadophylla*, *Pourouma minor*, *Guatteria guianensis*, *Eschweilera juruensis*, *Parkia panurensis*, *Virola pavonis*, *Tachigali chrysophylla* y *Protium tenuifolium*; mientras que entre las 46 especies restantes representaron un 92,44% de la posición sociológica (Tabla 9).

Del mismo modo, Díaz (2018) realizó una investigación en las PPM N° 1 y N° 4 del BRUNAS, en el que también se registró como especie con mayor posición sociológica en ambas PPM a *Senefeldera inclinata*, en la PPM N° 1 con un 10,02% y en la PPM N° 4 con un 31,90% de la posición sociológica. Además, se identificó a *Parkia panurensis*, *Pourouma minor* y *Virola pavonis*, como las especies con la posición sociológica más destacada.

Por otro lado, Salazar (2022) realizó una investigación en una PPM de la región San Martín, que registró como especie con mayor posición sociológica a *Tetragastris panamensis* con un 4,96% y como especie con menor posición sociológica a *Anacardium giganteum* con un 0,02%.

Los resultados reflejan la expansión vertical de cada especie y muestran que aquellas con una mayor posición sociológica tienen un lugar consolidado en el ecosistema, especialmente si están presentes en los tres sustratos. Además, estos resultados están influenciados por factores ambientales como el clima, el tipo de suelo, la altitud, la topografía y la precipitación.

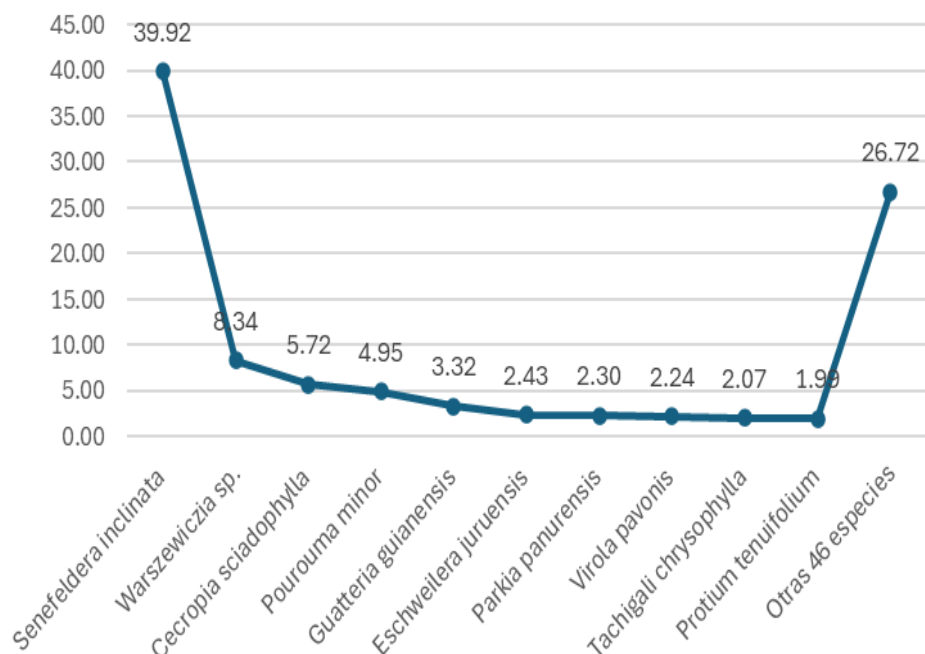


Figura 11. Posición sociológica relativa de la PPM N° 3.

Tabla 9. Posición sociológica de las especies de la PPM N° 3 del BRUNAS.

Especies	E. I.	E. M.	E. S.	PSA	PSR	N°/ha
	N°/ha	N°/ha	N°/ha			
<i>Senefeldera inclinata</i>	46	180	5	138,11	39,92	231
<i>Warszewiczia</i>	17	35	4	28,84	8,34	56
<i>Cecropia sciadophylla</i>	1	27	6	19,79	5,72	34
<i>Pourouma minor</i>	3	23	2	17,11	4,95	28
<i>Guatteria guianensis</i>	0	16	2	11,49	3,32	18
<i>Eschweilera juruensis</i>	6	10	0	8,41	2,43	16
<i>Parkia panurensis</i>	4	10	0	7,97	2,30	14
<i>Virola pavonis</i>	3	10	0	7,75	2,24	13
<i>Tachigali chrysophylla</i>	0	10	1	7,16	2,07	11
<i>Protium tenuifolium</i>	2	9	1	6,89	1,99	12
Otras 46 especies	55	111	23	92,44	26,72	189
Total	137	441	44	345,96	100	622

E. I.: Estrato inferior, E. M.: estrato medio, E. S.: estrato superior, PSA: Posición sociológica absoluta, PSR: posición sociológica relativa.

V. CONCLUSIONES

- La composición florística en la parcela permanente de medición N° 3 del BRUNAS, situada en colina alta, registró un total de 622 individuos distribuidos en 23 familias, 43 géneros y 56 especies. La familia más abundante fue Euphorbiaceae con 243 individuos; además se destacó como el género y especie más abundante a *Senefeldera inclinata*, que está representado por su nombre científico. Asimismo, se documentó como la familia más frecuente a Euphorbiaceae, como género y especie más frecuente a *Senefeldera inclinata*, que está representado por su nombre científico.
- La estructura vertical de la vegetación arbórea del BRUNAS mostró un total de 137 individuos en el estrato inferior (menos de 14,33 m de altura), mientras que en el estrato medio se registraron 441 individuos y en el estrato superior (más de 28,66 m de altura) hubo 44 individuos. *Senefeldera inclinata* destacó con una posición sociológica predominante, representando el 32,92% del total.

VI. PROPUESTAS A FUTURO

- Continuar con las evaluaciones periódicas para analizar el comportamiento de la cubierta forestal del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva a lo largo del tiempo, con el objetivo de determinar cómo ocurre la dinámica de la vegetación arbórea.
- Realizar las mediciones de las variables dasométricas utilizando tecnología lidar, que permite realizar las medidas más exactas de los árboles y en menor tiempo posible.

VII. REFERENCIAS

- Acosta, V., Araujo, P., & Iturre, M. (2006). *Caracteres estructurales de las masas*. Universidad Nacional de Santiago del Estero.
- Blas, D. (2004). *Establecimiento y evaluación de parcelas permanentes de medición en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María* [Título Profesional, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio institucional UNAS. <https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/654/T.FRS-28.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bocanegra, A. (2021). *Composición florística y estructura horizontal de la regeneración natural en parcela permanente de medición del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Perú* [Título Profesional, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio institucional UNAS. https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/2145/TS_AGBP_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Camacho, M. (2000). *Parcelas permanentes de muestreo en bosque natural tropical: "Guía para el establecimiento y medición" Turrialba, Costa Rica*. CATIE.
- Cano, A., & Stevenson, P. (2009). Diversidad y Composición Florística de tres tipos de Bosque en la Estación Biológica Caparú, Vaupés. *Revista Colombia Forestal*, 12, 63-80.
- Chokkalingam, U., & De Jong, W. (2001). Secondary forest: a working definition and typology. *International Forestry Review*, 3(1), 19-26. https://www.cifor.org/publications/pdf_files/secondaryforests.pdf
- CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). (2004). *Diagnóstico y propuesta para la gestión de manejo sustentable en los ecosistemas de montaña Naucampatepetl (cofre de perote)*.
- Díaz, E. (2018). *Análisis estructural del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva mediante parcelas permanentes de medición* [Tesis Posgrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio institucional UNAS. <https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/1359/T.EPG-EDQ-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Dueñas, J. (2013). *Composición florística y estructura de un bosque primario de colina baja, distrito las Amazonas - provincia de Maynas - región Loreto- Perú* [Título Profesional, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana]. Repositorio institucional UNAP. <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/2476/Composici%C3%B3n%20flor%C3%ADstica%20y%20estructura%20de%20un%20bosque%20primario%20de%20colina%20baja%2C%20distrito%20Las%20Amazonas-%20Provincia%20de%20Maynas%20regi%C3%B3n%20Loreto-%20Per%C3%BA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- FAO (Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación, Italia). (2004). *Actualización de la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales a 2005: Términos y definiciones*. FAO. <http://www.fao.org/forestry/9690-0d07adfee9364a4127238bf3ffc7d6ab2.pdf>
- Finol, U. (1976). Métodos de regeneración natural en algunos tipos de bosques Venezolanos. *Revista Forestal Venezolana*, 19(26), 17-44.
- Giacomotti, J., Reynel, C., Fernandez, H., Revilla, I., Palacios, S., Terreros, C., Daza, A., & Linares, R. (2021). Diversidad y composición florística en un gradiente altitudinal en Chanchamayo, Selva Central del Perú. *Folia Amazónica*, 30(1), 1 – 14. <https://doi.org/10.24841/fa.v30i1.533>
- Gómez, C. (2010). *Instalación de parcelas permanentes de muestreo, PPM, en los bosques tropicales*. Darién.
- Hernández, R., & Mendoza C. (2014). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixtas*. https://campusvirtual.icap.ac.cr/pluginfile.php/236322/mod_resource/content/1/Metodologi%CC%81a%20de%20la%20Investigacio%CC%81n.pdf
- Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables. (2002). *Parque Nacional de Tingo María Plan Maestro 2003 – 2007*. Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables. <https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/sinia/archivos/public/docs/313.pdf>
- Lamprecht, H. (1990). *Silvicultura en los trópicos, los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas*. Alemania: Instituto de Silvicultura de la Universidad de Gottingen Eschborn.

- Marcos, C. (1996). *Plan Maestro para el Establecimiento de un Arboreto en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María* [Título profesional, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio institucional UNAS. <https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/944/T.FRS-10.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Martel, T. (2021). *Composición florística e índice de valor de importancia en la parcela permanente de monitoreo N° 2 Maronilla, en la Zona de Amortiguamiento del Parque Nacional Cordillera Azul, región Huánuco* [Título profesional, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio institucional UNAS. https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/2045/TS_TYMC_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Matteucci, S., & Colma, A. (1982). *Metodología para el estudio de la vegetación*. Secretaría general OEA. Programa regional de desarrollo científica y tecnológico. https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/76505/mod_resource/content/3/MatteucciColma1982.pdf
- Melo, O., & Vargas, R. (2003). *Evaluación ecológica y silvicultura de ecosistemas boscosos*. Universidad del Tolima. <https://www.yumpu.com/es/document/read/14197807/evaluacion-ecologica-y-silvicultural-de-ecosistemas-boscosos>
- MINAM (Ministerio del Ambiente, Perú). (2014). *Perú, reino de bosques*. Etiqueta Negra.
- Novoa, H. (2019). *Diversidad y stock de especies maderables comerciales en un bosque de colina baja, Distrito de Ramon Castilla, Loreto – Perú. 2017* [Título Profesional, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana]. Repositorio institucional UNAP. https://repositorio.unapikitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/6006/Helmis_tesis_titulo_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- OSINFOR (Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre). (2014). *Fichas de identificación de especies forestales maderables de la zona de Tingo María*. OSINFOR.
- Pallqui, N. (2013). *Dinámica de un bosque tropical: biomasa aérea y análisis en parcelas permanentes a largo plazo, Reserva Nacional Tambopata – Madre de Dios* [Título

Profesional, Universidad Nacional San Antonio del Cusco].
<https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/885/253T20130007.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Panduro, M. (1992). *Diversidad arbórea de un bosque tipo varillal. Iquitos - Perú* [Título Profesional, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana].

Pereira, J. (1984). *Manejo de regeneração natural de espécies florestais*. EMBRAPA-CPATU.

Pinnelo, M. (2000). *Manual para el establecimiento de Parcelas Permanentes de Muestreo en la Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala*. Turrialba, Costa Rica.

PNCBMCC (Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático, Perú). (2019). *ABC de los bosques peruanos*.
<http://www.bosques.gob.pe/peru-pais-de-bosques>

Puerta, R. (2007). *Modelo Digital de Elevación del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Leoncio Prado, Perú* [Tesis pre grado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio institucional UNAS.
https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/1908/TS_RHPT_2007.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Puerta, R., & Cardenas, J. (2012). El bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS). *Xilema*, 5, 18-20.

Quispe, D. (2016). *Análisis comparativo de la diversidad en bosque de colina baja y colina alta en Tingo María - Perú* [Tesis de postgrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio institucional UNAS.

Quizhpe, A., & Orellana, M. (2011). *Caracterización florística y estructura de la vegetación natural de la Quinta el Padmi, provincia de Zamora Chinchipe* [Título Profesional, Universidad Nacional de Loja]. Repositorio digital Universidad de Loja.
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5351/1/CARACTERIZACION%20FLORISTICA%20Y%20ESTRUCTURA%20DE%20LA%20VEGETACION%20NATURAL%20DE%20LA%20QUINTA%20EL%20PADMI.pdf>

- RAINFOR (Red Amazónica de Inventarios Forestales, Perú). (2016). *Manual de campo para la remediación y establecimiento de parcelas*. ITTO, INRENA. http://www.rainfor.org/upload/ManualsSpanish/Manual/RAINFOR_field_manual_ver
- Romero, C. (2008). Masas forestales en cinco parques de Neiva. *Revista Nodo*, 3(5), 85-89.
- Rutte, J., & Reynel, C. (2016). *Composición y diversidad arbórea en la cumbre del bosque montano nublado Puyu Sacha, Chanchamayo, Dp. de Junín, Perú*. Universidad Nacional Agraria la Molina.
- Salazar, J. (2022). *Composición y estructura del ecosistema boscoso en la parcela permanente de monitoreo en el caserío de Lejía, distrito Shamboyacu, región San Martín* [Título Profesional, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio institucional UNAS. https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/2244/TS_JSS_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- SERFOR (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, Perú). (2017). *Nuestros bosques en números*. SERFOR.
- Serrano, S. (2019). *Composición y diversidad florística del bosque montano El Cedro - San Silvestre de Cochán - San Miguel – Cajamarca* [Título Profesional, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio institucional de Cajamarca. <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/2831/COMPOSICION%20Y%20DIVERSIDAD%20FLORISTICA%20DEL%20BOSQUE%20MONTANO%20EL%20CEDRO%20-%20SAN%20SILVESTRE%20DE%20COCHAN%20-%20SAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vásquez, R. (2016). Diversidad y composición florística en un área de bosque húmedo premontano, en la provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco [Tesis Posgrado, Universidad Nacional Agraria la Molina]. Repositorio institucional UNALM. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/2570>
- Vásquez, H. (2020). *Caracterización de la vegetación arbórea con potencial de captura de carbono en el bosque de las Nuwas – comunidad nativa Shampuyacu, Awajun* [Título Profesional, Universidad Católica Sedes Sapientiae]. Repositorio institucional UCSS.

<https://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14095/747/Herlin%20V%20a1squez%20Romero%20-%20Bosque%20Nuwas%20-%20Shampuyacu%2c%20Awajun%20-%20Vegetaci%3bn%20arb%3brea.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vela, F. (2019). Composición florística y estructura de bosque reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, en parcela permanente de medición, Tingo María – Perú [Tesis Posgrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio institucional UNAS. <https://repositorio.unas.edu.pe/server/api/core/bitstreams/7cf37525-30df-4035-84e1-8ccdbdc1d09a/content>

Wabo, E. (2003). *Inventario forestal*. Universidad Nacional de la plata.

VIII. ANEXOS

Anexo A: Datos registrados

Tabla 10. Alturas de las especies registradas de la PPM N° 3 del BRUNAS.

SP	Cód	Familia	Nombre científico	AT (m)	AC (m)
1	1	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	16,70	9,90
1	2	Lecythidaceae	<i>Eschweilera juruensis</i> Knuth	15,80	12,40
1	3	Annonaceae	<i>Guatteria guianensis</i> (Aubl.) R.E.Fr.	18,00	7,00
1	4	Fabaceae	<i>Tachigali chrysophylla</i> (Poepp.) Zarucchi & Herend.	25,70	16,75
1	5	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	16,50	5,00
1	7	Moraceae	<i>Maquira guianensis</i> Aubl.	15,48	13,80
1	8	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	16,50	7,00
1	9	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	16,20	13,40
1	10	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	17,10	2,70
1	11	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	14,90	13,68
1	12	Annonaceae	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels	13,60	11,20
1	13	Euphorbiaceae	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	12,07	8,33
1	14	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	23,70	14,70
1	15	Annonaceae	<i>Guatteria guianensis</i> (Aubl.) R.E.Fr.	17,82	15,30
1	16	Fabaceae	<i>Tachigali chrysophylla</i> (Poepp.) Zarucchi & Herend.	16,92	13,68
1	18	Fabaceae	<i>Tachigali chrysophylla</i> (Poepp.) Zarucchi & Herend.	21,42	11,39
1	19	Melastomataceae	<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC	10,24	3,20
1	20	Lecythidaceae	<i>Eschweilera juruensis</i> Knuth	13,20	11,80
1	21	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	11,10	2,20
1	22	Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist	17,34	13,26
1	24	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	9,24	5,18
2	1	Fabaceae	<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex HC Hopkins	18,40	13,80
2	2	Fabaceae	<i>Macrobium gracile</i> Spruce ex Benth	17,20	12,30
2	3	Fabaceae	<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex HC Hopkins	15,64	12,58
2	4	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	16,20	5,40
2	5	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	16,94	7,42
2	6	Myristicaceae	<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.	21,20	13,80
2	7	Myristicaceae	<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.	14,10	11,85
2	8	Fabaceae	<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex HC Hopkins	15,36	10,08
2	9	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	13,43	6,80
2	10	Fabaceae	<i>Macrobium gracile</i> Spruce ex Benth	13,40	11,20
2	11	Rubiaceae	<i>Calycophyllum megistocaulum</i> (K. Krause) C.M. Taylor	14,76	7,74
2	12	Lamiaceae	<i>Aegiphila</i> sp.	12,00	8,00
2	13	Burseraceae	<i>Protium trifoliolatum</i> Engl. vel sp. aff	17,68	8,84
2	14	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	14,56	10,40
2	15	Fabaceae	<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex HC Hopkins	19,20	16,80

SP	Cód.	Familia	Nombre científico	AT (m)	AC (m)
2	16	Sapotaceae	<i>Pouteria sp.</i>	25,65	11,40
2	17	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	12,35	7,79
2	18	Rubiaceae	<i>Warszewiczia sp.</i>	11,39	7,48
2	19	Burseraceae	<i>Protium trifoliolatum</i> Engl. vel sp. aff	18,15	15,30
2	20	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	11,25	7,80
2	21	Sapotaceae	<i>Pouteria sp.</i>	22,47	14,28
2	22	Lecythidaceae	<i>Eschweilera juruensis</i> Knuth	13,60	10,88
2	23	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	16,20	6,15
2	24	Lecythidaceae	<i>Eschweilera juruensis</i> Knuth	13,05	11,25
2	AM1	Fabaceae	<i>Tachigali chrysophylla</i> (Poepp.) Zarucchi & Herend.	23,73	12,18
2	AM2	Fabaceae	<i>Macrolobium gracile</i> Spruce ex Benth	26,75	17,50
3	1	Sapotaceae	<i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.	33,20	16,60
3	2	Rubiaceae	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	21,75	12,75
3	4	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	24,30	9,60
3	5,1	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	23,55	8,55
3	6	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	32,00	9,00
3	5,2	Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	12,30	5,85
3	7	Rubiaceae	<i>Warszewiczia sp.</i>	20,40	14,79
3	8,1	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	23,25	12,15
3	8,2	Lauraceae	<i>Ocotea marmellensis</i> Mez	24,82	14,79
3	10	Burseraceae	<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl	33,15	19,21
3	14	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	27,54	7,38
3	16	Rubiaceae	<i>Warszewiczia sp.</i>	30,60	16,56
3	17	Fabaceae	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	17,70	12,60
3	18	Rubiaceae	<i>Warszewiczia sp.</i>	39,60	26,40
3	19	Moraceae	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	13,05	13,05
3	20	Lecythidaceae	<i>Eschweilera juruensis</i> Knuth	23,80	12,07
3	21	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	16,50	11,70
3	22	Lecythidaceae	<i>Eschweilera juruensis</i> Knuth	17,40	19,55
3	AM1	Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	34,50	19,32
3	AM2	Rubiaceae	<i>Warszewiczia sp.</i>	38,87	22,77
4	3	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	14,00	8,00
4	5	Myristicaceae	<i>Virola decorticans</i> Ducke	28,65	13,50
4	6,2	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	28,80	24,30
4	8	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	24,75	20,25
4	7	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	25,20	19,50
4	9	Lauraceae	<i>Nectandra cissiflora</i> Nees	29,40	21,00
4	10	Lauraceae	<i>Nectandra cissiflora</i> Nees	24,00	12,75
4	11	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	27,00	9,45

SP	Cód.	Familia	Nombre científico	AT (m)	AC (m)
4	12	Euphorbiaceae	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	24,65	20,06
4	13	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	16,05	11,70
4	14	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	18,00	8,25
4	15	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	14,85	9,60
4	16	Lauraceae	<i>Ocotea marmellensis</i> Mez	11,70	11,70
4	17	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	13,20	13,20
4	18	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	30,00	12,90
4	19	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	16,65	7,20
4	20	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	19,80	19,80
4	22	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	27,03	19,38
4	AM3	Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	35,60	31,60
4	AM1	Fabaceae	<i>Macrolobium gracile</i> Spruce ex Benth	43,00	24,60
4	R2	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	6,00	7,00
5	1	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	16,95	9,90
5	2	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	15,75	4,95
5	3	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	17,80	14,20
5	4	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	11,84	6,08
5	5	Sapotaceae	<i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.	32,13	20,91
5	6	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	22,61	10,37
5	7	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	19,36	12,64
5	8	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	20,33	7,60
5	9	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	17,25	12,45
5	10	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	22,05	14,91
5	11	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	17,25	11,70
5	12	Lecythidaceae	<i>Eschweilera juruensis</i> Knuth	14,10	12,00
5	13	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	18,20	9,80
5	14	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	18,72	4,96
5	15	Burseraceae	<i>Protium trifoliolatum</i> Engl. vel sp. aff	18,30	10,05
5	16	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	15,30	8,85
5	17	Lecythidaceae	<i>Eschweilera juruensis</i> Knuth	23,32	17,60
5	18	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	22,88	14,72
5	19	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	21,42	8,82
5	21	Annonaceae	<i>Guatteria guianensis</i> (Aubl.) R.E.Fr.	17,92	10,40
5	22	Annonaceae	<i>Guatteria guianensis</i> (Aubl.) R.E.Fr.	15,75	8,85
5	12	Lauraceae	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	19,52	10,08
5	3	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	10,20	5,25
5	7	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	16,80	10,95
6	3	Annonaceae	<i>Guatteria guianensis</i> (Aubl.) R.E.Fr.	17,25	12,90

SP	Cód.	Familia	Nombre científico	AT (m)	AC (m)
6	31	Rubiaceae	<i>Warszewiczia sp.</i>	13,95	11,25
6	2	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	15,20	10,72
6	3	Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist	12,07	10,37
6	18	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	20,79	15,25
6	4	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	15,84	9,24
6	5	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	14,44	11,48
6	2	Euphorbiaceae	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	15,20	10,72
6	17	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	21,59	17,85
6	23	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	23,71	20,12
6	24	Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	25,46	16,00
6	10	Annonaceae	<i>Guatteria guianensis</i> (Aubl.) R.E.Fr.	23,35	19,32
6	26	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	22,42	20,71
6	12	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	22,95	17,25
6	1	Burseraceae	<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl	19,04	14,56
6	9	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	20,80	13,28
6	16	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	22,79	14,57
6	15	Lauraceae	<i>Nectandra cissiflora</i> Nees	24,65	22,32
6	13	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	17,76	11,36
6	8	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	24,00	9,75
6	7	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	10,92	7,49
6	6	Myristicaceae	<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.	16,96	14,24
6	14	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	23,70	14,70
6	22	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	20,98	17,78
6	11	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	19,00	13,00
6	21	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	18,47	11,99
6	29	Melastomataceae	<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC.	14,94	0,00
6	20	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	17,29	13,46
6	30	Fabaceae	<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex HC Hopkins	12,56	9,30
6	28	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	23,70	21,45
6	M1	Annonaceae	<i>Guatteria guianensis</i> (Aubl.) R.E.Fr.	16,00	12,00
6	M2	Fabaceae	<i>Macrolobium gracile</i> Spruce ex Benth	24,00	18,00
6	M3	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	18,00	15,00
6	39	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	10,00	14,00
6	40	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	8,00	7,00
7	1	Rubiaceae	<i>Warszewiczia sp.</i>	18,75	15,75
7	2	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	17,60	12,80
7	3	Rubiaceae	<i>Warszewiczia sp.</i>	16,15	8,33
7	4	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	16,80	21,30

SP	Cód.	Familia	Nombre científico	AT (m)	AC (m)
7	5	Urticaceae	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	18,90	17,10
7	6	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	19,00	14,00
7	8	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	14,70	13,20
7	9	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	20,40	18,70
7	10	Myristicaceae	<i>Virola decorticans</i> Ducke	15,75	13,50
7	11	Annonaceae	<i>Guatteria guianensis</i> (Aubl.) R.E.Fr.	14,88	10,88
7	12	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	16,05	11,25
7	13	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	18,90	12,60
7	14	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	18,70	11,90
7	15	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	23,25	12,00
7	16	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	17,25	13,50
7	17	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	38,00	11,40
7	19	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	18,70	15,81
7	20	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	18,88	16,00
7	21	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	21,25	17,00
7	22	Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	22,50	19,50
7	24	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	13,50	10,50
7	25	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	13,60	11,05
7	27	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	18,00	12,00
7	28	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	16,50	12,60
7	29	Burseraceae	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze	23,10	25,20
7	30	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	15,00	10,00
7	31	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	22,50	18,00
8	9	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	22,48	18,29
8	10	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	17,58	14,77
8	14	Annonaceae	<i>Guatteria guianensis</i> (Aubl.) R.E.Fr.	21,59	15,86
8	19	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	18,63	16,20
8	1	Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	13,95	10,95
8	8	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	16,50	12,15
8	2	Burseraceae	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze	15,91	12,21
8	25 (AR)	Myristicaceae	<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.	9,27	0,00
8	25	Moraceae	<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst	16,06	12,40
8	26	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	20,62	16,28
8	15	Melastomataceae	<i>Miconia argentea</i> (Sw.) DC.	9,45	0,00
8	3	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.	17,05	13,80
8	13	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	11,25	0,00
8	27	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	18,97	15,61
8	5	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	20,16	15,30

SP	Cód.	Familia	Nombre científico	AT (m)	AC (m)
8	6	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	17,85	16,63
8	28	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	16,07	8,87
8	7	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	16,80	13,60
8	23	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	19,84	16,12
8	20	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	16,28	18,32
8	12	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	19,26	17,64
8	2	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	16,83	0,00
8	21	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	16,42	11,11
8	22	Moraceae	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	13,49	10,23
8	17	Fabaceae	<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex HC Hopkins	14,80	12,38
8	18	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	16,20	9,00
8	16	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	17,06	10,72
8	1	Moraceae	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	32,40	20,70
9	32	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	24,65	22,95
9	34	Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	21,60	14,40
9	35	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	21,00	14,25
9	36	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	21,60	16,80
9	37	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	21,45	21,45
9	39	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	16,95	12,00
9	40	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	18,90	14,40
9	1	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	17,10	14,40
9	2	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	15,10	10,57
9	3	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	16,50	11,25
9	4	Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	22,26	17,38
9	5	Moraceae	<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst	17,60	14,40
9	6	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	18,60	14,26
9	7	Myristicaceae	<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.	12,80	10,88
9	8	Myristicaceae	<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.	19,65	14,25
9	9	Calophyllaceae	<i>Marila tomentosa</i> Poepp.	15,30	12,75
9	10	Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist	18,05	14,25
9	11	Lecythidaceae	<i>Eschweilera juruensis</i> Knuth	9,75	7,50
9	12	Euphorbiaceae	<i>senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	16,50	12,75
9	13	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	20,00	16,80
9	14	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	16,65	11,10
9	15	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.	12,95	9,85
9	16	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	22,49	17,30
9	17	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	18,75	15,75
9	18	Calophyllaceae	<i>Marila tomentosa</i> Poepp.	19,76	16,15

SP	Cód.	Familia	Nombre científico	AT (m)	AC (m)
9	19	Lecythidaceae	<i>Eschweilera juruensis</i> Knuth	19,20	16,95
9	20	Burseraceae	<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl.	20,70	14,40
9	21	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	19,20	15,20
9	22	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	18,00	15,30
9	23	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	16,65	13,50
9	24	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	17,10	12,00
9	25	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	21,00	18,90
9	26	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	13,60	11,20
10	17	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	30,80	23,25
10	18	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	25,58	19,52
10	8	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	24,64	20,02
10	15	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	14,62	-
10	14	Melastomataceae	<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.	30,36	24,84
10	16	Lauraceae	<i>Aniba muca</i> (Ruiz & Pav.) Mez	27,20	18,20
10	1	Fabaceae	<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex HC Hopkins	8,57	7,50
10	2	Myristicaceae	<i>Virola decorticans</i> Ducke	18,00	10,05
10	3	Annonaceae	<i>Guatteria guianensis</i> (Aubl.) R.E.Fr.	17,27	8,48
10	17	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	29,32	24,82
10	4	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	16,02	13,40
10	4A	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	14,20	10,61
10	19	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	16,20	14,10
10	6	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	10,47	7,85
10	9	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	22,14	13,35
10	11	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	17,70	16,35
10	24	Fabaceae	<i>Tachigali chrysophylla</i> (Poepp.) Zarucchi & Herend.	17,40	13,80
10	25	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	19,95	16,80
10	18	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	17,48	12,26
10	12	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	15,00	10,65
10	21	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	21,00	19,20
11	2	Lauraceae	<i>Ocotea obovata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	19,50	16,35
11	3	Burseraceae	<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl	21,20	8,00
11	4	Moraceae	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	14,25	9,00
11	5	Myristicaceae	<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.	20,25	9,00
11	6	Sapotaceae	<i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.	17,17	5,61
11	7	Moraceae	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	11,16	3,96
11	8	Rubiaceae	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	9,00	1,65
11	9	Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist	18,00	13,80
11	10	Annonaceae	<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.)	29,50	11,75

SP	Cód.	Familia	Nombre científico	AT (m)	AC (m)
11	11	Myristicaceae	<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.	18,15	10,80
11	12	Fabaceae	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd	23,75	15,20
11	14	Fabaceae	<i>Tachigali chrysophylla</i> (Poepp.) Zarucchi & Herend.	24,30	18,90
11	15	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	17,25	13,50
11	16	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	16,15	10,37
11	17	Verbenaceae	<i>Citharexylum poeppigii</i> var. <i>margaritaceum</i> <i>Moldenke</i>	19,38	15,98
11	18	Fabaceae	<i>Tachigali chrysophylla</i> (Poepp.) Zarucchi & Herend.	21,60	13,60
11	19	Annonaceae	<i>Guatteria guianensis</i> (Aubl.) R.E.Fr.	14,40	8,96
11	20	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	13,20	8,10
11	21	Lecythidaceae	<i>Eschweilera juruensis</i> Knuth	20,10	12,45
11	22	Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire. Steyerm. & Frodin	32,00	29,50
12	1	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	15,00	12,75
12	2	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	14,70	9,90
12	3	Burseraceae	<i>Protium trifoliolatum</i> Engl. vel sp. aff	14,25	8,25
12	4	Moraceae	<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst	12,15	5,40
12	5	Myristicaceae	<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.	18,00	14,25
12	7	Lauraceae	<i>Aniba perutilis</i> Hemsl.	16,50	12,00
12	8	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	10,50	9,00
12	10	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i> subsp. <i>spectabilis</i> (Mart. ex A. DC.) A.H. Gentry	30,60	18,20
12	11	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	9,50	5,90
12	12	Fabaceae	<i>Macrolobium gracile</i> Spruce ex Benth	13,65	10,65
12	13	Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist	16,20	7,65
12	14	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	15,98	10,88
12	16	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	18,75	11,70
12	17	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	21,60	17,20
12	18	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	17,48	5,32
12	19	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	13,50	2,55
12	20	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	10,35	7,05
12	21	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	14,94	10,44
12	24	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	23,25	19,50
12	25	Verbenaceae	<i>Citharexylum poeppigii</i> var. <i>margaritaceum</i> <i>Moldenke</i>	9,60	6,90
12	26	Euphorbiaceae	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	35,00	22,50
12	27	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	21,39	17,94
12	28	Calophyllaceae	<i>Marila tomentosa</i> Poepp.	9,18	8,28
12	29	Myristicaceae	<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.	14,70	7,65
12	30	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	18,40	16,00
12	31	Moraceae	<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst	15,00	5,60

SP	Cód.	Familia	Nombre científico	AT (m)	AC (m)
12	32	Rubiaceae	<i>Warszewiczia sp.</i>	18,40	16,00
13	1	Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist	14,63	13,68
13	3	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	20,16	14,04
13	4	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	22,50	9,72
13	5	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	14,70	9,90
13	6	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	17,85	9,35
13	7	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	17,85	7,35
13	8	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	19,14	8,80
13	11	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	15,04	12,32
13	12	Moraceae	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	18,36	8,50
13	15	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	15,15	9,00
13	17	Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	11,70	9,60
13	18	Euphorbiaceae	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	20,90	15,39
13	19	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	17,67	14,63
13	20	Burseraceae	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze	16,56	10,26
13	21	Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	27,20	20,00
13	22	Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	10,05	8,40
13	24	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	19,95	15,39
13	25	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	18,40	15,00
13	26	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	17,10	6,12
13	27	Verbenaceae	<i>Citharexylum poeppigii</i> var. <i>margaritaceum</i> <i>Moldenke</i>	15,98	10,71
13	28	Lecythidaceae	<i>Eschweilera juruensis</i> Knuth	22,47	10,29
13	30	Moraceae	<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst	15,20	5,44
14	1	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	16,15	8,50
14	2	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	15,64	8,50
14	3	Euphorbiaceae	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	15,75	11,97
14	5	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	15,68	9,28
14	6	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	22,95	13,60
14	7	Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist	17,60	12,00
14	8	Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist	14,40	11,20
14	9	Moraceae	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	16,80	12,80
14	10	Burseraceae	<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl	13,60	8,80
14	11	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	15,75	6,00
14	12	Moraceae	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	10,20	5,10
14	13	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	15,30	6,80
14	14	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	19,95	7,35
14	15	Fabaceae	<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex HC Hopkins	14,80	6,80
14	16	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	8,40	8,40
14	17	Lauraceae	<i>Aniba perutilis</i> Hemsl.	16,64	9,44

SP	Cód.	Familia	Nombre científico	AT (m)	AC (m)
14	18	Myristicaceae	<i>Virola decorticans</i> Ducke	18,08	9,60
14	19	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	14,24	9,44
14	20	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	16,15	8,50
14	21	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i> subsp. <i>spectabilis</i> (Mart. ex A. DC.) A.H. Gentry	21,90	17,40
14	23	Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist	14,95	12,65
15	1	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	16,15	9,50
15	2	Melastomataceae	<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.	30,02	22,42
15	3	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	14,72	10,40
15	4	Moraceae	<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst	12,00	7,20
15	5	Fabaceae	<i>Tachigali chrysophylla</i> (Poepp.) Zarucchi & Herend.	22,05	11,55
15	6	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	17,25	9,00
15	8	Annonaceae	<i>Guatteria guianensis</i> (Aubl.) R.E.Fr.	18,00	13,50
15	9	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	27,75	14,25
15	10	Annonaceae	<i>Guatteria guianensis</i> (Aubl.) R.E.Fr.	18,00	12,00
15	11	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	13,00	3,00
15	12	Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist	16,60	10,20
15	13	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	12,80	6,40
15	14	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	10,20	4,80
15	15	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	16,38	9,18
15	16	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	10,20	4,80
15	17	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	17,44	9,60
15	20	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	11,00	5,00
15	18	Verbenaceae	<i>Citharexylum poeppigii</i> var. <i>margaritaceum</i> Moldenke	13,00	10,00
16	1	Moraceae	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	27,30	16,05
16	2	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	11,85	4,50
16	4	Burseraceae	<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl	11,84	9,12
16	5	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	12,80	8,00
16	7	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	13,28	5,28
16	8	Lecythidaceae	<i>Eschweilera juruensis</i> Knuth	14,28	8,50
16	9	Burseraceae	<i>Protium trifoliolatum</i> Engl. vel sp. aff	14,10	8,40
16	10	Myristicaceae	<i>Virola decorticans</i> Ducke	14,10	1,80
16	11	Annonaceae	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels	18,18	11,70
16	13	Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist	19,21	11,56
16	14	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.	22,20	16,60
16	15	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	11,20	8,80
16	16	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	9,00	7,35
16	16	Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	8,55	3,90
16	17	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	12,45	10,35

SP	Cód.	Familia	Nombre científico	AT (m)	AC (m)
16	18	Rubiaceae	<i>Warszewiczia sp.</i>	22,08	12,65
16	20	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla Mart.</i>	24,00	15,00
16	22	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata Müll. Arg.</i>	11,40	4,95
16	23	Vochysiaceae	<i>Vochysia biloba Ducke</i>	12,16	9,76
16	25	Malvaceae	<i>Theobroma subincanum Mart.</i>	15,75	10,20
16	26	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata Müll. Arg.</i>	13,05	7,80
16	27	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla Mart.</i>	23,25	18,00
16	28	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata Müll. Arg.</i>	16,05	10,05
16	29	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata Müll. Arg.</i>	23,40	17,40
16	30	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata Müll. Arg.</i>	16,95	6,45
16	A1	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata Müll. Arg.</i>	14,25	3,75
16	A2	Rubiaceae	<i>Warszewiczia sp.</i>	11,55	6,90
16	A4	Fabaceae	<i>Parkia panurensis Benth. ex HC Hopkins</i>	12,30	8,55
16	A27	Myristicaceae	<i>Viola decorticans Ducke</i>	18,45	12,75
16	B2	Rubiaceae	<i>Warszewiczia sp.</i>	11,05	7,99
17	1	Moraceae	<i>Helicostylis tomentosa (Poepp. & Endl.) Rusby</i>	14,25	5,25
17	1	Moraceae	<i>Helicostylis tomentosa (Poepp. & Endl.) Rusby</i>	15,30	7,65
17	2	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata Müll. Arg.</i>	13,60	4,25
17	3	Urticaceae	<i>Pourouma minor Benoist</i>	21,60	13,50
17	4	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata Müll. Arg.</i>	12,80	7,20
17	5	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata Müll. Arg.</i>	11,05	4,25
17	7	Malvaceae	<i>Theobroma subincanum Mart.</i>	11,20	8,00
17	8	Burseraceae	<i>Protium tenuifolium (Engl.) Engl</i>	18,00	6,75
17	9	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata Müll. Arg.</i>	17,00	6,00
17	10	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata Müll. Arg.</i>	18,00	9,75
17	11	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata Müll. Arg.</i>	12,75	6,00
17	12	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata Müll. Arg.</i>	7,00	5,00
17	13	Malvaceae	<i>Theobroma subincanum Mart.</i>	5,25	3,00
17	14	Urticaceae	<i>Pourouma minor Benoist</i>	18,90	14,40
17	15	Melastomataceae	<i>Miconia barbeyana Cogn.</i>	30,60	22,50
17	16	Burseraceae	<i>Protium trifoliolatum Engl. vel sp. aff</i>	19,20	17,60
17	17	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla Mart.</i>	31,20	23,20
17	18	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata Müll. Arg.</i>	15,20	8,55
17	19	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata Müll. Arg.</i>	15,30	5,95
17	20	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata Müll. Arg.</i>	14,40	3,20
17	22	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata Müll. Arg.</i>	20,00	4,00
17	23	Fabaceae	<i>Parkia panurensis Benth. ex HC Hopkins</i>	19,55	10,20
17	24	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata Müll. Arg.</i>	15,00	3,00

SP	Cód.	Familia	Nombre científico	AT (m)	AC (m)
17	A11	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	11,25	3,00
17	A18	Melastomataceae	<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC	10,40	1,60
17	A19	Annonaceae	<i>Guatteria modesta</i> Diels	24,75	20,25
17	A24	Annonaceae	<i>Guatteria guianensis</i> (Aubl.) R.E.Fr.	39,10	27,60
17	B18	Malvaceae	<i>Sterculia apeibophylla</i> Ducke	11,00	6,00
17	M1	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	20,90	11,40
17	M2	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	34,50	17,25
18	1	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	9,75	5,25
18	2	Fabaceae	<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex HC Hopkins	22,50	12,60
18	3	Euphorbiaceae	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	12,75	8,50
18	5	Annonaceae	<i>Guatteria guianensis</i> (Aubl.) R.E.Fr.	25,50	21,25
18	6	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	15,00	9,75
18	7	Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist	12,75	9,75
18	8	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	17,85	5,44
18	9	Moraceae	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	20,14	14,63
18	10	Burseraceae	<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl	20,00	17,00
18	11	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	18,40	13,60
18	12	Melastomataceae	<i>Miconia argentea</i> (Sw.) DC.	17,25	12,75
18	13	Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist	19,50	16,50
18	14	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	17,00	7,00
18	15	Fabaceae	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd	24,75	15,75
18	16	Burseraceae	<i>Protium trifoliolatum</i> Engl. vel sp. aff	11,52	6,72
18	17	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	9,00	4,50
18	18	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	18,75	13,50
18	19	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	16,50	11,25
18	20	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	15,75	4,50
18	21	Annonaceae	<i>Guatteria guianensis</i> (Aubl.) R.E.Fr.	24,80	12,00
18	22	Sapotaceae	<i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.	18,75	11,25
18	A14	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	15,00	13,05
18	A15	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	22,40	8,80
18	A20	Moraceae	<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst	15,00	8,25
18	B14	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	18,75	3,00
18	B15	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	15,00	10,50
18	AM1	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	25,00	18,00
18	AM4	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i> subsp. <i>spectabilis</i> (Mart. ex A. DC.) A.H. Gentry	26,00	16,00
19	1	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	20,70	7,05
19	2	Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist	18,45	8,55
19	3	Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist	24,00	13,00

SP	Cód.	Familia	Nombre científico	AT (m)	AC (m)
19	4	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	15,80	9,00
19	5	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	29,40	14,70
19	6	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	18,90	15,75
19	7	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	17,00	11,60
19	8	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	17,40	13,80
19	9	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	17,00	11,00
19	10	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	23,80	20,20
19	11	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	20,55	10,50
19	12	Burseraceae	<i>Protium trifoliolatum</i> Engl. vel sp. aff	14,40	7,95
19	14	Moraceae	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	19,95	12,45
19	15	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	24,00	15,00
19	17	Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist	21,75	17,25
19	18	Fabaceae	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd	25,40	13,40
19	19	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	11,55	7,95
19	20	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	14,10	11,10
19	22	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	12,30	2,55
19	23	Lecythidaceae	<i>Eschweilera juruensis</i> Knuth	15,60	6,15
19	24	Fabaceae	<i>Tachigali chrysophylla</i> (Poepp.) Zarucchi & Herend.	29,00	11,60
19	24B	Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist	16,65	9,90
19	A20	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	13,65	8,25
19	A23	Fabaceae	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd	19,50	9,00
20	1	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	12,45	8,10
20	2	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	15,60	10,05
20	3	Burseraceae	<i>Protium trifoliolatum</i> Engl. vel sp. aff	13,50	12,60
20	4	Lecythidaceae	<i>Eschweilera juruensis</i> Knuth	16,16	11,04
20	5	Moraceae	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	19,52	14,88
20	6	Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist	1,33	12,73
20	7	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	24,66	16,02
20	8	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	31,40	21,80
20	9	Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	17,48	11,59
20	10	Lauraceae	<i>Aniba perutilis</i> Hemsl.	15,39	11,40
20	11	Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist	20,70	9,15
20	12	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	24,00	18,60
20	13	Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist	15,52	10,24
20	14	Verbenaceae	<i>Citharexylum poeppigii</i> var. <i>margaritaceum</i> <i>Moldenke</i>	8,10	13,05
20	15	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	19,20	6,90
20	17	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	16,35	11,10
20	18	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	10,80	6,90

SP	Cód.	Familia	Nombre científico	AT (m)	AC (m)
20	19	Lauraceae	<i>Aniba guianensis</i> Aubl. Vel sp. aff	8,70	10,95
20	20	Moraceae	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	9,00	5,85
20	A16	Verbenaceae	<i>Citharexylum poeppigii</i> var. <i>margaritaceum</i> Moldenke	14,25	10,35
20	AM1	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	37,20	14,40
21	1	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	24,30	11,10
21	2	Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist	25,20	11,85
21	3	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	12,00	8,70
21	5	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	20,32	10,08
21	6	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	18,00	6,00
21	7	Lecythidaceae	<i>Eschweilera juruensis</i> Knuth	18,30	12,75
21	8	Verbenaceae	<i>Citharexylum poeppigii</i> var. <i>margaritaceum</i> Moldenke	10,05	6,30
21	9	Burseraceae	<i>Protium trifoliolatum</i> Engl. vel sp. aff	15,30	9,45
21	10	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	18,30	6,15
21	12	Lauraceae	<i>Aniba guianensis</i> Aubl. Vel sp. aff	17,85	10,05
21	13	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	17,55	9,00
21	14	Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist	16,50	4,20
21	15	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	17,40	7,65
21	16	Malvaceae	<i>Sterculia apeibophylla</i> Ducke	13,80	8,55
21	17	Sapotaceae	<i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.	20,10	12,90
21	18	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	17,17	9,35
21	20	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	17,85	12,90
21	21	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	22,95	15,75
21	10-A	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	18,15	12,75
21	2	Annonaceae	<i>Guatteria guianensis</i> (Aubl.) R.E.Fr.	38,50	22,25
21	23	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	19,80	8,85
21	24	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	18,00	9,20
21	25	Burseraceae	<i>Protium trifoliolatum</i> Engl. vel sp. aff	20,80	12,16
21	22	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	17,85	9,75
21	1	Fabaceae	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd	36,57	15,18
21	27	Melastomataceae	<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.	29,83	22,80
21	26	Fabaceae	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd	26,18	14,96
22	1	Melastomataceae	<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.	38,00	26,50
22	1	Fabaceae	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd	21,00	8,55
22	2	Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist	30,80	10,40
22	2	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	7,00	3,50
22	4	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	19,95	5,25
22	6	Moraceae	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	18,15	15,90
22	7	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	22,00	10,60

SP	Cód.	Familia	Nombre científico	AT (m)	AC (m)
22	8	Fabaceae	<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex HC Hopkins	23,00	16,20
22	9	Burseraceae	<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl	21,60	16,00
22	10	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	11,20	5,60
22	11	Melastomataceae	<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC	5,55	3,75
22	13	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i> subs. <i>spectabilis</i> (Mart. ex A. DC.) A.H. Gentry	24,00	18,60
22	14	Fabaceae	<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex HC Hopkins	12,00	9,45
22	16	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	10,05	4,50
22	17	Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	13,20	9,45
22	18	Lauraceae	<i>Aniba perutilis</i> Hemsl.	22,14	12,06
22	19	Lauraceae	<i>Aniba perutilis</i> Hemsl.	22,14	17,82
22	20	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	18,00	8,85
22	21	Burseraceae	<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl	22,50	8,55
22	22	Burseraceae	<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl	21,60	11,34
22	24	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	18,72	4,68
22	5	Euphorbiaceae	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	38,18	24,61
22	3	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.	27,75	17,00
22	4	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	35,64	14,30
23	1	Fabaceae	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd	24,48	11,16
23	2	Fabaceae	<i>Tachigali chrysophylla</i> (Poepp.) Zarucchi & Herend.	16,74	8,82
23	3	Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	16,35	7,80
23	4	Fabaceae	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	21,30	10,20
23	5	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	21,15	11,85
23	6	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	22,20	11,85
23	7	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	17,70	7,35
23	8-A	Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist	12,48	5,12
23	9	Moraceae	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	19,20	9,90
23	10	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	10,65	8,25
23	11	Verbenaceae	<i>Citharexylum poeppigii</i> var. <i>margaritaceum</i> Moldenke	16,50	7,50
23	12	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	14,25	8,40
23	13	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	29,60	16,20
23	14	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	18,40	8,00
23	15	Fabaceae	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd	21,60	15,75
23	16	Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerm, & Frodin	33,80	29,00
23	17	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	16,50	5,70
23	18	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	11,25	5,85
23	14-A	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	17,55	3,75
23	3-A	Moraceae	<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst	12,90	6,90
23		Burseraceae	<i>Protium trifoliolatum</i> Engl. vel sp. aff	9,00	8,00

SP	Cód.	Familia	Nombre científico	AT (m)	AC (m)
23	1	Fabaceae	<i>Tachigali chrysophylla</i> (Poepp.) Zarucchi & Herend.	22,32	12,24
24	1	Fabaceae	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	23,60	12,40
24	3	Myristicaceae	<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.	24,30	15,15
24	4	Lauraceae	<i>Aniba guianensis</i> Aubl. Vel sp. aff	22,50	10,20
24	6	Myristicaceae	<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.	19,35	15,45
24	8	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	18,19	2,21
24	9	Lauraceae	<i>Aniba guianensis</i> Aubl. Vel sp. aff	20,23	14,28
24	10	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	15,90	9,45
24	11	Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist	23,29	17,51
24	12	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	13,80	11,55
24	13	Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i> Mart,	10,80	5,55
24	14	Burseraceae	<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl	23,80	12,41
24	15	Vochysiaceae	<i>Vochysia biloba</i> Ducke	19,20	8,70
24	16	Moraceae	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	21,12	15,36
24	17	Vochysiaceae	<i>Vochysia biloba</i> Ducke	20,55	8,55
24	18	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	16,49	6,97
24	19	Moraceae	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	19,26	11,70
24	20	Vochysiaceae	<i>Vochysia biloba</i> Ducke	28,80	19,40
24	21	Fabaceae	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd	32,34	16,50
24	23	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	20,06	7,65
24	24	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	11,90	5,10
24	25	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	13,09	1,70
24	13-A	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	14,85	7,50
24	1	Fabaceae	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd	26,80	12,60
24	16-A	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	19,65	4,65
24	5	Myristicaceae	<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.	15,00	10,00
24	3	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i> subsp. <i>spectabilis</i> (Mart. ex A. DC.) A.H. Gentry	36,50	21,75
25	1	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	20,40	12,58
25	2	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	15,00	9,00
25	3	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	16,20	8,40
25	6	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	13,65	8,70
25	7	Fabaceae	<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex HC Hopkins	22,24	13,28
25	8	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	14,11	5,27
25	9	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	15,45	7,50
25	10	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.	21,90	12,75
25	11	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	22,20	12,90
25	12	Moraceae	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	25,74	12,78
25	13	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	21,90	9,75

SP	Cód.	Familia	Nombre científico	AT (m)	AC (m)
25	14	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	20,48	5,76
25	15	Annonaceae	<i>Guatteria guianensis</i> (Aubl.) R.E.Fr.	26,69	15,30
25	16	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	18,15	7,35
25	17	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	13,95	11,55
25	18	Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist	29,70	18,90
25	19	Rubiaceae	<i>Calycophyllum megistocaulum</i> (K. Krause) C.M. Taylor	26,80	13,00
25	21	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	22,10	16,32
25	22	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth	20,80	10,24
25	23	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	19,80	12,90
25	24	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	20,25	14,55
25	25	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	18,60	11,40
25	26	Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	18,75	6,75
25	27	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i> sp.	24,15	18,45
25	10- A	Moraceae	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	25,96	20,02
25	1	Euphorbiaceae	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	25,99	20,70

AT: altura total; AC: altura comercial, A y B: Recluta, M: árbol mayor de 40 cm DAP.

Anexo B: Panel fotográfico



Figura 12. Coordenadas UTM de la PPM N°3.



Figura 13. Ubicación del vértice 1 de la PPM 3.



Figura 14. Placa metálica codificada de uno de los vértices de la parcela



Figura 15. Posicionamiento de placa metálica.



Figura 16. Pintado a 1,30 m (DAP).



Figura 17. Inventario de la vegetación arbórea.



Figura 18. Placa metálica codificada en el fustal 1.



Figura 19. Medición con el clinómetro para determinar la altura total.



Figura 20. Registro de datos de la PPM.



Figura 21. Visita del presidente de los miembros del jurado.



Figura 22. Colaboradores de la etapa de campo.



Figura 23. Colaboradores de la etapa de campo.