

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE LOS RECURSOS
NATURALES RENOVABLES



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.

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
MENCION FORESTALES

Presentado por:

ANGÉLICA GENOVEVA BOCANEGRA PALMA

2021



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Tingo María – Perú



FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 012-2022-FRNR-UNAS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 26 de mayo de 2021, a horas 5:59 p.m. a través de la plataforma virtual Ms Teams de la Escuela Profesional de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables de la Facultad de Recursos Naturales Renovables para calificar la Tesis titulada:

“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”

Presentado por la Bachiller: **BOCANEGRA PALMA, Angelica Genoveva**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara **APROBADA** con el calificativo de **“MUY BUENO”**

En consecuencia, el sustentante queda apto para optar el Título de Profesional de **INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES MENCIÓN FORESTALES**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, tramitándolo al Consejo Universitario para el otorgamiento del Título correspondiente.

Tingo María, 27 de Mayo de 2022


Dr. LADISLAO RUIZ RENGIFO
PRESIDENTE


Dr. YTAVCLERH VARGAS CLEMENTE
MIEMBRO


Ing. M. Sc. EDILBERTO DIAZ QUINTANA
MIEMBRO




Ing. M. Sc. WARREN RIOS GARCIA
ASESOR

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE LOS RECURSOS
NATURALES RENOVABLES



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

Autor	: Angélica Genoveva Bocanegra Palma
Asesores	: Ing. M.Sc. Warren Ríos García Ing. M. Sc. Casiano Aguirre Escalante
Programa de investigación	: Gestión de Bosques y Plantaciones Forestales
Línea (s) de investigación	: Biodiversidad en ecosistemas forestales
Eje temático de Investigación	: Ecología forestal
Lugar de ejecución	: Bosque Reservado UNAS, Tingo María
Duración	: 7 meses
Financiamiento	: S/. 14037.43
Propio	: Si
Otros	: No

DEDICATORIA

A Dios por estar siempre a mi lado, a pesar de que había momentos en que le perdí la Fé estuvo de mi lado y me dio la bendición de ser mamá, un motivo más para seguir adelante... Como no creer en él.

A mi luchadora e incansable mamá Martha Edith Palma Oyola por haberme tenido paciencia estos años, siempre enseñándome que “la mejor herencia que una madre le puede dar a sus hijos es la educación”. Gracias a ella soy quien soy.

A mi hijo Tiziano David, por haber llegado a mi vida convirtiéndose en el motivo más importante para salir adelante a pesar de las adversidades que me tocó vivir y cumplir todas mis metas.

A mis hermanas mayores Martha Ruth, Susy y Patricia por darme ese gran ejemplo de la perseverancia y que todo sacrificio al final tiene su recompensa que es el éxito.

A mi hermanito Luis Robinson, por su apoyo en todo momento, su compañía y ser el mayor soporte en la familia.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Agraria de la Selva y a los docentes de la Facultad de Recursos Naturales, por toda la contribución científica, social y cultural que me brindaron a lo largo de mi formación profesional.

Al Ing. M.Sc. Warren Ríos García y al Ing. M. Sc. Casiano Aguirre Escalante, amigos y asesores en la presente investigación, por su dedicación constante, apoyo para el desarrollo práctico y por la confianza puesta en mi persona.

Al Ing. Edilberto Diaz Quintana, por brindarme su apoyo para el desarrollo en la presente tesis.

A mi papá Luis Arístides Bocanegra Dávila, por su contribución económica y apoyo a lo largo de estos años,

A mi amiga Estéfani Bobadilla por su sincera amistad y apoyo incondicional, además de impulsarme a no rendirme en el proceso de la investigación... gracias amiga.

A mi buena amiga Lynn Camasca con quien pasé los mejores y buenos momentos de los últimos años en la universidad... vamos compañera ahora es tu turno.

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 Primarios y Secundarios	4
2.1.3.Parcela Permanente de monitoreo	4
2.1.4.Instalación de la parcela permanente de monitoreo	5
2.1.5.Dinámica de los bosques naturales.....	7
2.1.6.Características de los Bosques Húmedos Tropicales	7
2.1.7.La composición florística	8
2.1.8.Índice de Valor de Importancia (IVI).....	9
2.1.9.Estructura Horizontal	11
2.1.10.Regeneración natural.....	12
2.2. Estado del arte	13
III. MATERIALES Y MÉTODOS	17
3.1. Lugar de ejecución.....	17
3.1.1.Localización geográfica de la parcela permanente de monitoreo.	17
3.1.2.Aspectos ecológicos.	17
3.1.3.Fisiografía.....	18
3.2. Materiales y equipos	18
3.3. Criterios de la investigación	18

3.3.1.Enfoque del estudio	18
3.3.2.Alcance de la investigación	19
3.3.3.Diseño de estudio.	19
3.3.4.Población.....	19
3.3.5.Muestra	19
3.3.6.Variable de estudio	20
3.4. Metodología	20
3.4.1.Fase pre campo	20
3.4.2.Fase de campo	21
3.4.3.Fase de gabinete	24
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
4.1. Para la composición florística mediante el índice de valor de importancia simplificado de la regeneración natural en la PPM 05 del Bosque Reservado de la UNAS.	27
4.1.3.Índice de valor de importancia ecológica de la vegetación arbórea del Brunas	29
4.2. Para la estructura horizontal de la regeneración natural por categoría silvicultural en la PPM 05 del Bosque Reservado de la UNAS.....	32
V. CONCLUSIONES.....	34
VI. RECOMENDACIONES	35
VII. ABSTRACT	36
VIII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
ANEXOS	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Pág.
1. Coordenadas UTM de la PPM N°5 BRUNAS	17
2. Categorías evaluadas en la regeneración natural y tamaño de muestra en las subparcelas.	20
3. Escala de evaluación de la estructura (diámetro) de regeneración natural por clase silvicultural.	22
4. Variables ecológicas y categorías de evaluación.....	22
5. Las 10 familias más abundantes en la PPM N°5 Brunas.....	28
6. Índice de valor de importancia de la PPM N° 5 del BRUNAS	30
7. Número de individuos por categoría silvicultural en subparcelas	33
8. Familia y especies registrado en la PPM N° 5 del BRUNAS	45
9. Índice de valor importancia para todas las especies registradas en la PPM N°5.....	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Pág.
1. Diseño para el levantamiento de la PPM y distribución de las 8 subparcelas.....	21
2. Composición florística de la PPM N°5 Brunas.	28
3. Abundancia, frecuencia y dominancia de las especies de valor de importancia en la PPM N° 5del BRUNAS	32
4. Número de individuos por categoría silvicultural en sub-parcelas.....	33
5. Clasificación de especies	55
6. Registro de individuos	55
7. Medición de las subparcelas de la PPM N	56
8. PPM. 05 en la zona montañosa del BRUNAS.....	56

RESUMEN

La investigación se desarrolló con el objetivo de conocer la composición florística y su estructura horizontal de la regeneración natural en una parcela permanente de medición en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María – Perú. Se estableció en la PPM Nro. 05 de 100mx100m fraccionada en 8 subparcelas, divididas en unidades de evaluación donde se evaluaron las categorías plántula, Brinzal, Latizal bajo y Latizal alto.

Los resultados obtenidos con respecto a la composición florística, se observó en la PPM Nro. 05 del BRUNAS en la zona montañosa se obtuvo un total de 311 individuos y 28 familias, siendo Euphorbiaceae la familia más abundante con 221 individuos; así como *Senefeldera inclinata* la especie más abundante. Asimismo, las especies con mayor importancia ecológica obtenidas son *Senefeldera inclinata* (86.9%), *Palicourea acuminata* (19.2%), *Casearia ulmifolia* (16.8%), *Virola pavonis* (14.7%), *Pourouma minor* (14.4%), *Micropholis venulosa* (13.2%), *Qualea amoena* (12.7%), *Trattinnickia aspera* (12%), *Macrobium gracile* (11.7%), *Rollinia peruviana* (10.8%) y *Guatteria punctata* (10.5%). Además, la regeneración natural por categoría silvicultural con mayor cantidad de individuos se obtuvo en la sub-parcela 9 donde se identificaron plántulas con 52 individuos, brinzal 5 individuos, latizal bajo 2 individuos y latizal alto con 5 individuos, seguido de la sup-parcela 5 registrándose plántulas con 32 individuos, brinzal 2 individuos, latizal bajo 6 individuos y latizal alto con 8 individuos.

Palabras clave: Parcela permanente de monitoreo, *Senefeldera inclinata*, composición florística, regeneración natural

I. INTRODUCCIÓN

Los bosques de selva alta como es el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS) ubicada en Tingo María – Huánuco, carecen de información actualizada de campo relacionada a la composición florística y su estructura natural debido a la aparición de nuevos individuos, mortandad natural, tala de árboles y quema de bosques para uso agrícola.

La presente investigación se enfocará en conocer la composición florística que nos permitirá obtener una tabla de contenido de las especies existentes que se encuentran en la parcela permanente y el número de individuos según la abundancia y el orden alfabético. Además, se clasificará durante la recaudación de datos a cada individuo por familia, género y especie, esto es importante para el manejo sostenible de los recursos forestales.

Asimismo, durante el estudio se exploró en la parcela permanente número 5 (cinco) colina baja del BRUNAS, para conocer la estructura diamétrica por categoría silvicultural de la regeneración natural y determinar el índice de valor de importancia (IVI) que servirá para futuras investigaciones mediante un monitoreo y evaluación permanente.

Por lo tanto, surge la interrogante ¿Cuál será la composición florística y estructura de la regeneración natural en una parcela permanente de medición del BRUNAS? Planteándose como hipótesis: En la regeneración natural del Bosque Reservado de la UNAS, Tingo María-Huánuco, ¿existe la composición y estructura por categoría silvicultural?

1.1. Objetivo general

- Conocer la composición florística y estructura horizontal de la regeneración natural en parcela permanente de medición en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María – Perú.

1.2. Objetivos específicos

- Determinar la composición florística mediante el índice de valor de importancia simplificado de la regeneración natural en la parcela permanente de monitoreo N° 05 del Bosque Reservado de la UNAS.
- Conocer la estructura horizontal de la regeneración natural por categoría silvicultural en la parcela permanente de monitoreo N° 05 del Bosque Reservado de la UNAS.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Marco teórico

2.1.1. Bosques en el Perú

Perú es una de las 17 naciones más variadas del planeta. Con mucho, la mayor parte de nuestra biodiversidad se encuentra en bosques secos, andinos y tropicales. El 60% del área pública está cubierta por bosques forestales (73,3 millones de hectáreas), seguido de la costa, sierra y páramo; lo que nos convierte en el segundo país de América Latina con mayor extensión de bosques tropicales, después de Brasil (PNCBMCC 2019).

En sus bosques hay una extraordinaria variedad de verdor, su región es principio y manantial de enormes caudales de agua nueva de la incomparable cuenca amazónica. No obstante, estos bosques son talados anualmente a un ritmo que supera las 120.000 hectáreas, tanto por la horticultura transitoria y la ganadería de novillos, como por emprendimientos empresariales personales y ejercicios mineros (SERFOR 2017).

Además, los bosques tropicales almacenan cerca de mil millones de toneladas de dióxido de carbono atrapado en sus tallos, de forma similar a como una aspiradora almacena polvo. Talar la madera es comparable a entregar toda esa tierra venenosa (MINAM 2014).

Además, cerca del 66% de la capa exterior del Perú está cubierta por bosques, los cuales son los encargados de controlar el ciclo del agua, el medio ambiente y contribuyen decididamente al equilibrio de los gases del aire. Timberlands son bancos mundiales de variedad orgánica y hereditaria, protegen los suelos del efecto inmediato del aguacero; su madera, sus alimentos frondosos con fines reconstituyentes dan efectivo. Una ventaja que se incrementa si consideramos su labor en desarrollo en la industria de viajes y otros ejercicios financieros en la nación (MINAM y MINAGRI 2011). También hace referencia a que la abundancia de sus bosques es tan amplia y vital que el Estado es responsable de atenderla.

Desde el 16 de julio de 2000, los bosques del Perú son formalmente Patrimonio de la Nación, y el Estado es responsable de su ordenación, promoviendo su protección y uso sustentable.

2.1.2. Bosques Primarios y Secundarios

2.1.2.1. Bosques primarios

Contando con la existencia especies autóctonas, es un bosque recuperado de manera natural, donde no existe presencia de actividades antrópicas y los procesos ecológicos no sufrieron grandes cambios (FAO, 2004).

De igual manera, define como bosque primario aquel que no ha sufrido perturbaciones significativas por la mano del hombre u otras alteraciones por etapas que sobrepasen el tiempo normal de vida de los árboles maduros de 6 a 8 años.

2.1.2.2. Bosques secundarios

Lamprech (1990), indica que “un bosque opcional envuelve todas las fases de una progresión ambiental, desde el bosque subyacente que se estructura en una región abierta característica o antropogénica, hasta su final, salvo la etapa de bosques climácico”.

Chokkalingam y De Jong, citado por CATIE (2016), menciona que los bosques secundarios se recuperan a través de ciclos normales después de sufrir alteraciones por intromisión de la mano del hombre o por causas naturales. Debido a las alteraciones, la estructura de los bosques y la composición de las especies del dosel son distintas a los bosques primarios de su límite en parecidos lugares.

FAO (2004), “Son bosques que se han recuperado básicamente con normalidad después de una influencia perturbadora vital del comienzo natural o centrado en el hombre de la primera vegetación de bosques”.

2.1.3. Parcela Permanente de monitoreo

BOLFOR Y PROMABOSQUE (1999), se hace referencia a un dispositivo que permite evaluar el desarrollo y eficiencia de las maderas súper duraderas cuyo objetivo es obtener datos significativos y sumar a la dirección con respecto a las maderas agrestes los ejecutivos ofertados en los “Planes de la junta”. Estos terrenos de estimación se utilizan con

propósitos claros como en los preliminares convencionales, por lo que ocasionalmente se estiman y evalúan, siendo estos, fines de investigaciones de largo recorrido (Camacho, 2000).

Gómez (2010) indica que los terrenos de evaluación son una herramienta precisa para conocer los elementos del bosque, los cambios potenciales que ha experimentado a lo largo del tiempo, en caso de que haya modificación o no del bosque, así como la información adquirida durante el establecimiento es significativa para la dinámica a corto, mediano y largo plazo; los resultados son en general utilizados para conocer los elementos del bosque en su estado normal o mediado y en consecuencia trabajar en su diseño.

2.1.4. Instalación de la parcela permanente de monitoreo

Para favorecer el área y proseguir con el análisis intermitente del terreno de observación, su delimitación debe ser evidentemente notorio (HUTCHINSON, 1995).

2.1.4.1. Tamaño y ubicación

Camacho (2000) señala que el tamaño y la ubicación parten de los siguientes:

- Variabilidad de las condiciones abióticas del sitio: refiriendo a las pendientes, topografía y altitud del terreno.
- Tipos de bosque, en términos de composición florística, densidad de individuos, área basal, volúmenes totales y comerciales.
- Tipo de estudio: descriptivo o ensayo formal.
- Diseño de muestreo elegido.
- Tamaño de la superficie boscosa.
- Recursos disponibles.

Alder y Synnott (1992) sugieren que, por cada 1000 hectáreas de un tipo de bosque maderero, se debe introducir una parcela de control extremadamente duradera de 1 ha. De la

misma manera, asumiendo que los activos están restringidos, exhortan a disminuir el ejemplo antes de conformarse con menos.

2.1.4.2. Tamaño y forma

Camacho (2000) menciona que el tamaño ideal de la zona útil depende de los factores que continuación se detallan:

- El tipo de bosque (primario, secundario, con o sin intervención).
- La riqueza de especies en dicha parcela.
- El conjunto diamétrico para considerar en la muestra.
- El tamaño máximo de los individuos y su densidad.
- El tamaño de claros en el rodal.
- Los objetivos del estudio.
- Los costos de instalación y monitoreo.
- El tipo de bosque (primario, secundario, con o sin intervención).

Alder Y Synnott (1992) sugieren instalar parcelas de medición de forma cuadrada o rectangular de 1 hectárea, donde no exceda de cuatro la relación larga/ancho.

Pinelo (2000), la PPM de forma cuadrada minimiza errores de medición en los árboles que se encuentran en el borde del terreno y reduce costos de delimitación en un bosque tropical.

Synnott (1979) señala que entre menor sea esta relación, hasta la forma cuadrada, mayor será la ventaja; y son las siguientes:

- Mínimos costos de instalación para áreas similares.
- Pequeñas superficies de amortiguamiento.
- Hay menor posibilidad de cometer errores de medición en los árboles de borde, debido a que la forma cuadrada tiene el perímetro mínimo posible (400 m en PPM de 1ha), con lo cual descienden las posibilidades de sobre o subestimar los parámetros del bosque.
- Aminorar los efectos de caminos y pistas de arrastre.
- Bajo error de muestreo.

2.1.5. Dinámica de los bosques naturales

La INFFS (2016) en su investigación nos muestra que los bosques son un ecosistema predominante arbóreo contienen una región más notable de 0.5 ha, con un ancho base de 20 metros con un frente de sombra base del 10%. La vegetación es introducida por árboles de consistencia leñosa que tienen un nivel base de 2 metros en su estado adulto para la costa y sierra, y de 5 metros para la Selva Amazónica. Además, la concepción nos indica la integración de del suelo con el relieve, agua con el suelo, la fauna silvestre con la fauna y el clima para brindar bienes y servicios, por lo que es el bosque denso está estructurado en varios estratos

SERFOR (2017), indica que, en los bosques existe una gran diversidad de flora y de fauna, por tanto, la cuenca amazónica es origen y fuente de agua dulce fresca y nutritiva. Sin embargo, los bosques en el Perú son talados anualmente a una tasa que supera las 120 000 hectáreas, a consecuencia de la agricultura, ganadería, minería y proyectos privados empresariales.

2.1.6. Características de los Bosques Húmedos Tropicales

Los bosques se caracterizan por las riquezas de las especies que crecen en el bosque tropical húmedo, según Louman, Quiroz, y Nilson (2001) caracterizado como un entramado abrumado por árboles, que se comunican entre sí y con diferentes entidades orgánicas cuya presencia y mezcla no son inamovibles por el sitio (ambiente y suelos). Por otra parte, las selvas tropicales húmedas se encuentran en una zona climática tropical bochornosa, por necesidad deben acelerarse a más de 1500 mm/año, con una temperatura anual típica superior a los 18°C, también pueden variar debido a los contrastes climáticos. factores (temperatura, precipitación) y en relieve del suelo (drenaje, pH, profundidad).

2.1.7. La composición florística

Lamprecht (1990). Afirma que: La relación de las especies de maderas comerciales se mantienen en una región específica. Asimismo, retrata que la organización florística de los bosques tropicales cambia continuamente de un lugar a otro; se centra en la variedad de especies dentro de un entorno y es importante hacer una tabla que contenga los nombres de las especies.

Louman et al. (2001); Se resuelve tanto por variables naturales, como la posición topográfica, el medio ambiente, los suelos y la geografía, como por los elementos del bosque y la biología de sus especies.

Zárate et al. (2015). Dado que la creación florística se caracteriza por las familias, géneros y especies que ocupan un determinado lugar o región, conocer la estructura florística es importante para la administración práctica de los bienes de la madera.

La pieza de la vegetación arbórea de los bosques aborda datos fundamentales para recrear dicha creación cuando se construyen la reconstrucción de espacios habitables, la recuperación de bosques madereros, el tablero y la preservación de los bienes de los bosques. Llacsahuanga (2015).

La pieza florística se retrata en familias, géneros y especies a las personas inscritas durante la recogida de información. Además, permite obtener datos sobre la riqueza de especies

por unidad de ensayo, sobre la variedad de especies y familias encontradas por unidad de ensayo y, a través de estos datos, completar casi desgloses de las semejanzas y contrastes en la síntesis de tipos de los diferentes examinadores. unidades SERFOR (2017).

2.1.8. Índice de Valor de Importancia (IVI)

Según Manta (1998), “el archivo de estima de significación se ha determinado sumando el desbordamiento relativo, la recurrencia relativa y la fuerza relativa”.

Estos datos muestran la selección de los tipos de arbolado o filiación vegetal, teniendo en cuenta que el importe de estos I.V.I. la mitad del 100 por ciento que debe pasar el desbordamiento total, la recurrencia y la fuerza (Lamprecht, 1990).

Mostacedo y Fredericksen (2000) expresan que un límite estima el valor de la especie, fundado regularmente en tres límites fundamentales: predominio (ya sea como cobertura o región basal), espesor y recurrencia, siendo el IVI la cantidad de estos tres límites. Este valor revela el significado natural general de cada especie en un área local de plantas y es un descriptor preferido sobre cualquiera de los límites utilizados exclusivamente. Por lo tanto, para adquirir el IVI, es importante cambiar la información de desbordamiento, fuerza y recurrencia en cualidades relativas y la cantidad total de las ventajas generales de cada límite debe ser equivalente al 100 por ciento.

El Índice de valor de importancia (IVI) muestra la importancia ambiental general de cada especie en la región analizada. Descifrar las especies que están mejor adaptadas, ya sea por ser predominantes, excepcionalmente abundantes o mejor distribuidas. El mayor valor del IVI es el 100 por ciento (Ríos, 2008).

Permite decidir la fuerza de familias y especies, y el nivel de heterogeneidad del sistema biológico. El precio de IVI puede oscilar en algún lugar en el rango de 0% y 100 por ciento. Cuanto mayor sea el IVI, mayor significado natural tendrá la especie SERFOR. (2017).

2.1.8.1. Abundancia o densidad

Afirma Malleux (1982), "es la cantidad de personas de un grupo animal dentro de una afiliación vegetal".

Moreno (2001) plantea que el desbordamiento es la cantidad de personas (N) en una determinada región (A). Estimar la riqueza global de cada especie permite distinguir aquellas especies que, por su baja representatividad local, son más sensibles a los diferentes ajustes naturales.

El desbordamiento demuestra la cantidad de árboles por especie, por lo tanto, el desbordamiento absoluto es la cantidad de personas por especie y el desbordamiento relativo es la cantidad de personas de cada especie en el total de personas en la parcela, según (Melo y Vargas, 2003).

El desbordamiento es la cantidad de personas entre especies y también es el número exacto de personas de esa especie contadas como población estadística completa en una región determinada. (Ríos, 2008).

2.1.8.2. Dominancia o cobertura

De acuerdo con Malleux (1982), "es el valor relativo de la sumatoria de las áreas basales".

Según Lamprecht (1990), "el predominio o nivel de inclusión de las especies es la salida del espacio por ellas involucradas. Se caracteriza como la cantidad de las proyecciones de nivel de los árboles en el suelo. El predominio relativo se determina como la extensión de un tipo de animal en la región completa evaluada, comunicada como una tasa. Las ventajas de la recurrencia, el desbordamiento y el predominio se pueden determinar para especies, pero también para géneros, familias y seres vivos específicos".

Es la cantidad de la región de las coronas o de la región basal de las personas de cada especie, extendida sobre el suelo en una superficie determinada. Este límite permite

estimar la capacidad útil del área. Es un límite extremadamente valioso para decidir la naturaleza del sitio (Ríos, 2008).

2.1.8.3. Frecuencia

Malleux (1982), "mide la dispersión de una categoría de animales dentro del área local de la planta".

Según Melo y Vargas (2003), "la recurrencia alude a la presencia o ausencia de categorías específicas de animales en una subparcela, la recurrencia absoluta se comunica como una tasa (100 por ciento = presencia de la especie en todas las subparcelas), la recurrencia general de una variedad animal se establece como su tasa en la cantidad de las frecuencias absolutas, en igualdad de condiciones".

Está dado por el número de parcelas en las que se muestra una categoría de animales correspondiente al total de parcelas (Ríos, 2008).

Asimismo, se hace referencia a que el término relativo (Ar, Dr, Fr) alude al valor comunicado como tasa (%) del importe total de cada una de las calidades absolutas particulares.

Alvis (2009) especifica que permite decidir la cantidad de parcelas en las que aparece un determinado tipo de animal, comparable al número total de parcelas evaluadas, si se trata de la presencia o no de un determinado grupo de animales en una parcela. La absoluta no está totalmente grabada en piedra por la cantidad de subparcelas en las que un grupo de animales está disponible y la recurrencia general es la absoluta recurrencia de cada especie dividida por el número completo y duplicada por 100. El número total de subparcelas aborda el 100 por ciento, es decir, que la recurrencia absoluta demuestra el nivel de evento de un grupo de animales en una región dada.

2.1.9. Estructura Horizontal

SERFOR (2017), nos muestra como evaluar la estructura horizontal del bosque, utilizando el análisis de la distribución de los diámetros de los individuos, la población del bosque y sus inconvenientes.

Alvis (2009) citado por Quiste (2019), nos muestra que al utilizar la estrategia para evaluar la composición de un bosque es una característica de la cobertura horizontal, para determinar la etología de los árboles del bosque. Esta estructura se caracteriza con el comportamiento de las especies y la importancia ecológica, midiendo a través de los índices de abundancia, frecuencia y dominancia, cuya suma relativa nos representa el valor de importancia.

Louman, *et. al.*, (2001), en su investigación nos menciona que para analizar los atributos de la tierra y el medio ambiente con las cualidades y sistemas de las especies y los impactos de agravaciones sobre los elementos de los bosques a través de estos determinando la estructura horizontal, que se refleja en la circulación de los árboles por distancia a través de la clase de diámetro. El diseño es el resultado que se adquiere al reconocer las plantas al clima y los límites y peligros que se encuentran. Cambios tanto factores internos como externos influyen en la dinámica del bosque.

2.1.10. Regeneración natural

MINAGRI y SERFOR (2018), en su informe representan a la regeneración natural como un proceso de recuperación poblacional para su propagación sexual o asexual de las especies forestales sin la necesidad de la intervención de la mano del hombre.

La FAO (2021), nos muestra que los bosques al regenerarse naturalmente utilizan los brotes de raíz y cepa a partir de los trozos de la corta anterior, o por siembra natural. Estas plantas de menor altura contribuyen en el proceso de regeneración natural del bosque. Por otro lado, existe la “regeneración natural avanzada” que nos es necesario con trabajar más años para

asegurar las plantas y las áreas forestales con vigorosidad. Asimismo, suele pasar que las especies están bien adaptadas en el bosque para una regeneración natural y es difícil que se infiltren nuevas plagas.

2.2. Estado del arte

Vela (2019), menciona en su investigación, titulada “Composición florística y estructura de Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, en parcela permanente de medición, Tingo María – Perú”, en su investigación lograron caracterizar la composición florística y pudieron determinar la diversidad del BRUNAS, en una parcela permanente de medición (PPM), asimismo se obtuvo como resultados a las especies con mayor valor de cobertura fueron en primer lugar ocupado por la *Senefeldera inclinata*, segundo lugar a *Cecropia sciadophylla*, *Pourouma minor*, *Osteophloeum platyspermum*, *Cedrelinga cateniformis*, *Tapirira guianensis*, *Otoba parvifolia*, *Dacryodes nitens*, *Guatteria guentheri* y *Hevea guianensis*.

Arcena (2007), menciona en su investigación, titulada “Evaluación de grupos ecológicos y categorías silviculturales en bosque de colina del BRUNAS”, pudieron comparar la composición florística de acuerdo a la estructura de los árboles por grupos ecológicos y la regeneración natural por categorías silviculturales, distribuidos en dos parcelas cada uno con 13 subparcelas, fueron evaluados en plantulas, brinzal, latizal bajo, latizal alto, fustal y árbol maduro, obteniendo con mayor número de individuos por categoría silvicultural registraron en la parcela II, las categorías conformadas fueron en primer lugar plantulas 41725 individuos, segundo lugar brinzales 17875 individuos, tercer lugar latizal bajo 5076 individuos, cuarto lugar latizal alto 746 individuos, quinto lugar fustal 515 individuos y sexto lugar árboles maduros 25 individuos.

Blas (2004), menciona en su investigación, titulada “Establecimiento y evaluación de parcelas permanentes de medición en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María” que al conocer la composición florística en la PPM Nro. 04, con dimensiones de 100m x 100m, obtuvieron 97 especies con 67 géneros distribuidos en 32 familias, con una tasa de crecimiento en diámetro de 0.38 cm/año.

Díaz (2018) realizó un análisis horizontal, vertical y el índice de valor forestal en Tingo María, donde al comparar dos parcelas permanentes de medición, donde en la PPM I la densidad, dominancia, el IVI y la cobertura fue superior en *Parkia panurensis* con un valor de $65 \pm 22,97$ individuos/ha, $4,16 \pm 1,22$ m² /ha, 29,46% y 13,69% respectivamente, *Casearia ulmifolia* resulto ser la más frecuente (2,07%), presentando una mayor homogeneidad en dicha PPM con un valor de -0,18. Con respecto a la PPM IV fue superior la *Senefeldera inclinata* con $155,00 \pm 36,88$ individuos/ha, $3,68 \pm 0,75$ m² /ha, 42,85% y 20,34% respectivamente), y la más frecuente fue la *Cecropia sciadophylla* con 2,17%, presentando menor homogeneidad (-0,36). Mientras que la estructura vertical para la PPM I, obtuvo un total de 88 individuos con 22,9 de altura, ubicándose en el estrato inferior, asimismo se registró 101 individuos de siendo *Senefeldera inclinata* (10,02%) con mayor posición sociológica, para la PPM IV, se encontró 98 individuos en el estrato inferior (26 m de altura total), siendo *Senefeldera inclinata* con mayor posición sociológica (31,90%).

Martel (2021) realizó un estudio en el Parque Nacional Cordillera Azul, Región Huánuco, sobre la composición florística y índice de valor de importancia, teniendo como resultados: se registró 640 individuos en 37 familias, 98 géneros y 180 especies, donde la familia Moraceae y Urticaceae las más abundantes; asimismo, el *Protium* fue el género más abundante; teniendo a las especies de *Pouteria reticulata* (Engl.) Eyma y *Eschweilera coriaceae* (DC.) S.A. Mori, son las especies más abundantes, por otra parte, la familia con mayor valor de importancia ecológica fue la Moraceae con la especie *Pseudolmedia macrophylla* Trécul, Fabaceae con *Inga alba* (Sw.) Willd., *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke), Burseraceae (*Protium sagotianum* Marchand, *Protium aracouchini* (Aubl.) Marchand), Urticaceae

Alegría (2003) estudio el índice de valor de importancia en la regeneración natural de bosques primarios en Atalaya-Ucayali, la composición florística en bosques de terrazas medias presenta 64 especies en de 28 familias, en terrazas altas 84 especies, 02 especies no identificados en 30 familias. En el caso de la categoría silvicultural fustales en bosques de terraza media donde la secuencia de importancia ecológica es *Iryanthera* (Categoría comercial C); *Protium* y *Guarea* (Categoría D); *Iriarteia*; *Pouroma*; *Lúcuma* (los tres de Categoría E); *Virola* (Categoría C); *Inga* (Categoría E); *Perebea* (Categoría D); *Ogcodeia* (Categoría E); suman 83.330 %. En bosques de terrazas altas en mayor importancia ecológica están *Irianthera* (Categoría C); *Iriarteia* (Categoría E); *Protium* (Categoría D); *Inga* (Categoría E); *Aspidosperma*; *Guarea* (Categoría D); *Lúcuma* (Categoría E); *Swartzia*; *Ocotea*; *Perebea* y *Manilkara* (los cuatro últimos Categoría D); las especies mencionadas son las de mayor importancia ecológica y La suma de t.V. 1. es 75.243% de los 300.

Roca (2005) en Tingo María, estudio la composición florística e índice de valor de importancia en Bosques secundarios en la Zona de Tingo María, en bosques secundarios de 2 - 4; 6 - 8 y 10 -12 años de edad, donde en el Sector San Francisco, prevalece *Vernonia bracharoides*, *Loreya arborescens* (56.6 %); *Vismia angustifolia*, *Loreya arborescens* y *Nectandra globosa* (56.04 %); *Iryanthera laevis*, *Cinchona pubescens*, *Nectandra globosa*, *Pouroma cecropiopholia* y *Miconia biglandulosa* (57.4 %). Mientras en sector Santa Rosa de Shapajilla, prevalece *Vernonia bracharoides* (66.6 %); *Cecropia engleriana* (55.4 %); *Cecropia engleriana*, *Piper aduncum* y *Miconia eriocalyx* (56.8 %) y Para el sector Alto Pendencia predominan *Vernonia bracharoides* (60.3); *Cecropia engleriana* y *Cecropia sciadophylla* (59.5 %) y *Cecropia engleriana*, *Inga altísima*, *Cinchona globulifera* y *Miconia eriocalyx* (57.6 %). Respectivamente.

El índice de Valor de importancia de para bosques secundarios de 2 - 4, 6 - 8 y 10 -12 años de edad, para el sector de San Francisco constituye la *Loreya arborescens* (78.86 %) y

Vernonia brasiliensis (75.77 %); *Vismia angustifolia* (64.7 %), *Inga altissima* (51.3 %) y *Nectandra globosa* (35.1 %); *Inga altissima* (43.9 %), *Lryanthera lavéis* (42.9 %), *Cinchona pubescens* (30.4 %), *Nectandra globosa* (23.7 %) y *Miconia biglandulosa* (22.2 %). En cambio, para el sector santa Rosa de Shapajilla, representa 46 la *Vernonia brasiliensis* (193.7 %); *Cecropia engleriana* (123.9 %) y *Trema micrantha* (88.4 %); *Cecropia engleriana* (116.3 %), *Piper aduncum* (30.1 %) y *Nectandra globosa* (28.8 %). Y para el sector Alto Pendencia la *Vernonia brasiliensis* (145 %) y *Miconia eriocalyx* (49 %); *Cecropia engleriana* (121.5 %) y *Inga edulis* (39.6 %); *Cecropia engleriana* (62.8 %), *Inga altissima* (51.8 %) y *Miconia eriocalyx* (47.3 %).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

La investigación se realizó en la parcela permanente de monitoreo N°05 de una hectárea de (100 m x 100m) ubicada en la zona montañosa del bosque reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS), políticamente corresponde a la ciudad de Tingo María, departamento de Huánuco, provincia de Leoncio y distrito de Rupa Rupa.

3.1.1. Localización geográfica de la parcela permanente de monitoreo.

La parcela de monitoreo está localizada en las sgtes coordenadas UTM.

Tabla 1. Coordenadas UTM de la PPM N°5 BRUNAS

Vértices de la PPM	Coordenadas UTM	
	Este	Norte
A	391410	8970099
B	391510	8970108
C	391501	8970208
D	391401	8970199

3.1.2. Aspectos ecológicos.

El área de estudio tiene una precipitación anual típica de 3.428,8 mm. La precipitación más elevada llega a una supermayor en el período de enero con una media mensual de 4836 mm, con una humedad general del 87% y una temperatura media anual de 24°C. Ambientalmente según la disposición de las zonas de vida o desarrollos vegetales del mundo y la carta bioclimática (HOLDRIDGE, 1987). De esta manera, Tingo María es rastreado en el desarrollo vegetal del Bosque Subtropical Premontano excepcionalmente pegajoso (bmh - PST), y según los distritos regulares de Perú se relaciona con Rupa o Selva Alta.

3.1.3. Fisiografía

Por su localización altitudinalmente el área se encuentra desde los 650 hasta los 1,120 msnm y por su ubicación fisiográfica es colina alta con 15.74ha que representa la geoforma con mayor superficie y en su mayor parte con abundante vegetación arbórea.

Respecto a la pendiente; el 70.74% del área total del BRUNAS presenta una pendiente cuyos valores superan el 25%, lo que pertenece a una zona eminentemente de protección (Puerta, 2007)

3.2. Materiales y equipos

La presente investigación se ubica en la PPM N°5, se efectuó con la ayuda del GPS marca GARMIN anotándose en una libreta de campo, la orientación de los ejes principales, longitud, latitud y por último la altitud del centro de la parcela, también se usó para la re delimitación de la parcela, una wincha de 50m, de igual forma se usó una wincha de 30m para delimitar las 25 subparcelas de 20mx20m cada una.

En cada vértice de la parcela y subparcelas se colocaron estacas de 1.30m y en las 25 subparcelas se delimitaron usando rafia la cual cada una llevaba un indicador para reconocer a que número de subparcela corresponde para evitar errores y confusión.

3.3. Criterios de la investigación

3.3.1. Enfoque del estudio

La presente investigación se encuentra dentro del enfoque cuantitativo, debido que reflejó la necesidad de medir y estimar magnitudes (cantidad de especies, cantidad de familias, cantidad de individuos, DAP, altura comercial y altura total); por lo tanto, la recolección de datos se basa en la medición de los individuos y los resultados se representaron mediante números (Hernández *et al.*, 2014).

3.3.2. Alcance de la investigación

La investigación que se hizo fue descriptiva, ya que se identificó, midió, se recogió información y se describieron las variables en estudio de la PPM N° 5 del Bosque Reservado de la UNAS – Tingo María (Hernández *et al.* 2014).

3.3.3. Diseño de estudio.

La presente investigación tiene un diseño no experimental, debido a que sus variables no fueron manipuladas deliberadamente, es decir, no varió en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables; entonces, la evaluación para recolectar los datos se realizó en un solo momento, en un tiempo único y de tipo descriptivo (Hernández *et al.* 2014).

3.3.4. Población.

La población está comprendida por todos los individuos que corresponden a regeneración natural ya sean plántulas, brinzales, latizales bajos y latizales altos en una superficie de 1 ha en el ámbito del Bosque Reservado de la UNAS – Tingo María.

3.3.5. Muestra

Las dimensiones de la parcela permanente de monitoreo son de 100m x 100m, dividido en 25 subparcelas de 20m x 20m cada una, tomándose 8 de ellas para la evaluación a los individuos de regeneración natural: plántulas, brinzales y latizales.

3.3.6. Variables de estudio

Para la realización de la investigación se consideró las siguientes variables:

- Variable de caracterización (X); se consideró al número de especies, número de individuos, número de familias, altura total y diámetro a la altura del pecho para el caso de latizales
- Variable de interés (Y); estuvo representado por la composición florística y la importancia ecológica de la parcela N° 5 del BRUNAS (abundancia, dominancia, frecuencia, índice de valor de importancia).

3.4. Metodología

3.4.1. Fase pre-campo

Consistió en programar las actividades que se realizaron durante la evaluación de las variables y alistar las fichas de campo para la toma de datos, en esta fase también se comprobó el buen funcionamiento de los materiales y equipos que se utilizaron.

3.4.1.1. Componentes y categorías evaluadas

Para la evaluación se consideró categorías silviculturales que son: plántula, brinzal, latizal bajo y latizal alto (**Tabla 2**).

La Metodología que se utilizó fue el de Camacho (2000) y Manta (1998), modificado.

Tabla 2. Categorías evaluadas en la regeneración natural y tamaño de muestra en las subparcelas.

Categorías	Dimensiones del individuo	Tamaño de subparcela (m)	Nº unidades de evaluación
Plántula	< 30 cm. de altura	2 X 2	8
Brinzal	≥ 0.30 – 1.50m de altura	2 X 2	8
Latizal bajo	≥ 1.50 de altura ≤ 4.9 cm de DAP	5 X 5	8
Latizal alto	≥ 5 cm, ≤ 9.9cm de DAP.	10 X 10	8

3.4.2. Fase de campo

3.4.2.1. Levantamiento de la parcela permanente de monitoreo

La PPM, fue redelimitada siguiendo los puntos (vértices) y los puntos de intersección de las subparcelas utilizando rafia. Las unidades de evaluación para determinar la regeneración natural serán de: 10m x 10m (latizal alto), 5m x 5m (latizal bajo) y 2m x 2m (brinzal y plántula) se registraron a todos los individuos de la regeneración natural y para ello se utilizó un vernier para el caso de plántulas y brinzales, se usó cinta diamétrica para latizales bajos y altos en la PPM n°5 del Bosque Reservado UNAS, Tingo María.

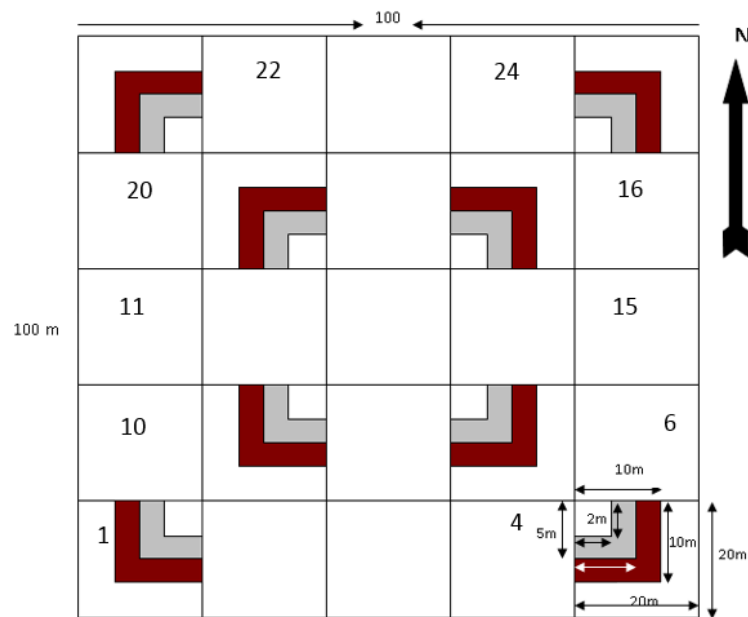


Figura 1. Diseño para el levantamiento de la PPM y distribución de las 8 subparcelas

3.4.2.2. Evaluación de la regeneración natural

Para evaluar la regeneración natural, se tomaron 8 unidades de evaluación dentro de las subparcelas, en forma de diagonal cruzada (Figura 1), las dimensiones de las unidades de evaluación serán:

- 2m x 2m, para plántula y brinzal.
- 5x5m, latizal bajo.
- 10 x 10m, latizal alto.

3.4.2.3. Evaluación de la estructura horizontal en la regeneración natural.

Para la estructura horizontal de la regeneración natural, se evaluó por categoría silvicultural: plántula, brinzal, latizal bajo y latizal alto, tomando como referencia la metodología de SÁEN y FINEGAN (2000), modificada para la presente investigación.

Tabla 3. Escala de evaluación de la estructura (diámetro) de regeneración natural por clase silvicultural.

Clase silvicultural	Altura (cm)	Diámetro (cm)
Plántula	<0.30	≤ 1.5
Brinzal	≥ 0.30- 1.49	1.5-2.49
Latizal bajo	≥ 1.50-4.9	2.5-4.9
Latizal alto	≥ 5	≥ 5

Fuente. Camacho (2000) Y Manta (1998)

3.4.2.4. Identificación de las variables dasométricas y dendrológicas

Se procedió a identificar las variables dasométricas y las categorías silviculturales para la evaluación dentro de la parcela.

Tabla 4. Variables ecológicas y categorías de evaluación

Variables Dasométricas	Categoría silvicultural de evaluación			
	Plántula	Brinzal	Latizal bajo	Latizal alto
Conteo de individuos	X	X		
Especie	X	X	X	X
Altura	X	X		
Diámetro a 10 cm de altura		X		
Diámetro a 1.30m de altura			X	X

Fuente: Mantán. (1998), Clark . y Clark ., (1992)

3.4.2.5. Marcado de individuos.

Se hizo la evaluación y la codificación a todos los individuos pertenecientes a regeneración natural en cada unidad de evaluación existente en la PPM N°5, así mismo se marcaron con una placa de aluminio (9 cm x 3 cm) y se registró la siguiente información:

- Numero de la PPM
- Número de la subparcela
- Categoría (Plántula, Brinzal, Latizal alto, Latizal bajo)
- Número de individuo

Luego se puso la mencionada placa a cada individuo exactamente en el punto óptimo de medición (POM) en el caso de latizales altos y bajos, las mismas que fueron colocadas con la ayuda de un martillo y clavos de acero, de igual manera la placa se colocó en la cara de los árboles y sobre las plántulas en todas las subparcelas.

3.4.2.6. Registro de datos en la PPM.

Después de la delimitación de la parcela en 25 subparcelas (20m x 20m) se hizo la medición a cada individuo usando vernier para el caso de plántulas y brinzales, en el caso de los latizales alto y bajo se utilizó cinta diamétrica para la medición del DAP a 1.30m sobre el nivel del suelo y un clinómetro para la altura total. Esta actividad se hizo teniendo en cuenta la pintura color naranja con el fin de poder visualizar la marcación de los individuos y garantizar que las posteriores mediciones sean en el mismo sitio.

3.4.2.7. Colección de muestras botánicas.

Para la recolección de muestras botánicas se utilizó tijeras telescópicas luego se colectó las muestras vegetativas sean ramas con hojas y reproductivos es decir flores y frutos. Luego de haber sido colectadas previamente ordenadas fueron codificadas y guardadas en bolsas de polietileno rociadas con una solución de alcohol al 70% para evitar su contaminación y se mantengan preservadas. De igual manera se llevaron las muestras hasta el Laboratorio de Semillas de la Escuela Profesional de Recursos Naturales Renovables para su identificación.

3.4.2.8. Identificación taxonómica

Se procedió a la identificación de cada especie forestal existente en la parcela, para ello se necesitó la ayuda del Jefe del Herbario de la FRNR especialista en dendrología, se

tomaron las muestras botánicas existentes en el herbario y se procedió a comparar con las muestras botánicas extraídas de la PPM.

3.4.3. Fase de gabinete

3.4.3.1. Para precisar la composición florística

El principal objetivo expresado se hizo con la investigación de las familias, géneros y personas más abundantes, ya que conocer la organización florística es fundamental para la gran administración sustentable del patrimonio forestal. Los resultados se dan a la luz de las 10 familias iniciales y en cuanto a las especies arbóreas dependía de una distribución realizada por Norway (2016) y Roeder (2004), que presentan 10 especies, así mismo existen creadores como Cárdenas (2014) que piensa en 20 especies más delegadas.

3.4.3.2. Para precisar el Índice de valor de importancia.

Esto aún está en el aire en el campo a partir del surtido de información, que se manejó mediante la búsqueda del Índice de Valor de Importancia (IVI) por especie y familia, determinado a mostrar la importancia ambiental general de cada especie y familia en el espacio de interés. En el estudio se realizó el monto total de las alzadas de cada lindero, el cual debe ser equivalente al 100 por ciento (Mostacedo y Fredericksen, 2000).

Para decidir la condición de IVI, inicialmente se debe encontrar el desbordamiento relativo, la fuerza y la recurrencia relativa; trabajando de la siguiente manera:

Abundancia. Abundancia absoluta (A_a): expresa el número total de cada especie actual en la región de revisión.

Abundancia relativa (A_r): indica la cooperación de cada especie en proporción y se determina utilizando la ecuación adjunta:

$$A_r = (A_i / \sum A) * 100 \quad (1)$$

Donde:

A_i = Número de individuos por unidad de área de la especie i .

ΣA = Sumatoria total de individuos en la parcela.

Predominio. Predominio absoluto (Da): Es la cantidad de la multitud relativa de regiones basales (AB) de las personas de la multitud de especies.

Región basal: Es la capa externa de un segmento transversal del tallo o tronco de un árbol en un rango específico a partir de la etapa más temprana se estima en m²/ha, comunicado en la situación de la siguiente manera:

$$AB = (\pi/4) * (D.A.P.)^2$$

D.A.P. = Diámetro a la altura del pecho

Dominancia relativa (Dr): Es el valor expresado en porcentaje de la dominancia absoluta, y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Dr = [\Sigma Di / \Sigma AB] * 100 \dots\dots\dots(2)$$

Donde:

Di = Dominancia de la especie i (suma de las áreas basales de cada especie).

AB = Sumatoria de áreas basales de todos los individuos en la parcela.

Frecuencia. Mide la regularidad de la distribución horizontal de cada especie sobre el terreno. La frecuencia absoluta (Fa) está dada por el número de unidades de registro por especie botánica en que ocurrieron y, la frecuencia relativa (Fr) se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Fr = [Fi / \Sigma F] * 100 \dots\dots\dots(3)$$

Donde:

Fi = Número de ocurrencia de la especie i por ha.

ΣF = Sumatoria total en la parcela.

- El índice de valor de importancia por especie (IVI), se obtiene a partir de la suma de las tres medidas relativas, dividido entre 3, y se calculó de la siguiente manera:

$$IVI = [Ar + Dr + Fr] / 3 \quad (4)$$

Donde:

Ar = Abundancia relativa de la especie i.

Dr = Dominancia relativa de la especie i.

Fr = Frecuencia relativa de la especie i.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Para la composición florística mediante el índice de valor de importancia simplificado de la regeneración natural en la PPM 05 del Bosque Reservado de la UNAS.

4.1.1. Composición florística

La composición florística de la PPM N° 05 BRUNAS; presentó 311 individuos distribuidos en 17 familias y 28 géneros, tal como se muestra en el Tabla (Ver Tabla 8.); a diferencia de Blas (2007) menciona en su investigación de parcelas permanente de medición IV en la composición florística mostró 97 especies con 67 géneros distribuidos en 32 familias; por otro lado, Alegría (2003) estudio el índice de valor de importancia en la regeneración de bosque primarios en Ucayali, la composición florística en bosque de terrazas medias presenta 64 especies distribuido en 28 familia, en terrazas altas 84 especies en 30 familias.

4.1.2. Familias más abundantes

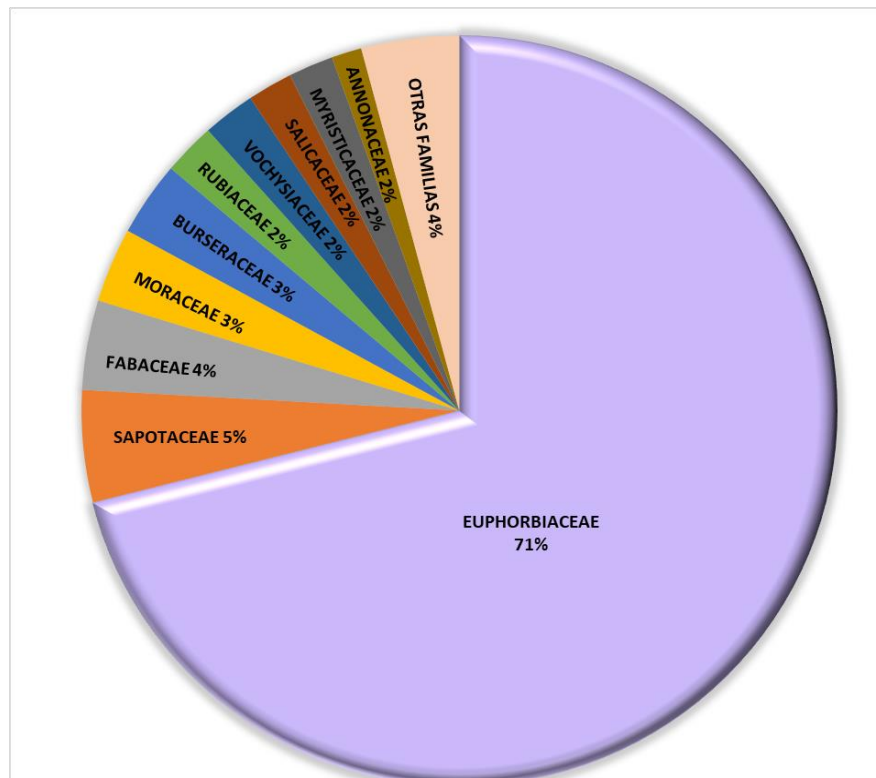
Las familias con mayor número de individuos en orden descendente fueron: Euphorbiaceae (221 individuos), Sapotaceae (15 individuos), Fabaceae (12 individuos), Moraceae (10 individuos).

Las familias con mayor número de especies son Moraceae (4 especies), Fabaceae (3 especies), Burseraceae (3 especies).

Las familias con mayor abundancia fueron Euphorbiaceae (71.06%), Sapotaceae (4.82%), Fabaceae (3.86), Moraceae (3.22%), Burseraceae (3.22), Rubiaceae (2.25%), Vochysiaceae (2.25%), Salicaceae (1.93%), Myristicaceae (1.93%), Annonaceae (1.29%). Estas representan el 95.82% del total de las familias registradas y las familias restantes representan el 4.18% tal como se muestra en el (Tabla 5 y Figura 2).

Tabla 5. Las 10 familias más abundantes en la PPM N°5 Brunas.

N°	Familias	Abundancia relativa%
1	Euphorbiaceae	71.06
2	Sapotaceae	4.82
3	Fabaceae	3.86
4	Moraceae	3.22
5	Burseraceae	3.22
6	Rubiaceae	2.25
7	Vochysiaceae	2.25
8	Salicaceae	1.93
9	Myristicaceae	1.93
10	Annonaceae	1.29
Total		95.82

**Figura 2.** Composición florística de la PPM N°5 Brunas.

Según los resultados obtenidos la composición florística en la PPM Nro. 05 del BRUNAS se encontró 311 individuos, representados en 17 familias a una altitud de 816 m.s.n.m., con temperatura media anual de 24°C, siendo la especie *Senefeldera inclinata* con mayor cantidad de individuos de 221 ejemplares representando el 71% (Figura 14 y Cuadro 5) en comparación con Vela (2019), en su investigación en la PPM Nro. 04 del BRUNAS la especie *Senefeldera inclinata* con 154 individuos ha demostrado densidad, dominancia y frecuencia durante su crecimiento en el bosque montañoso del BRUNAS. De acuerdo con Louman *et al* (2001) la composición florística en los bosques tropicales está influenciada por los factores ambientales y biológicos tales como el clima, temperatura, precipitación, claros, viento, suelo y topografía permiten a las especies regenerarse naturalmente y mantener una diversidad biológica en el bosque. Asimismo, mediante el mapa fisiográfico el BRUNAS se observa una composición florística muy heterogénea, es decir el terreno no es plano y los suelos son variables, aspectos que mencionan Martín y Douglas (1998), indicando que el suelo es un factor que influye fuertemente en la composición florística del bosque, esto quiere decir que ciertos tipos de suelos favorecen a algunas especies que a otras según el clima puede variar. Asimismo, Martín y Douglas (1998) identificaron que la fertilidad y las propiedades del suelo afectan a los bosques tropicales, los especímenes se expanden a cortas distancias. Esto indica que los nutrientes para la vegetación de los bosques varían según las condiciones del ambiente y la disponibilidad de la materia orgánica.

4.1.3. Índice de valor de importancia ecológica de la vegetación arbórea del Brunas

En el análisis de abundancia relativa se muestra a *Senefeldera inclinata* con un 71.1% como la especie con mayor porcentaje, sin embargo, la especie *Rollinia peruviana* con un 1.0% se mostró dentro del rango inferior entre las 10 especies. Por otro lado, dentro de la frecuencia relativa se presenta la especie *Senefeldera inclinata* con un 11.9% resultando un valor mayor con respecto a la parcela en estudio, a diferencia de *Rollinia peruviana* quien

mostro ser la especie con un rango inferior dando 3.0%. Para el caso de dominancia relativa se muestra a *Palicourea acuminata* con 11.3% como la especie con mayor rango en relación a las demás, no obstante, dentro de las especies con menor dominancia relativa se mostró a la especie *Macrolibium gracile* con 1.1%.

Tabla 6. Índice de valor de importancia de la PPM N° 5 del BRUNAS

Nº	Especies	Abundancia relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI(%)
1	<i>Senefeldera inclinata</i>	71.1	11.9	3.9	86.9
2	<i>Palicourea acuminata</i>	1.9	6.0	11.3	19.2
3	<i>Casearia ulmifolia</i>	1.9	6.0	8.9	16.8
4	<i>Virola pavonis</i>	1.9	6.0	6.8	14.7
5	<i>Pourouma minor</i>	1.3	4.5	8.7	14.4
6	<i>Micropholis venulosa</i>	4.2	7.5	1.5	13.2
7	<i>Qualea amoena</i>	2.3	6.0	4.5	12.7
8	<i>Trattinnickia aspera</i>	1.6	6.0	4.4	12.0
9	<i>Macrolobium gracile</i>	3.2	7.5	1.1	11.7
10	<i>Rollinia peruviana</i>	1.0	3.0	6.9	10.8
Total					212.5
Otras especies (18)					87.49

El importante valor de las especies en el conjunto (estructura florística) de la vegetación arbórea del BRUNAS en la PPM 5, se mostró representada por la especie *Senefeldera inclinata*, con un mayor valor de importancia de 86.9%; sin embargo, dentro de las 9 especies con un valor inferior se encuentran: *Palicourea acuminata*, *Casearia ulmifolia*, *Virola pavonis*, *Pourouma minor*, *Micropholis venulosa*, *Qualea amoena*, *Trattinnickia aspera*, *Macrolobium gracile* y *Rollinia peruviana*. Por otro lado, las otras 18 especies representaron un 87.49% de índice de valor de importancia con relación a la vegetación arbórea, con respecto a Díaz (2018) demuestra en su investigación de dos parcelas permanentes de medición, donde

la PPM I presentó el IVI superior en la especie *Parkia panurensis* con un valor 29,46%, por otro lado, la PPM IV fue superior la *Senefeldera* 42,85%. Del mismo modo, Martel (2021) realizó un estudio en el Parque Nacional Cordillera Azul, Región Huánuco donde determinó el índice de valor de importancia, donde resultaron las especies *Pseudolmedia macrophylla* Trécul, *Inga alba* (Sw.) Willd., *Cedrelinga cateniformis* (Ducke); estas diferencias en las especies se presentan debido a las diversas condiciones edafoclimáticas que existen en ambas ciudades lo que se ve reflejado en el desarrollo de las especies en estudio.

Por los resultados obtenidos se determinó que en primer puesto de IVI% se encuentra la *Senefeldera inclinata* (86.9%) siendo el mayor porcentaje obtenido, seguido por: *Palicourea acuminata* (19.2%), *Casearia ulmifolia* (16.8%), *Virola pavonis* (14.7%), *Pourouma minor* (14.4%), *Micropholis venulosa* (13.2%) en comparación con Vela (2019) la especie en primer puesto fue la *Senefeldera inclinata* (46.81%), seguido descendientemente por: *Pourouma minor* (15.75%), *Cedrelinga cateniformis* (11.44%), *Otoba parvifolia* (10.68%), *Hevea guianensis* (10.49%), entre otras especies de menor valor; estos valores obtenidos en ambos estudios demuestran que la *Senefeldera inclinata* está obteniendo mayor importancia ecológica en la PPM Nro. 05 y Nro. 04 en la zona montañosa del BRUNAS, siendo esta especie la mejor adaptada por lo que es dominante, abundante y frecuente o por estar mejor distribuidas según el tipo de suelo y las diferentes altitudes fisiográficas según los factores ambientales y biológicos.

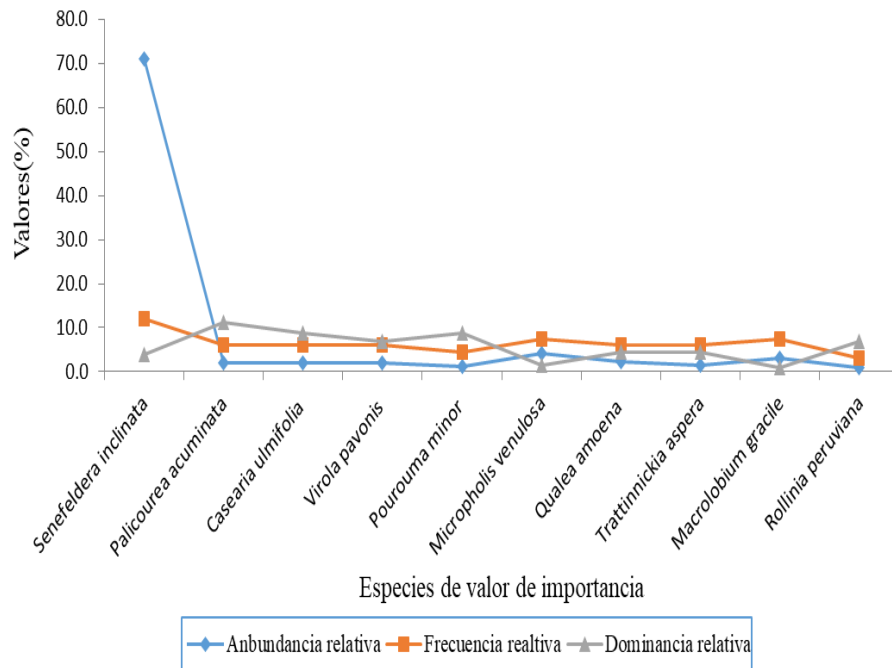


Figura 3. Abundancia, frecuencia y dominancia de las especies de valor de importancia en la PPM N° 5 del BRUNAS

4.2. Para la estructura horizontal de la regeneración natural por categoría silvicultural en la PPM 05 del Bosque Reservado de la UNAS.

En la tabla muestra individuos inscritos por categoría silvicultural en la PPM Nro. 05 y subparcela 9, con 52 individuos de plántulas, seguido de brinzal con 05 individuos, latizal bajo con 02 individuos, latizal alto con 5 individuos (Ver Cuadro 11 y Figura 19).

Además, existe gran cantidad de individuos de plántulas en la subparcela 5 con 32 individuos, seguido por la subparcela 1 con 28 individuos de plántulas, esto se debe a que existe caída de árboles, el cual ha generado claros en el dosel, permitiendo el ingreso de luz y en consecuencia generándose mayor porcentaje de crecimiento, así mismos Arcena (2007), menciona en su investigación de la regeneración natural por categorías silviculturales, distribuidos en dos parcelas cada uno con 13 subparcelas, fueron evaluados en plantulas, brinzal, latizal bajo, latizal alto, fustal y árbol maduro, obteniendo resultados con mayor número de individuos por categoría silvicultural registrarón en la parcela II, la categorías conformadas

fueron en primer lugar plantulas 41725 individuos, segundo lugar brinzales 17875 individuos, tercer lugar latizal bajo 5076 individuos, cuarto lugar latizal alto 746 individuos, quinto lugar fustal 515 individuos y sexto lugar árboles maduros 25 individuos; la diferencia en la estructura horizontal se puede ver influenciada por factores como la topografía, geografía, climas y suelos, entre otros factores como la dinámica del bosque y la ecología de especies.

Tabla 7. Número de individuos por categoría silvicultural en subparcelas

Categoría silvicultural	Número de individuos							
	Subparcelas de 20m x 20m							
	1	5	7	9	17	19	21	25
Plántula	28	32	7	52	7	8	20	7
Brinzal	3	2	0	5	17	1	7	4
Latizal bajo	6	6	0	2	18	5	1	22
Latizal alto	5	8	6	4	8	5	7	12

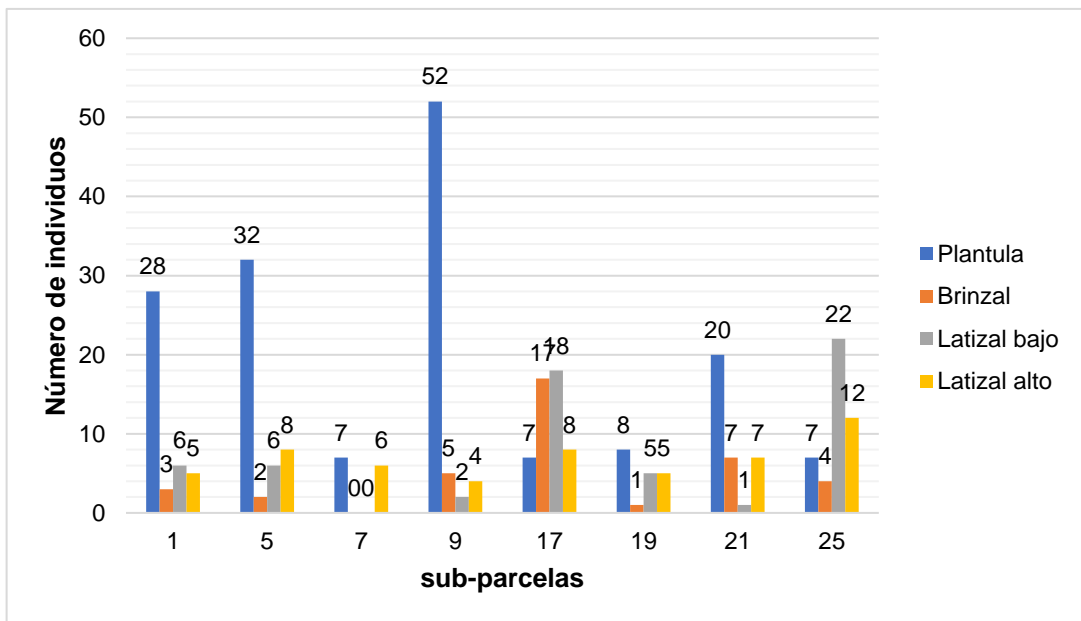


Figura 4. Número de individuos por categoría silvicultural en sub-parcelas

V. CONCLUSIONES

- La composición florística en la PPM Nro. 05 del BRUNAS en la zona montañosa se registró un total de 311 individuos y 28 familias, siendo Euphorbiaceae la familia más abundante con 221 individuos; así como *Senefeldera inclinata* la especie más abundante. Las especies con mayor importancia ecológica son *Senefeldera inclinata* (86.9%), *Palicourea acuminata* (19.2%), *Casearia ulmifolia* (16.8%), *Virola pavonis* (14.7%), *Pourouma minor* (14.4%), *Micropholis venulosa* (13.2%), *Qualea amoena* (12.7%), *Trattinnickia aspera* (12%), *Macrolobium gracile* (11.7%), *Rollinia peruviana* (10.8%) y *Guatteria punctata* (10.5%).
- La regeneración natural por categoría silvicultural con mayor cantidad de individuos se registró en la sub-parcela 9 donde se identificaron plántulas con 52 individuos, brinzal 5 individuos, latizal bajo 2 individuos y latizal alto con 5 individuos, seguido de la sup-parcela 5 registrándose plántulas con 32 individuos, brinzal 2 individuos, latizal bajo 6 individuos y latizal alto con 8 individuos.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar actividades de seguimiento anual en la parcela para determinar con exactitud el comportamiento y la cantidad de regeneración natural y composición florística
2. Se recomienda para futuras evaluaciones seguir la misma metodología para conocer la estructura de la regeneración natural por categoría silvicultural.
3. Realizar estudios sobre la posición sociológica de las especies, con mayor valor de importancia.
4. Realizar manejo de conservación hacia la regeneración de las especies con mayor predominancia en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

VII. ABSTRACT

The research was developed with the objective of knowing the floristic composition and its structure of natural regeneration in a permanent measurement plot in the Reserved Forest of the National Agrarian University of La Selva, Tingo María - Peru. It was established in PPM No. 05 with 8 subplots, divided into evaluation units, to evaluate by seedling, Sapling, Low Latizal and High Latizal. The results obtained with respect to the floristic composition, was observed in the PPM No. 05 of BRUNAS in the mountainous area, a total of 311 individuals and 28 families were obtained, being Euphorbiaceae the most abundant family with 221 individuals; as well as *Senefeldera inclinata* the most abundant species. Likewise, the species with the greatest ecological importance obtained are *Senefeldera inclinata* (86.9%), *Palicourea acuminata* (19.2%), *Casearia ulmifolia* (16.8%), *Virola pavonis* (14.7%), *Pourouma minor* (14.4%), *Micropholis venulosa* (13.2%).), *Qualea amoena* (12.7%), *Trattinnickia aspera* (12%), *Macrolobium gracile* (11.7%), *Rollinia peruviana* (10.8%) and *Guatteria punctata* (10.5%). In addition, the natural regeneration by silvicultural category with the highest number of individuals was obtained in sub-plot 9 where seedlings with 52 individuals, seedling 5 individuals, low bedding 2 individuals and high bedding with 5 individuals were identified, followed by the sup-plot 5 registering seedlings with 32 individuals, seedling 2 individuals, low bedding 6 individuals and high bedding with 8 individuals.

Keywords: Permanent monitoring plot, *Senefeldera inclinata*, floristic composition, natural regeneration

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre, Z. (2018). Scielo. (ARNALDOA, Ed.)
doi:<http://doi.org/10.22497/arnaldoa.252.25216>
- Alegría, L. (2003) Índice de valor de importancia en regeneración natural de bosques primarios en Atalaya- Ucayali [Tesis pre grado, Universidad Nacional Agraria de la Selva] Repositorio UNAS
<https://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/648>
- Alder, D; Synnott, T. (1992). Permanen simple plot techniques for mixed tropical forest. Oxford Forestry Institute. Oxford, Inglaterra.
- Alvis, J. (2009). Análisis estructural de un bosque natural localizado en la zona rural del municipio de Popayan. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad del Cauca. *I* (8): 115-122.
- Arcena, R. E. (2007). *Evaluación de grupos ecológicos y categorías silviculturales en Bosque de colina del BRUNAS*. [Tesis pre grado, Universidad Nacional Agraria de la Selva] Repositorio UNAS.
<https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/663/T.FRS-36.pdf>
- BOLFOR (Proyecto de Manejo Forestal Sostenible, Bolivia); PROMABOSQUE (Programa de Desarrollo Forestal Industrial, Bolivia). 1999. Guía para la instalación y evaluación de parcelas permanentes de muestreo (PPMs). Santa Cruz, Bolivia, El País. 59 p.
- 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*. [Tesis pre grado, Universidad Nacional Agraria de la Selva] Repositorio UNAS.
<https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/663/T.FRS-28.pdf>

Camacho, M. (2000). Parcelas permanentes de muestreo en bosque natural tropical: “Guía para el establecimiento y medición” Turrialba. Manual Técnico N° 42/CATIE. Costa Rica. Recuperado el 20 de Diciembre de 2020

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica). (2016). Definición de bosques secundarios y degradados en Centroamérica: documentos de trabajo. San Carlos, Costa Rica.

Clark D., A., & Clark D., B. (1992). Life history diversity of Canopy and emergent trees in a neotropical rain forest. *Ecological Monographs*. Recuperado el 01 de Abril de 2021

CURTIS, J. T., & MCINTOSH, R. P. (1951). An Upland Forest Continuum in the Prairie-forest Border Region of Wisconsin. *Ecology*. Recuperado el 15 de Enero de 2021

Diaz, E. (2018). Análisis estructural del bosque reservado de la universidad nacional agraria de la selva mediante parcelas permanentes de medición. [Tesis maestría, Universidad Nacional Agraria de la Selva] Repositorio UNAS
<http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1359>

FAO. (1996). *Ecología y enseñanza rural*. Recuperado el 20 de Febrero de 2021, de *Nociones ambientales básicas para profesores rurales y extensionistas*:
<http://www.fao.org/3/W1309S/w1309s00.htm#TopOfPage>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación, Italia). 2004. *Actualización de la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales a 2005: Términos y Definiciones*. Consultado 4 abr. 2019. Disponible en <http://www.fao.org/forestry.pdf>
<http://www.fao.org/forestry/96900d07adfee9364a4127238bf3ffc7d6ab2.pdf>

FAO. (2016). *Prácticas de manejo para el uso múltiple sostenible en bosques comunitarios de la amazonía peruana - Guía para el facilitador*. (O. d. Integral, Ed.) Recuperado el 02 de

Marzo de 2021, de Módulo Introductorio: Lineamientos metodológicos y pedagógicos para la capacitación en Manejo Forestal Comunitario: <http://www.fao.org/3/i4919s/i4919s.pdf>

FAO. (2021). Conjunto de Herramientas para la Gestión Forestal Sostenible (GFS). Recuperado el 01 de Marzo de 2021, de Plagas forestales: <http://www.fao.org//sustainable-forest-management/toolbox/modules/forest-pests/in-more-depth/es/?type=111>

Finegan, B. (1992). El potencial del manejo de los bosques húmedos secundarios neotropicales de las tierras bajas, traducido por Ricardo Lujan. Centro Agronómico Tropical de investigación y enseñanza. Recuperado el 20 de Enero de 2021

Gómez, C. 2010. Instalación de parcelas permanentes de muestreo, PPM, en los bosques tropicales. Darién, Panamá. 11 p.

HOLDRIDGE, L. R. (1987). Ecología basada en zonas de vida. Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (HCA). Recuperado el 10 de Febrero de 2021

Hutchinson, I. 1995. Planificación para la silvicultura y el manejo de bosques naturales: In VII curso intensivo internacional silvicultura y manejo de bosques naturales tropicales, CATIE. Turrialba, Costa Rica. 61 p.

INFFS. (2016). Marco metodológico del inventario nacional forestal y de fauna silvestre. (M. C. Cronkleton, Ed.) Recuperado el 01 de Febrero de 2021, de FAO: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/per161159anx.pdf>

Juárez, A., García, S., Ortiz, X., & Zeferino, J. (2017). Estructura y regeneración natural de *Peltogyne mexicana* en el Parque Nacional el Veladero, Acapulco, Guerrero. Revista

Iberoamericano de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Vol. 6(12).
doi:10.23913/ciba.v6i12.70

Lamprecht, H. (1990). *Silvicultura en los Trópicos. Los ecosistemas forestales en los bosques y sus especies arbóreas posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido.* Berlin, Alemania: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit. Recuperado el 20 de Enero de 2021

Louman, B., Quiroz, D., & Nilson, M. (2001). *Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central.* Turrialba, Costa Rica: CATIE - Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Recuperado el 07 de Febrero de 2021, de <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A7387e/A7387e.pdf>

Llacsahuanga, JR. 2015. *Composición y diversidad arbórea de un área en un bosque montano nublado en Puyu Sacha.* Tesis Ing. Lima, Perú, UNAM. 117 p.

Madrid, G. (2016). *Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, A.C. - CCMSS.* Recuperado el 28 de Febrero de 2021, de *Las prácticas silvícolas comunitarias favorecen la conservación de la biodiversidad:*

Malleux, J. 1982. *Inventario forestal en bosques tropicales.* Lima. Universidad Nacional Agraria La Molina. 414 p.

Manta, M. (1998). *Análisis silvicultural de dos tipos de bosque húmedo de bajura en la vertiente atlántica de Costa Rica.* CATIE. Recuperado el 10 de Diciembre de 2020

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.* [Tesis pre grado, Universidad Nacional Agraria de la Selva] Repositorio UNAS

<https://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/2045>

- Martin, R., & Douglas, C. D. (1998). *Botánica económica en bosques tropicales. Principios y métodos para su estudio y aprovechamiento*. México: Editorial DIANA. Recuperado el 15 de Enero de 2021
- MELO, O; VARGAS, R. 2003. *Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos*. Universidad del Tolima, CRQ, CARDER, CORPOCALDAS, CORTOLIMA, Ibagué, Colombia. 235 p.
- MINAGRI, & SERFOR. (2018). *Lineamiento para la restauración de ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre*. Recuperado el 29 de Enero de 2021, de MINAGRI - SERFOR: https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/R_D_E%20N_%20083-2018-MINAGRI-SERFOR-DE.PDF
- MINAM (Ministerio del Ambiente, Perú). 2014. *Perú, reino de bosques*. José Alejandro Castaño. Lima, Perú, Etiqueta Negra. 312 p.
- MINAM (Ministerio del Ambiente, Perú); MINAGRI (Ministerio de Agricultura, Perú). 2011. *El Perú de los bosques*. Lima, Perú. 73 p.
- Moreno, C. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, España. 84 p.
- Mostacedo, B., & Fredericksen, T. (2000). *Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal*. (E. País, Ed.) Santa Cruz, Bolivia. Recuperado el 12 de Enero de 2021, de <http://www.bio-nica.info/biblioteca/mostacedo2000ecologiavegetal.pdf>
- Pinelo, GI. (2000). *Manual para el establecimiento de parcelas permanentes de muestreo en la Reserva de Biosfera Maya, Petén, Guatemala*. Manual Técnico No. 40. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 68 p.

PNCBMCC (Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático, Perú). 2019. ABC de los bosques peruanos. Consultado 11 jun. 2019. Disponible en: <http://www.bosques.gob.pe/peru-pais-de-bosques> portal.

Phillips, O., Baker, T., Feldpausch, T., & Brienen, R. (2016). Manual de Campo para el Establecimiento y la Remedición de Parcelas. RAINFOR - Red Amazónica de Inventarios Forestales. Recuperado el 28 de Enero de 2021, de [http://www.rainfor.org/upload/Manuals Spanish/Manual/RAINFOR_field_manual_version2016_ES.pdf](http://www.rainfor.org/upload/Manuals%20Spanish/Manual/RAINFOR_field_manual_version2016_ES.pdf)

Puerta, R. H. (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 UNAS

Quiste, S. (2019). Estructura horizontal de especies forestales comerciales en la Concesión Forestal Shayjame S.A.C. - Tahuamanu - Madre de Dios. [Tesis pre grado, Universidad del Centro del Perú] Repositorio UNCP
http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/5486/T010_45763178_T.pdf

Ríos, J. (2008). Bases técnicas para el manejo forestal en bosques secundarios. San Ramón, Perú. 67 p.

Roca, J. (2005) Composición florística e índice de valor de importancia en bosques secundarios en la zona de Tingo María. [Tesis pre grado, Universidad Nacional Agraria de la Selva] Repositorio UNAS
<https://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/656>

SERFOR. (2017). Nuestros bosques en números. Recuperado el 21 de Febrero de 2021, de Primer reporte del Inventario Nacional Forestal y de Fauna Silvestre: <http://repositorio.serfor.gob.pe/bitstream/SERFOR/489/1/SERFOR%202017%20Nuestros%20Bosques%20en%20Numeros.pdf>

- SERFOR. (2020). Manual de buenas prácticas de aprovechamiento forestal. Lima, Perú.
Recuperado el 21 de Enero de 2021
- Serrada, R. (2002). Apuntes de silvicultura. Madrid: EUIT Forestal. Recuperado el 01 de Abril de 2021
- Synnott, T. 1979. A manual of permanent plot procedures for tropical rainforest. Tropical forestry papers. Reino Unido, Inglaterra, University of Oxford. 67 p.
- 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 maestría, Universidad Nacional Agraria de la Selva] Repositorio UNAS <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1658>
- Wadsworth, F. (2000). Producción Forestal para América Tropical. USDA, CATIE y IUFRO.
Recuperado el 03 de Abril de 2021
- Zarate, T; Mori, T; Macedo, N; Gallardo, G; Flores, M; Martínez, P; Ramírez, F; Torres, L. (2015). Contribución al conocimiento de la composición florística del departamento de Huánuco. IIAP. Iquitos, Perú. p. 91-100.

ANEXOS

Tabla 8. Familia y especies registrado en la PPM N° 5 del BRUNAS

FAMILIA	ESPECIE
SALICACEAE (6 individuos, 1 especie)	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
MORACEAE (10 individuos, 4 especies)	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.
	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) J.F. Macbr.
	<i>Naucleopsis</i> sp
	<i>Naucleopsis</i> sp
	<i>Naucleopsis</i> sp
	<i>Naucleopsis</i> sp
	<i>Naucleopsis</i> sp
	<i>Naucleopsis</i> sp
	<i>Naucleopsis</i> sp
	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trecul
CLUSIACEAE (1 individuo; 1 especie)	<i>Clusia</i> sp
BURSERACEAE (10 individuos, 3 especies)	<i>Dacryodes nitens</i> Cuatrec.
	<i>Dacryodes nitens</i> Cuatrec.
	<i>Dacryodes nitens</i> Cuatrec.
	<i>Dacryodes nitens</i> Cuatrec.
	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze
	<i>Trattinnickia aspera</i> (Standl.) Swart
	<i>Trattinnickia aspera</i> (Standl.) Swart
	<i>Trattinnickia aspera</i> (Standl.) Swart
	<i>Trattinnickia aspera</i> (Standl.) Swart
	<i>Trattinnickia aspera</i> (Standl.) Swart
MYRTACEAE (2 individuos y 1 especie)	<i>Eugenia</i> sp
	<i>Eugenia</i> sp
ANNONACEAE (4 individuos, 2 especies)	<i>Guatteria punctata</i> (Aubl.) R.A.Howard
	<i>Rollinia peruviana</i> Diels
	<i>Rollinia peruviana</i> Diels
MELASTOMATACEAE (2 individuos, 2 especies)	<i>Henriettella sylvestris</i> Gleason
	<i>Miconia tomentosa</i> (Rich.) D. Don ex DC.
FABACEAE (12 individuos, 3 especies)	<i>Inga altissima</i> (Oliv.) Roberty
	<i>Macrolobium gracile</i> Spruce ex Benth.
	<i>Macrolobium gracile</i> Spruce ex Benth.

Tabla 9. Índice de valor importancia para todas las especies registradas en la PPM N°5

Nº	Especies	Ab. Relativa (%)	Frec. Relativa (%)	Dom. Relativa (%)	IVI
1	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll.Arg.	71.1	11.9	3.9	86.9
2	<i>Palicourea acuminata</i> (Benth.) Borhidi	1.9	6.0	11.3	19.2
3	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	1.9	6.0	8.9	16.8
4	<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.	1.9	6.0	6.8	14.7
5	<i>Pourouma minor</i> Benoist	1.3	4.5	8.7	14.4
6	<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	4.2	7.5	1.5	13.2
7	<i>Qualea amoena</i> Ducke	2.3	6.0	4.5	12.7
8	<i>Trattinnickia aspera</i> (Standl.) Swart	1.6	6.0	4.4	12.0
9	<i>Macrolobium gracile</i> Spruce ex Benth.	3.2	7.5	1.1	11.7
10	<i>Rollinia peruviana</i> Diels	1.0	3.0	6.9	10.8
11	<i>Guatteria punctata</i> (Aubl.) R.A.Howard	0.3	1.5	8.7	10.5
12	<i>Dacryodes nitens</i> Cuatrec.	1.3	3.0	5.4	9.7
13	<i>Inga altissima</i> (Oliv.) Roberty	0.3	1.5	7.5	9.3
14	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	0.6	3.0	5.7	9.3
15	<i>Marila tomentosa</i> Poepp.	0.3	1.5	5.3	7.1
16	<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex H.C. Hopkins	0.3	1.5	4.5	6.3
17	<i>Naucleopsis ulei</i> (Warb.) Ducke	2.3	3.0	0.9	6.1

1 8	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze	0.3	1.5	2.1	3.9
1 9	<i>Eugenia</i> sp	0.6	3.0	0.2	3.8
2 0	<i>Pouteria cuspidata</i> (A. DC.) Baehni	0.6	3.0	0.1	3.7
2 1	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trecul	0.3	3.0	0.0	3.3
2 2	<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	0.3	1.5	1.4	3.2
2 3	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	0.3	1.5	0.2	2.0
2 4	<i>Clusia</i> sp	0.3	1.5	0.1	1.9
2 5	<i>Henriettella sylvestris</i> Gleason	0.3	1.5	0.1	1.9
2 6	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) J.F. Macbr.	0.3	1.5	0.0	1.9
2 7	<i>Miconia tomentosa</i> (Rich.) D. Don ex DC.	0.3	1.5	0.0	1.8
2 8	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees & Mart.	0.3	1.5	0.0	1.8
TOTAL		100.00	100.00	100.0	300.00



Figura 5. Clasificación de especies



Figura 6. Registro de individuos



Figura 7. Medición de las subparcelas de la PPM N



Figura 8. PPM. 05 en la zona montañosa del BRUNAS