

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN CIENCIAS EN AGROECOLOGÍA

MENCIÓN: GESTIÓN AMBIENTAL



**COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURA DE BOSQUE
RESERVADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE
LA SELVA, EN PARCELA PERMANENTE DE MEDICIÓN, TINGO
MARÍA - PERÚ**

TESIS

Para optar al grado de:

**MAESTRO EN CIENCIAS EN AGROECOLOGÍA
MENCIÓN: GESTIÓN AMBIENTAL**

FRANKLIN VELA PANDURO

Tingo María – Perú

2019



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
ESCUELA DE POSGRADO
DIRECCIÓN



"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
Nro. 029-2019-EPG-UNAS

En la ciudad universitaria, siendo las 5:30pm, del día lunes 02 de setiembre del 2019, reunidos en la Sala de Grados de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, se instaló el Jurado Calificador a fin de proceder a la sustentación de la tesis titulada:

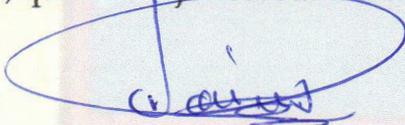
"COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURA DE BOSQUE DE MONTAÑA, EN PARCELA PERMANENTE DE MEDICIÓN, TINGO MARIA-PERÚ"

El honorable jurado se pone de acuerdo en modificar el título de la tesis a:
"COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURA DE BOSQUE RESERVADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA, EN PARCELA PERMANENTE DE MEDICIÓN, TINGO MARIA-PERÚ"

A cargo del candidato al Grado de Maestro en Ciencias en Agroecología, mención Gestión Ambiental nombre Franklin Vela Panduro.

Luego de la exposición y absueltas las preguntas de rigor, el Jurado Calificador procedió a emitir su fallo declarando **APROBADO** con el calificativo de **MUY BUENO**.

Acto seguido, a horas 6:45 pm. el presidente dio por culminada la sustentación; procediéndose a la suscripción de la presente acta por parte de los miembros del jurado, quienes dejan constancia de su firma en señal de conformidad.


.....
Dr. CASIANO AGUIRRE ESCALANTE
Presidente del Jurado


.....
Dra. YANÉ LEVÍ RUÍZ
Miembro del Jurado


.....
Dr. LADISLAO RUÍZ RENGIFO
Miembro del Jurado


.....
M.Sc. EDILBERTO DIAZ QUINTANA
Asesor





VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN OFICINA DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

REGISTRO DE TESIS PARA OBTENCIÓN DEL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO, INVESTIGACIÓN DOCENTE Y TESIS TA

I. DATOS GENERALES DE POSGRADO

Universidad : Universidad Nacional Agraria de la Selva

Escuela de posgrado : Recursos Naturales Renovables

Maestría : Ciencias en agroecología

Mención : Gestión ambiental

Título de tesis : Composición florística y estructura de bosque reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, en parcela permanente de medición, Tingo María - Perú

Autor : Ing. Franklin Vela Panduro

Asesor de tesis : Ing. M.Sc. Edilberto Díaz Quintana

Programa de investigación : Gestión de bosques y plantaciones forestales

Línea(s) de investigación : Biodiversidad en ecosistemas forestales

Eje temático de investigación: Evaluar y valorar los procesos ecológicos

Lugar de ejecución : Tingo Maria - Huánuco

Duración : **Fecha de inicio** : 01/01/2015
Fecha de termino: 30/06/2015

Financiamiento : **Monto:** S/. 7,000.00 nuevo soles

FEDU : No

Propio: Si

Otros : No

DEDICATORIA

A mi señor y salvador Jesucristo por su gracia y misericordia, al darme su Espíritu Santo, salvación y hacerme su hijo.

A mi amada esposa Florisa Salgado Veramendi, por su apoyo incondicional y amor, así como a mis preciosos hijos: Febe Elizabet De Jesús y Frank Daniel.

A mi mamita Jesús, por su amor incondicional, perseverancia y consejos; así como a mis amados hermanos: Daiver Keiner, Israel Emanuel y María Raquel.

En memoria de mi padre, la cual guardo hermosos recuerdos, así como a mis hermanos que nos adelantaron Segundo Vela, Marcos Vela y Percy Vela.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa el más profundo agradecimiento a las siguientes personas e instituciones:

- A la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva y en especial a los Docentes de la Maestría en Ciencias en Agroecología mención Gestión Ambiental, por los conocimientos brindados durante las clases. Sobre todo al Ing. M.Sc. Edilberto Diaz Quintana, asesor del presente trabajo de investigación.
- A todos los profesores de la Universidad Nacional Agraria de la Selva de la facultad de Recursos Naturales Renovables por todo el conocimiento impartido durante las horas de clases.
- Al Ing. Frits Palomino Vera, por el apoyo brindado durante la elaboración del presente trabajo de investigación.
- Al Ing. M.Sc. Casiano Aguirre Escalante, por los consejos, conocimiento, experiencia y ánimos brindados desde la universidad.
- A todos mis compañeros que hicieron que este trabajo se realice.

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Antecedentes de la dinámica de bosques tropicales	3
2.2. Composición, estructura, riqueza y diversidad de especies en tipos de bosques	4
2.2.1. Homogeneidad de los bosques	6
2.3. Los bosques tropicales y su relación con variables ambientales.....	7
2.4. Monitoreo de los impactos de las intervenciones en los bosques y parcelas permanentes de monitoreo (PPM)	8
2.5. Organización y estructura de los bosques naturales	9
2.5.1. Distribuciones diamétricas	10
2.5.2. Área basal	10
2.5.3. Relación altura – DAP de árboles forestales.....	11
2.6. Parcelas permanentes de medición (PPM)	12
2.7. Composición florística de un bosque de montaña	12
2.8. Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS)	14
2.8.1. Creación y características del BRUNAS	14
2.8.2. Composición florística del BRUNAS	15
III. MATERIALES Y MÉTODOS	17
3.1. Lugar de ejecución.....	17
3.1.1. Descripción de la zona de estudio	17

3.1.2.	Condiciones climáticas y ecología	18
3.2.	Materiales	18
3.3.	Metodología	19
3.3.1.	Elaboración del mapa fisiográfico	19
3.3.2.	Componentes en estudio y categorías a evaluar	19
3.3.3.	Tamaño y forma de la parcela permanente de medición	19
3.3.4.	Delimitación de las sub parcelas y unidades de evaluación	19
3.3.5.	Evaluación de las categorías silviculturales	19
3.3.6.	Codificación de los árboles	20
3.3.7.	Colección de muestras botánicas para la identificación de la especie	21
3.3.8.	Análisis de la estructura horizontal	21
3.3.9.	Correlación altura total - diámetro a nivel del pecho (DAP)	25
3.3.10.	Variables cualitativas	25
3.3.11.	Diversidad de especies por especies.....	27
IV.	RESULTADOS	28
4.1.	Composición florística, estructura por clase silvicultural del bosque de montaña del Bosque Reservado de la UNAS	28
4.1.1.	Estructura horizontal de la vegetación arbórea del BRUNAS	28
4.2.	Relación altura - DAP de la vegetación dominante del BRUNAS.....	36
4.3.	Características cualitativas de la vegetación del BRUNAS.....	41
4.3.1.	Infestación de lianas en la vegetación del BRUNAS	41

4.3.2.	Calidad de fuste en la vegetación del BRUNAS	42
4.3.3.	Forma de copa en la vegetación del BRUNAS	44
4.4.	Diversidad de la composición florística del bosque de montaña	45
V.	DISCUSIÓN	47
5.1.	Composición florística, estructura por clase silvicultural del bosque de montaña del Bosque Reservado de la UNAS	47
5.2.	Relación altura - DAP de la vegetación dominante del BRUNAS	49
5.3.	Características cualitativas de la vegetación del BRUNAS.....	50
5.4.	Diversidad de la composición florística del bosque de montaña	50
VI.	CONCLUSIONES	51
VII.	RECOMENDACIONES.....	52
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
	ANEXOS	60

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Coordenadas UTM de la PPM.....	18
2. Categorías silviculturales evaluadas y tamaño de muestra.	19
3. Variables y categorías de evaluación.	21
4. Evaluación del grado de infestación de lianas.	26
5. Evaluación de la calidad de fuste.	26
6. Evaluación de forma de copa.	26
7. Densidad en fustales y árboles maduros de las especies reportadas en el BRUNAS.....	29
8. Dominancia en fustales y árboles maduros de las especies reportadas en el BRUNAS.....	30
9. Frecuencia en fustales y árboles maduros de las especies reportadas en el BRUNAS.....	32
10. Grado de homogeneidad de los fustales y árboles maduros del BRUNAS.	33
11. IVI para las especies vegetales reportadas en el BRUNAS.....	34
12. Valor de cobertura (%) para las especies vegetales reportadas en el BRUNAS.....	35
13. Correlación entre la altura total y el DAP en las especies vegetales más importantes del BRUNAS.	37
14. Infestación de lianas por categorías en la vegetación existente en el BRUNAS.....	42
15. Calidad de fuste por categorías en la vegetación existente en el BRUNAS.	43

16. Forma de copa por categorías en la vegetación existente en el BRUNAS.	44
17. Diversidad de la vegetación existente en el BRUNAS.	45
18. Variables cuantitativas de la vegetación existente en el BRUNAS.	61
19. Variables cualitativas de la vegetación en el BRUNAS.	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Ubicación geográfica de la PPM.....	17
2. Tamaño y forma de la parcela y subparcelas.	20
3. Densidad de las especies reportadas en el BRUNAS.	29
4. Dominancia de las especies reportadas en el BRUNAS.....	31
5. Frecuencia de las especies vegetales reportadas en el BRUNAS.	32
6. IVI para las especies vegetales reportadas en el BRUNAS.....	34
7. Valor de cobertura (%) en fustales y árboles maduros reportadas en el BRUNAS.....	36
8. Relación altura - DAP de la especie <i>Cedrelinga cateniformis</i>	38
9. Relación altura - DAP de la especie <i>Dacryodes nitens</i>	38
10. Relación altura - DAP de la especie <i>Hevea guianensis</i>	39
11. Relación altura - DAP de la especie <i>Otoba parvifolia</i>	39
12. Relación altura - DAP de la especie <i>Pourouma minor</i>	40
13. Relación altura - DAP de la especie <i>Schizocalyx peruvianus</i>	40
14. Relación altura - DAP de la especie <i>Senefeldera inclinata</i>	41
15. Infestación de lianas en la vegetación existente en el BRUNAS.	42
16. Calidad de fuste en la vegetación existente en el BRUNAS.	43
17. Forma de copa en la vegetación existente en el BRUNAS.	44
18. Distribución de las especies, individuos y la diversidad en la vegetación existente en el BRUNAS.	46
19. Señalización de la PPM.....	88

20.	Medición de los fustales dentro de la PPM.	88
21.	Delimitación de la PPM con rafia de color.	89
22.	Señalización de un individuo con placa de aluminio (IV-16-21).	89
23.	Señalización de un individuo con pintura de color rojo (IV-22-19).	90
24.	Medición con wincha métrica de un árbol de tornillo.	90
25.	Medición con wincha diamétrica de un individuo dentro de la PPM.	91
26.	Señalización de un individuo con placa de aluminio (IV-22-6).	91

RESUMEN

En los bosques tropicales, los árboles desarrollan estrategias de supervivencia, así como el incremento y establecimiento de plántulas dentro de sus poblaciones, motivo por el cual se realizó el estudio con el objetivo de caracterizar la composición florística y determinar la diversidad del Bosque Reservado de la UNAS, en parcela permanente de medición (PPM). Se instaló un PPM de 100 m x 100 m en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS) ubicado en la región de Huánuco, provincia de Leoncio Prado, distrito Rupa Rupa. Se evaluó fustales y árboles maduros identificadas en el herbario HOXA Selva Central y las variables consideradas fueron cualitativas (infestación de lianas, calidad de fustes y forma de copa) y cuantitativas (altura, diámetro a la altura del pecho, abundancia, dominancia, frecuencia, índice de valor de importancia, índice de homogeneidad, cobertura, índice de Shannon-Wiener, índice de dominancia de Simpson). En los resultados se determinó que el BRUNAS está conformado por *Senefeldera inclinata*, *Pourouma minor*, *Cedrelinga cateniformis*, *Otoba parvifolia*, *Hevea guianensis*, *Dacryodes nitens*, *Cecropia sciadophylla*, *Osteophloeum platyspermum*, *Schizocalyx peruvianus*, *Pseudolmedia laevis*, *Guatteria guentheri*, *Tapirira guianensis* y *Theobroma subincanum*. Además, la mayoría de los individuos presentan fuste deformado, forma de copa buena, sin la presencia de lianas y en dicha área en estudio las especies fueron equitativas. Se concluye que el BRUNAS es un bosque heterogéneo estando en proceso de sucesión de bosque secundario a bosque primario.

Palabras clave: PPM, BRUNAS, *Senefeldera inclinata*, composición florística y diversidad.

ABSTRACT

In tropical forests, the trees develop survival strategies, such as increasing and establishing seedlings within their population, the motive for which this study was done, with the objective of characterizing the floristic composition and determining the diversity of the UNAS's (acronym in Spanish) forest reserve, in a permanent sample plot (PSP; PPM in Spanish). A 100 m x 100 m PSP was installed in the forest reserve at the Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS – acronym in Spanish) located in the Huanuco region, Leoncio Prado province, Rupa Rupa district, Peru. Saw logs and mature trees identified in the HOXA Selva Central herbarium (acronym in Spanish) were evaluated and the variables considered were qualitative (vine infestation, quality of the shank and canopy form) and quantitative (height, diameter at breast height, abundance, dominance, frequency, importance value index, homogeneity index, coverage, Shannon-Wiener index, Simpson dominance index). In the results it was determined that the BRUNAS is made up of *Senefeldera inclinata*, *Pourouma minor*, *Cedrelinga cateniformis*, *Otoba parvifolia*, *Hevea guianensis*, *Dacryodes nitens*, *Cecropia sciadophylla*, *Osteophloeum platyspermum*, *Schizocalyx peruvianus*, *Pseudolmedia laevis*, *Guatteria guentheri*, *Tapirira guianensis* and *Theobroma subincanum*. Moreover, the majority of the specimens present deformed shanks, good canopy forms, without the presence of vines and in the said area of study, the species were equitative. It is concluded that the BRUNAS is a heterogenous forest in the succession process from primary forest to secondary forest.

Keywords: PPM, BRUNAS, *Senefeldera inclinata*, floristic composition, diversity

I. INTRODUCCIÓN

En los bosques naturales la dinámica del ecosistema permite oportunidades de cambio, tanto en la estructura y composición de los árboles. La estructura de los árboles se puede organizar y describir en términos de abundancia, área basal, distribución por clases de altura, la frecuencia (el porcentaje de un juego de muestras ocupadas por uno o más individuos de la población estudiada); por lo tanto, es de gran valor la interpretación de la dinámica del bosque y las especies que lo componen.

Una de las características fundamentales de los bosques tropicales es el alto número de especies forestales por hectáreas que pueden contener de 100 a 300 especies forestales en una sola hectárea, por lo que cada especie se encuentra representada por pocos individuos ya que, más del 98 % de las semillas diseminadas se pierde por predación, además existe excesiva mortandad de plántulas que caracteriza la regeneración de muchas especies del bosque, y pocas plántulas sobreviven; por lo tanto, son los que regulan el número de plántulas que podrán establecerse en el bosque.

Los árboles tropicales desarrollan estrategias de supervivencia, así como el incremento y establecimiento de plántulas dentro de sus poblaciones. Las perturbaciones que generan los claros en el dosel juegan un papel crítico en el establecimiento y crecimiento de árboles tropicales, los agentes que generan pueden ser naturales (muerte de un árbol), o inducidos por el hombre (tala y quema), que producen claros (Whitmore, 1984, citado por Manta, 1999). Por lo tanto, es importante contar con información básica de la diversidad de especies en el contexto del análisis de la composición y estructura del bosque de montaña, información que puede contribuir a establecer estrategias de manejo y conservación de bosques (Ramirez *et al.*, 2002).

La Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS) posee áreas con vegetación en conservación con fines de investigación, siendo el caso del Bosque Reservado de la UNAS que tiene sus propias particularidades respecto a la estructura y composición, siendo de necesidad primordial el estudiar dichos componentes debido a que, para tomar decisiones sobre la dinámica de dichos bosques existen interrogantes como ¿Cuál es la composición florística y estructura de Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, en parcela permanente de medición, Tingo María - Perú?

Razones por lo que, la presente investigación permitiría conocer la dinámica de la composición y estructura de bosques de montaña de selva alta, mediante censos consecutivos a largo plazo y un sistema ordenado de toma de datos de campo, información necesaria para la elaboración de modelos de productividad del bosque, estrategias para manejo sostenible y para conservación de bosques naturales de selva alta. Bajo este contexto, se plantean los siguientes objetivos:

- Caracterizar la composición florística, estructura por clase silvicultural del Bosque Reservado de la UNAS, en parcela permanente de medición.
- Determinar la diversidad de la composición florística, estructura del Bosque Reservado de la UNAS.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes de la dinámica de bosques tropicales

Vallejo *et al.* (2005) menciona que, “la dinámica de los bosques tropicales fueron objeto de estudio por numerosos ecólogos, quienes desde un principio del siglo pasado han tratado de comprender los principios naturales que permitan la coexistencia del alto número de especies que caracterizan. En 1980 se empezaron a desarrollar estudios a gran escala que permitan una adecuada distribución de patrones de distribución de especies, así como patrones de establecimiento, de crecimiento y mortalidad”.

Según Anton y Reynel (2004), “desde mediados de 1980 se dio un importante impulso a los estudios de diversidad del bosque amazónico, basado en parcelas de muestreo con dimensión mínima de una hectárea y metodología estandarizadas; estuvieron representados por los trabajos iniciados por el Programa del Hombre y la Biosfera de la Institución Smithsonian (SI-MAB) y la Red Amazónica de Inventarios Forestales (RAINFOR) creada con el objetivo de monitorear la estructura, composición y dinámica de los bosques en la cuenca del río Amazonas y sus relaciones con el suelo y clima, utilizan parcelas permanente de largo pazo (PSPs), que fueron establecidas para responder preguntas específicas de ecología local o manejo de bosque”.

Mahli *et al.* (2002) señalan que, “la mayor importancia radica en la comparación de una centena de estudios de ese tipo en una escala regional, ha permitido acceder de un nuevo nivel de información contribuyendo al entendimiento de patrones de composición florística, estructura y dinámica de bosques tropicales de la Amazonía y ha sido útil para iniciar otros estudios pendientes a resolver uno de los debates ambientales más trascendente en la actualidad en el ámbito mundial: el bosque tropical y su relación con los cambios atmosféricos globales”.

“Estudios sobre la dinámica de los bosques tropicales son escasos en comparación de las zonas templadas, las cuales cuentan con registros prolongados que permiten construir modelos basados en el comportamiento individual de cada árbol” (Ramírez *et al.*, 1997). “En el caso de bosques tropicales, la situación es más compleja debido a la gran riqueza de especies y a la gran variedad de ecosistemas” (Condit, 1989; Manokaran y Swaine, 1984; Ramírez *et al.*, 1977).

Arias (2004) manifiesta que, debido a la falta de conocimientos sobre la dinámica de los bosques tropicales no es posible construir en la actualidad un modelo matemático aplicable al crecimiento y regeneración de especies de ecosistemas boscosos del trópico, en particular de bosques tropicales húmedos; sin embargo, utilizó el modelo de ZELIG con resultados en una simulación de la dinámica de bosque de la reserva forestal de Caparo en Venezuela.

En Bolivia, desde el año 1994 se evidencia que, en el monitoreo forestal queda mucho por hacer para aumentar y mejorar la base de información de parcelas permanentes, garantizar la investigación a través de modelos de simulación que permitan entender mejor la dinámica del bosque y los efectos de la intervención humana y de una manera evaluar los supuestos en los planes de manejo forestal (BOLFOR, 2003). En Guyana, Venezuela, el número de estudios ecológicos se han incrementado durante las últimas décadas; sin embargo, la mayoría de ellos han sido estudios a corto plazo. Por otro lado, muchos estudios a largo plazo no han tenido la continuidad ni la sistematicidad requerida; como por ejemplo, el monitoreo forestal en concesiones madereras (Hernandez y Catellanos, 2006).

2.2. Composición, estructura, riqueza y diversidad de especies en tipos de bosques

“Un aspecto importante como resultado del proceso de clasificación de tipos de bosques a nivel de comunidades, es que estas pueden ser

diferenciadas a nivel de composición, estructura, riqueza y diversidad de especies” (Guzmán, 1997; Louman *et al.*, 2001). Lamprecht (1990) y Louman *et al.* (2001) señalan que, “la composición indica cuáles son las especies vegetales que componen un bosque. Esta característica está en función de factores bióticos (ocurrencia de claros, ecología de las especies, disponibilidad de semillas, diversidad y silvicultura) y abióticos (clima, altitud, precipitación, viento, suelos, topografía) que en gran medida limitan la presencia u ocurrencia de una especie”.

Louman *et al.* (2001) señalan que, “la estructura es la organización física, tendencia o patrón que presenta un sistema al interior de una comunidad. La estructura hace referencia a la cantidad de objetos presentes en esta; su distribución y arreglo espacial. A nivel del bosque, generalmente se evalúan dos tipos de estructura: la vertical, asociada a la distribución de las especies vegetales en los diferentes estratos o niveles altitudinales que estas forman al interior del bosque; la horizontal, relacionada a la distribución espacial de los árboles por clase diamétrica”. Un conocimiento detallado de esta última es relevante al momento de planificar las intervenciones a realizar en el bosque.

Para Louman *et al.* (2001), “algunos de los índices más utilizados en la medición de la estructura horizontal del bosque son el número de árboles; el cual, es una medida directa de la densidad, el área basal. Por su parte, es la medida más importante de la estructura horizontal. Su cálculo se fundamenta en el área de un círculo de diámetro igual al DAP de un árbol; siendo la suma de las áreas basales al interior de una comunidad o un bosque (expresada en m^2/ha) utilizada como indicador de competencia, en donde la distribución de individuos por clases diamétricas es ampliamente utilizado para evaluar el potencial de recuperación del bosque ante una intervención”.

“La riqueza de especies es la medida más sencilla y directa para medir la biodiversidad, pues expresa el número de especies por unidad de área. Por su parte, la diversidad taxonómica del bosque hace referencia a la variabilidad de especies presentes en un bosque y la cual, se compone de tres niveles: la

diversidad alfa o diversidad dentro del hábitat (se evalúa con base al número de especies en una muestra definida), la diversidad beta o diversidad entre diferentes hábitats definida como un cambio en la composición de especies por factores ambientales y la diversidad gama o diversidad de todo el paisaje, que resulta de la combinación de las dos anteriores” (Louman *et al.*, 2001).

“Algunos de los índices comúnmente utilizados en la medición de la diversidad son el índice de Shannon-Wiener (H'), el cual mide la heterogeneidad de la comunidad, su alto valor indica que todas las especies son igualmente abundantes: El índice de Simpson (D), el cual es una medida de la dominancia, un alto valor de este índice determinará una mayor probabilidad en la dominancia de especies en la comunidad. Finalmente el índice de Fisher (α), el cual establece que la riqueza de especies está en función del número de individuos muestreados, eliminando el efecto de la abundancia sobre la diversidad y por lo tanto, permite hacer comparaciones entre parcelas o tipos de bosques” (Louman *et al.*, 2001).

2.2.1. Homogeneidad de los bosques

“Para determinar la homogeneidad de un rodal se usa el coeficiente de homogeneidad y para comparar gráficamente rodales se usa la curva de Lorenz” (De Camino, 1976).

El coeficiente de homogeneidad es una transformación del coeficiente de Gini (Gini, 1931) que mide la concentración de la tierra según el número de propietarios y estrato de tamaño. El coeficiente de homogeneidad mide la distribución del volumen y del número de árboles según clases de diámetro.

“El coeficiente varía teóricamente entre 1 e infinito, pero en la práctica se han encontrado valores no mayores a 11. El valor 1.0 indica heterogeneidad completa y al crecer el valor del coeficiente aumenta la homogeneidad del rodal” (De Camino, 1976).

2.3. Los bosques tropicales y su relación con variables ambientales

“Si bien la estructura, composición, riqueza y diversidad de especies son características que permiten evaluar la complejidad de un bosque, existen una serie de factores ecológicos que inciden en su distribución en el paisaje” (Gentry, 1988; Lamprecht 1990; Louman *et al.*, 2001; Tuomisto *et al.*, 2003). Factores ambientales como el clima, fueron relacionados con la distribución de los bosques, como ejemplo, Gentry (1988) al analizar la base de datos de parcelas con 0.1 ha de área, instaladas en bosques subtropicales y tropicales, encontró que “la riqueza de especies, variaba en función de la precipitación”.

Pastor y Post (1986) y Clark *et al.* (1998) señalan que “el suelo es tan importante como otro de los factores que influye en la distribución de las especies. Los primeros, destacan como la disponibilidad de nutrientes y agua en el suelo influye en las diferentes respuestas de las especies y los segundos, identificaron que a escalas espaciales pequeñas existe una asociación altamente significativa entre las especies y los tipos de suelos”.

Un factor importante que se tiene que considerar es la elevación, es por ello que, Kessler (2011) encontró que existe cierta preferencia de algunas especies vegetales por niveles de elevación baja y otras relacionadas a altas elevaciones. Entre sus conclusiones se tiene que “existe un cambio dramático en la diversidad de especies a medida que se aumenta el gradiente altitudinal, donde los valores máximos de riqueza en bosques tropicales húmedos se presentan a elevaciones entre los 1000 – 1500 msnm”, conducta observado también por Gentry (1988) en estudio llevadas a cabo en el Neotrópico.

Las investigaciones citadas, recalcan la existencia de las relaciones entre factores ambientales y la distribución de los bosques en el paisaje; sin embargo, estudios realizados en Honduras y Costa Rica demostraron la interacción entre varios factores que también tienen una influencia dentro de la distribución de los bosques. Chain (2009), Sesnie (2009), Murrieta *et al.* (2007) y Doblado (2011), señalan que “a partir de parcelas de muestreo utilizadas para

la caracterización de tipos de bosques, identificaron la relación existente entre factores ambientales como la elevación, clima, suelo y la composición de los bosques en el pacífico sur de Costa Rica y en el norte de Honduras”.

2.4. Monitoreo de los impactos de las intervenciones en los bosques y parcelas permanentes de monitoreo (PPM)

Para Carrera (2000), “el monitoreo ecológico es el proceso de recolección de datos que a través del tiempo permitirá conocer el estado del bosque, siendo una herramienta cuyo resultado es útil en tomar decisiones para el manejo de los bosques. En ese sentido, el MFS debe ser un proceso de manejo adaptativo, siendo el monitoreo aquella herramienta que permite aprender y entender los impactos generados por la actividad forestal y de esta manera adaptarse a los cambios resultado de la respuesta del bosque a estos impactos. Sin embargo, el éxito de una estrategia de monitoreo estará en función de una buena planificación, debido a los altos costos que este acarrea”.

Además, “uno de los instrumentos más utilizados para el monitoreo de la vegetación son las parcelas permanentes de muestreo, medición o monitoreo (PPM). Una PPM es un área ubicada y demarcada, en donde se evalúan periódicamente datos ecológicos” (Camacho, 2000 y Louman *et al.*, 2001), siendo algunos de sus objetivos los siguientes:

- a) Monitorear los cambios y tendencias de la composición, estructura y diversidad como influencia del aprovechamiento y manejo del bosque.
- b) Obtener información referente a la dinámica del bosque en aspectos como mortalidad, crecimiento, rendimiento, reclutamiento, etc.
- c) Realizar evaluaciones a largo plazo del impacto de los factores ambientales sobre el bosque.
- d) Recolectar información acertada para poder generar los diversos modelos de crecimiento de las especies vegetales de interés.

Para el CONAP (2001), “las PPM deben ser un mecanismo que permita generar información para la toma de decisiones en el manejo forestal. En este sentido, estas deben proveer información sobre los efectos del aprovechamiento en la estructura, composición y dinámica del bosque. En tanto, fundamenta el monitoreo de la dinámica del bosque a través de PPM en cuatro de los Principios y Criterios para el otorgamiento de la certificación forestal, de modo que se puede obtener información relacionada a tasa máxima de cosecha, impacto del manejo sobre las condiciones del bosque, datos de crecimiento y regeneración que sirvan como insumo para la toma de decisiones”.

2.5. Organización y estructura de los bosques naturales

Según Manta (1999), “se considera que el bosque puede ser descrito cualitativamente o cuantitativamente. La organización se describe en términos de la abundancia de árboles, el área basal, la frecuencia (el porcentaje de un juego de muestras ocupadas por uno o más individuos de la población estudiada), las distribuciones del número de árboles o el área basal por clases de DAP (distribuciones diamétricas), distribuciones por clases de altura y otros. De este tipo de análisis cuantitativo se desprenden varios principios generales de gran valor en la interpretación de la dinámica del bosque y las especies que lo componen. Por lo tanto, en el desarrollo de técnicas silviculturales”.

“La estructura vertical del bosque está determinada por la distribución del perfil de los individuos arbóreos. Esa estructura, responde a las características de las especies que la componen y a las condiciones micro ambientales presentes en las diferentes alturas del perfil; lo que a su vez permite, que especies con diferentes requerimientos de energía se ubiquen en los niveles que mejor satisfagan sus necesidades. En cambio, la estructura horizontal permite evaluar el comportamiento de los arboles individuales y de las especies en una superficie del bosque. Además, esta estructura puede evaluar a través de índices expresados por las especies; lo mismo que su importancia ecológica

dentro del ecosistema, es el caso de abundancias, frecuencias y dominancias, cuya suma relativa genera el Índice de Valor de Importancia” (Manta, 1999).

2.5.1. Distribuciones diamétricas

La distribución más importante en la organización de los bosques húmedos tropicales es la del número de árboles por clases diamétricas. Para el conjunto total de árboles con DAP > 10 cm, la forma de la distribución se aproxima a series geométricas decrecientes o “j invertida”. Variaciones en la forma de la curva pueden indicar, por ejemplo, los efectos de explotación u otras perturbaciones de una especie dada indica sus requerimientos con respecto a iluminación solar. Las curvas que se aproximan a la “j invertida” son de especies que toleran sombra (esciófitas), mientras que aquella que tienen forma de una campana con diferentes grados de asimetría, o cuya pendiente se aproxima a cero, con de las especies intolerantes (heliófitas). Estas dos clases de curva suelen llamarse, desde el punto de vista sivicultural, “positivas” (de las esciófitas, ya que hay abundancia de regeneración) y “neutras” o “negativas” (de las heliófitas, ya que aparentemente no se regeneran).

2.5.2. Área basal

“El área basal es el área del corte transversal del tallo de un árbol, en general a la altura del pecho (1.30 metros) y que incluye la corteza. El área basal constituye una medida de densidad del bosque que refleja la cantidad de árboles y su tamaño” (Wadsworth, 2000). Manta (1998) indica que “es un índice importante de la biomasa existente en un bosque, y se determinan directas y fácilmente a partir de mediciones del DAP (diámetro a la altura del pecho)”.

El área basal máxima de bosques primarios de tierras firmes párese ser relativamente constante. A nivel global, los investigadores han determinado que el área basal promedio por hectárea de bosques húmedos tropicales primarios es de 21 m²/ha para las especies con DAP > 20 cm. En

cambio, Wadsworth (2000) indica que “el área basal en bosques primarios con DAP de 10 cm es de 35 a 45 m²/ha”.

2.5.3. Relación altura – DAP de árboles forestales

Lei y Parresol (2001) indican que “la relación altura-DAP se utiliza principalmente para caracterizar la estructura de la masa, para estimar el volumen de los árboles individuales o de la masa y determinar la altura dominante con el propósito de evaluar la calidad de la estación. Además, la altura es una variable más difícil y costosa de medir en campo que el diámetro”.

Gadow *et al.* (2001) sostienen que “las ecuaciones que surgen de dicha relación son también una parte importante de los modelos de clases de tamaño”. Además, Huang *et al.* (1992) mencionan que “para ajustar esta relación se han utilizado numerosas funciones, tanto lineales como no lineales”.

Por otro lado, “la variedad de condiciones estacionales y el diferente estado selvícola de las masas provocan que una única ecuación altura-diámetro no se ajuste bien a todas las situaciones, por lo que dicha relación debería establecerse de forma individual para cada rodal y rango de edades. El inconveniente de esta aproximación es que requiere gran cantidad de datos y resulta por lo tanto muy costosa” (Schröder y Álvarez, 2001).

Gaffrey (1988) señala que, “las variables independientes diámetro y altura dominantes son suficientes para explicar la mayor parte de la variabilidad de los datos de altura total de un árbol”.

Diéguez *et al.* (2005) manifiestan que “las variables necesarias para utilizar el modelo requieren un bajo esfuerzo de muestreo, siendo sólo necesario medir los diámetros y una muestra de alturas. Además, dichas variables se recogen en la mayoría de los inventarios forestales y pueden proyectarse hacia el futuro con ecuaciones de crecimiento de uso habitual”.

2.6. Parcelas permanentes de medición (PPM)

Según Sabogal *et al.* (2004), una de las formas de monitoreo del bosque es el método de parcelas permanentes de muestreo (PPM), que son dispositivos para el seguimiento de su desarrollo e investigación permanente, demarcados y medidos periódicamente. Las parcelas permanentes requieren instalarse en respuesta a objetivos concretos, tales como: a) el control de cambios y el pronóstico de tendencias en la estructura y composición del bosque, tanto aprovechado o sin intervención; b) control del crecimiento la mortalidad y reclutamiento de las especies representadas en el bosque; c) la obtención de información que permita el desarrollo de modelos de crecimiento y rendimiento por especie y d) la evaluación del efecto de variables ambientales en la dinámica, estructura y composición florística.

Es un sistema de estimación del crecimiento y rendimiento futuro que permite evaluar los tratamientos aplicados y generar información para evaluar la sostenibilidad ecológica y financiera de la actividad, la cual, en última instancia, permitirá demostrar la viabilidad del manejo sostenido de los bosques naturales (Orozco y Brumér, 2002).

Camacho (2000) indica que, “las PPM son espacios de investigación a largo plazo permanentemente demarcado y periódicamente medido. La instalación y monitoreo de un conjunto de PPM conllevan varios objetivos, los cuales, deben ser claramente definidos antes de indicar el estudio”.

2.7. Composición florística de un bosque de montaña

Bawa y Mcdade (1994) manifiestan que, “la caracterización local de la vegetación representa el primer paso hacia el entendimiento de la estructura y dinámica de un bosque, lo que, a su vez es fundamental para comprender los diferentes aspectos ecológicos, incluyendo el manejo exitoso de los bosques tropicales”.

Se ha verificado que, en las regiones de Piura, Cajamarca y Amazonas se cuenta con alrededor de 715 especies endémicas, que representan alrededor del 20 % del endemismo para todo el país (Sagástegui *et al.*, 1999). Asimismo, en el Perú y la complejidad de cadenas andinas genera una sucesión de pisos ecológicos diversos desde el mar tropical, desierto, bosque seco, bosques templados, jalca, valles cálidos, bosques de neblina y bosques tropicales amazónicos depositarios de una composición florística muy rica representada por cerca de 17144 especies; distribuidas en 2458 géneros y 224 familias (Brako & Zarucchi, 1993; Sagástegui *et al.*, 1999).

Según Sierra (1999), los pisos altitudinales se refieren a la ubicación de las formaciones con respecto al nivel del mar y a los cambios florísticos, fisonómicos y fenológicos correspondientes. En algunas localidades, la vegetación puede encontrarse fuera del rango sugerido debido a condiciones climáticas o geológicas locales.

Partiendo de esta información es importante señalar que, Aguirre (2013) indica que “los estudios de la vegetación de un bosque en particular, implica ir más allá de un inventario ya que conocer la composición florística, estructura y endemismo permiten medir la diversidad e interpretar el estado real de conservación de la flora de un sector determinado. Esta información permite conocer cómo funcionan los bosques y otros tipos de cobertura vegetal y se constituye en una herramienta para planificar y ejecutar su manejo”.

Quirós y Quesada (2010) añaden que, “la diversidad que presenta un bosque depende de la cantidad de especies que lo constituyan, así cuanto mayor sea el número de especies mayor será la diversidad. Esta diversidad depende de factores como el clima, tipo de suelo, competencia intra e inter específica de individuos, claros dentro del bosque y la capacidad que tenga el bosque para regenerarse. Existe diferencias en la composición entre bosques ubicados en la misma zona geográfica”.

Uno de los rasgos más llamativos del bosque tropical es la descripción de la composición florística, la cual se visualiza por medio de tablas o listas que

contienen los nombres de las especies presentes en el área de estudio. Sin embargo, las listas o tablas tienden a suministrar, en muchos casos una impresión poco acertada en lo que respecta a la estructura florística. Por esta razón, la mayoría de los estudios de composición florística se centran, generalmente, en especies arbóreas; ya que constituyen la mayor parte de la biomasa de bosque y determinan en gran medida su estructura y funcionamiento (Finegan, 2002).

2.8. Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS)

2.8.1. Creación y características del BRUNAS

Puerta y Cárdenas (2012) publicaron que, “el bosque reservado se creó por Resolución N° 1502-SG-UNASTM, el 31 de diciembre de 1971, como zona intangible, a fin de conservar los recursos naturales: flora, fauna, suelos, agua y diversidad biológica, existentes en dicho bosque. Presenta un área de 217.22 hectáreas, de las cuales solo 185 ha presentan cobertura boscosa y la superficie restante fueron perturbadas por actividades antrópicas como cultivos ilícitos en las partes altas del BRUNAS, en la década de los años 1970”.

Además, Puerta y Cárdenas (2012) señalan que, “el BRUNAS posee entre otras una plantación de tornillo (*Cedrelinga cateniformis*), establecida en 1950 encontrada en una publicación de Burgos el año 1955 y es considerada como una de las más antiguas del continente sudamericano. Actualmente, se encuentra administrada por la Escuela Profesional de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables de la UNAS y constituye un laboratorio vivo para los docentes y estudiantes de esta casa superior de estudios”.

En base a la altitud, “el área se encuentra ubicada desde los 667 hasta los 1092 msnm determinándose tres unidades fisiográficas bien definidas: colina baja con una extensión de 22.91 hectáreas, seguida de colina alta con 150.74 hectáreas, que representa la geoforma con mayor superficie y

finalmente la zona montañosa con 43.57 hectáreas. Esta unidad lleva el nombre de Cerro Cachimbo por encontrarse en su mayor parte desprovista de vegetación arbórea. Respecto a la pendiente; El 70.74 % del área total del BRUNAS presenta una pendiente, cuyos valores superan al 25 %, lo que indica que pertenece a una zona eminentemente de protección” (Puerta 2007).

El BRUNAS cuenta con seis quebradas: Córdova, Cocheros, Naranjal, Asunción Saldaña, Del Águila y Zoocriadero, que se inician en la parte montañosa y desembocan en el río Huallaga. En sus recorridos de este a oeste proveen de agua a la UNAS así como los asentamientos humanos ubicados adyacentes a esta área como Buenos Aires, Asunción Saldaña, Stiven Ericsson, Mercedes Alta, Quebrada del Águila y San Martín (Dueñas 2009 citado por Puerta y Cárdenas 2012).

2.8.2. Composición florística del BRUNAS

En general, el BRUNAS presenta una vegetación siempre verde con lianas, bejucos y epifitas de la familia BROMELIÁCEAS. El bosque corresponde a un bosque tropical intervenido de colinas, presentando diferentes grados de alteración; como tal, comúnmente se tiene una alta densidad de especies e individuos; predominan los árboles de fuste delgado y de altura variable (Gutiérrez, 2007).

Rodríguez (2000) menciona que, “el bosque presenta una composición florística muy heterogénea. Sociológicamente, los arboles están distribuidos en cuatro estratos, dominantes, suprimidos y oprimidos, sobresaliendo arriba del estrato superior y en forma poco dispersa. Las especies dominantes del BRUNAS es: “huangana caspi” *Senefeldera inclinata* (Franco et. Al.), seguido de las especies “shiringa” *Hevea brasiliensis* (Will) M.Arg. S.V., “cicotria” *Psychotria caerulea* R. & P., “huamansamana” *Jacaranda copaia* (c. Mart. Ex Ad. DC) A. Gentry, “caimito” *Pouteria caimito* (Ruiz López-Pavón) Radlk, “cetico” *Cecropia sciadophylla* C. Martius, “cumala” *Virola*

pavonis (ADC) A.C. Smith, “apuleya” *Apuleia leiocarpa* (J. Vogel) J.F. Macbride, y “moena” *Nectandra magnoliifolia* Mez”.

El estudio realizado por Ruiz (2004) sobre características dasonómicas y ecológicas de árboles en bosques secundarios en PPM del sector SUPTE San Jorge, encontró “36 especies distribuidas en 15 familias y mientras que, en el sector del BRUNAS, encontraron 20 especies distribuidas en 10 familias”.

Quintana (2018) realizó el estudio con el objetivo de determinar el análisis horizontal, vertical y el índice de valor forestal del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS). Se reinstaló dos parcelas permanentes de medición (PPM I y PPM IV). En la PPM I la densidad, dominancia, el IVI y la cobertura fueron mayores en *Parkia panurensis* (65 ± 22.97 individuos/ha, 4.16 ± 1.22 m²/ha, 29.46 % y 13.69 % respectivamente); *Casearia ulmifolia* fue más frecuente (2.07 %) siendo la parcela más homogénea ($H = -0.18$), con distribución espacial aleatoria (Morisita = 1.00); mientras que en la PPM IV, la densidad, dominancia, el IVI y la cobertura fueron mayores en *Senefeldera inclinata* (155.00 ± 36.88 individuos/ha, 3.68 ± 0.75 m² /ha, 42.85 % y 20.34 % respectivamente), la *Cecropia sciadophylla* fue más frecuente (2.17 %), siendo menos homogéneo ($H = -0.36$), con distribución espacial regular o uniforme (Morisita = 0.996). En la estructura vertical, PPM I presentó 88 individuos en el estrato inferior (22.9 m de altura); se encontró 101 individuos, siendo *S. inclinata* (10.02 %) especie con mayor posición sociológica y *Miconia punctata* con el mayor índice de espacio vital (0.98). La PPM IV registró 98 individuos en el estrato inferior (<13 m de altura total), 371 individuos en el estrato medio y 75 individuos en el estrato superior (> 26 m de altura total), siendo *S. inclinata* con mayor posición sociológica (31.90 %) e *Hirtella racemosa* var. *Hexandra* con mayor índice de espacio vital (0.79). En la estructura bidimensional, la especie *P. panurensis* registró 39.73 % del índice de valor forestal en la PPM I y *S. inclinata* registró 68.28 % en la PPM IV.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

3.1.1. Descripción de la zona de estudio

EL presente estudio se realizó en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS), en la unidad fisiográfica de bosque de colina (Puerta, 2007) dentro de la parcela permanente de medición (PPM 4), el cual está ubicado a 1.5 kilómetros de la carretera Tingo María – Huánuco (Cuadro 1 y Figura 1).

Políticamente, el área (unidad de estudio o parcela permanente de muestreo) en estudio se encuentra en la región de Huánuco, provincia de Leoncio Prado, distrito Rupa Rupa.

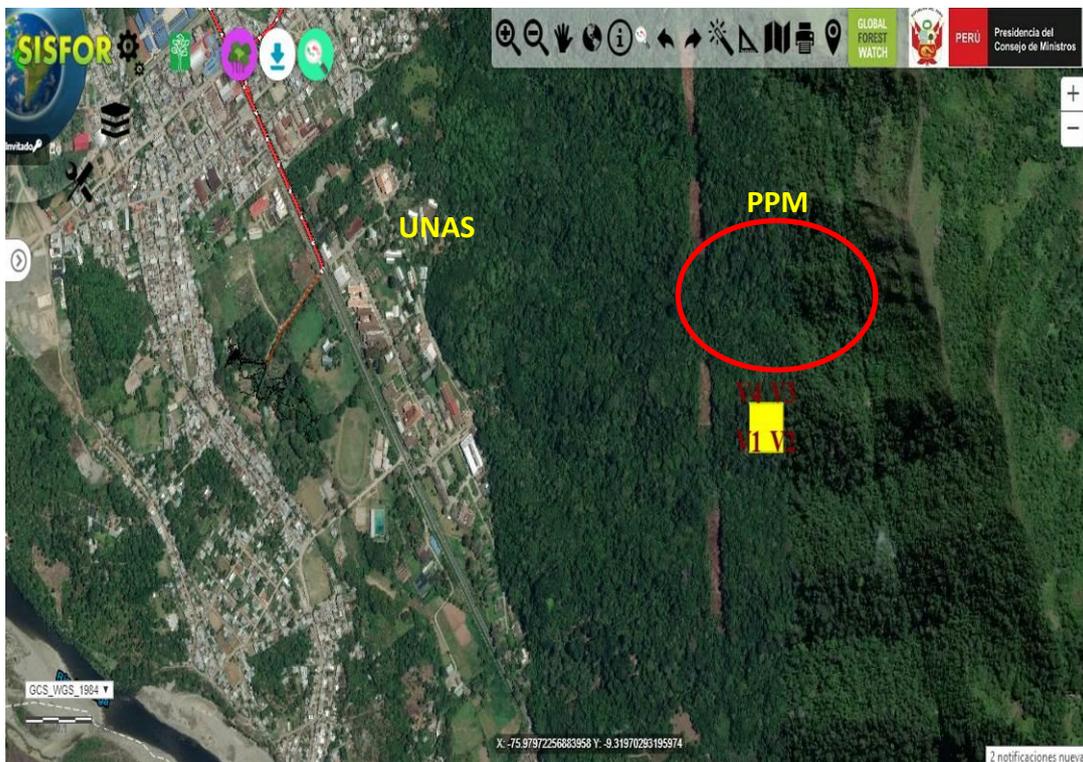


Figura 1. Ubicación geográfica de la PPM.

Cuadro 1. Coordenadas UTM de la PPM.

Vértice	Este	Norte	Área (ha)
V ₁	391488	8970282	
V ₂	391588	8970282	
V ₃	391588	8970382	1.00
V ₄	391488	8970382	

Fuente: Datos de campo.

3.1.2. Condiciones climáticas y ecología

El lugar donde se ejecutó el estudio posee una precipitación anual acumulada de 3428.8 mm. La precipitación elevada se dió en enero, con una media mensual de 483.6 mm, con 87% de humedad relativa y 24 °C de temperatura promedio anual. Ecológicamente, considerando la categorización de zonas de vida o formaciones vegetales en el mundo y el diagrama bioclimático de Holdridge (1987), Tingo María se pertenece a la formación bosque muy húmedo Pre-montano Sub Tropical (bmh - PST) y en base a las regiones naturales del Perú pertenece a Rupa Rupa o Selva Alta.

3.2. Materiales

Campo:

Material cartográfico como son: mapa forestal, hidrográfico, fisiográfico; wincha de 25 m (para realizar mediciones de las dimensiones de la parcela), rollo de rafia (para separación de la subparcelas y unidades de evaluación), cinta métrica (para evaluación de DAP); vernier (para evaluación de diámetros) y pinturas (para la codificación de los individuos).

Equipos:

Altimetro, brújula, equipo de navegación GPS, etc.

3.3. Metodología

3.3.1. Elaboración del mapa fisiográfico

La elaboración del mapa se hizo en base a la clasificación fisiográfica, que se realizó por el nivel de detalle de reconocimiento.

3.3.2. Componentes en estudio y categorías a evaluar

Las categorías evaluadas durante la investigación se muestran en el Cuadro 2 y Figura 2. La Metodología que se utilizó fue el de Camacho (2000) y Manta (1998), modificado.

Cuadro 2. Categorías silviculturales evaluadas y tamaño de muestra.

Categorías	DAP (cm)	Dimensión de muestra (m)	Cantidad
Fustal	$\geq 10.0 \leq 39.9$	20 x 20	25
Árbol maduro	≥ 40.0	20 x 20	25

3.3.3. Tamaño y forma de la parcela permanente de medición

La forma de la parcela de muestreo fue cuadrada de 100 metros de largo por 100 metros de ancho, la cual nos da un área de 1 hectárea.

3.3.4. Delimitación de las sub parcelas y unidades de evaluación

La PPM está delimitada (Figura 2) siguiendo los puntos (vértices) de intersección de las sub parcelas en las dimensiones de 20 m. x 20 m.

3.3.5. Evaluación de las categorías silviculturales

Luego de la delimitación de las parcelas y unidades de evaluación, en 25 subparcelas se evaluaron los árboles mayores de 10 cm diámetro (fustal y árbol maduro), tomada a la altura del pecho (1.30 m del suelo).

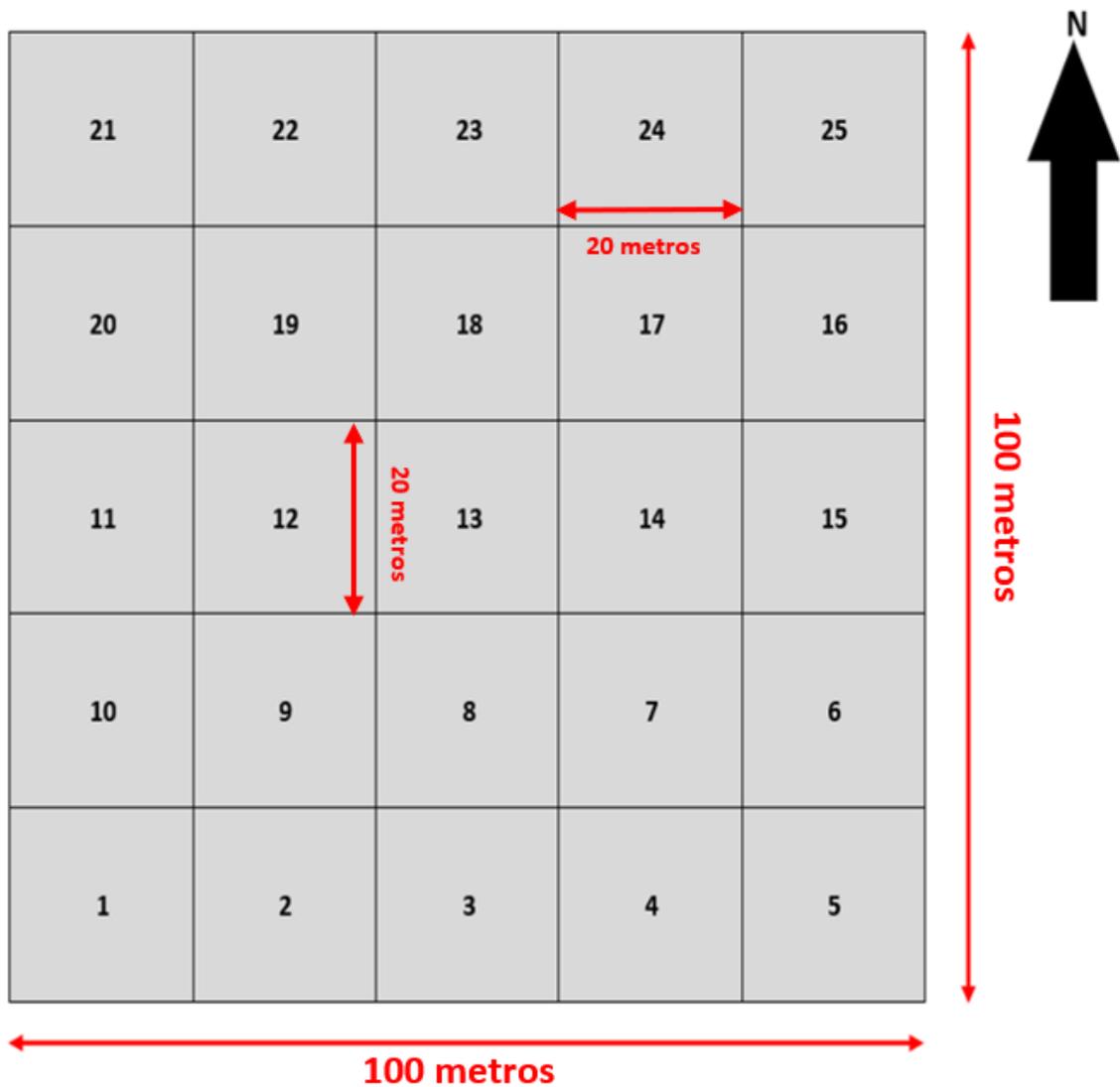


Figura 2. Tamaño y forma de la parcela y subparcelas.

3.3.6. Codificación de los árboles

La identificación y codificación de cada individuo en las PPM presentó la siguiente información:

- Código de la parcela
- Código de la sub parcela
- Código del individuo
- Categoría silvicultural: considerados solo para el estudio a los fustales y árboles maduros.

3.3.7. Colección de muestras botánicas para la identificación de la especie

Se procedió a la identificación de cada especie forestal, con un especialista en Dendrología. En el caso de especies desconocidas se procedió a coleccionar muestras botánicas para luego ser llevados al herbario HOXA Selva Central, perteneciente al programa de la ONG Jardín Botánico de Missouri en Oxapampa - Perú.

Las variables que se observaron y registraron dentro de la PPM fueron constituido por cualitativas y cuantitativas (Cuadro 3), siendo considerado para el estudio siete variables.

Cuadro 3. Variables y categorías de evaluación.

Variables en estudio	Categoría silvicultural	
	Fustal	Árbol maduro
Conteo de individuos	x	x
Especie vegetal	x	x
Altura	x	x
Diámetro a 1.30 m de altura (DAP)	x	x
Forma de copa	x	x
Infestación de lianas	x	x
Forma de fuste	x	x

Fuente: Clark (1992) y Manta (1998).

3.3.8. Análisis de la estructura horizontal

Luego de la evaluación de los árboles se realizó la caracterización, a través de la sistematización e interpretación de la diversidad de la estructura y composición florística; esto en base a los siguientes índices:

La abundancia se determinó con la siguiente ecuación 1:

$$Ab\% = \frac{n_i}{N} \times 100 \dots (1)$$

Siendo:

Ab = Abundancia relativa

n_i = Número de individuo correspondiente a la i ésima especie

N = Número de individuos total encontrada en la muestra

Dominancia absoluta y relativa (ecuación 2, 3 y 4).

$$Da = G_i \dots (2)$$

$$G_i = \sum \left(\frac{d_i^2 \times \pi}{40000} \right) \dots (3)$$

Siendo:

Da = Dominancia absoluta

d_i = Diámetro normal en centímetros perteneciente a los individuos de la i ésima especie

π = 3.1416

G_i = área basal en m^2 para a i ésima especie

$$Dr\% = \frac{G_i}{G_t} \times 100 \dots (4)$$

Donde:

Dr = Dominancia relativa

G_t = Área basimétrica total en m² del muestreo

G_i = Área basimétrica en m² para la *i*ésima especie

Frecuencia absoluta y relativa (ecuación 5 y 6)

Con la finalidad de determinar el número de parcelas en que aparece una determinada especie, en relación al total de parcelas inventariadas, existencia o ausencia de una determinada especie en una parcela. “La abundancia absoluta se expresó como un porcentaje (100 % = existencia de la especie en todas las parcelas). La frecuencia relativa de una especie se determinó como su porcentaje en la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies” (Melo, 2000).

La frecuencia absoluta (FrA) es igual al porcentaje de parcelas en las que aparece una especie. El 100 % corresponde a la existencia de la especie en todas las parcelas.

Frecuencia absoluta (FrA)

$$FrA = (F_i / F_t) \times 100 \dots\dots (5)$$

Frecuencia relativa (Fr %)

$$Fr \% = (Fr_{Ani} / Fr_{At}) \times 100 \dots\dots (6)$$

Donde:

F_i = Frecuencia absoluta de la *i*ésima especie

F_t = Total de las frecuencias en el muestreo

Índice de homogeneidad de la vegetación (ecuación 7).

De acuerdo a lo expresado por Acosta *et al.* (2006), la fórmula es:

$$H = (\sum X - \sum Y) / \sum N \dots\dots (7)$$

Siendo:

H = Grado de Homogeneidad.

ΣX = Número de especies con 80 a 100 % de frecuencia absoluta.

ΣY = Número de especies con 0 a 20 % de frecuencia absoluta.

ΣN = Número total de especies.

Para interpretar dicho índice, se consideró que cuanto más cercano a uno (01) del resultado obtenido, más homogénea fue la unidad de estudio analizada.

Índice de valor de importancia (IVI's) ecuación 8.

$$IVI = A_r + d_r + F_r \dots (8)$$

Donde:

I.V.I = índice de valor de importancia

A_r = Abundancia relativa

f_r = Frecuencia relativa

d_r = Dominancia

Cobertura de la vegetación (ecuación 9).

El grado de cobertura se obtuvo empleando la siguiente fórmula (Acosta *et al.* 2006):

$$VC = (A_r + D_r)/2 \dots\dots (9)$$

Siendo:

VC = Valor de cobertura.

A_r = Abundancia relativa.

D_r = Dominancia relativa.

3.3.9. Correlación altura total - diámetro a nivel del pecho (DAP)

Con las variables cuantitativas como la altura total y el DAP se determinó la relación altura total – DAP. Para ello se ha escogido a las especies que sobresalieron en el índice de valor de importancia, los cuales, fueron 13 y se sometió a contrastar la hipótesis (H_1), que radicaba en que el diámetro a la altura del pecho (DAP) y altura total de las especies vegetales están relacionadas, para esto se utilizó la herramienta estadística Correlación de Pearson.

Para el caso de que exista la correlación lineal o curvilínea se analizó mediante la correlación de Spearman a un 95 % de confiabilidad.

Esta prueba se realizó empleando el paquete estadístico SPSS v. 23; luego de encontrar significancia se procedió a elaborar los modelos matemáticos de la relación altura - diámetro a la altura del pecho (DAP) por especies.

3.3.10. Variables cualitativas

En caso de las variables cualitativas (Cuadros 4, 5 y 6) se utilizó el programa estadístico Ms Excel 2010, mediante la herramienta tabla dinámica. En ello, se buscó la frecuencia de cada categoría de las variables; luego se elaboró un cuadro resumen en donde se apreció la expresión porcentual de cada variable y se graficó para su mejor entendimiento.

Se resalta que las categorías de las diferentes variables cualitativas, consideradas en el presente estudio, fueron especificadas por autores anteriores que mantuvieron experiencias en estudios de bosques tropicales.

Cuadro 4. Evaluación del grado de infestación de lianas.

Categorías de las trepadoras leñosas	Código
Sin lianas	1
Lianas en el fuste	2
Lianas en el fuste y copa, no compiten con el árbol	3
Lianas en el fuste y copa, compiten con el árbol	4
Lianas estrangulando y oprimiendo el árbol	5

Fuente: Alder (1980) y Synnott (1991), CATIE (1998).

Cuadro 5. Evaluación de la calidad de fuste.

Categorías de calidad de fuste	Código
Potencialmente maderable	1
Deformado	2
Dañado, podrido	3
2+3	4

Fuente: Dawkins 1958, adaptado por Alder (1980) y Synnott (1991).

Cuadro 6. Evaluación de forma de copa.

Categorías de la forma de copa	Código
Perfecta (círculo completo)	1
Buena (círculo irregular)	2
Tolerable (medio completo)	3
Pobre (menos de medio círculo)	4
Muy pobre (solo una o pocas ramas)	5

Fuente: Dawkins (1958), adaptado por Alder (1980) y Synnott (1991).

3.3.11. Diversidad de especies por especies

Para el cálculo de la diversidad se utilizó los siguientes índices:

El índice de Shannon- Wiener (H'), que “tiene en cuenta la riqueza de las especies y su abundancia. Este índice relaciona el número de especies con la proporción de individuos pertenecientes a cada una de ellas, presente en la muestra. Además, mide la uniformidad de la distribución de los individuos entre las especies” (SMITH, 2001).

“El índice de Shannon-Wiener adquiere valores entre 0 cuando hay una sola especie y el logaritmo neperiano de S cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos” (MORENO, 2001). Su fórmula es:

$$H' = - \sum_{i=1}^s (p_i \log_2 p_i)$$

“El índice de dominancia de Simpson (D), considera la probabilidad que dos individuos de la población seleccionados al azar sean de la misma especie. Indica la relación existente entre riqueza o número de especies y la abundancia o número de individuos por especie” (SMITH, 2001). Su expresión es:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Donde:

D : Dominancia

p_i : igual a la proporción entre n_i y N

n_i : número de individuos de la especie i .

IV. RESULTADOS

4.1. Composición florística, estructura por clase silvicultural del bosque de montaña del Bosque Reservado de la UNAS

4.1.1. Estructura horizontal de la vegetación arbórea del BRUNAS

4.1.1.1. Densidad de la vegetación del BRUNAS

Las 10 especies vegetales encontradas en el bosque reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, que registraron mayor cantidad de individuos en forma descendente; fueron la especie *Senefeldera inclinata*, *Pourouma minor*, *Otoba parvifolia*, *Schizocalyx peruvianus*, *Cecropia sciadophylla*, *Tapirira guianensis*, *Dacryodes nitens*, *Theobroma subincanum*, *Psychotria levis* y *Hevea guianensis*; siendo la especie *Senefeldera inclinata* (Cuadro 7) en la categoría de fustales ,donde se evidenció la mayor cantidad con 154 individuos.

Asi mismo, las especies *Senefeldera inclinata*, *Schizocalyx peruvianus*, *Tapirira guianensis*, *Theobroma subincanum* y *Psychotria levis* no registraron individuos en la categoría silvicultural de árbol maduro, a pesar de ellos, se les catalogó como individuos muy densos dentro de la parcela permanente, debido a que, en la categoría fustales predominó la abundancia de las mismas especies (Cuadro 6 y Figura 3)

La especie vegetal con mayor cantidad de individuos que fueron categorizados como los árboles maduros correspondió a *Pourouma minor*, debido a que se encontró siete árboles en toda la hectárea en estudio (Cuadro 7 y Figura 3).

Cuadro 7. Densidad en fustales y árboles maduros de las especies reportadas en el BRUNAS.

Especies	Árbol maduro		Fustales		Total	
	A. ab.	A. rel.	A. ab.	A. rel.	A. ab.	A. rel.
<i>Senefeldera inclinata</i>		0.00	154	31.30	154	27.90
<i>Pourouma minor</i>	7	11.67	17	3.46	24	4.35
<i>Otoba parvifolia</i>	4	6.67	13	2.64	17	3.08
<i>Schizocalyx peruvianus</i>		0.00	15	3.05	15	2.72
<i>Cecropia sciadophylla</i>	2	3.33	13	2.64	15	2.72
<i>Tapirira guianensis</i>		0.00	12	2.44	12	2.17
<i>Dacryodes nitens</i>	4	6.67	8	1.63	12	2.17
<i>Theobroma subincanum</i>		0.00	11	2.24	11	1.99
<i>Psychotria levis</i>		0.00	11	2.24	11	1.99
<i>Hevea guianensis</i>	5	8.33	6	1.22	11	1.99
Otros	38	63.33	232	47.15	270	48.91

A. ab.: Abundancia absoluta; A. rel.: Abundancia relativa

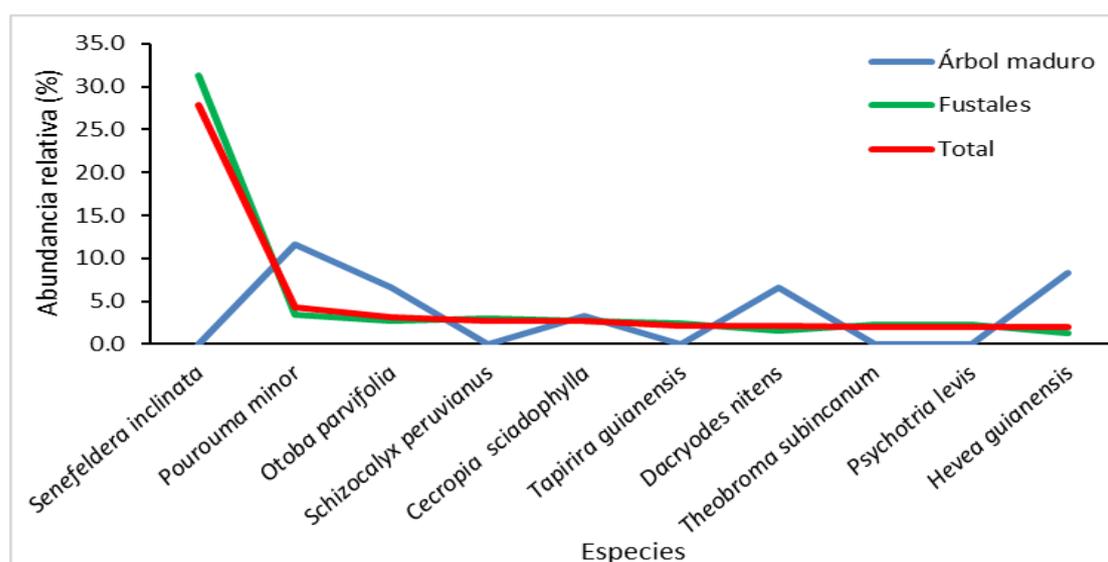


Figura 3. Densidad de las especies reportadas en el BRUNAS.

4.1.1.2. Dominancia de la vegetación arbórea del BRUNAS

Debido a la cantidad de individuos registrados en la PPM del BRUNAS, la especie *Senefeldera inclinata* registró el mayor valor de dominancia, debido a que alcanzó 3.56 m² de área, que representa el 11.55 % de toda el área basal, encontrada en las especies vegetales con DAP mayor o igual a 10 cm . La segunda especie con mayor dominancia fue *Cedrelinga cateniformis*, debido a que alcanzó 2.97 m² que representa el 9.61 % del total de área; a pesar que no se encontraron gran cantidad de individuos porque, en caso de los fustales, solo se obtuvo 0.06 m²; cabe precisar, que esta especie fue plantada en el bosque, por lo que carece de una regeneración abundante (Cuadro 8 y Figura 4).

Cuadro 8. Dominancia en fustales y árboles maduros de las especies reportadas en el BRUNAS.

Especies	Árbol maduro		Fustales		Total	
	Da	Dr	Da	Dr	Da	Dr
<i>Senefeldera inclinata</i>		0.00	3.56	22.06	3.56	11.55
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	2.90	19.74	0.06	0.39	2.97	9.61
<i>Pourouma minor</i>	1.14	7.75	0.86	5.35	2.01	6.49
<i>Hevea guianensis</i>	1.32	8.97	0.36	2.22	1.68	5.43
<i>Dacryodes nitens</i>	1.12	7.61	0.31	1.90	1.43	4.62
<i>Osteophloeum platyspermum</i>	1.26	8.54	0.15	0.90	1.40	4.54
<i>Otoba parvifolia</i>	0.93	6.31	0.28	1.75	1.21	3.92
<i>Cecropia sciadophylla</i>	0.29	1.95	0.76	4.73	1.05	3.40
<i>Guatteria guentheri</i>	0.80	5.43	0.25	1.53	1.05	3.39
<i>Vochysia biloba</i>	0.63	4.25	0.05	0.30	0.67	2.18
Otros	4.33	29.46	9.52	58.87	13.85	44.85

Da.: Dominancia absoluta; Dr.: Dominancia relativa

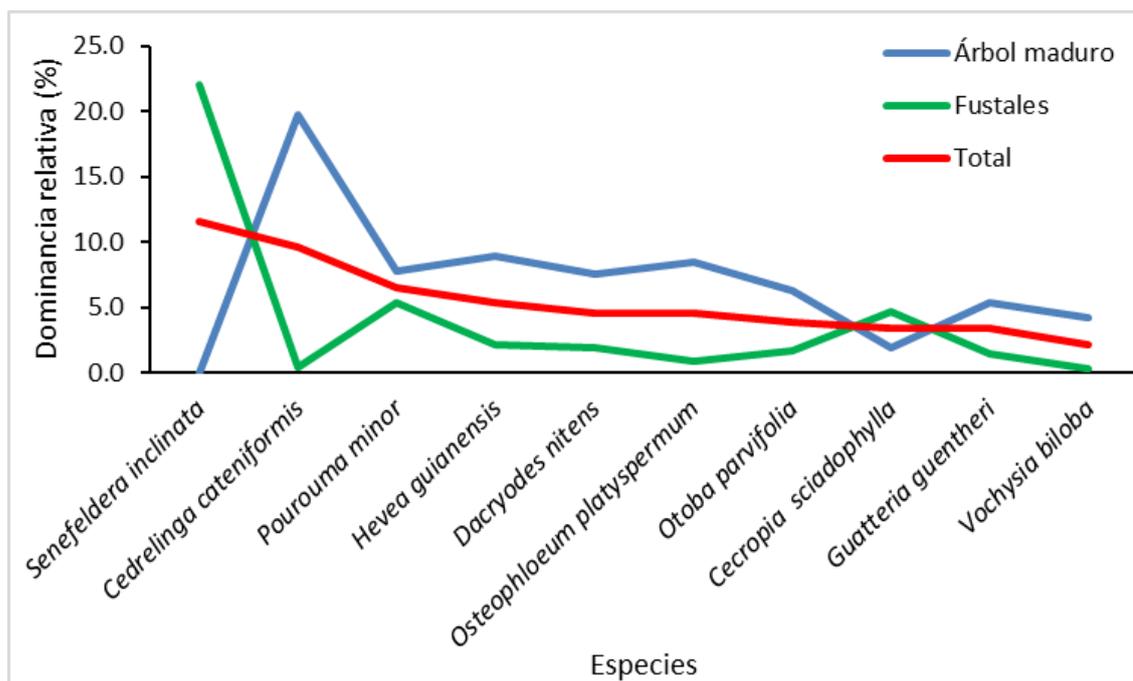


Figura 4. Dominancia de las especies reportadas en el BRUNAS.

4.1.1.3. Frecuencia de la vegetación arbórea del BRUNAS

Las especies con mayor frecuencia en la parcela permanente de medición en ubicación descendente fueron: *Senefeldera inclinata*, *Pourouma minor*, *Otoba parvifolia*, *Hevea guianensis*, *Schizocalyx peruvianus*, *Dacryodes nitens*, *Pseudolmedia laevis*, *Theobroma subincanum*, *Batocarpus orinocensis* y *Cecropia sciadophylla*. De los mencionados, *Senefeldera inclinata* se encontró en la categoría de fustales y distribuidas en 24 subparcelas de los 25 que se habían establecido como componente (Cuadro 9 y Figura 5).

Senefeldera inclinata, *Schizocalyx peruvianus*, *Theobroma subincanum* y *Batocarpus orinocensis* fueron las especies que no alcanzaron valor alguno de frecuencia relativa teniendo en consideración la categoría de árbol maduro (Cuadro 9 y Figura 5), comportamiento que se le atribuye, debido a que el porte de estas especies respecto al DAP con menores a los 40 cm. Además, se observa que la frecuencia relativa de los fustales es muy similar a la frecuencia total entre árboles maduros más los fustales.

Cuadro 9. Frecuencia en fustales y árboles maduros de las especies reportadas en el BRUNAS.

Especies	Árbol maduro		Fustales		Total	
	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr
<i>Senefeldera inclinata</i>	0.00	0.00	0.96	8.36	0.96	7.36
<i>Pourouma minor</i>	0.24	10.91	0.52	4.53	0.64	4.91
<i>Otoba parvifolia</i>	0.16	7.27	0.40	3.48	0.48	3.68
<i>Hevea guianensis</i>	0.20	9.09	0.24	2.09	0.40	3.07
<i>Schizocalyx peruvianus</i>	0.00	0.00	0.36	3.14	0.36	2.76
<i>Dacryodes nitens</i>	0.16	7.27	0.24	2.09	0.32	2.45
<i>Pseudolmedia laevis</i>	0.04	1.82	0.28	2.44	0.32	2.45
<i>Theobroma subincanum</i>	0.00	0.00	0.32	2.79	0.32	2.45
<i>Batocarpus orinocensis</i>	0.00	0.00	0.32	2.79	0.32	2.45
<i>Cecropia sciadophylla</i>	0.08	3.64	0.28	2.44	0.28	2.15
Otros	1.32	60.0	7.56	65.85	8.64	66.26

Fa: Frecuencia absoluta; Fr.: Frecuencia relativa

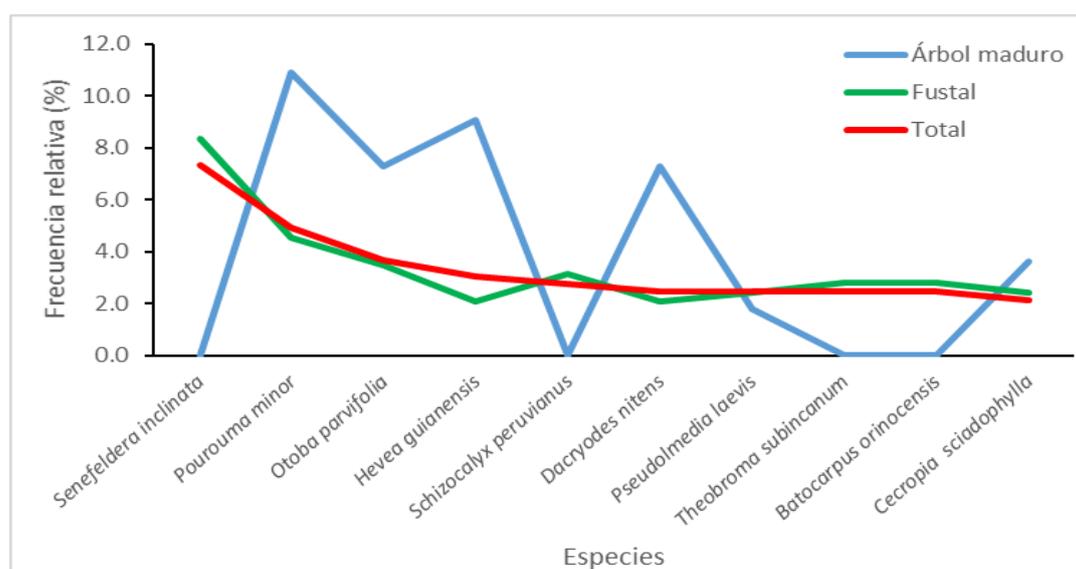


Figura 5. Frecuencia de las especies vegetales reportadas en el BRUNAS.

4.1.1.4. Homogeneidad de la vegetación arbórea del BRUNAS

El grado de homogeneidad, respecto a las especies vegetales del bosque reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, fue muy bajo debido a que el valor no fue cercano a la unidad, con la cual, se pudo indicar que la parcela permanente de medición es muy heterogénea tanto para las categorías de fustales y árboles maduros (Cuadro 10).

Cuadro 10. Grado de homogeneidad de los fustales y árboles maduros del BRUNAS.

Rubros	Categorías		
	Fustal	Árbol maduro	Total
Especies con 80 - 100 % de Fa	1	0	1
Especies con 0 - 20 % de Fa	108	119	108
Total, de especies	110	30	120
Grado de Homogeneidad	-0.97	-3.97	-0.89

4.1.1.5. Índice de valor de importancia ecológica del Bosque Reservado de la UNAS

Considerando a las categorías de fustales y árboles maduros en la vegetación, encontrada en la parcela permanente de medición, se reportó que el área es un bosque constituido en su mayoría (46.81 %) por *Senefeldera inclinata*, Considerando los resultados anteriores, se observa que las especies como *Cedrelinga cateniformis* aparecen en tercer lugar, a pesar de no reportarse como especie de valor de importancia en la categoría de los fustales; dicho comportamiento ocurre por la dominancia alcanzada de esta especie (Cuadro 11).

Cuadro 11. IVI para las especies vegetales reportadas en el BRUNAS.

Especies	Ar (%)	Dr (%)	Fr (%)	IVI (%)
<i>Senefeldera inclinata</i>	27.90	11.55	7.36	46.81
<i>Pourouma minor</i>	4.35	6.49	4.91	15.75
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	0.91	9.61	0.92	11.44
<i>Otoba parvifolia</i>	3.08	3.92	3.68	10.68
<i>Hevea guianensis</i>	1.99	5.43	3.07	10.49
<i>Dacryodes nitens</i>	2.17	4.62	2.45	9.25
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	2.72	3.40	2.15	8.27
<i>Osteophloeum platyspermum</i>	1.09	4.54	1.53	7.16
<i>Schizocalyx peruvianus</i>	2.72	0.84	2.76	6.32
<i>Pseudolmedia laevis</i>	1.81	2.02	2.45	6.29
<i>Guatteria guentheri</i>	1.45	3.39	1.23	6.07
<i>Tapirira guianensis</i>	2.17	2.14	1.53	5.85
<i>Theobroma subincanum</i>	1.99	1.23	2.45	5.68
Otras especies	45.65	40.81	63.50	149.95

Ar: Abundancia relativa; Dr: Dominancia relativa; Fr: Frecuencia relativa; IVI: índice de valor de importancia

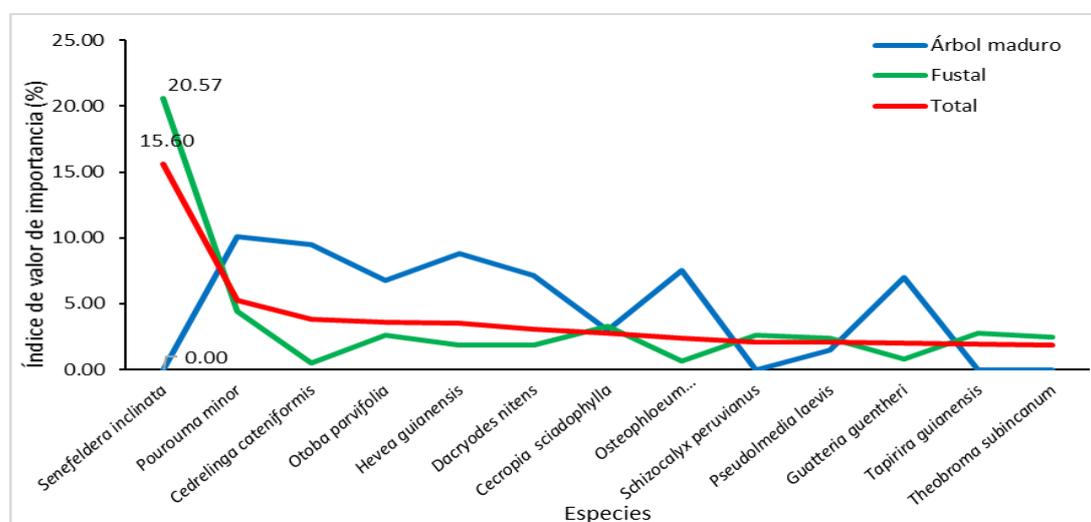


Figura 6. IVI para las especies vegetales reportadas en el BRUNAS.

4.1.1.6. Cobertura de la vegetación arbórea del BRUNAS

Las especies con mayor valor de cobertura (abundancia y dominancia) estuvo representado por *Senefeldera inclinata*, *Pourouma minor*, *Cedrelinga cateniformis*, *Hevea guianensis*, *Otoba parvifolia*, *Dacryodes nitens*, *Cecropia sciadophylla*, *Osteophloeum platyspermum*, *Guatteria guentheri* y *Tapirira guianensis*, de los cuales, en caso de los árboles maduros, se obtuvo mayor valor en la especie *Cedrelinga cateniformis* por alcanzar un valor de 12.37 % y *Pourouma minor* que obtuvo 9.71 % de cobertura; mientras, que en caso de los fustales se representó por *Senefeldera inclinata*, que obtuvo un valor de 26.68 % y también *Pourouma minor* resaltó en esta categoría con un valor de 4.40 % de cobertura (Cuadro 12 y Figura 7).

Cuadro 12. Valor de cobertura (%) para las especies vegetales reportadas en el BRUNAS.

Especies	Árbol maduro	Fustal	Total
<i>Senefeldera inclinata</i>	0.00	26.68	19.72
<i>Pourouma minor</i>	9.71	4.40	5.42
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	12.37	0.40	5.26
<i>Hevea guianensis</i>	8.65	1.72	3.71
<i>Otoba parvifolia</i>	6.49	2.20	3.50
<i>Dacryodes nitens</i>	7.14	1.76	3.40
<i>Cecropia sciadophylla</i>	2.64	3.68	3.06
<i>Osteophloeum platyspermum</i>	7.60	0.66	2.81
<i>Guatteria guentheri</i>	6.88	1.07	2.42
<i>Tapirira guianensis</i>	0.00	3.27	2.16
Otras especies	38.52	54.17	48.54

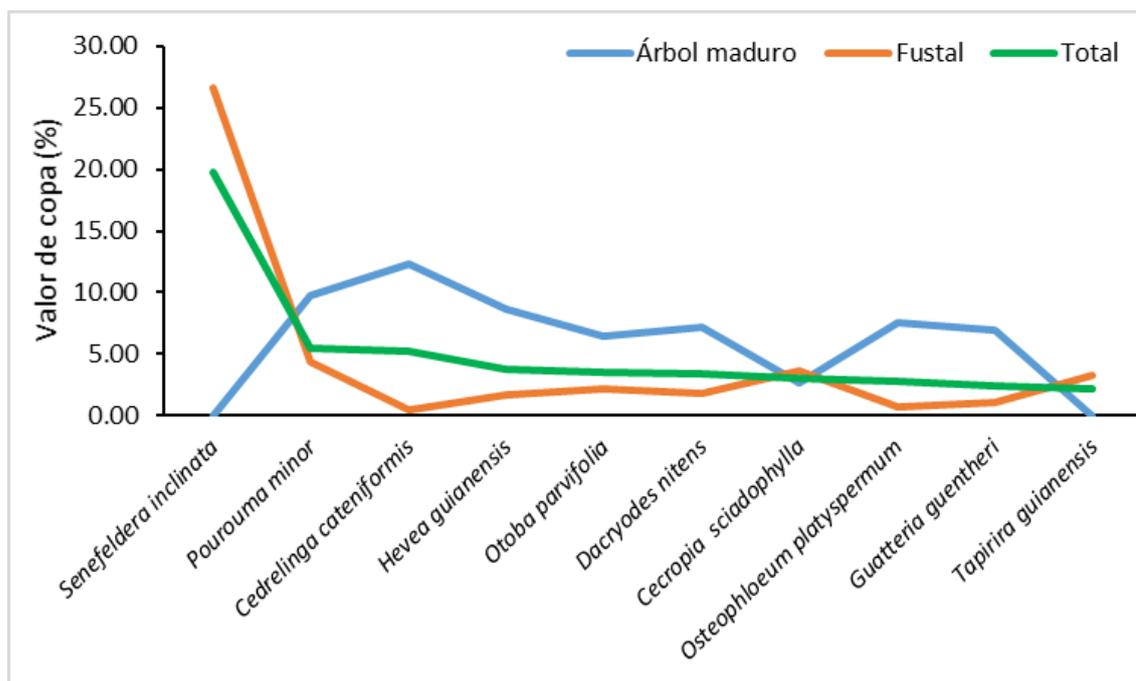


Figura 7. Valor de cobertura (%) en fustales y árboles maduros reportadas en el BRUNAS.

4.2. Relación altura - DAP de la vegetación dominante del BRUNAS

De las 13 especies reportadas con mayor índice de valor de importancia encontrada en el bosque reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, se sometió a un análisis de correlación de sus variables como son la altura total con el DAP, con la finalidad de buscar un patrón que pueda determinar dicho comportamiento, obteniendo los siguientes resultados:

- Para el caso de las especies *Cecropia sciadophylla*, *Guatteria guentheri*, *Osteophloeum platyspermum*, *Pseudolmedia laevis*, *Tapirira guianensis* y *Theobroma subincanum* no se reportaron diferencias estadísticas respecto a la correlación planteada.
- En caso de las otras especies como *Cedrelinga cateniformis*, *Dacryodes nitens*, *Otoba parvifolia*, *Pourouma minor*, *Schizocalyx peruvianus* y *Senefeldera inclinata* registraron correlación lineal significativa (correlación de Pearson); mientras que *Hevea guianensis* registró correlación curvilínea significativa obtenido mediante la correlación de Spearman (Cuadro 13).

Cuadro 13. Correlación entre la altura total y el DAP en las especies vegetales más importantes del BRUNAS.

Especies	N	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)
<i>Cecropia sciadophylla</i>	15	0.018	0.949 ^{ns}
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	5	0.943	0.016*
<i>Dacryodes nitens</i>	12	0.900	<0.001*
<i>Guatteria guentheri</i>	8	0.585	0.127 ^{ns}
<i>Hevea guianensis</i>	11	0.932 ^{pto}	<0.001*
<i>Osteophloeum platyspermum</i>	6	0.707	0.116 ^{ns}
<i>Otoba parvifolia</i>	16	0.869	<0.001*
<i>Pourouma minor</i>	24	0.808	<0.001*
<i>Pseudolmedia laevis</i>	10	0.281	0.432 ^{ns}
<i>Schizocalyx peruvianus</i>	15	0.731	0.002*
<i>Senefeldera inclinata</i>	154	0.374	<0.001*
<i>Tapirira guianensis</i>	12	0.522	0.082 ^{ns}
<i>Theobroma subincanum</i>	11	0.042	0.901 ^{ns}

ns: no existe correlación; *: existe correlación; pto: analizado mediante correlación de Spearman.

La especie vegetal *Cedrelinga cateniformis* (tornillo) encontrada en una parcela de una hectárea del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva registró un modelo matemático de la forma $Y = 0.3648 X + 12.125$, en donde en un 88.99 %, el diámetro a la altura del pecho (X) determina el comportamiento de la altura total (Y); mientras que los demás valores son atribuidos a otras variables como el contenido nutricional del suelo, la edad de los árboles, etc. (Figura 8).

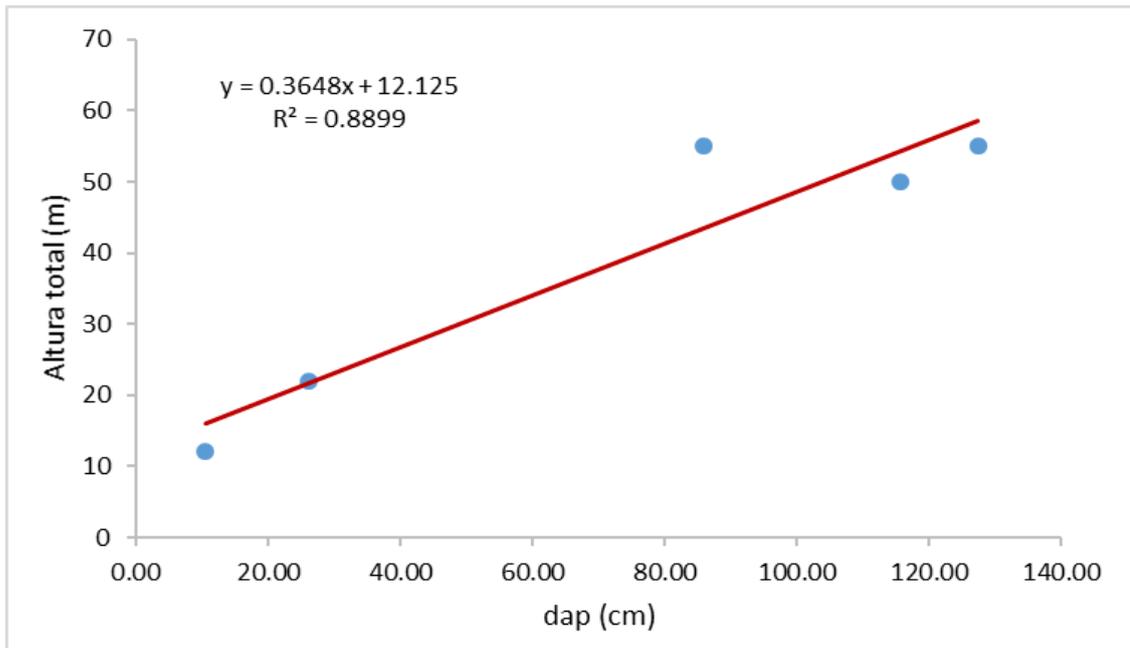


Figura 8. Relación altura - DAP de la especie *Cedrelinga cateniformis*.

La relación altura - DAP en *Dacryodes nitens* generó una ecuación de la forma $Y = 0.369X + 11.367$, siendo en un 81.03 % del DAP determinante de la altura total (Figura 9).

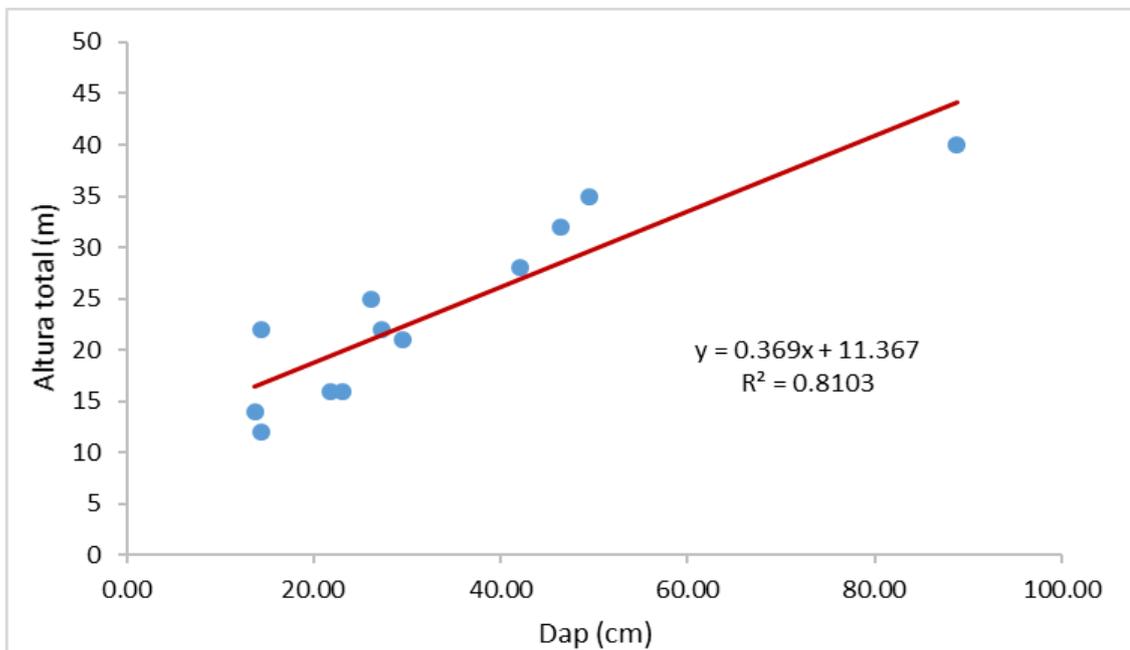


Figura 9. Relación altura - DAP de la especie *Dacryodes nitens*.

En caso de *Hevea guianensis* se registró un modelo matemático de tercer grado, donde en un 91.27 % el DAP determina la altura (Figura 10).

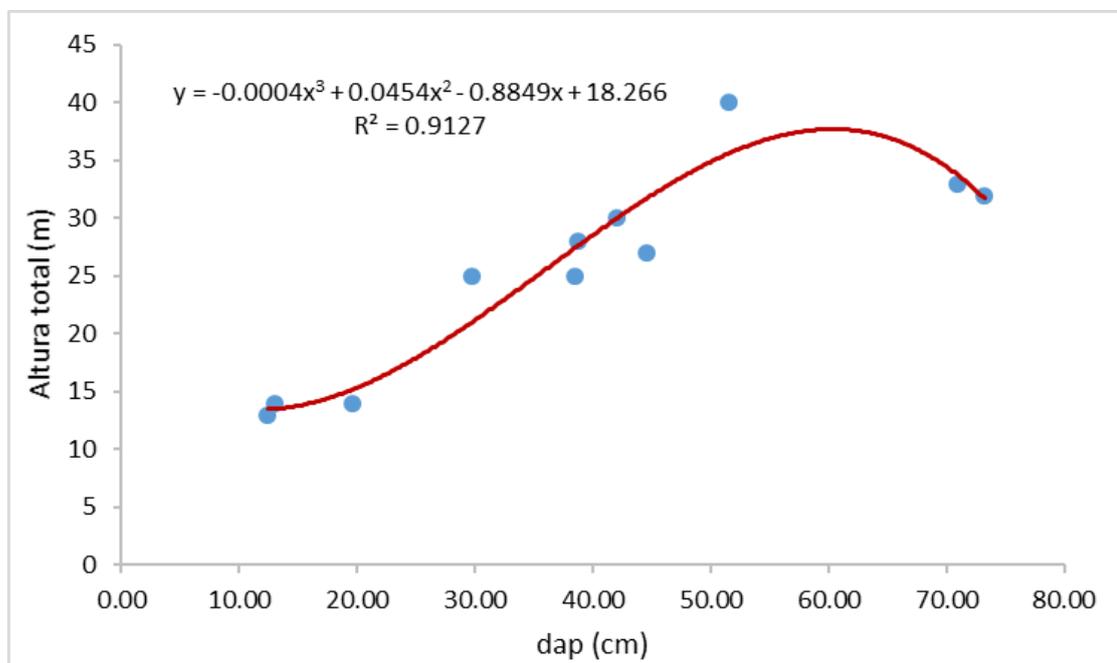


Figura 10. Relación altura - DAP de la especie *Hevea guianensis*.

Para *Otoba parvifolia* registró un modelo lineal, donde el DAP determina la altura en un 75.45 % (Figura 11).

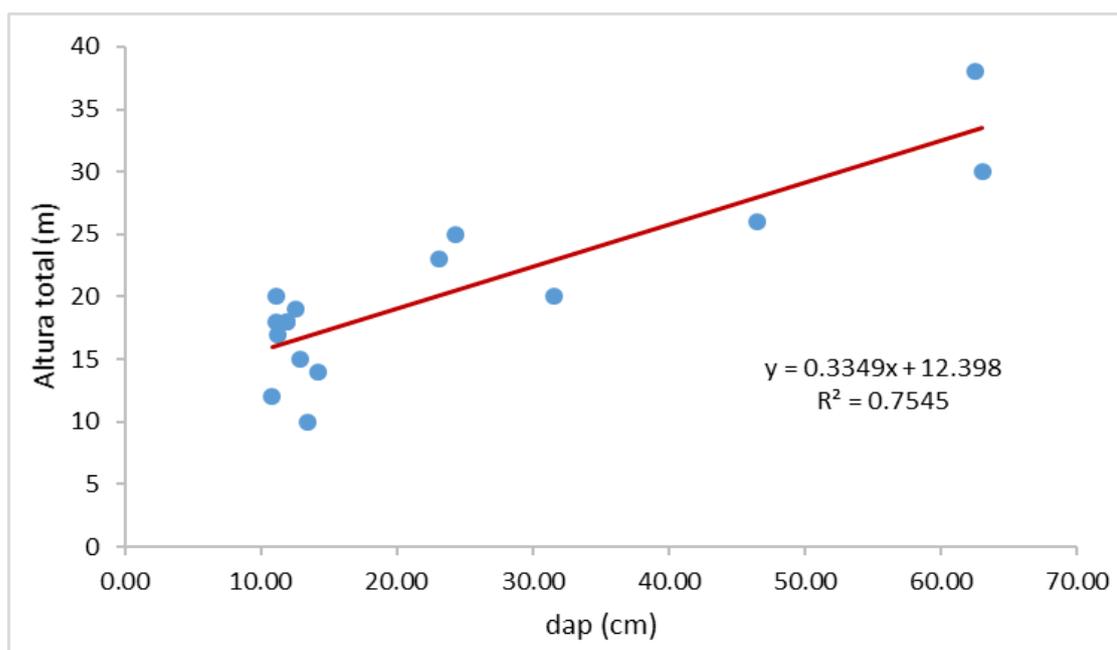


Figura 11. Relación altura - DAP de la especie *Otoba parvifolia*.

Para *Pourouma minor* registró un modelo matemático lineal, donde el DAP determinaba el comportamiento de la altura total en 65.22 % (Figura 12).

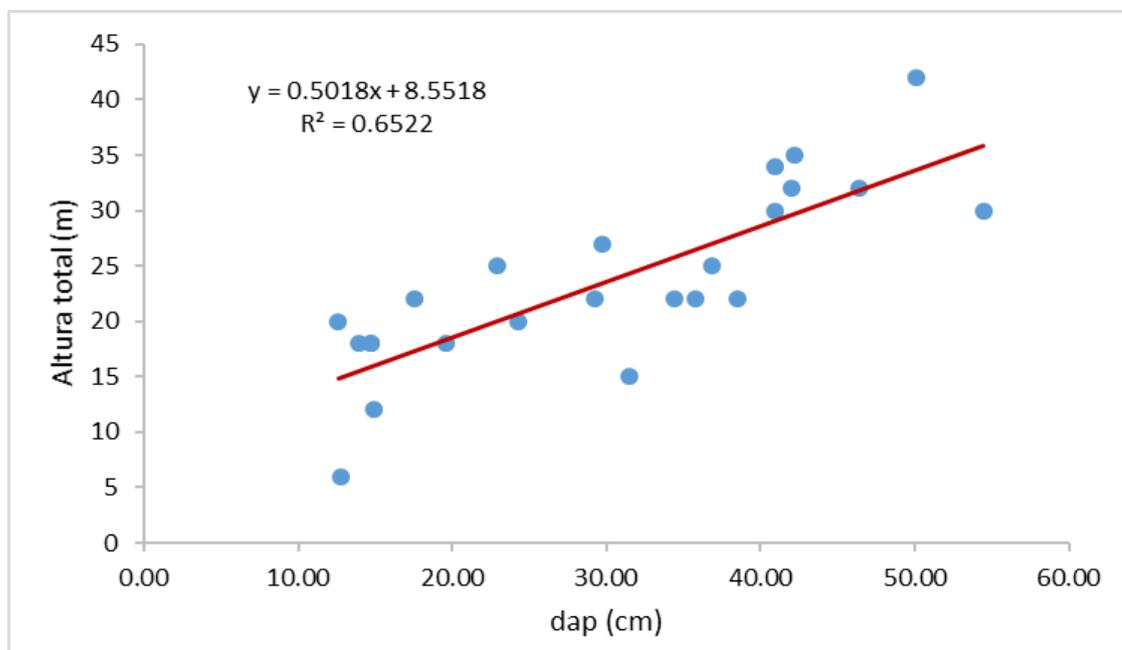


Figura 12. Relación altura - DAP de la especie *Pourouma minor*.

Schizocalyx peruvianus obtuvo un modelo matemático lineal en donde el DAP determinó el comportamiento de la altura total en 53.5 % (Figura 13).

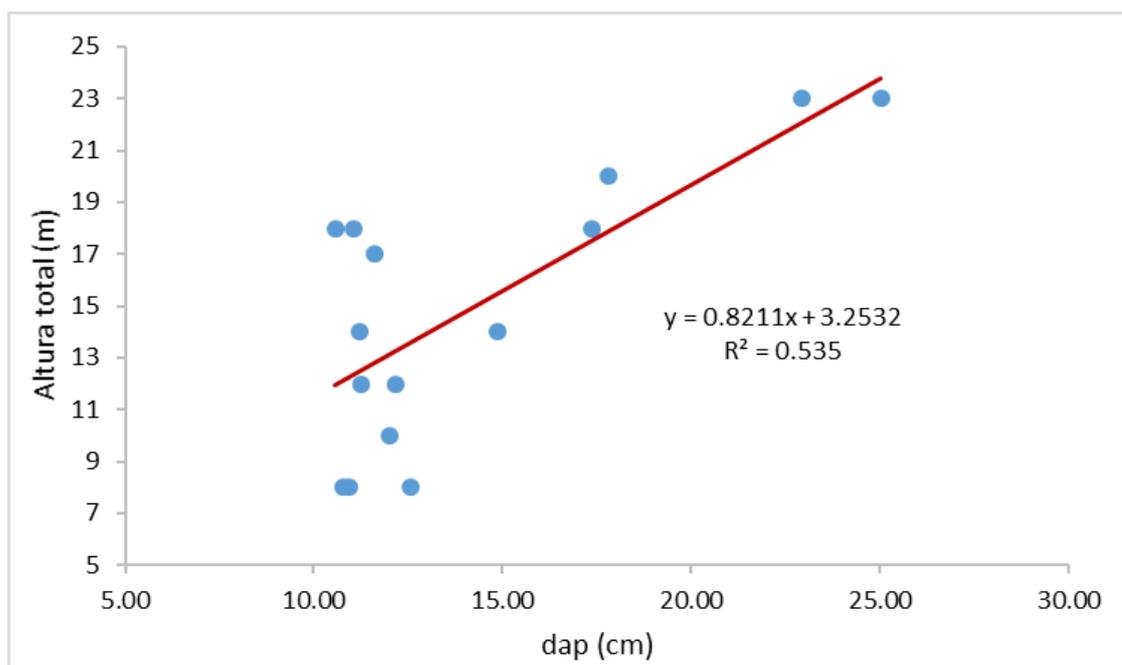


Figura 13. Relación altura - DAP de la especie *Schizocalyx peruvianus*.

A pesar que, *Senefelderia inclinata* presentó la mayor cantidad de individuos en una hectárea de terreno, generó un modelo matemático de la forma lineal siendo representado por $Y = 0.3469 X + 11.79$, donde “Y” correspondía a la altura total de los individuos y “X” correspondía al valor obtenido del diámetro a la altura del pecho. Además, se calculó que, en tan solo 14.0 % el DAP determina el comportamiento de la altura total (Figura 14).

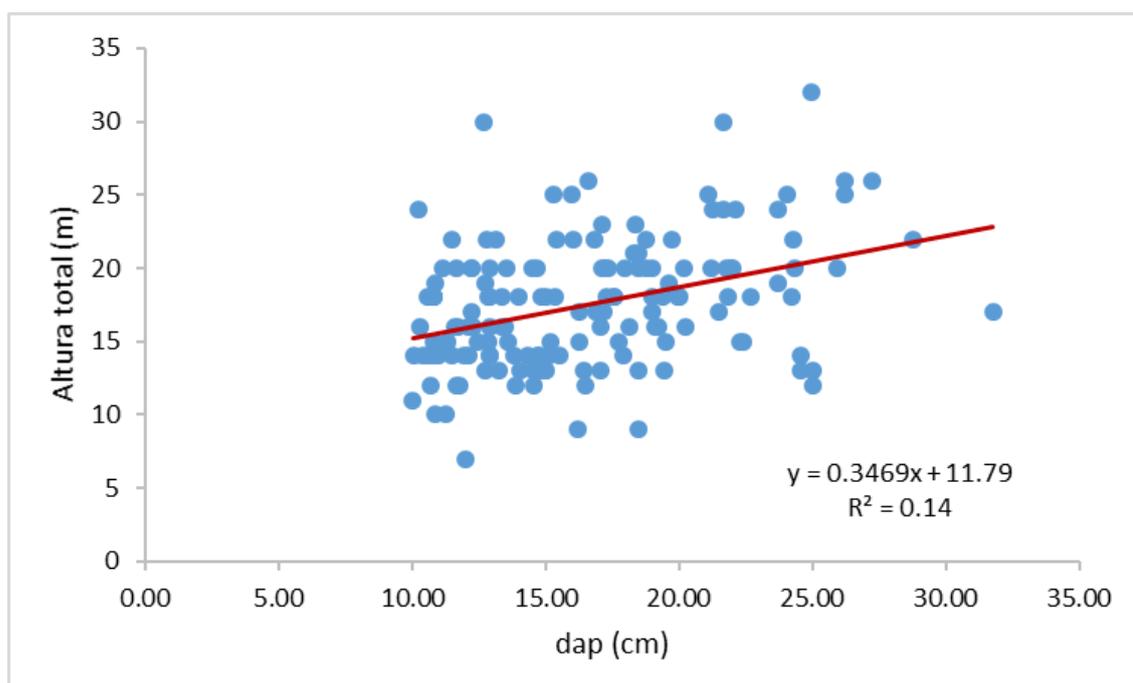


Figura 14. Relación altura - DAP de la especie *Senefelderia inclinata*.

4.3. Características cualitativas de la vegetación del BRUNAS

4.3.1. Infestación de lianas en la vegetación del BRUNAS

En mayor cantidad de individuos sin infestación de lianas se reportaron, tanto para árboles maduros como para los fustales; habiendo mayor cantidad de lianas en los justales (Cuadro 14).

La distribución de los individuos respecto al total registrado por cada categoría, resalta que entre el 70 % y 77.64 % no presentan lianas, tanto los árboles maduros y fustales respectivamente y solo un 0.20 % de los

fustales (un individuo) se encontraba siendo estrangulado y oprimido (Figura 15).

Cuadro 14. Infestación de lianas por categorías en la vegetación existente en el BRUNAS.

Categorías	Infestación de lianas				
	1	2	3	4	5
Fustales	382	84	17	8	1
Árboles maduros	42	12	5	1	0
Total	424	96	22	9	1

1: Ninguno; 2: En el fuste; 3: Fuste y copa sin competencia; 4: Fuste y copa con competencia; 5: Estrangulando y oprimiendo al árbol.

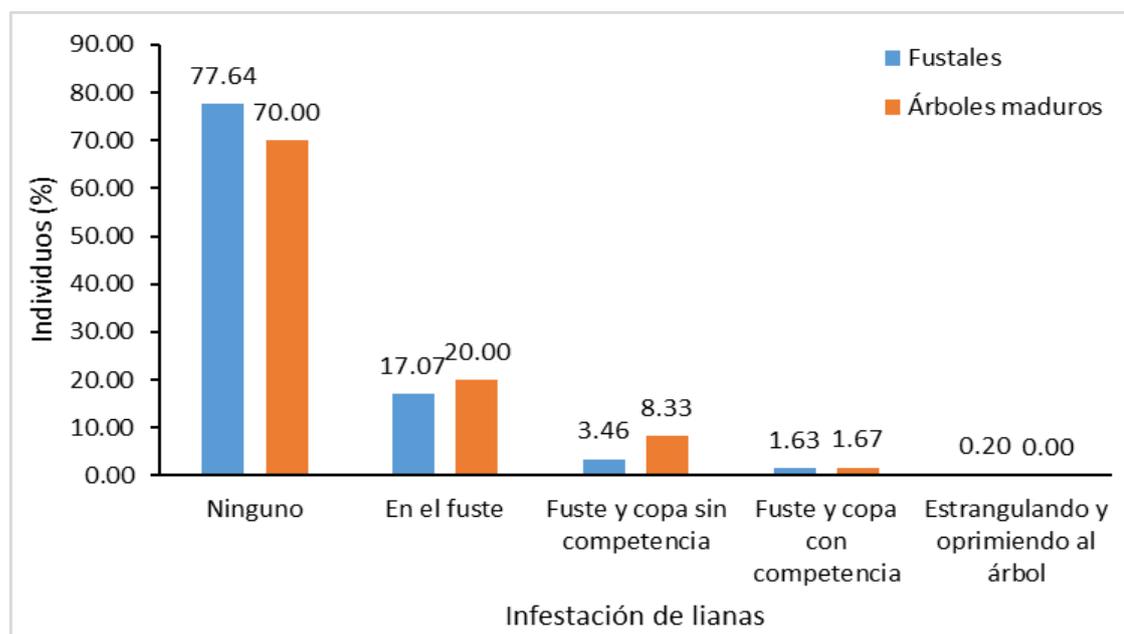


Figura 15. Infestación de lianas en la vegetación existente en el BRUNAS.

4.3.2. Calidad de fuste en la vegetación del BRUNAS

La calidad del fuste de la vegetación arbórea con DAP, mayor o igual a los 10 cm, reportó que la mayoría de los individuos presentaban un fuste deformado; seguido por individuos con fuste potencialmente maderable y

en menor cantidad, se registró fustes dañados y/o podridos; así como la intersección de fustes deformados, dañados y podridos (Cuadro 15).

Cuadro 15. Calidad de fuste por categorías en la vegetación existente en el BRUNAS.

Categorías	Calidad del fuste			
	1	2	3	2 + 3
Fustales	94	301	13	84
Árboles maduros	31	25	0	4
Total	125	326	13	88

1: Potencialmente maderable; 2: Deformado; 3: Dañado y/o podrido; 4: 2+3.

Del total de individuos reportados por categorías en la parcela permanente de medición, se obtuvo que predominaron los fustes deformados con un 61.18 % para el caso de los fustales y en caso de los árboles maduros se encontró 51.67 %. De dichos individuos, presentaron fustes potencialmente maderables (Figura 15).

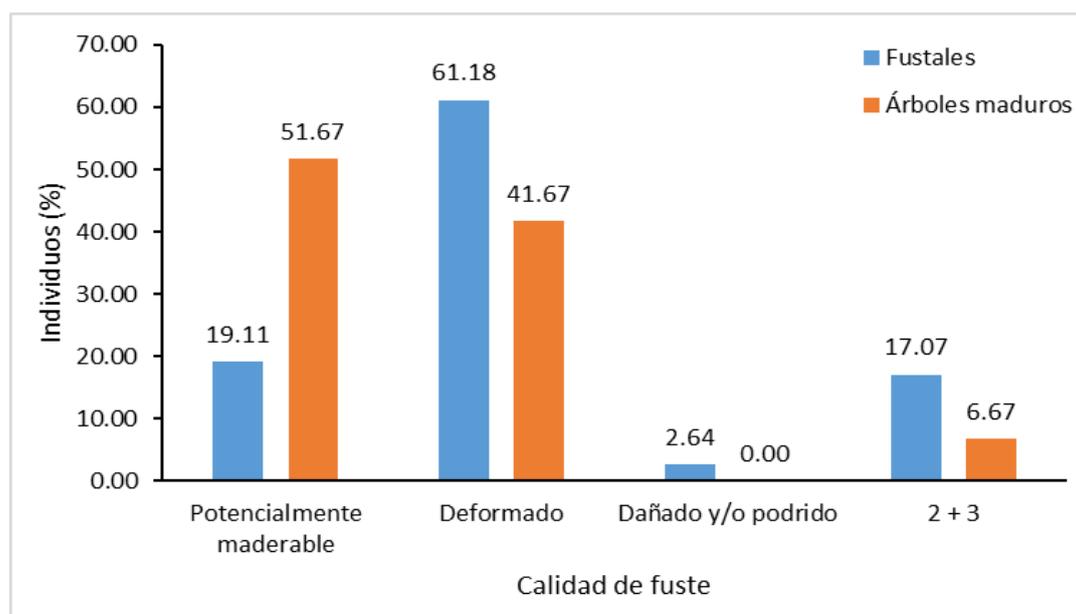


Figura 16. Calidad de fuste en la vegetación existente en el BRUNAS.

4.3.3. Forma de copa en la vegetación del BRUNAS

La distribución de la forma de copa por categorías silviculturales fue muy pareja en las cinco categorías de dicha variable, donde la mayor cantidad de individuos vegetales se encontraron catalogada como buena (círculo irregular), seguido de los que presenta forma de copa tolerable. La menor cantidad de plantas presentaron forma de copa muy pobre (Cuadro 16).

Cuadro 16. Forma de copa por categorías en la vegetación existente en el BRUNAS.

Categorías	Forma de copa				
	Perfecta	Buena	Tolerable	pobre	Muy pobre
Fustales	20	237	181	37	17
Árboles maduros	3	34	16	3	4
Total	23	271	197	40	21

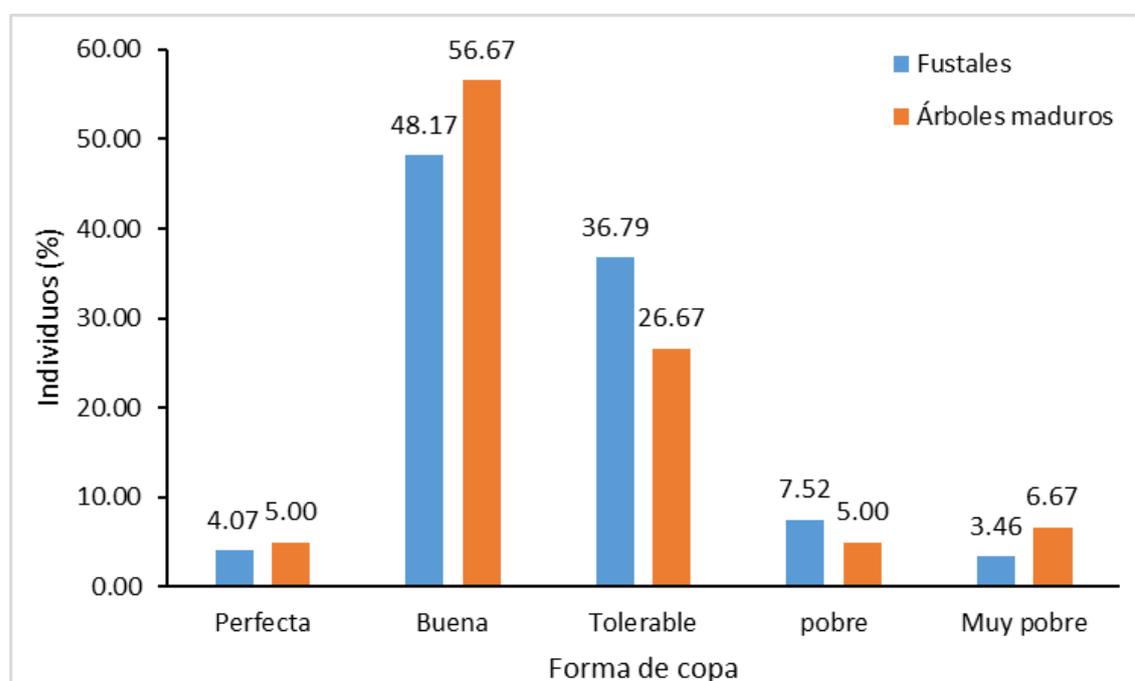


Figura 17. Forma de copa en la vegetación existente en el BRUNAS.

Del total de individuos reportados por cada clase silvicultural, se tiene que la mayoría de ellos presentaron formas de copas buenas con valores de 48.17 % para los fustales y 56.67 % para el caso de los árboles maduros; solo un pequeño porcentaje de individuos presentaron copas perfectas (4.07 % en fustales y 5.00 % en árboles maduros) y copas muy pobres (3.46 % en fustales y 6.67 % en árboles maduros) para las dos categorías silviculturales consideradas en el estudio (Figura 17).

4.4. Diversidad de la composición florística del bosque de montaña

Mayor cantidad de diversidad se reportó cuando se realiza un análisis juntando las categorías silviculturales denominados fustales y los árboles maduros; mientras que la menor diversidad se reportó en los árboles maduros; respecto a la equitatividad, se reporta que la mayoría de las especies son igualmente abundantes. La dominancia indica, que en caso se quiera escoger un individuo de una especie en la categoría de fustales se registra mayor posibilidad de no equivocarse, mientras que en caso de los árboles maduros la posibilidad es más baja (Cuadro 17).

Cuadro 17. Diversidad de la vegetación existente en el BRUNAS.

Categorías	Indicadores		
	H' (nats/individuo)	E (nats/individuo)	Dominancia
Fustales	3.55	1.54	0.11
Árboles maduros	3.14	1.36	0.05
Total	3.70	1.61	0.09

La diversidad encontrada en la vegetación existente en la parcela permanente fue alta; debido a que la distribución. La cantidad de especies e individuos fue muy representativa; para la categoría de los fustales y los árboles maduros (Figura 18).

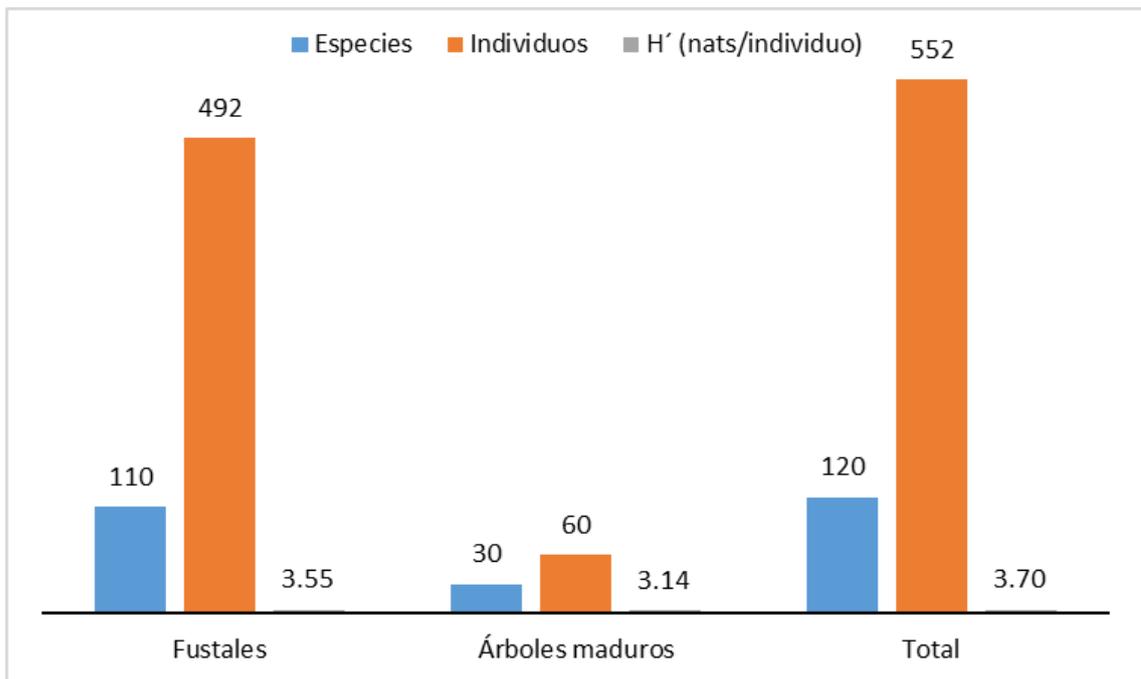


Figura 18. Distribución de las especies, individuos y la diversidad en la vegetación existente en el BRUNAS.

V. DISCUSIÓN

5.1. Composición florística, estructura por clase silvicultural del bosque de montaña del Bosque Reservado de la UNAS

Se encontró variabilidad tanto en las especies de fustales como el de árboles maduros, al respecto Condit (1989), Manokaran y Swaine (1984) y Ramirez *et al.* (1977) señalan que en bosques tropicales, la situación es más compleja debido a la gran riqueza de especies y a la gran variedad de ecosistema. La variabilidad de especies se puede atribuir a la ubicación del BRUNAS que fue afectado por el clima, criterio corroborado por Gentry (1988), quien indicó que “factores ambientales como las condiciones climáticas fueron asociados con la distribución de los bosques; teneindo como un ejemplo que, posterior al análisis de la información en parcelas cuya área comprendió 0.10 hectàreas establecidas en bosques subtropicales y tropicales, se llegó a encontrar en las especies que la riqueza fue heterogénea teniendo en consideración la función de la precipitación”.

Se encontró especies que presentaban mayor valor en la categoría de fustales, pero no en la categoría de árboles maduros como es el caso de *Senefeldera inclinata*. Esto corrobora la importancia de recalcar en los estudio las categorías que se tiene en cuenta, o en todo caso el IVI no explica la importancia de un bosque y se deben determinar los valores de otros indicadores como el índice de valor forestal. Esto está acompañado a las limitantes sobre estudios de los bosques. Al respecto, Arias (2004) manifiesta que debido a la falta de conocimientos sobre la dinámica de los bosques tropicales no es posible construir en la actualidad un modelo cibernético-matemático, aplicable al crecimiento y la regeneración de especies de ecosistemas boscosos del trópico, en particular bosques tropicales húmedos.

Para conocer la diversidad y variación de la misma que están relacionadas con los factores climáticos, ya que autores como Pastor y Post

(1986) y Clark *et al.* (1998) “resaltan lo importante del recurso suelo como otro de los factores que influye en la distribución de las especies. Los primeros, destacan como la disponibilidad de nutrientes y agua en el suelo influye en las diferentes respuestas de las especies, y los segundos, identificaron que a escalas espaciales pequeñas existe una asociación altamente significativa entre las especies y los tipos de suelos”. Otro aspecto de la composición indica cuáles son las especies vegetales que componen un bosque, esta característica está en función de factores bióticos (ocurrencia de claros, ecología de las especies, disponibilidad de semillas, diversidad y silvicultura) y abióticos (clima, altitud, precipitación, viento, suelos, topografía) que en gran medida limitan la presencia u ocurrencia de una especie (Lamprecht 1990; Louman *et al.*, 2001).

Además, la elevación constituye un factor importante a considerar. Kessler (2011) identificó “la preferencia de ciertas especies por gradientes de elevación bajas y otras asociadas a altas elevaciones, una de las conclusiones a las que llegó este estudio fue que existe un cambio dramático en la diversidad de especies a medida que se aumenta el gradiente altitudinal, en donde los valores máximos de riqueza en bosques tropicales húmedos se presentan a elevaciones entre los 1000 – 1500 msnm”, comportamiento también observado por Gentry (1988) en investigaciones realizadas para el Neotrópico.

La parcela permanente de medición ubicado en el bosque reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva no es homogéneo, resultados acorde a lo encontrado por Rodríguez (2000), al mencionar que el BRUNAS presenta una composición florística muy heterogénea. Dicha heterogeneidad registrada en el estudio se le atribuye a que el terreno no fue plano y los suelos fueron variables, aspectos corroborados por Chain (2009), Sesnie (2009), Murrieta *et al.* (2007) y Doblado (2011), quienes identificaron la relación existente entre factores ambientales como la elevación, clima, suelo y la composición de los bosques en el pacífico sur de Costa Rica y en el norte de Honduras.

La especie con mayor importancia encontrada en el bosque en estudio fue la especie *Senefeldera inclinata*, debido a que representó el 61.72 % de dicho índice. Estos resultados son acorde a lo registrado por Rodríguez (2000), al indicar que las especies dominantes del BRUNAS son: “huangana caspi” *Senefeldera inclinata* (Franco et. Al.), seguido de las especies “shiringa” *Hevea brasiliensis* (Will) M.Arg. S.V.; “cicotria” *Psychotria caerulea* R. & P., “huamansamana” *Jacaranda copaia* (c. Mart. Ex Ad. DC) A. Gentry, “caimito” *Pouteria caimito* (Ruiz López-Pavón) Radlk, “cético” *Cecropia sciadophylla* C. Martius, “cumala” *Virola pavonis* (ADC) A.C. Smith, “apuleya” *Apuleia leiocarpa* (J. Vogel) J.F. Macbride y “moena” *Nectandra magnoliifolia* Mez.

5.2. Relación altura - DAP de la vegetación dominante del BRUNAS

Para el caso de las especies *Cecropia sciadophylla*, *Guatteria guentheri*, *Osteophloeum platyspermum*, *Pseudolmedia laevis*, *Tapirira guianensis* y *Theobroma subincanum* no se reportaron relación entre la altura y el Dap; mientras que, en caso de *Cedrelinga cateniformis*, *Dacryodes nitens*, *Otoba parvifolia*, *Pourouma minor*, *Schizocalyx peruvianus* y *Senefeldera inclinata* registraron correlación lineal significativa (correlación de Pearson). Mientras que *Hevea guianensis* registró correlación curvilínea significativa obtenido mediante la correlación de Spearman, esto es corroborado por Huang *et al.* (1992), al reportar que, para ajustar esta relación se han utilizado numerosas funciones, tanto lineales como no lineales.

Las relaciones entre altura y Dap fueron de diferentes grados en cada especie. A esto Schröder y Álvarez (2001) aclaran que, la variedad de condiciones estacionales y el diferente estado selvícola de las masas provocan que una única ecuación altura-diámetro no se ajuste bien a todas las situaciones; por lo que, dicha relación debería establecerse de forma individual para cada rodal y rango de edades. El inconveniente de esta aproximación es que requiere gran cantidad de datos y resulta; por lo tanto es muy costosa.

5.3. Características cualitativas de la vegetación del BRUNAS

La calidad de fuste fue deformada en 61.18 % de los fustales y 51.67 % de los árboles maduros; comportamiento atribuido a que el bosque está en constante dinámica y como área en proceso de recuperación pudo haber competencia de los fustales con las lianas y esto pudo deformar el fuste respectivo. Esto es concordante con Chain (2009), Sesnie (2009), Murrieta *et al.* (2007) y Doblado (2011), quienes a partir de parcelas de muestreo utilizadas para la caracterización de tipos de bosques, identificaron la relación existente entre factores ambientales como la elevación, clima, suelo y la composición de los bosques en el pacífico sur de Costa Rica y en el norte de Honduras.

5.4. Diversidad de la composición florística del bosque de montaña

La diversidad encontrada en la vegetación existente en la parcela permanente del BRUNAS fue alta. Este comportamiento puede atribuirse a que ya se recuperó en cierta parte los nutrientes del suelo; a esto, autores como Pastor y Post (1986) y Clark *et al.* (1998) reconocen “la importancia del suelo como otro de los factores que influye en la distribución de las especies. Los primeros, destacan como la disponibilidad de nutrientes y agua en el suelo influye en las diferentes respuestas de las especies; y los segundos, identificaron que a escalas espaciales pequeñas existe una asociación altamente significativa entre las especies y los tipos de suelos”.

La diversidad es alta por la ubicación de la parcela permanente, siendo notoria la variación de la altura en relación a la ciudad de Tingo María; ya que Kessler (2011) identificó la preferencia de ciertas especies por gradientes de elevación bajas y otras asociadas en altas elevaciones. “Una de sus conclusiones fue que existe un cambio dramático en la diversidad de especies a medida que se aumenta el gradiente altitudinal, en donde los valores máximos de riqueza en bosques tropicales húmedos se presentan a elevaciones entre los 1000 – 1500 msnm, comportamiento también observado por Gentry (1988) en investigaciones realizadas para el Neotrópico”.

VI. CONCLUSIONES

1. Considerando la vegetación categorizadas en fustales y árboles maduros en la parcela permanente de medición, se tiene que el BRUNAS es un bosque heterogéneo.
2. Que el BRUNAS en la PPM 4 está en proceso de sucesión de bosque secundario a bosque primario, debido a la presencia de *Pourouma minor* y *Cecropia sciadophylla*.
3. El Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria es un área constituido por *Senefeldera inclinata*, *Pourouma minor*, *Cedrelinga cateniformis*, *Otoba parvifolia*, *Hevea guianensis*, *Dacryodes nitens*, *Cecropia sciadophylla*, *Osteophloeum platyspermum*, *Schizocalyx peruvianus*, *Pseudolmedia laevis*, *Guatteria guentheri*, *Tapirira guianensis* y *Theobroma subincanum*.
4. Las especies con mayor valor de cobertura fueron *Senefeldera inclinata*, *Pourouma minor*, *Cedrelinga cateniformis*, *Hevea guianensis*, *Otoba parvifolia*, *Dacryodes nitens*, *Cecropia sciadophylla*, *Osteophloeum platyspermum*, *Guatteria guentheri* y *Tapirira guianensis*.
5. Entre las características cualitativas, se registró que la mayoría de los individuos poseen fuste deformado (59.1 %), la forma de copa buena (49.1 %) y sin la presencia de lianas (76.8 %).
6. Respecto a la diversidad se tiene que el área en estudio las especies fueron equitativas (1.61 nats/individuo).

VII. RECOMENDACIONES

1. Realizar estudios en la elaboración de modelos matemáticos respecto al volumen maderable y biomasa acumulada para las especies de mayor valor, existentes en el bosque reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS).
2. Considerar estudios posteriores donde se incluyan parcelas permanentes de medición en otras unidades fisiográficas con la finalidad de obtener la variabilidad o semejanza sobre la composición y estructura de la vegetación existente en el BRUNAS.
3. Elaborar estudios a nivel relacional, donde se consideren los parámetros morfométricos de los árboles con los diferentes niveles de la pendiente del terreno, con fines de identificar patrones que puedan emplearse con la finalidad de incrementar la productividad del bosque o garantizar su permanencia de los individuos en el tiempo.
4. Fomentar el estudio de los componentes de los bosques remanentes en toda la región con la finalidad de uniformizar las ideas durante la toma de decisiones de manera más uniforme.
5. Conservar el BRUNAS, debido a que es una fuente de información para la conservación del bosque.
6. Realizar estudios sobre los cambios o modificaciones que presenta el BRUNAS teniendo como base las investigaciones realizadas en las PPMs.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, V; Araujo, P; Iturre, M. 2006. Caracteres estructurales de las masas. Santiago del Estero, Argentina, UNSE. 35 p. Tomado de <https://es.scribd.com/document/279834693/Caracteres-Estructurales>.
- Alder, D. 1980. Estimación del volumen forestal y predicción del rendimiento. Vol. 1. FAO, Roma. 80 p.
- Aguirre, Z. 2013. Guía para la medición de la biodiversidad. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador.
- Anton, D; Reynel, C. (Eds). 2004. Relictos de bosques de excepcional diversidad de los andes Centrales del Perú. Herbario de la facultad de Ciencias Forestales e la Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. 233 p.
- Arias, E. 2004. Simulación de la dinámica de los bosques explotados y no explotados de la Reserva Forestal de caparo, Estado barinas – Venezuela. Tesis Mg. Sc. Merida, VE Universidad de los Andes. 78 p.
- Bawa, KS; Mcdade, L. 1994. The plant community: composition, dynamics, and life-histo.ry processes - Commentary, In L. McDade, Bawa, Hespenheide y Hartshom (eds.). La Selva: ecology and natural history of a neotropical rain forest. The University of Chicago, Chicago, Illinois. 68 p.
- BOLFOR. 2003. Tasa de incremento diamétrico, moratlidad y reclutamiento con base en parcelas permanente instaladas en diferentes regiones de Bolivia. Proyecto de manejo Forestal Sostenible. Editora El Pais, santa Cruz de Bolivia. 50 p.
- Brako, L; Zarucchi, J. 1993. Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Perú. Monograhs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden. Vol 45.

- 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.
- Carrera, F; Gálvez, J; Morales, J. 2000. Concesiones forestales comunitarias en la Reserva de la Biosfera Maya en Petén, Guatemala. 11 p.
- CATIE. 1998. Muestreo para la prescripción de tratamiento silviculturales en bosques naturales latifoliados. Guía de campo. Unidad d bosques naturales Atlántica Norte, Costa Rica.
- Chain, A. 2009. Factores que influyen en la composición y diversidad de bosques en una red de conectividad ecológica en un paisaje fragmentado mesoamericano. Tesis Mg. Sc. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 143 p.
- Clark, D. 1992. Life history diversity of tropical tress. Ecological. Monograph. 623p.
- Clark, DB; Clark, DA; Read, JM. 1998. Edaphic variation and the mesoscale distribution of tree species in a neotropical rain forest. *Journal of Ecology* 86(1):101-112.
- CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT). 2001. Plan Maestro de la Reserva de la Biosfera Maya 2001-2006. 98 p.
- Condit, R. 1989. Tropical forest census polts: Methods and results from Barro Colorado Island, Panama and a comparison wit other plot. Springer, Berli, 211p. Consultado 05 de octubre 2007.
- De Camino, R. 1976. Determinacion de la homogeneidad de rodales. *Bosque*. 1(2):110-115. Consultado 06 ago. 2012. Disponible en <http://mingaonline.uach.cl/pdf/bosque/v1n2/art05.pdf>.
- Diéguez-Aranda, U; Burkhardt, H.E; Rodríguez-Soalleiro, R. 2005. Modeling dominant height growth of radiata pine (*Pinus radiata* D. Don) plantations in north-western Spain. *For. Ecol. Manage.* 215, 271-284.

- Doblado, L. 2011. Identificación y caracterización de tipos de bosque y su relación con variables ambientales, en un paisaje fragmentado al Norte de Honduras. Tesis M. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE.
- Finegan, B. 2002. Diversidad y procesos ecológicos en bosques tropicales. Apuntes del Curso: Ecología y Biología de la Conservación. Escuela de Posgrados, CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- Gadow, KV; Real, P; Álvarez, JG. 2001. Modelización del crecimiento y la evolución de los bosques. IUFRO World Series vol. 12, Viena.
- Gaffrey, D. 1988. Forstamts - und bestandes individuelles Sortimentie rungs programm als Mittel zur Planung, Aushaltung und Simulation. Diplomarbeit Forscliche Fakultät, Univ. Göttingen.
- Gentry, AH. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Annals of the Missouri Botanical Garden*:1-34. 16.
- Gutiérrez, F. 2007. Plan de Ordenación del BOSQUE reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María. Tesis Maestro en Manejo Forestal. Lima, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Molina. 145 p.
- Guzmán, R. 1997. Caracterización y clasificación de especies forestales en gremios ecológicos en el bosque sub-húmedo estacional de la región de Lomerío, Santa Cruz-Bolivia. Turrialba, Costa Rica.
- Halffter, G. *et al.* 2001. Manual para evaluación de la biodiversidad en Reservas de la Biosfera. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo-México. 79.
- Hernandez, L; Catellanos, H. 2006. Crecimiento diamétrico arbóreo en bosques de Sierra de Lema, Guyana venezolana: Primeras evaluaciones. *Interciencia*, Caracas, 31(11):779-786.

- Holdridge, LR. 1987. Ecología basada en zonas de vida. IICA San José, Costa Rica. 219 p.
- Huang, S; Titus, SJ; Wiens, D. 1992. Comparison of nonlinear height-diameter functions for major Alberta tree species. *Can J For Res.* 22:1297-1304.
- Hutchinson, I. 1995. Puntos de partida y muestreo diagnóstico para la silvicultura de bosques naturales del trópico húmedo. Turrialba. Costa Rica. Serie Técnica. Informe técnico/CATIE; N° 204.
- Kessler, M; Grytnes, JA; Halloy, SRP; Kluge, J; Krömer, T; León, B; Macía, MJ; Young, KR. 2011. Gradients of Plant Diversity: Local Patterns and Processes en: *Climate Change and Biodiversity in the Tropical Andes.* 348 p.
- Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los trópicos: los ecosistemas en los bosques tropicales y sus especies arbóreas, posibilidades y métodos para aprovechamiento sostenido. *Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit.* Berlin, Alemania. 335 p.
- Lei, Y; Parresol, BR. 2001. Remarks on height-diameter modelling. *USDA For Serv Res Note SRS-10.*
- Louman, B; Quirós, D; Nilsson, M. 2001. Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. CATIE. Serie técnica. Manual técnico 46:265 p.
- Mahli, Y; Phillips, O. 2004. Tropical Forest and global atmospheric change: a synthesis. *Philosophical Transaction of the Royal Society of London.* Series B395.549-555.
- Malhi, Y; Phillips, O; Baker, T; Wright, J; Almeida, S; Arroyo, L; Frederikse, T; Grace, J; Higuchi, N; Killen, T; Laurance, W; Leño, C. 2002. An International network to monitor structure, composition and dynamics of Amazonian forest (RAINFOR). *Journal of vegetation Science* 13:439-450.

- Manokaran, N; Swaine, M. 1984. Population dynamics of tree in dipterocarp forest of peninsular Malasia. Forest research Institute, Malasya. Malayan Forest Records, N° 40. 173 p. Consultado 10 oct. 2007. Disponible en <http://www.metla.fi/iufro/iufro95abs/rsp8.htm>.
- Manta, M. 1998. Análisis silvicultural de dos tipos de bosque húmedo de bajura en la veritiente atlántica de Costa Rica. Turrialba. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 150 p.
- Melo, O. 2000. Evaluación ecológica y silvicultural de los fragmentos de vegetación secundaria, ubicados en áreas de bosque seco tropical en el norte del departamento del Tolima. Universidad del Tolima. Facultad de Ing. Forestal. Ibagué. 222 p.
- Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Zaragoza, España, La Sociedad Entomológica Aragonesa.
- Murrieta, E; Finegan, B; Delgado, D; Villalobos, R; Campos, J. 2007. Propuesta para una red de conectividad ecológica en el Corredor Biológico Volcánica Central-Talamanca, Costa Rica. Proposal for an ecological connectivity network in the Volcánica Central Talamanca Biological Corridor, Costa Rica. Recursos Naturales y Ambiente (CATIE). 51-52:69-76.
- Orozco, L; Brumér, C. 2002. Inventarios forestales para bosques latifoliadas en América Central. Turrialba, Costa Rica. Serie Técnica Manual Técnico No.50. 264 p.
- Pastor, J; Post, W. 1986. Influence of climate, soil moisture, and succession on forest carbon and nitrogen cycles. *Biogeochemistry* 2(1):3-27.
- Puerta, RH; Cárdenas, PJ. 2012. El Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS). *Xilema*, Lima. 25(1):18-21. Consultado 06 mar. 2011. Disponible en <http://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/xiu/article/view/650/634>.

- Puerta, RH. 2007. Modelo Digital de Elevación del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tesis Maestro en Ciencias en Agroecología Mención Gestión Ambiental. Tingo María. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 70 p.
- Quintana, E. 2018. Análisis estructural del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva mediante parcelas permanentes de medición. Tesis Maestro. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 136 p.
- Quirós, K; Quesada, R. 2010. Composición florística y estructural de un bosque primario. Escuela de Ingeniería Forestal, Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Ramirez, H; Torres-Lezama, A; Acevedo, M. 1997. Simulación de la dinámica de los grupos de especies vegetales en un bosque de los llanos venezolanos. *Ecotrópicos* 10(1):9-20. 1997. Sociedad Venezolana de Ecología. Consultado 05 ene. 2008. Disponible en http://www.saber.ula.ve/db/ecotropicos/Edocs/vol10_n1/articulo2.pdf.
- Ramirez, H; Torres, A; Serrano, J. 2002. Mortalidad y reclutamiento de árboles en bosque Nublado de la cordillera de los andes, Venezuela. *Ecotrópicos* 15(2):177-184. 2002. Sociedad venezolano de Ecología. Consultado 17 oct. 2007. Disponible en http://www.saber.ula.ve/db/ecotropicos/Edocs/vol10_n1/articulo2.pdf.
- Rodríguez, W. 2000. Estudio cuantitativo de la diversidad forestal del BRUNAS. Tesis Ing. en recursos Naturales Renovables. Tingo María. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 119 p. Consultado 15 abr. 2013. Disponible en <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/567>
- Ruiz, J. 2004. Evaluación de parcelas permanentes de medición (PPM) en bosques secundarios de Tingo María. Tesis para optar el título de Ingeniero en Recursos Naturales Renovable, mención forestales Tingo María, Perú. 63 p.

- Sabogal, C; Carrera, F; Colan, V; Pokorny, B. 2004. Manuel para la planificación del manejo forestal operacional en bosques de Amazonía peruana. Lima, Perú. 279 p.
- Sagástegui, A; Dillon, M; Sánchez, I; Leiva, S; Lezama, P. 1999. Diversidad Florística del Norte de Perú. Tomo I. World Wildlife Fund Inc. UPAO.
- Sesnie, SE; Finegan, B; Gessler, PE; Ramos, Z. 2009. Landscape-Scale Environmental and Floristic Variation in Costa Rican Old-Growth Rain Forest Remnants. *Biotropica* 41(1):16-26. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1111/j.1744-7429.2008.00451.x>
- Schröder, J; Álvarez, JG. 2001. Developing a generalized diameter-height model for maritime pine in northwestern Spain. *Forstw Cbl.* 120:18-23.
- Sierra, R. 1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Editorial Indugraf. Quito, Ecuador. p. 79-96.
- Smith, LR. 2001. Ecología. Madrid, España, Pearson Educación. p. 62-64.
- Synnott, TJ. 1991. Manual de procedimiento de parcelas permanentes para bosque húmedo tropical. Traducido por Juvenal Valerio. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Departamento de Ingeniería Forestal. Costa Rica. 130 p.
- Tuomisto, H; Ruokolainen, K; Yli-Halla, M. 2003. Dispersal, environment, and floristic variation of western Amazonian forests. *Science* 299(5604):241.
- Vallejo, M; Londoña, A; Lopez, R; Galeno, G; Alavarez, E; Devia, W. 2005. Establecimiento de parcelas permanentes en bosques de Colombia. Volumen I. Serie. Métodos para estudio ecológicos a largo plazo. Instituto de investigación de recursos biológico Alexander Von Humboldt. Programa inventarios de Biodiversidad. 309 p.
- Wadsworth, F. 2000. Producción forestal para América Latina Tropical. Versión Español USD, CATIE y IUFRO.

ANEXOS

ANEXO A. Datos registrados

Cuadro 18. Variables cuantitativas de la vegetación existente en el BRUNAS.

NOMBRE CIENTÍFICO	Circ. (cm)	Ht (m)
<i>Hymenolobium pulcherrimum</i> Ducke	61.00	22
<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	363.50	50
<i>Pourouma minor</i> Benoist	71.80	25
<i>Guatteria guentheri</i> Diels	148.40	30
<i>Guatteria guentheri</i> Diels	92.00	26
<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	269.50	55
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	39.00	8
<i>Croton tessmannii</i> Mansf.	76.50	13
<i>Protium sagotianum</i> Marchand. vel sp. aff.	65.90	20
<i>Virola decorticans</i> Ducke	54.20	12
<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	33.90	8
<i>Nectandra reflexa</i> Rohwer	43.50	26
<i>Henriettea sylvestris</i> (Gleason) J.F. Macbr.	75.60	23
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	94.00	30
<i>Pourouma minor</i> Benoist	145.60	32
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	92.50	16
<i>Pourouma minor</i> Benoist	128.50	30
<i>Macrolobium gracile</i> Spruce ex Benth.	80.50	23
<i>Vatairea erithrocarpa</i> (Ducke) Ducke	126.80	30
<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl.	41.00	18
<i>Macrolobium gracile</i> Spruce ex Benth.	63.00	22
<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	39.50	8
<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst.	96.40	13
<i>Macrolobium gracile</i> Spruce ex Benth.	34.80	12
<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	52.50	20
<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	72.00	23
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	32.10	24
<i>Pourouma minor</i> Benoist	115.80	25
<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl.	34.30	18
<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A.DC.) Warb.	79.10	30
<i>Maquira guianensis</i> Aubl.	47.90	5
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	55.00	16
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	38.40	20
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	37.40	18
<i>Marila tomentosa</i> Poepp.	88.50	19
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	78.60	13
<i>Dacryodes nitens</i> (Cuatrec.) Daly. vel sp. aff.	145.60	32
<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.	94.30	32
<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A.DC.) Warb.	202.00	35
<i>Sterculia apeibophylla</i> Ducke	127.10	28
<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	37.70	10

NOMBRE CIENTÍFICO	Circ. (cm)	Ht (m)
<i>Sterculia apeibophylla</i> Ducke	143.20	26
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	34.00	12
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	198.00	30
<i>Nectandra</i> indet indet	70.20	24
<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	46.70	14
<i>Croton tessmannii</i> Mansf.	64.20	25
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	75.50	25
<i>Neea divaricata</i> Poepp. & Endl.	33.50	15
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	63.50	16
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	50.90	9
<i>Beilschmiedia towarensis</i> (Klotzsch y H.Karst. Meisn ex.) Sachiko Nishida	48.40	14
<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl.	39.70	12
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	52.20	23
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	50.20	25
<i>Beilschmiedia towarensis</i> (Klotzsch y H.Karst. Meisn ex.) Sachiko Nishida	123.10	25
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	48.00	25
<i>Ficus casapiensis</i> (Miq.) Miq. vel sp. aff	33.90	12
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	59.70	20
<i>Dacryodes nitens</i> (Cuatrec.) Daly. vel sp. aff.	72.70	16
<i>Pourouma minor</i> Benoist	43.90	18
<i>Neea divaricata</i> Poepp. & Endl.	32.00	5
<i>Guatteria guentheri</i> Diels	86.20	16
<i>Pourouma minor</i> Benoist	93.50	27
<i>Cordia ucayaliensis</i> (I.M.Johnst.) I.M.Johnst. vel sp. aff.	67.00	24
<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	33.00	6
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	52.20	26
<i>Pourouma minor</i> Benoist	128.60	34
<i>Pourouma minor</i> Benoist	46.10	18
<i>Platymiscium pinnatum</i> sub.sp. pinnatum. vel sp. aff.	78.00	19
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	42.20	10
<i>Chimarrhis Hookeri</i> K.Schum. vel sp. aff.	141.20	23
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	35.40	17
<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.	76.00	25
<i>Guatteria guentheri</i> Diels	123.50	26
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	33.20	14
<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken	49.90	18
<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	81.20	24
<i>Neea divaricata</i> Poepp. & Endl.	45.00	11
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	110.20	28
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	46.70	20
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	72.50	23
<i>Platymiscium pinnatum</i> sub.sp. pinnatum. vel sp. aff.	55.30	26
<i>Eugenia</i> indet indet	79.00	18
<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	35.10	9
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	63.40	20
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	101.90	32
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	142.00	25
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	73.00	20

NOMBRE CIENTÍFICO	Circ. (cm)	Ht (m)
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	53.50	22
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	77.60	22
<i>Pourouma minor</i> Benoist	46.80	12
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.	43.40	20
<i>Cecropia engleriana</i> Snethl. vel sp. aff.	75.10	23
<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	35.90	15
<i>Hirtella racemosa</i> var. <i>hexandra</i> (Willd. ex Schult.) Prance. vel sp. aff.	35.70	14
<i>Perebea guianensis</i> Aubl.	92.70	18
<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	93.20	25
<i>Vismia amazonica</i> Ewan vel sp. aff.	47.00	18
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	34.00	14
<i>Marila tomentosa</i> Poepp.	74.90	15
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	59.60	18
<i>Marila tomentosa</i> Poepp.	52.30	18
<i>Cecropia engleriana</i> Snethl. vel sp. aff.	38.50	20
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	57.60	23
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	196.40	38
<i>Marila tomentosa</i> Poepp.	103.80	26
<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	121.50	28
<i>Vismia amazonica</i> Ewan vel sp. aff.	56.20	14
<i>Tetrorchidium macrophyllum</i> Müll. Arg.	42.00	19
<i>Cecropia engleriana</i> Snethl. vel sp. aff.	42.60	24
<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	34.00	20
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	47.00	21
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	62.90	18
<i>Cecropia engleriana</i> Snethl. vel sp. aff.	57.80	22
<i>Psychotria levis</i> (Standl.) CM Taylor	47.00	20
<i>Cecropia engleriana</i> Snethl. vel sp. aff.	46.20	24
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	74.50	24
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	48.30	18
<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst.	62.50	18
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	59.60	17
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	42.30	10
<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul	70.30	16
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	42.30	15
<i>Jacaratia digitata</i> (Poepp. & Endl.) Solms	88.50	20
<i>Bellucia pentamera</i> Naudin	34.80	18
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	58.60	22
<i>Pourouma minor</i> Benoist	40.10	6
<i>Psychotria levis</i> (Standl.) CM Taylor	39.30	18
<i>Marila tomentosa</i> Poepp.	139.00	22
<i>Psychotria levis</i> (Standl.) CM Taylor	54.00	18
<i>Hieronyma oblonga</i> (Tul.) Müll.Arg.	142.60	32
<i>Buchenavia macrophylla</i> Spruce ex Eichler	80.20	23

NOMBRE CIENTÍFICO	Circ. (cm)	Ht (m)
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	42.00	18
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	40.50	18
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	61.70	19
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	39.90	30
Clarisia biflora Ruiz & Pav.	89.40	22
Pourouma minor Benoist	39.60	20
Buchenavia macrophylla Spruce ex Eichler	35.90	12
Inga alba (Sw.) Willd.	74.60	20
Mabea piriri Aubl.	35.90	11
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	81.40	20
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	96.00	24
Sapium laurifolium (A.Rich.) Griseb.	83.60	26
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	85.60	26
Tabernaemontana sananho Ruiz & Pav.	34.30	17
Schizocalyx peruvianus (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	36.50	17
Sterculia apeibophylla Ducke	113.80	26
Ficus maxima Mill.	64.60	22
Otoba parvifolia (Markgr.) A.H. Gentry	34.90	20
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	37.70	7
Laetia procera (Poepp.) Eichler	78.00	21
Apeiba aspera Aubl.	183.00	32
Brosimum lactescens (S.Moore) C.C.Berg	84.40	18
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	70.00	15
Tapirira guianensis Aubl.	119.20	32
Dacryodes nitens (Cuatrec.) Daly. vel sp. aff.	279.00	40
Perebea guianensis Aubl.	37.60	15
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	53.80	20
Schizocalyx peruvianus (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	33.20	18
Huberodendrom swietenoides (Gleason) Ducke	86.00	22
Otoba parvifolia (Markgr.) A.H. Gentry	37.50	18
Schizocalyx peruvianus (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	35.20	14
Ficus maxima Mill.	73.80	22
Alchornea glandulosa Poepp.	76.50	26
Alchornea glandulosa Poepp.	117.00	32
Siparuna bifida (Poepp. & Endl.) A. DC.	44.20	18
Andira surinamensis (Bondt) Splitg. ex Pulle	91.70	23
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	111.40	14
Pourouma minor Benoist	108.20	22
Dacryodes nitens (Cuatrec.) Daly. vel sp. aff.	85.60	22
Guatteria guentheri Diels	135.00	22
Marila tomentosa Poepp.	59.60	20
Guatteria guentheri Diels	160.00	27

NOMBRE CIENTÍFICO	Circ. (cm)	Ht (m)
<i>Neea macrophylla</i> Poepp. & Endl. vel sp. aff.	178.00	22
<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	57.30	16
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	60.90	18
<i>Marila tomentosa</i> Poepp.	66.10	22
<i>Dendropanax macropodus</i> (Harms) Harms	44.10	12
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	44.60	14
<i>Schizocalyx sterculioides</i> (Standl.) Kainul. & B. Bremer	34.60	14
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	76.30	25
<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst.	40.00	19
<i>Eugenia egensis</i> DC.	70.50	22
<i>Pouteria cuspidata</i> (A.DC.) Baehni	102.50	21
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	34.40	14
<i>Neea divaricata</i> Poepp. & Endl.	37.60	5
<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	103.70	25
<i>Graffenrieda</i> indet indet	56.30	16
<i>Dacryodes nitens</i> (Cuatrec.) Daly. vel sp. aff.	43.00	14
<i>Cordia hebeclada</i> I.M. Johnst. Vel sp. aff.	132.60	26
<i>Guatteria guentheri</i> Diels	134.20	24
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	41.60	18
<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	38.80	26
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	34.90	18
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	36.40	16
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	81.50	22
<i>Qualea amoena</i> Ducke	51.00	12
<i>Perebea guianensis</i> Aubl.	71.00	12
<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	54.60	18
<i>Naucleopsis krukovii</i> (Standl.) C.C. Berg	43.80	18
<i>Sloanea fragrans</i> Rusby. vel sp. aff.	34.50	8
<i>Marila tomentosa</i> Poepp.	73.10	13
<i>Inga brachyrhachis</i> Harms. vel sp. Aff.	105.40	25
<i>Dacryodes nitens</i> (Cuatrec.) Daly. vel sp. aff.	45.10	12
<i>Trattinnickia boliviana</i> (Swart) Daly	47.70	20
<i>Virola decorticans</i> Ducke	52.50	22
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	67.70	22
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	44.30	18
<i>Nectandra reflexa</i> Rohwer	32.60	18
<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	162.00	40
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	69.40	24
<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A.DC.) Warb.	153.00	23
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	32.40	16
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	61.00	13

NOMBRE CIENTÍFICO	Circ. (cm)	Ht (m)
<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	139.10	25
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	54.20	20
<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	400.30	55
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	69.20	20
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	46.20	14
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	50.30	22
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	46.60	18
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	99.60	20
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	46.30	13
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	47.20	18
<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	35.40	12
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	55.80	30
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	40.20	22
<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	78.60	23
<i>Dacryodes nitens</i> (Cuatrec.) Daly. vel sp. aff.	155.50	35
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	43.40	14
<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.	86.70	25
<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	34.30	8
<i>Neea divaricata</i> Poepp. & Endl.	65.50	13
<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	89.50	30
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	78.40	32
<i>Ormosia amazonica</i> Ducke	60.30	15
<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	34.70	18
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	48.40	22
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	44.00	20
<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent. vel sp. aff.	82.80	15
<i>Dacryodes nitens</i> (Cuatrec.) Daly. vel sp. aff.	68.60	16
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	40.10	40
<i>Micropholis guyanensis</i> Subsp. Guyanensis	93.00	20
<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	61.50	14
<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	50.60	16
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	99.00	20
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	53.90	17
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	145.50	35
<i>Naucleopsis krukovii</i> (Standl.) C.C. Berg	90.90	32
<i>Coussapoa orthoneura</i> Standl.	137.00	32
<i>Pourouma minor</i> Benoist	157.50	42
<i>Mabea piriri</i> Aubl.	35.30	12
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	34.10	10
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	47.20	13
<i>Pourouma mollis</i> Trécul	116.00	22
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	57.60	15

NOMBRE CIENTÍFICO	Circ. (cm)	Ht (m)
<i>Apeiba aspera</i> Aubl.	104.00	25
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	52.80	22
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	35.40	10
<i>Miconia indet</i> indet	32.50	15
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	39.50	19
<i>Protium sagotianum</i> Marchand. vel sp. aff.	102.40	25
<i>Virola decorticans</i> Ducke	34.50	20
<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	79.00	20
<i>Maquira guianensis</i> Aubl.	43.60	16
<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC.	36.00	14
<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	56.00	20
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	33.90	7
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	40.50	15
<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.	55.00	18
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	55.70	22
<i>Guatteria guentheri</i> Diels	128.50	30
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	125.00	30
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	126.00	34
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	130.00	33
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	34.00	18
<i>Pourouma minor</i> Benoist	132.00	32
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	35.00	20
<i>Dacryodes nitens</i> (Cuatrec.) Daly. vel sp. aff.	132.40	28
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	82.00	23
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	129.00	30
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	40.00	19
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D. Mitch.	64.40	18
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	58.90	20
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	34.00	15
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	77.10	13
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	41.70	13
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	62.70	18
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	36.60	20
<i>Psychotria levis</i> (Standl.) CM Taylor	63.60	16
<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	125.60	22
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	76.00	35
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	53.00	35
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	68.00	24
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	38.40	20
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	57.50	21
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	54.50	20

NOMBRE CIENTÍFICO	Circ. (cm)	Ht (m)
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	61.30	15
Pouteria cuspidata (A.DC.) Baehni	48.90	15
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	32.60	14
Tetragastris panamensis (Engl.) Kuntze	147.00	40
Symphonia globulifera L. f.	48.50	15
Pourouma minor Benoist	171.00	30
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	33.90	14
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	82.40	25
Marila tomentosa Poepp.	48.60	15
Macrolobium gracile Spruce ex Benth.	77.40	23
Aniba guianensis Aubl. Vel sp. aff.	53.30	15
Protium amazonicum (Cuatrec.) Daly. vel sp. aff.	55.20	15
Tetragastris panamensis (Engl.) Kuntze	48.60	13
Symphonia globulifera L. f.	72.20	25
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	39.10	15
Sloanea fragrans Rusby. vel sp. aff.	44.80	14
Symphonia globulifera L. f.	31.60	22
Virola pavonis (A. DC.) A.C. Sm.	115.50	28
Tapirira guianensis Aubl.	46.40	15
Cecropia engleriana Snethl. vel sp. aff.	33.30	20
Siparuna bifida (Poepp. & Endl.) A. DC.	31.90	10
Otoba glycyarpa (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.	143.70	42
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	58.00	9
Hevea guianensis Aubl.	132.00	30
Virola pavonis (A. DC.) A.C. Sm.	120.00	32
Tetragastris panamensis (Engl.) Kuntze	95.00	26
Osteophloeum platyspermum (Spruce ex A.DC.) Warb.	149.60	30
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	58.00	21
Talisia carinata Radlk.	51.10	12
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	36.60	12
Capparis schunkei J.F.Macbr.	63.70	20
Theobroma subincanum Mart.	36.80	13
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	41.30	22
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	66.80	24
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	31.70	14
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	60.30	16
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	44.00	18
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	58.00	20
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	58.00	13
Rauvolfia leptophylla A.S.Rao	62.30	14
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	34.00	18
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	45.50	20

NOMBRE CIENTÍFICO	Circ. (cm)	Ht (m)
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	47.50	14
Virola pavonis (A. DC.) A.C. Sm.	51.30	10
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	90.30	22
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	48.80	14
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	46.20	14
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	33.50	12
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	53.50	13
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	59.00	22
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	42.50	20
Osteophloeum platyspermum (Spruce ex A.DC.) Warb.	110.00	35
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	68.00	30
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	34.00	18
Protium trifoliolatum Engl. vel sp. aff	31.50	14
Protium grandifolium Engl. vel sp. aff	37.90	18
Vochysia biloba Ducke	160.00	45
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	76.50	20
Symphonia globulifera L. f.	43.20	14
Pourouma minor Benoist	99.00	15
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	38.00	14
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	70.30	15
Neea divaricata Poepp. & Endl.	50.00	13
Pouteria cuspidata (A.DC.) Baehni	64.00	20
Protium trifoliolatum Engl. vel sp. aff	54.70	14
Croton tessmannii Mansf.	51.30	14
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	76.00	18
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	56.50	20
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	36.00	22
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	37.50	14
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	55.10	18
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	41.90	16
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	42.30	16
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	40.30	18
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	54.30	18
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	66.70	20
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	40.50	20
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	62.00	22
Pourouma minor Benoist	46.20	18
Siparuna bifida (Poepp. & Endl.) A. DC.	36.40	14
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	69.00	20
Otoba parvifolia (Markgr.) A.H. Gentry	146.00	26
Pourouma bicolor Mart.	47.20	6

NOMBRE CIENTÍFICO	Circ. (cm)	Ht (m)
Dacryodes nitens (Cuatrec.) Daly.vel sp. aff.	93.00	21
Pouteria cuspidata (A.DC.) Baehni	45.50	14
Pourouma minor Benoist	91.90	22
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	78.10	17
Batocarpus orinocensis H. Karst.	93.10	14
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	46.00	20
Dacryodes nitens (Cuatrec.) Daly.vel sp. aff.	45.20	22
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	45.70	13
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	40.00	13
Pterocarpus rohrii Vahl	46.10	13
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	62.80	18
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	66.20	25
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	43.50	12
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin	44.10	28
Pourouma cecropiifolia Mart.	39.60	18
Calycophyllum megistocaulum (K. Krause) CM Taylor	33.50	15
Osteophloeum platyspermum (Spruce ex A.DC.) Warb.	267.00	50
Vatairea erithrocarpa (Ducke) Ducke	54.50	14
Pseudolmedia laevigata Trécul	116.50	35
Vochysia biloba Ducke	41.00	13
Hevea guianensis Aubl.	39.00	13
Trattinnickia boliviana (Swart) Daly	66.20	24
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	38.00	16
Schizocalyx peruvianus (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	38.20	12
Inga alba (Sw.) Willd.	92.30	35
Pourouma minor Benoist	55.00	22
Parkia panurensis Benth. ex HC Hopkins	122.00	22
Pourouma minor Benoist	76.20	20
Cecropia sciadophylla Mart.	69.90	30
Clarisia biflora Ruiz & Pav.	44.50	6
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	78.50	12
Calycophyllum megistocaulum (K. Krause) CM Taylor	40.40	18
Cedrelinga cateniformis (Ducke) Ducke	33.10	12
Calycophyllum megistocaulum (K. Krause) CM Taylor	43.00	15
Tapirira guianensis Aubl.	66.00	20
Pterocarpus rohrii Vahl	36.80	20
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	53.70	23
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	38.40	17
Capirona decorticans Spruce	35.60	18
Theobroma subincanum Mart.	97.20	22
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	34.20	19

NOMBRE CIENTÍFICO	Circ. (cm)	Ht (m)
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	33.20	18
Cecropia sciadophylla Mart.	63.00	28
Pseudolmedia macrophylla Trécul	86.80	27
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	56.30	14
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	67.50	17
Pseudolmedia macrophylla Trécul	87.70	18
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	40.30	15
Dacryodes nitens (Cuatrec.) Daly. vel sp. aff.	82.30	25
Tapirira guianensis Aubl.	125.50	18
Tapirira guianensis Aubl.	31.50	12
Helicostylis tomentosa (Poepp. & Endl.) Rusby	97.30	20
Hevea guianensis Aubl.	140.00	27
Pourouma cecropiifolia Mart.	70.80	16
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	51.00	15
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	76.30	22
Batocarpus orinocensis H. Karst.	56.00	23
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	36.00	14
Tapirira guianensis Aubl.	100.50	20
Siparuna bifida (Poepp. & Endl.) A. DC.	35.00	6
Parinari klugii Prance	48.00	13
Psychotria levis (Standl.) CM Taylor	66.80	14
Psychotria levis (Standl.) CM Taylor	44.20	9
Tapirira guianensis Aubl.	130.70	17
Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don	98.60	25
Tapirira guianensis Aubl.	76.50	26
Laetia procera (Poepp.) Eichler	53.50	16
Psychotria levis (Standl.) CM Taylor	57.90	14
Psychotria levis (Standl.) CM Taylor	36.30	12
Tapirira guianensis Aubl.	37.10	12
Pourouma minor Benoist	61.50	18
Psychotria levis (Standl.) CM Taylor	44.80	15
Tapirira guianensis Aubl.	74.50	20
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	77.10	14
Tapirira guianensis Aubl.	41.40	18
Psychotria levis (Standl.) CM Taylor	52.20	16
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	51.80	12
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	51.00	17
Hevea guianensis Aubl.	230.00	32
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	55.10	18
Minuartia guianensis Aubl.	208.00	33
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	42.70	15

NOMBRE CIENTÍFICO	Circ. (cm)	Ht (m)
<i>Psychotria levis</i> (Standl.) CM Taylor	45.20	15
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	37.00	12
<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	61.80	18
<i>Calycophyllum megistocaulum</i> (K. Krause) CM Taylor	37.50	16
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	33.50	14
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	35.50	15
<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	50.40	18
<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	62.20	15
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	57.00	16
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	47.00	13
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	60.00	16
<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze	72.70	17
<i>Maclobium gracile</i> Spruce ex Benth.	63.00	23
<i>Protium grandifolium</i> Engl. vel sp. aff	39.00	15
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	40.50	16
<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul	85.30	15
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	99.80	17
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	53.50	16
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	67.90	16
<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	41.00	14
<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	96.20	25
<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	222.80	33
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	31.50	11
<i>Vochysia biloba</i> Ducke	143.80	32
<i>Calycophyllum megistocaulum</i> (K. Krause) CM Taylor	37.50	14
<i>Nectandra reflexa</i> Rohwer	36.50	16
<i>Sterigmapetalum obovatum</i> Kuhlm.	85.10	23
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	71.20	18
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	68.40	20
<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	82.30	22
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	122.00	17
<i>Inga venusta</i> Standl. vel sp. aff.	52.00	17
<i>Calycophyllum megistocaulum</i> (K. Krause) CM Taylor	69.30	24
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	55.70	15
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	47.70	15
<i>Ficus maxima</i> Mill.	41.60	11
<i>Talisia carinata</i> Radlk.	56.90	23
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	88.60	20
<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	105.40	18
<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	42.20	16
<i>Nectandra pulverulenta</i> Nees	86.50	16

NOMBRE CIENTÍFICO	Circ. (cm)	Ht (m)
Batocarpus orinocensis H. Karst.	41.90	12
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	49.00	14
Vochysia biloba Ducke	66.20	22
Virola pavonis (A. DC.) A.C. Sm.	136.00	33
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	40.50	14
Warszewiczia indet indet	196.00	40
Otoba parvifolia (Markgr.) A.H. Gentry	132.30	24
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	103.30	24
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	36.80	16
Vochysia biloba Ducke	180.00	42
Hevea guianensis Aubl.	120.80	25
Clarisia racemosa Ruiz & Pav.	162.00	32
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	53.00	17
Tetragastris panamensis (Engl.) Kuntze	51.00	16
Tetragastris panamensis (Engl.) Kuntze	90.40	24
Pourouma bicolor Mart.	99.00	35
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	68.60	18
Croton tessmannii Mansf.	62.30	18
Pourouma minor Benoist	112.50	22
Apeiba aspera Aubl.	85.20	20
Chaunochiton kappleri (Sagot ex Engl.) Ducke	42.60	14
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	38.50	16
Chaunochiton kappleri (Sagot ex Engl.) Ducke	93.00	24
Theobroma subincanum Mart.	92.50	18
Batocarpus orinocensis H. Karst.	48.00	8
Jacaratia digitata (Poepp. & Endl.) Solms	208.00	43
Pourouma minor Benoist	132.70	35
Protium sagotianum Marchand. vel sp. aff.	61.40	20
Pourouma bicolor Mart.	158.00	42
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	45.80	12
Ampelocera edentula Kuhl.	141.00	41
Protium sagotianum Marchand. vel sp. aff.	111.20	38
Pouteria cuspidata (A.DC.) Baehni	51.90	14
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	74.50	19
Tapura peruviana K. Krause	33.00	11
Pouteria cuspidata (A.DC.) Baehni	81.20	18
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	44.10	13
Batocarpus orinocensis H. Karst.	40.50	12
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	51.60	13
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	45.00	14
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	82.40	26

NOMBRE CIENTÍFICO	Circ. (cm)	Ht (m)
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	40.50	14
Protium sagotianum Marchand. vel sp. aff.	42.30	16
Pseudopiptadenia suaveolens (Miq.) J.W. Grimes	39.30	18
Batocarpus orinocensis H. Karst.	35.00	16
Pourouma minor Benoist	120.80	22
Talisia carinata Radlk.	80.80	35

Cuadro 19. Variables cualitativas de la vegetación en el BRUNAS.

NOMBRE CIENTIFICO	CF	FC	IL
Hymenolobium pulcherrimum Ducke	1	2	1
Cedrelinga cateniformis (Ducke) Ducke	1	2	1
Pourouma minor Benoist	1	3	1
Guatteria guentheri Diels	2	4	1
Guatteria guentheri Diels	1	3	1
Cedrelinga cateniformis (Ducke) Ducke	1	2	3
Theobroma subincanum Mart.	2	4	1
Croton tessmannii Mansf.	1	2	1
Protium sagotianum Marchand. vel sp. aff.	2	3	1
Virola decorticans Ducke	1	3	2
Schizocalyx peruvianus (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	2	5	3
Nectandra reflexa Rohwer	2	3	2
Henriettea sylvestris (Gleason) J.F. Macbr.	1	2	1
Alchornea glandulosa Poepp.	1	2	1
Pourouma minor Benoist	1	2	1
Theobroma subincanum Mart.	2	2	1
Pourouma minor Benoist	1	2	1
Macrobium gracile Spruce ex Benth.	2	2	1
Vatairea erithrocarpa (Ducke) Ducke	1	2	1
Protium tenuifolium (Engl.) Engl.	2	2	1
Macrobium gracile Spruce ex Benth.	2	2	1
Schizocalyx peruvianus (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	2	2	3
Batocarpus orinocensis H. Karst.	4	4	2
Macrobium gracile Spruce ex Benth.	2	2	1
Clarisia biflora Ruiz & Pav.	2	2	1
Schizocalyx peruvianus (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	2	2	3
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	2	1
Pourouma minor Benoist	2	2	1
Protium tenuifolium (Engl.) Engl.	2	2	1
Osteophloeum platyspermum (Spruce ex A.DC.) Warb.	2	3	2
Maquira guianensis Aubl.	2	2	1
Theobroma subincanum Mart.	2	2	2
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	2	1
Otoba parvifolia (Markgr.) A.H. Gentry	1	3	2

NOMBRE CIENTIFICO	CF	FC	IL
<i>Marila tomentosa</i> Poepp.	2	2	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	1	2
<i>Dacryodes nitens</i> (Cuatrec.) Daly. vel sp. aff.	2	2	1
<i>Viola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.	1	2	1
<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A.DC.) Warb.	1	2	1
<i>Sterculia apeibophylla</i> Ducke	2	4	1
<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	2	3	1
<i>Sterculia apeibophylla</i> Ducke	2	2	1
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	1	3	1
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	1	3	2
<i>Nectandra indet</i> indet	2	2	1
<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	2	2	1
<i>Croton tessmannii</i> Mansf.	3	3	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	2	1
<i>Neea divaricata</i> Poepp. & Endl.	2	2	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	1	2
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	1	2
<i>Beilschmiedia tovarensis</i> (Klotzsch y H.Karst. Meisn ex.) Sachiko Nishida	3	2	2
<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl.	2	2	1
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	3	2	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	2	1
<i>Beilschmiedia tovarensis</i> (Klotzsch y H.Karst. Meisn ex.) Sachiko Nishida	3	2	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	2	1
<i>Ficus casapiensis</i> (Miq.) Miq. vel sp. aff	3	3	2
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	2	1
<i>Dacryodes nitens</i> (Cuatrec.) Daly. vel sp. aff.	1	2	1
<i>Pourouma minor</i> Benoist	2	2	1
<i>Neea divaricata</i> Poepp. & Endl.	2	2	1
<i>Guatteria guentheri</i> Diels	2	3	2
<i>Pourouma minor</i> Benoist	2	2	1
<i>Cordia ucayaliensis</i> (I.M.Johnst.) I.M.Johnst. vel sp. aff.	1	2	2
<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	2	3	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	2	1
<i>Pourouma minor</i> Benoist	2	2	1
<i>Pourouma minor</i> Benoist	2	2	1
<i>Platymiscium pinnatum</i> sub.sp. pinnatum. vel sp. aff.	3	2	1
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	2	2	1
<i>Chimarrhis Hookeri</i> K.Schum. vel sp. aff.	2	2	3
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	1	3	1
<i>Viola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.	2	2	1
<i>Guatteria guentheri</i> Diels	1	1	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	2	1
<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken	1	2	1
<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	2	1	1
<i>Neea divaricata</i> Poepp. & Endl.	2	2	1
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	2	2	1
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	2	3	1
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	1	2	1
<i>Platymiscium pinnatum</i> sub.sp. pinnatum. vel sp. aff.	3	2	1

NOMBRE CIENTIFICO	CF	FC	IL
<i>Eugenia indet indet</i>	2	2	2
<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	2	3	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	2	1
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	2	2	2
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	2	2	1
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	2	2	2
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	2	2	1
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	2	2	1
<i>Pourouma minor</i> Benoist	2	2	1
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.	2	3	1
<i>Cecropia engleriana</i> Snethl. vel sp. aff.	2	2	2
<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	2	2	1
<i>Hirtella racemosa</i> var. <i>hexandra</i> (Willd. ex Schult.) Prance. vel sp. aff.	2	3	2
<i>Perebea guianensis</i> Aubl.	3	2	1
<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	2	2	1
<i>Vismia amazonica</i> Ewan vel sp. aff.	2	3	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	2	2
<i>Marila tomentosa</i> Poepp.	2	3	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	1	2
<i>Marila tomentosa</i> Poepp.	2	2	1
<i>Cecropia engleriana</i> Snethl. vel sp. aff.	2	1	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	1	2	4
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	1	3	4
<i>Marila tomentosa</i> Poepp.	1	2	1
<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	1	2	1
<i>Vismia amazonica</i> Ewan vel sp. aff.	1	2	1
<i>Tetrorchidium macrophyllum</i> Müll. Arg.	2	3	1
<i>Cecropia engleriana</i> Snethl. vel sp. aff.	2	2	1
<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	2	1	1
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	2	4	1
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	2	3	1
<i>Cecropia engleriana</i> Snethl. vel sp. aff.	4	3	1
<i>Psychotria levis</i> (Standl.) CM Taylor	2	2	1
<i>Cecropia engleriana</i> Snethl. vel sp. aff.	2	3	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	2	2
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	3	1
<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst.	4	4	2
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	1	3	4
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	2	2	1
<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul	2	2	2
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	2	3	4
<i>Jacaratia digitata</i> (Poepp. & Endl.) Solms	2	2	1
<i>Bellucia pentamera</i> Naudin	2	2	1
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	2	2	1
<i>Pourouma minor</i> Benoist	2	2	1

NOMBRE CIENTIFICO	CF	FC	IL
<i>Psychotria levis</i> (Standl.) CM Taylor	1	2	2
<i>Marila tomentosa</i> Poepp.	4	2	2
<i>Psychotria levis</i> (Standl.) CM Taylor	4	3	1
<i>Hieronyma oblonga</i> (Tul.) Müll.Arg.	2	1	2
<i>Buchenavia macrophylla</i> Spruce ex Eichler	2	2	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	4	4	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	2	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	2	2
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	1	3	1
<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	2	5	2
<i>Pourouma minor</i> Benoist	2	2	1
<i>Buchenavia macrophylla</i> Spruce ex Eichler	1	2	2
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	4	2	1
<i>Mabea piriri</i> Aubl.	1	2	2
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	4	3	1
<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	2	3	2
<i>Sapium laurifolium</i> (A.Rich.) Griseb.	4	5	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	4	2	1
<i>Tabernaemontana sananho</i> Ruiz & Pav.	1	2	1
<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	2	2	3
<i>Sterculia apeibophylla</i> Ducke	2	3	1
<i>Ficus maxima</i> Mill.	2	2	3
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	2	2	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	2	2
<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	2	2	1
<i>Apeiba aspera</i> Aubl.	1	2	1
<i>Brosimum lactescens</i> (S.Moore) C.C.Berg	3	2	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	1	2	2
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	1	2	1
<i>Dacryodes nitens</i> (Cuatrec.) Daly. vel sp. aff.	1	2	1
<i>Perebea guianensis</i> Aubl.	2	2	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	4	3	1
<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	2	3	1
<i>Huberodendrom swietenoides</i> (Gleason) Ducke	2	3	2
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	2	3	1
<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	2	4	2
<i>Ficus maxima</i> Mill.	1	2	1
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	2	3	1
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	1	3	2
<i>Siparuna bifida</i> (Poepp. & Endl.) A. DC.	4	3	2
<i>Andira surinamensis</i> (Bondt) Splitg. ex Pulle	1	3	1
<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	2	3	3

NOMBRE CIENTIFICO	CF	FC	IL
<i>Pourouma minor</i> Benoist	1	2	1
<i>Dacryodes nitens</i> (Cuatrec.) Daly. vel sp. aff.	1	2	1
<i>Guatteria guentheri</i> Diels	1	1	1
<i>Marila tomentosa</i> Poepp.	4	2	2
<i>Guatteria guentheri</i> Diels	2	3	3
<i>Neea macrophylla</i> Poepp. & Endl. vel sp. aff.	4	2	2
<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	2	2	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	2	1
<i>Marila tomentosa</i> Poepp.	2	2	1
<i>Dendropanax macropodus</i> (Harms) Harms	2	3	5
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	2	3	4
<i>Schizocalyx sterculioides</i> (Standl.) Kainul. & B. Bremer	2	2	1
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	2	2	2
<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst.	2	2	1
<i>Eugenia egensis</i> DC.	4	2	1
<i>Pouteria cuspidata</i> (A.DC.) Baehni	2	2	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	3	1
<i>Neea divaricata</i> Poepp. & Endl.	4	2	2
<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	2	2	2
<i>Graffenrieda</i> indet indet	2	2	1
<i>Dacryodes nitens</i> (Cuatrec.) Daly. vel sp. aff.	2	3	1
<i>Cordia hebeclada</i> I.M. Johnst. Vel sp. aff.	1	2	3
<i>Guatteria guentheri</i> Diels	2	3	1
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	2	3	1
<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	2	3	1
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	2	2	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	4	3	1
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	2	2	1
<i>Qualea Ç amoena</i> Ducke	2	3	1
<i>Perebea guianensis</i> Aubl.	2	2	1
<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	2	3	2
<i>Naucleopsis krukovii</i> (Standl.) C.C. Berg	2	3	3
<i>Sloanea fragrans</i> Rusby. vel sp. aff.	2	3	1
<i>Marila tomentosa</i> Poepp.	4	3	1
<i>Inga brachyrhachis</i> Harms. vel sp. Aff.	2	3	3
<i>Dacryodes nitens</i> (Cuatrec.) Daly. vel sp. aff.	4	3	2
<i>Trattinnickia boliviana</i> (Swart) Daly	2	2	1
<i>Virola decorticans</i> Ducke	4	3	3
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	2	2	1
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	4	3	1
<i>Nectandra reflexa</i> Rohwer	2	2	3
<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	2	2	2

NOMBRE CIENTIFICO	CF	FC	IL
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	1	2	1
Osteophloeum platyspermum (Spruce ex A.DC.) Warb.	1	2	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	2	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	2	2
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	2	2	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	4	3	1
Cedrelinga cateniformis (Ducke) Ducke	2	3	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	2	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	1	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	3	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	2	1
Helicostylis tomentosa (Poepp. & Endl.) Rusby	4	2	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	3	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	4	2	1
Schizocalyx peruvianus (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	2	3	1
Eschweilera coriacea (DC.) S.A. Mori	2	3	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	2	1
Schizocalyx peruvianus (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	2	2	1
Dacryodes nitens (Cuatrec.) Daly. vel sp. aff.	1	2	2
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	2	1
Virola pavonis (A. DC.) A.C. Sm.	1	2	1
Schizocalyx peruvianus (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	4	2	1
Neea divaricata Poepp. & Endl.	4	2	1
Casearia ulmifolia Vahl ex Vent.	2	3	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	1	2	2
<i>Ormosia amazonica Ducke</i>	2	3	1
Schizocalyx peruvianus (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	2	3	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	2	1
Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don	2	2	1
<i>Casearia ulmifolia Vahl ex Vent. vel sp. aff</i>	2	5	2
Dacryodes nitens (Cuatrec.) Daly. vel sp. aff.	2	3	1
Theobroma subincanum Mart.	2	2	1
Micropholis guyanensis Subsp. Guyanensis	1	2	1
Hevea guianensis Aubl.	2	2	1
Leonia glycyarpa Ruiz & Pav.	2	3	1
Otoba parvifolia (Markgr.) A.H. Gentry	1	3	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	3	1
Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don	2	2	1
Naucleopsis krukovii (Standl.) C.C. Berg	1	3	2
Coussapoa orthoneura Standl.	2	3	1
Pourouma minor Benoist	2	3	3
Mabea piriri Aubl.	2	3	2

NOMBRE CIENTIFICO	CF	FC	IL
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	1	3	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	4	3	2
<i>Pourouma mollis</i> Trécul	3	3	1
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	3	2	1
<i>Apeiba aspera</i> Aubl.	2	3	2
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	4	3	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	2	1
<i>Miconia indet</i> indet	2	2	1
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	2	2	1
<i>Protium sagotianum</i> Marchand. vel sp. aff.	2	3	2
<i>Virola decorticans</i> Ducke	4	2	3
<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	2	2	3
<i>Maquira guianensis</i> Aubl.	4	3	2
<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC.	2	3	1
<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	2	3	1
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	2	3	1
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	2	2	1
<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.	4	4	1
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	1	3	1
<i>Guatteria guentheri</i> Diels	1	5	1
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	1	2	1
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	1	3	2
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	1	2	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	2	1
<i>Pourouma minor</i> Benoist	1	2	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	3	4	1
<i>Dacryodes nitens</i> (Cuatrec.) Daly. vel sp. aff.	2	2	1
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	4	2	1
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	2	2	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	2	1
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D. Mitch.	2	3	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	4	5	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	4	3	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	4	5	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	2	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	3	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	1	2	1
<i>Psychotria levis</i> (Standl.) CM Taylor	1	2	1
<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	1	2	1
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	2	3	1
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	2	2	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	3	2

NOMBRE CIENTIFICO	CF	FC	IL
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	4	2	4
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	3	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	2	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	3	1
Pouteria cuspidata (A.DC.) Baehni	2	3	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	3	1
Tetragastris panamensis (Engl.) Kuntze	1	2	1
Symphonia globulifera L. f.	1	2	3
Pourouma minor Benoist	2	2	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	4	3	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	1	2	1
Marila tomentosa Poepp.	2	4	1
Macrobium gracile Spruce ex Benth.	1	2	1
Aniba guianensis Aubl. Vel sp. aff.	2	3	1
Protium amazonicum (Cuatrec.) Daly. vel sp. aff.	2	2	1
Tetragastris panamensis (Engl.) Kuntze	2	4	1
Symphonia globulifera L. f.	2	5	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	4	1
Sloanea fragrans Rusby. vel sp. aff.	2	1	1
Symphonia globulifera L. f.	2	3	2
Virola pavonis (A. DC.) A.C. Sm.	1	2	1
Tapirira guianensis Aubl.	2	2	1
Cecropia engleriana Sneathl. vel sp. aff.	2	2	1
Siparuna bifida (Poepp. & Endl.) A. DC.	2	2	1
Otoba glycyarpa (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.	1	3	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	2	2
Hevea guianensis Aubl.	1	3	1
Virola pavonis (A. DC.) A.C. Sm.	4	3	1
Tetragastris panamensis (Engl.) Kuntze	2	3	2
Osteophloeum platyspermum (Spruce ex A.DC.) Warb.	2	3	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	3	2
Talisia carinata Radlk.	1	3	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	2	2
Capparis schunkei J.F.Macbr.	1	3	1
Theobroma subincanum Mart.	4	3	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	3	2
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	3	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	3	2
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	3	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	3	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	4	3	3
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	4	2

NOMBRE CIENTIFICO	CF	FC	IL
<i>Rauvolfia leptophylla</i> A.S.Rao	2	4	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	3	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	4	2
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	3	1
<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.	2	4	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	2	2
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	4	2	2
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	4	3	2
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	3	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	4	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	4	5	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	2	1
<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A.DC.) Warb.	2	1	2
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	2	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	4	2	1
<i>Protium trifoliolatum</i> Engl. vel sp. aff	4	3	1
<i>Protium grandifolium</i> Engl. vel sp. aff	2	2	1
<i>Vochysia biloba</i> Ducke	1	3	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	3	1
<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	2	3	1
<i>Pourouma minor</i> Benoist	2	2	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	4	4	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	3	1
<i>Neea divaricata</i> Poepp. & Endl.	4	4	2
<i>Pouteria cuspidata</i> (A.DC.) Baehni	4	3	1
<i>Protium trifoliolatum</i> Engl. vel sp. aff	2	3	1
<i>Croton tessmannii</i> Mansf.	4	4	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	4	3	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	3	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	2	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	3	3
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	3	2
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	2	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	2	2
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	4	2	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	4	2	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	2	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	2	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	4	2	1
<i>Pourouma minor</i> Benoist	4	2	1
<i>Siparuna bifida</i> (Poepp. & Endl.) A. DC.	4	5	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	4	3	1

NOMBRE CIENTIFICO	CF	FC	IL
Otoba parvifolia (Markgr.) A.H. Gentry	1	3	2
Pourouma bicolor Mart.	4	4	1
Dacryodes nitens (Cuatrec.) Daly.vel sp. aff.	4	3	1
Pouteria cuspidata (A.DC.) Baehni	2	2	1
Pourouma minor Benoist	2	2	1
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	2	2	1
Batocarpus orinocensis H. Karst.	4	2	2
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	3	1
Dacryodes nitens (Cuatrec.) Daly.vel sp. aff.	2	4	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	4	4	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	4	3	1
Pterocarpus rohrii Vahl	4	4	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	4	3	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	2	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	4	1
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerem. & Frodin	2	4	1
Pourouma cecropiifolia Mart.	4	2	1
Calycophyllum megistocaulum (K. Krause) CM Taylor	1	3	4
Osteophloeum platyspermum (Spruce ex A.DC.) Warb.	2	3	1
Vatairea erithrocarpa (Ducke) Ducke	2	2	1
Pseudolmedia laevigata Trécul	4	3	1
Vochysia biloba Ducke	2	2	3
Hevea guianensis Aubl.	2	2	1
Trattinnickia boliviana (Swart) Daly	4	4	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	4	4	1
Schizocalyx peruvianus (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	2	3	2
Inga alba (Sw.) Willd.	4	3	2
Pourouma minor Benoist	4	3	2
Parkia panurensis Benth. ex HC Hopkins	2	2	1
Pourouma minor Benoist	4	3	1
Cecropia sciadophylla Mart.	2	2	2
Clarisia biflora Ruiz & Pav.	2	2	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	2	1
Calycophyllum megistocaulum (K. Krause) CM Taylor	2	2	2
Cedrelinga cateniformis (Ducke) Ducke	2	2	1
Calycophyllum megistocaulum (K. Krause) CM Taylor	2	2	1
Tapirira guianensis Aubl.	2	3	1
Pterocarpus rohrii Vahl	4	2	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	4	2	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	2	1
Capirona decorticans Spruce	2	2	1
Theobroma subincanum Mart.	4	2	1

NOMBRE CIENTIFICO	CF	FC	IL
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	4	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	2	1
Cecropia sciadophylla Mart.	4	2	1
Pseudolmedia macrophylla Trécul	4	5	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	2	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	2	1
Pseudolmedia macrophylla Trécul	2	2	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	3	1
Dacryodes nitens (Cuatrec.) Daly.vel sp. aff.	4	2	1
Tapirira guianensis Aubl.	1	2	1
Tapirira guianensis Aubl.	2	3	1
Helicostylis tomentosa (Poepp. & Endl.) Rusby	2	2	1
Hevea guianensis Aubl.	1	3	1
Pourouma cecropiifolia Mart.	2	3	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	3	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	3	2	1
Batocarpus orinocensis H. Karst.	2	3	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	1	2	1
Tapirira guianensis Aubl.	4	4	2
Siparuna bifida (Poepp. & Endl.) A. DC.	1	3	1
Parinari klugii Prance	1	2	1
Psychotria levis (Standl.) CM Taylor	1	2	1
Psychotria levis (Standl.) CM Taylor	1	3	1
Tapirira guianensis Aubl.	1	3	1
Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don	1	2	1
Tapirira guianensis Aubl.	2	2	1
Laetia procera (Poepp.) Eichler	1	2	1
Psychotria levis (Standl.) CM Taylor	4	3	1
Psychotria levis (Standl.) CM Taylor	1	4	1
Tapirira guianensis Aubl.	2	4	1
Pourouma minor Benoist	2	3	1
Psychotria levis (Standl.) CM Taylor	1	3	1
Tapirira guianensis Aubl.	4	2	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	3	1
Tapirira guianensis Aubl.	2	2	1
Psychotria levis (Standl.) CM Taylor	2	3	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	1	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	4	3	2
Hevea guianensis Aubl.	1	5	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	3	1
Minquartia guianensis Aubl.	2	4	1
Senefeldera inclinata Müll. Arg.	2	4	1

NOMBRE CIENTIFICO	CF	FC	IL
<i>Psychotria levis</i> (Standl.) CM Taylor	2	3	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	2	1
<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	2	3	1
<i>Calycophyllum megistocaulum</i> (K. Krause) CM Taylor	2	3	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	2	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	4	2	1
<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	2	5	1
<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	1	2	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	1	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	3	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	3	1
<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze	1	2	1
<i>Macrobium gracile</i> Spruce ex Benth.	2	2	1
<i>Protium grandifolium</i> Engl. vel sp. aff	2	3	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	4	2	1
<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul	1	3	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	1	3	2
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	3	1
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	2	1	1
<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	2	2	1
<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	1	1	1
<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	1	2	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	3	1
<i>Vochysia biloba</i> Ducke	4	2	1
<i>Calycophyllum megistocaulum</i> (K. Krause) CM Taylor	2	1	1
<i>Nectandra reflexa</i> Rohwer	2	2	1
<i>Sterigmapetalum obovatum</i> Kuhlm.	1	2	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	2	4
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	2	1
<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	1	4	1
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	4	5	1
<i>Inga venusta</i> Standl. vel sp. aff.	2	3	1
<i>Calycophyllum megistocaulum</i> (K. Krause) CM Taylor	1	3	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	4	5	2
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	4	1
<i>Ficus maxima</i> Mill.	2	3	1
<i>Talisia carinata</i> Radlk.	4	3	2
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	1	3	1
<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	1	2	2
<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	2	2	1
<i>Nectandra pulverulenta</i> Nees	1	2	1
<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst.	2	2	1

NOMBRE CIENTIFICO	CF	FC	IL
<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	2	3	1
<i>Vochysia biloba</i> Ducke	1	1	1
<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.	1	2	2
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	1	3	1
<i>Warszewiczia indet</i> indet	1	2	1
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	1	1	1
<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	1	3	2
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	1	3	1
<i>Vochysia biloba</i> Ducke	4	5	1
<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	1	1	1
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	2	5	2
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	1	1	1
<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze	2	1	1
<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze	2	3	1
<i>Pourouma bicolor</i> Mart.	1	2	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	1	2	1
<i>Croton tessmannii</i> Mansf.	2	3	1
<i>Pourouma minor</i> Benoist	2	4	1
<i>Apeiba aspera</i> Aubl.	1	2	1
<i>Chaunochiton kappleri</i> (Sagot ex Engl.) Ducke	1	4	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	1	3	2
<i>Chaunochiton kappleri</i> (Sagot ex Engl.) Ducke	2	3	3
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	2	3	2
<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst.	1	3	1
<i>Jacaratia digitata</i> (Poepp. & Endl.) Solms	2	3	2
<i>Pourouma minor</i> Benoist	1	2	2
<i>Protium sagotianum</i> Marchand. vel sp. aff.	1	4	2
<i>Pourouma bicolor</i> Mart.	1	2	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	3	1
<i>Ampelocera edentula</i> Kuhlms.	2	2	1
<i>Protium sagotianum</i> Marchand. vel sp. aff.	1	2	1
<i>Pouteria cuspidata</i> (A.DC.) Baehni	2	3	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	1	3	2
<i>Tapura peruviana</i> K. Krause	2	5	1
<i>Pouteria cuspidata</i> (A.DC.) Baehni	1	5	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	3	1
<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst.	1	2	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	3	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	5	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	1	2	1
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	2	3	1
<i>Protium sagotianum</i> Marchand. vel sp. aff.	1	2	1

NOMBRE CIENTIFICO	CF	FC	IL
<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> (Miq.) J.W. Grimes	4	5	4
<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst.	2	3	1
<i>Pourouma minor</i> Benoist	1	3	1
<i>Talisia carinata</i> Radlk.	2	3	1

ANEXO B. Panel fotográficos



Figura 19. Señalización de la PPM.



Figura 20. Medición de los fustales dentro de la PPM.



Figura 21. Delimitación de la PPM con rafia de color.



Figura 22. Señalización de un individuo con placa de aluminio (IV-16-21).



Figura 23. Señalización de un individuo con pintura de color rojo (IV-22-19).



Figura 24. Medición con wincha métrica de un árbol de tornillo.



Figura 25. Medición con wincha diamétrica de un individuo dentro de la PPM.



Figura 26. Señalización de un individuo con placa de aluminio (IV-22-6).