

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN RECURSOS

NATURALES RENOVABLES



**DINÁMICA DE LA VEGETACIÓN ARBÓREA 2016 A 2023 EN COLINA BAJA Y
ALTA DE TINGO MARÍA**

Tesis

Para optar el título de:

INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

PRESENTADO POR:

LUIS ANGEL FLORES PEREGRINO

Tingo María – Perú

2024



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS N° 078-2024-FRNR-UNAS

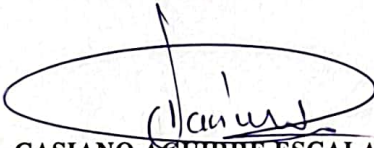
Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 04 de julio de 2024, a horas 8:00 p.m. a través de la Sala Virtual de Conferencias Microsoft Teams de la Escuela Profesional de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables de la Facultad de Recursos Naturales Renovables para calificar la Tesis titulada:


“DINÁMICA DE LA VEGETACIÓN ARBÓREA 2016 A 2023 EN COLINA BAJA Y ALTA DE TINGO MARÍA”

Presentado por la Bachiller: FLORES PEREGRINO, LUIS ANGEL, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara **APROBADO** con el calificativo de “MUY BUENA”.

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

Tingo María, de 24 de julio de 2024


Dr. CASIANO AGUIRRE ESCALANTE
PRESIDENTE


Ing. MSc. WARREN RIOS GARCÍA
MIEMBRO


Ing. MSc. ANDY WILLIAMS VELA ZEVALLOS
MIEMBRO




Ing. MSc. EDILBERTO DIAZ QUINTANA
ASESOR


Ing. MSc., JENRI RUIZ GONZALES
ASESOR



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE INVESTIGACIÓN - DGI
REPOSITORIO INSTITUCIONAL - UNAS
Correo: repositorio@unas.edu.pe



“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 242 - 2024 - CS-RIDUNAS

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

CERTIFICA QUE:

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

Programa de Estudio:

Ingeniería en Recursos Naturales Renovables

Tipo de documento:

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

TÍTULO	AUTOR	PORCENTAJE DE SIMILITUD
DINÁMICA DE LA VEGETACIÓN ARBÓREA 2016 A 2023 EN COLINA BAJA Y ALTA DE TINGO MARÍA	LUIS ANGEL FLORES PEREGRINO	23 % Veintitrés

Tingo María, 12 de agosto de 2024

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

Dr. Tomás Menacho Mallqui
JEFE

C.C. Archivo

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES



DINÁMICA DE LA VEGETACIÓN ARBÓREA 2016 A 2023 EN COLINA BAJA Y ALTA DE TINGO MARÍA

Autor	: Luis Angel Flores Peregrino
Asesores	: Ing. M.Sc. Edilberto Diaz Quintana Ing. Mg. Jenri Ruiz Gonzales
Área de investigación	: Valoración de la biodiversidad, recursos naturales y biotecnología.
Grupo de Investigación	: Manejo, conservación y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y recursos naturales
Línea de investigación	: Manejo, conservación y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y recursos naturales
Lugar de ejecución	: Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva - BRUNAS
Duración del trabajo	: 06 meses
Financiamiento	: S/. 10 003,00
FEDU	: No
Propio	: Sí
Otro	: No

Tingo María – Perú - 2024



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
OFICINA DE INVESTIGACIÓN**

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

**REGISTRO DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO UNIVERSITARIO, INVESTIGACIÓN DOCENTE
Y TESISISTA**

(Resol. N° 113-2019-CU-R-UNAS)

I. Datos Generales de Pregrado

Universidad	: Universidad Nacional Agraria de la Selva
Facultad	: Facultad de Recursos Naturales Renovables
Título de la Tesis	: Dinámica de la vegetación arbórea 2016 a 2023 en colina baja y alta de Tingo María
Autor	: Luis Ángel Flores Peregrino
Asesores de Tesis	: Ing. M.Sc. Edilberto Díaz Quintana Ing. Mg. Jenri Ruiz Gonzales
Escuela Profesional	: Recursos Naturales Renovables
Área de investigación	: Valorización de la biodiversidad, recursos naturales y biotecnología
Grupo de investigación	: Manejo, conservación y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y recursos naturales
Línea de investigación	: Manejo, conservación y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y recursos naturales
Lugar de ejecución	: Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva - BRUNAS
Duración	: Inicio : 08 de julio del 2022 Término : 08 de febrero del 2023
Financiamiento	: FEDU : S/. 0,00 Propio : S/ 10 003,00 Otros : S/. 0,00

Tingo María, Perú, julio 2024.

Luis Angel Flores Peregrino
Tesista

Ing. M.Sc Edilberto Díaz Quintana
Asesor

Ing. Mg. Jenri Ruiz Gonzales
Asesor

Ficha catalográfica

Acta de sustentación

DEDICATORIA

A Dios; por darme la vida y la sabiduría para seguir avanzando en mi formación profesional. Por que ha estado conmigo en cada paso que doy, cuidándome y dando fortaleza para continuar.

A mis queridos padres; Clorinda Peregrino Calderon y Miguel Angel Flores Rios por darme la vida, su inmenso amor, dedicación y entrega durante todo este tiempo para ser cada día mejor. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presenta sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. Es por ellos que soy lo que soy ahora. Los amo con mi vida.

A mis hermanos, Leonardo Miguel Flores Peregrino, Alexandre Flores Peregrino por su gran apoyo, confianza y el afecto que nos une siendo la fuerza de mi vida.

A mis tíos, primos, abuelos y demás familiares; porque sin ellos no podría haber cumplido ese logro y sueño

AGRADECIMIENTO

Durante mi formación profesional, personal y desarrollo de la presente investigación, diversas personas colaboraron directa e indirectamente, a quienes deseo expresar mi más profundo reconocimiento:

- A Mi mamá (Clorinda P. y Miguel F.), mis hermanos (Leonardo F. y Alexandre F.); por estar en todo momento de mi vida; por darme su amor fraternal, apoyo moral y económico.
- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva, “alma mater” de mi formación profesional, en cuyas aulas culminé mi carrera profesional.
- A los docentes de la Facultad de Recursos Naturales, que se esforzaron por entregarme sus conocimientos y experiencias, dándome formación con capacidad técnica y humanística.
- A Ing. M.Sc. Edilberto Díaz Quintana y al Ing. Mg. Jenri Ruiz Gonzales quienes me ofrecieron su invaluable asesoramiento de la presente investigación. Gracias por su paciencia, empeño y confianza.
- A Mi abuela Bertha Rios Pérez; mi tío Carlos Josvin Flores Rios; al señor Cawide Amaringo Santa Maria, por darme su apoyo incondicional desde que nací y siempre estar para mí en todo momento.
- A todos mis compañeros de la facultad de Recursos Naturales Renovables en especial a la promoción 2015 por el apoyo que me dieron cuando más necesitaba. Gracias infinitas a cada uno de ustedes por todas las risas, por los buenos y malos momentos que vivimos en conjunto, hoy son las más bonitas anécdotas. ¡Gracias de todo corazón!
- A mis amigos y colegas, por apoyarnos mutuamente en nuestra formación profesional.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida.

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Marco teórico.....	3
2.1.1. Bosques tropicales	3
2.1.2. Dinámica de bosques	3
2.1.3. Reclutamiento y mortalidad.....	4
2.1.4. Crecimiento.....	5
2.1.5. Vida media y tiempo de replicación	6
2.1.6. Estructura poblacional	6
2.1.7. Manejo forestal sostenible	8
2.1.8. Parcelas permanentes de medición-PPM	8
2.2. Estado del arte	8
2.2.1. A nivel internacional.....	8
2.2.2. A nivel nacional	12
2.2.3. A nivel local.....	15
2.3. Marco conceptual	16
III. MATERIALES Y MÉTODOS	17
3.1. Lugar de ejecución.....	17
3.1.1. Ubicación geográfica y política	17
3.1.2. Zonas de vida	18
3.1.3. Clima.....	18
3.1.4. Fisiografía	18
3.1.5. Hidrografía.....	18
3.2. Material y métodos	18
3.2.1. Materiales y equipos	18
3.2.2. Metodología	18
3.2.3. Procedimiento del estudio.....	20
3.2.4. Desarrollo de los objetivos de investigación	22
3.2.5. Análisis estadístico.....	25
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
4.1. Incremento medio anual del 2016 al 2023 en colina baja y alta.....	26

4.2.	Reclutamiento anual del 2016 al 2023 en colina baja y alta	28
4.3.	Mortalidad anual del 2016 al 2023 en colina baja y alta	30
4.4.	Vida media de bosque, tiempo de duplicación, numero de individuos sobrevivientes, numero de individuos al final del periodo	31
4.4.1.	Vida media del bosque.....	31
4.4.2.	Tiempo de duplicación.....	32
4.4.3.	Número de individuos sobrevivientes.....	33
4.4.4.	Número de individuos al final del periodo	33
4.5.	Composición florística en colina baja y alta.....	34
4.6.	Índice de valor de importancia en colina baja y alta	38
4.6.1.	Cociente de mezcla	39
V.	CONCLUSIONES	40
VI.	PROPUESTA A FUTURO.....	41
VII.	REFERENCIAS.....	42
	ANEXO	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Criterios de investigación	19
2. Variable e indicadores	19
3. Promedio del área basal por año	26
4. Incremento diamétrico por PPM en siete años de evaluación	27
5. Número de individuos por año de evaluación	28
6. Mortalidad por año de evaluación	31
7. Número de familias, géneros y especies de la PPM 1 y 4 por año	34
8. Número de familias, géneros y especies nuevas	35
9. Géneros y especies que murieron en las PPM	35
10. IVI por especies de la PPM 1 año 2016 y 2023	38
11. IVI de la PPM 4 del 2016 y 2023	39
12. Cociente de mezcla de las PPM por año	39
13. Composición florística PPM 1 del año 2016	52
14. Familias con mayores géneros de la PPM1 año 2016	54
15. Géneros con mayores especies de la PPM 1 año 2016	55
16. Composición florística de la PPM 4 año 2016	56
17. Familias con mayores géneros de la PPM 4 año 2016	59
18. Géneros con mayores especies de la PPM 4 año 2016	60
19. Composición florística de la PPM 1 año 2023	62
20. Familias con mayores géneros de la PPM 1 año 2023	64
21. Géneros con mayores especies de la PPM 1 año 2023	65
22. Composición florística de la PPM 4 año 2023	66
23. Familias con mayores géneros de la PPM 4 año 2023	69
24. Géneros con mayores especies en la PPM 4 año 2023	69
25. Índice de valor de importancia de la PPM 1 año 2016	71
26. Índice de valor de importancia de la PPM 4 año 2016	74
27. Índice de valor de importancia de la PPM 1 año 2023	76
28. Índice de valor de importancia de la PPM 4 año 2023	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Ubicación de las PPM 1 y 4 en el BRUNAS.....	17
2. Distribución de las subparcelas de la PPM N° I.....	21
3. Distribución de las subparcelas de la PPM N° IV.....	21
4. Promedio del área basal por año y PPM.....	26
5. Incremento medio anual de las PPM 1 y PPM 4 año 2023.....	28
6. Número de individuos por año de evaluación.....	28
7. Número de reclutas 2023.....	29
8. Porcentaje de reclutamiento por PPM.....	30
9. Porcentaje de mortalidad por PPM para el 2023.....	31
10. Vida media del bosque en años por PPM.....	32
11. Tiempo de duplicación en años por PPM.....	32
12. Número de individuos sobrevivientes por PPM.....	33
13. Número de individuos al final del periodo por PPM.....	33
14. Número de familias, géneros y especies de la PPM 1 y 4 por año.....	34
15. Número de familias, géneros y especies nuevas en el 2023 por PPM.....	35
16. Géneros y especies muertas en las PPM.....	35
17. Familias botánicas con mayor número de géneros en la PPM 1.....	36
18. Géneros con el mayor número de especies en la PPM 1.....	36
19. Familias botánicas con mayor número de géneros en la PPM 4.....	37
20. Géneros con el mayor número de especies en la PPM 4.....	37
21. Lectura para la estimación de la altura comercial y total de los árboles.....	81
22. Medición del diámetro de los árboles.....	81
23. Lectura del diámetro de los árboles en la cinta diamétrica.....	82
24. Registro de las variables de investigación como el diámetro de los árboles.....	82
25. Medición de distancia para la estimación de las alturas de los árboles.....	83
26. Letrero de la investigación en la PPM 4, junto a los asesores.....	83
27. Evaluaciones en la PPM 1.....	84
28. Verificación de las coordenadas en las PPM.....	84
29. Verificación de la placa de los árboles.....	85
30. Verificación del código de los arboles muertos.....	85
31. Colocación de letrero de la investigación en la PPM 1, juntos a los asesores.....	86

32. Verificación del trabajo de campo con el jurado de la investigación	86
---	----

RESUMEN

El objetivo fue evaluar la dinámica de la vegetación arbórea, en los bosques de colina baja y alta del de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, para calcular el incremento medio anual, el reclutamiento y la mortalidad anual del 2016 al 2023. La metodología fue la observación, registrando datos de dos PPM, no experimental, transversal. Como resultados se encontró el crecimiento diamétrico 0,15 cm/año (PPM 1) y 0,24 cm/año (PPM 4); 0,003 m²/ha (PPM 1) y 0,008 m²/ha (PPM 4). Y 0,062 m³/ha (PPM 1) y 0,111 m³/ha (PPM 4). Concluyéndose, que la dinámica de este bosque esta definida por un promedio de mortalidad de 0,71 % y un reclutamiento de 0,93 % así como un IMA de 1,61 %. Mostrando por consiguiente 1,31 % de IMA (PPM 1) y 1,9 % (PPM 4). El reclutamiento 0,48 % (PPM 1) y 1,37 % (PPM 4). La mortalidad 0,42 % (PPM 1) y 0,99 % (PPM 4). La composición florística 37 familias, 79 géneros, 117 especies y 626 individuos (PPM 1) y 39 familias, 90 géneros, 117 especies y 564 individuos (PPM 4). El cociente de mezcla de 1/5 (PPM 1 y 4).

Palabras clave: dinámica de bosques, índice de valor de importancia, reclutamiento, mortalidad, crecimiento del bosque.

ABSTRACT

The objective was to evaluate the dynamic of the arboreal vegetation in the forests on the low and high hills at the Universidad Nacional Agraria de la Selva, in order to calculate the average annual growth, the recruitment and the annual mortality [rate] from 2016 to 2023. The methodology was that of observation, recording data for the two PPM (acronym in Spanish); [it was also] non-experimental [and] cross-sectional. For the results, it was found that the diametric growth was 0.15 cm/year (PPM 1) and 0.24 cm/year (PPM 4); 0.003 m²/ac (PPM 1) and 0.008 m²/ac (PPM 4); and 0.062 m³/ac (PPM 1) and 0.111 m³/ac (PPM 4). It was concluded that the dynamics of this forest were defined by an average mortality rate of 0.71% and a recruitment of 0.93%, as well as an IMA (acronym in Spanish) of 1.61%. Thus, demonstrating a 1.31% IMA (PPM 1) and 1.9% [IMA] (PPM 4). The recruitment [was] 0.48 % (PPM 1) and 1.37 % (PPM 4). The mortality [rate was] 0.42 % (PPM 1) and 0.99 % (PPM 4). The floral composition was thirty seven families, seventy nine genres, 117 species, and 626 specimens [for] PPM1 and thirty nine families, ninety genres, 117 species, and 564 specimens [for] PPM 4. The mix quotient was 1/5 (PPM 1 and 4).

Keywords: forest dynamics, importance value index, recruitment, mortality, forest growth

I. INTRODUCCIÓN

Los bosques tropicales comprenden la mayor área de todos los bosques del mundo, por lo que conocer su dinámica reviste de importancia en la necesidad de manejar y conservar la gran biodiversidad que albergan estos bosques tropicales en el mundo, haciendo necesario que la dinámica aporte a la ordenación y al manejo forestal sostenible que deben implementar los gobiernos con grandes áreas de bosques tropicales, incorporando la información de estas investigaciones a las políticas públicas y que todo ciudadano de cada país pueda acceder al bosque de forma ordenada y respetando los criterios de un buen manejo forestal sostenible. Esto debido a que la deforestación, la tala ilegal y el cambio de uso del suelo no autorizado, viene diezmando año a año los bosques tropicales de nuestra amazonía peruana, perdiéndose muchos de estos bosques sin que podamos saber la dinámica con que funcionan estos bosques, en cuanto al crecimiento, mortalidad y reclutamiento de las especies forestales.

En el Perú se requiere que las investigaciones sobre dinámica de bosques sean incorporadas en políticas públicas sobre manejo forestal sostenible, cadena de custodia y certificación voluntaria, ya que es importante para proyectar planes de manejo de las concesiones forestales a 40 años, debido a que la información que se usa es en un escenario perfecto y no considerando la importancia que tienen el incremento medio anual de los bosques, el reclutamiento de nuevas especies e individuos y sobre todo la mortalidad de los bosques, lo que nos permitiría saber con certeza cual sería el potencial volumétrico del bosque de un área concesionada en los próximos 40 años. Ante esta inquietud la investigación se plantea la siguiente interrogante: ¿Cuál será la dinámica de la vegetación arbórea 2016 al 2023 en colina baja y alta de Tingo María?

La dinámica de los bosques tropicales es de suma importancia como ya se dijo para incorporarse a las políticas públicas que requieren de información primaria, para abordar problemas cotidianos en el manejo forestal sostenible y el aprovechamiento forestal de los bosques en áreas bajo manejo como las concesiones forestales. Información importante también para saber cuánto extraer de los bosques, cuanto manejar (regeneración natural) y cuanto reforestar conociendo la mortalidad anual del bosque y las especies forestales. Información que por sus características favorecería a los tomadores de decisiones como las autoridades regionales forestales y de fauna silvestre, regentes forestales, concesionarios, profesionales independientes, técnicos forestales, instituciones académicas y público especializado en materia forestal. Finalmente, la dinámica de los bosques tropicales es compleja y requiere del análisis de muchas variables, pero la que consideramos puede ir proveyendo de información importante para allanar el camino del manejo forestal sostenible, son el incremento medio anual, el

reclutamiento y la mortalidad de las especies forestales en los bosques, esta interacción de forma natural es la que queremos conocer para alcanzar a los logros ya indicados.

Como hipótesis se planteó que existe una alta dinámica de la vegetación arbórea del 2016 a 2023 en colina baja y alta de Tingo María.

Cuál será la dinámica de la vegetación arbórea 2016 al 2023 en colina baja y alta de Tingo María

Objetivo general:

- Evaluar la dinámica de la vegetación arbórea 2016 a 2023 en colina baja y alta de Tingo María.

Objetivos específicos:

- Calcular el incremento medio anual del 2016 al 2023 en colina baja y alta de Tingo María.
- Calcular el reclutamiento anual del 2016 al 2023 en colina baja y alta de Tingo María.
- Calcular la mortalidad anual del 2016 al 2023 en colina baja y alta de Tingo María.
- Determinar la vida media del bosque, tiempo de duplicación, número de individuos sobrevivientes y al final del periodo.
- Determinar la composición florística de la vegetación arbórea en colina baja y alta de Tingo María.
- Determinar el índice de valor de importancia de la vegetación arbórea en colina baja y alta de Tingo María.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Marco teórico

2.1.1. Bosques tropicales

Como señaló Lamprecht (1990), la importancia de los bosques tropicales es que son quizás el entorno más impredecible debido a la increíble diversidad de especies que componen el ecosistema. Comenzando por la zona ambiental, los bosques tropicales son picos de vegetación ideales por sus características naturales, la selva tropical es un entorno muy complejo y al mismo tiempo una sensibilidad enorme. Por otro lado, Plana y Meya (2000) sostuvieron que estas complejidades de los ecosistemas tropicales son variables limitantes para promover la silvicultura sostenible y son uno de los principales impulsores de la deforestación y la degradación natural de estos ambientes tropicales.

2.1.1.1. Fisiografía en bosques tropicales

Existen diversas formas de clasificar las unidades fisiográficas a las que pertenecería un bosque (Gran paisaje, paisaje, sub-paisaje y elementos del paisaje), generalmente basado en su geología (geoformas), topografía, fisionomía, etc. Por tanto, para este estudio se usará la definición de colinas bajas y altas que define el Ministerio de Agricultura [MINAG] (2013): a) Las colinas bajas se refieren a bosques que se forman localmente en terrenos, donde la altura desde la base hasta la cima no supera los 80 metros. Además, sus pendientes difieren dependiendo de si existen arroyos o riachuelos que han moldeado (cortado) la superficie como consecuencia de la erosión. En general, los tipos de bosques de colina baja tienen pendientes entre el 15 y el 70 por ciento. b) Las colinas altas son bosques que se forman en terrenos cuya altura varía desde el nivel local o desde abajo hacia arriba, no superando los 80 a 300 metros. Además, los cambios de pendiente dependen de la presencia de quebradas que forman (cortan) la superficie como resultado de la erosión. En general, los tipos de bosques alpinos tienen pendientes entre el 15 % y el 75 %.

2.1.2. Dinámica de bosques

Las definiciones varían, pero generalmente intenta determinar el impacto de la perturbación en un bosque y cómo afecta la dinámica forestal. Según lo encontrado por Gourlet et al. (2013) encontraron en un estudio a largo plazo que la tala selectiva aumentaba la biomasa, el crecimiento y la supervivencia de todos los árboles de menos de 70 cm de diámetro, y el reclutamiento de especies de árboles de rápido crecimiento (Pionero) al aumentar la tasa de crecimiento de la biomasa aérea en los bosques. De manera similar, Phillipson et al. (2014) informaron que otro efecto importante de la tala selectiva en los bosques es la creación de talas rasas que permiten que penetre más luz en el sotobosque, beneficiando a las lianas y a las

especies pioneras, ya que son plantas de rápido crecimiento cuando las condiciones lo permiten (alta disponibilidad lumínica). La dinámica subsecuente es variable, pudiendo el árbol pionero alcanzar altura de copa y morir por falta de luz cuando el dosel se forme sobre ellos.

Sin embargo, el papel de los bosques del mundo como sumideros de dióxido de carbono atmosférico es actualmente un tema muy debatido. El monitoreo de parcelas permanentes o de rodales en bosques tropicales maduros ha demostrado que la ganancia de biomasa por el crecimiento de los árboles excede la pérdida de individuos adicionales (Phillips et al. 1998). Teniendo esto en cuenta, Finnegan (1992) sugirió que los impulsores de esta dinámica son la perturbación (muerte) que conduce al desmonte, y la regeneración (reclutamiento) y el crecimiento que permiten mantener la estructura forestal.

Aguilar y Reynel (2011) afirmaron que la investigación de dinámica vegetal se centra en los cambios en los grupos, especies o comunidades de plantas a lo largo del tiempo. Todo esto es una manifestación del desarrollo y composición temporal y espacial del ecosistema bajo la influencia de factores y parámetros naturales o artificiales.

2.1.3. Reclutamiento y mortalidad

Guariguata y Kattan (2002) sostuvieron que los bosques húmedos tropicales son sistemas dinámicos. La polinización, la dispersión y la germinación son parte de la vida cotidiana, al igual que la muerte y caída de los grandes árboles. Es decir, en el rango dinámico de un bosque, la caída de un árbol o rama ya sea naturalmente o como resultado del desarrollo del bosque, crea una abertura en el dosel superior que permite que entre más luz al suelo del bosque y principalmente crea, establece nueva regeneración y activa el crecimiento de árboles atrofiados en el dosel. Por otro lado, Pérez (2002) sugiere que la regeneración puede responder de dos maneras: algunos podrán seguir desarrollándose, pero la mayoría no sobrevivirá porque las condiciones no son las adecuadas para su desarrollo.

Por tanto, Young y Hubbell (1991) sugirieron que la caída de árboles no es un proceso completamente aleatorio en el espacio. Los árboles más cercanos al borde del claro tienen más probabilidades de caer que los más alejados, y tienden a caer hacia el centro del claro existente. Sin embargo, Guariguata y Kattan (2002) informaron que el desmonte continuo (de varios tamaños) permitiría la coexistencia de un gran número de especies de árboles. La variación observada en la cantidad de luz disponible con el tamaño de los agujeros también sugiere que la formación de agujeros puede contribuir a la diversidad de especies.

Asimismo, se ha documentado que la mortalidad de los árboles en los bosques tropicales suele oscilar entre el 1 % y el 3 % (Nebel et al., 2001; Asquith, 2002; Uslar, 2003). Los bosques tropicales húmedos tienden a tener mayor mortalidad que los bosques secos,

esto puede deberse a que son más dinámicos. Por ejemplo, Poorter et al. (2001) obtuvieron una tasa de 2,1 % para el bosque amazónico boliviano, mientras que Nebel et al. (2001) obtuvieron tasas entre 2,2 % y 3,2 % en bosques de la región de Iquitos en la Amazonía peruana.

Con base en esto, Melo y Vargas (2003) afirmaron que comprender la mortalidad de los árboles como un mecanismo funcional de los ecosistemas forestales es esencial para desarrollar estrategias de manejo sostenible y modelos de conservación. La muerte de los árboles se produce a diferentes intensidades, escalas espaciales y temporales, reflejando procesos endógenos (por ejemplo, senescencia individual) y perturbaciones exógenas (rayos, tormentas y tormentas).

Por consiguiente, las tasas de reclutamiento varían según el tipo de bosque; por ejemplo, los bosques templados secos pueden tener tasas de 0,73 % anual, siendo bajas en comparación con los bosques tropicales secos (1,51 % anual) o los bosques húmedos (2,99–4,57 % anual) (Swaine et al., 1990; Nebel et al., 2001)

Finalmente, Melo y Vargas (2003) definen el reclutamiento como la capacidad de un bosque para aumentar el número de individuos, lo que refleja la fecundidad de la especie y el crecimiento y supervivencia de nuevos individuos. Desde una perspectiva silvícola, el reclutamiento se mide como el número de individuos por año que exceden el límite inferior objetivo de la distribución de clases de tamaño. Finalmente, Londoño y Jiménez (1999) informaron que el reclutamiento y la mortalidad juntos son uno de los aspectos más importantes de la dinámica poblacional.

2.1.4. Crecimiento

La determinación de la cantidad de existencias en un grupo de bosques en un momento dado tiene un carácter estático y no tiene en cuenta el desarrollo del grupo de bosques a lo largo del tiempo. Los resultados obtenidos por sí solos son atribuibles al carácter inerte del bosque y no se corresponden con sus condiciones como población viva o dinámica y permanentemente productiva (Quesada, 2001).

Baker et al. (2003), investigaron los cambios en la tasa de crecimiento de los árboles en los bosques tropicales combinando los efectos de la composición de grupos funcionales y la disponibilidad de recursos. Descubrieron que la tasa de crecimiento refleja una variedad de estrategias de supervivencia que pueden establecer límites de distribución de especies, imponer límites a la tala de árboles y controlar el equilibrio de carbono.

Por lo tanto, Quesada y Castillo (2010) indicaron que es importante determinar la tasa de crecimiento de especies en bosques manejados para predecir ciclos de corta y evaluar la aplicación de prácticas silvícolas que estimulen el crecimiento de las especies.

especies. Además, el crecimiento de los árboles se ve afectado por muchas variables como: competencia, suelo, edad, especie, genética, madurez, sanidad vegetal, etc. Sin embargo, no se detallarán en este post, ya que la variable que tiene mayor impacto en las masas es el rendimiento y actividades relacionadas.

2.1.4.1. Incremento diamétrico

El crecimiento del diámetro de los árboles se puede utilizar como indicador para analizar, monitorear y modelar la dinámica forestal. Este aumento puede estimarse mediante análisis dendrocronológico (Worbes y Junk, 1989; Worbes, 1995), pero dada la dificultad de realizar este análisis entre especies, el aumento del diámetro a menudo se basa en parcelas permanentes de medición, calculado mediante mediciones continuas.

2.1.5. Vida media y tiempo de replicación

Al respecto, Korning y Balslev (1994) afirmaron que la vida media de la población ($t_{0,5}$) se refiere al tiempo necesario para que la población se reduzca a la mitad por debajo de la tasa de mortalidad actual. El tiempo de duplicación (t_2) es el tiempo necesario para que una población se duplique manteniendo al mismo tiempo una tasa registrada de entrada. En estado estacionario, la vida media y el tiempo de duplicación deberían ser los mismos.

2.1.6. Estructura poblacional

Según Smith y Smith (2007), la estructura poblacional describe la proporción de individuos en categorías o categorías, y su análisis ayuda a comprender el crecimiento poblacional futuro. También señalaron que el estudio de los grupos de especies forestales parte de la comprensión de su dinámica y estructura. Con respecto a este último rasgo, existen varios parámetros del rodal que se han utilizado para caracterizar las poblaciones, en particular la densidad, la distribución espacial, la estructura del rodal y el estado de regeneración natural.

Por su parte, Muñoz et al. (2021) señalaron que los estudios de estos ecosistemas se han centrado en las características de sus componentes bióticos y abióticos, y se han realizado pocos estudios para evaluar el estado actual de las poblaciones de plantas, lo que ha resultado en una falta de comprensión del tamaño de las poblaciones de las especies. Esta situación en los bosques es cada vez más crítica.

2.1.6.1. Índice de valor de importancia

Müeller y Ellenberg (1974) informaron que la abundancia de cada especie se determina con base en el número de árboles, la dominancia con base en el área basal y la frecuencia con base en su presencia en los sitios de muestreo. Las variables relativizadas se utilizan para obtener un valor ponderado a nivel de especie llamado Índice de Valor de Importancia (IVI), que produce un valor porcentual entre 0 y 100.

Bourgeron (1983) afirmó que el Índice de Valor de Importancia (IVI) es un índice ecológico que permite evaluar las características específicas de un bosque o grupo de bosques constituido por una gran cantidad de especies representadas por un pequeño número de individuos. Además, el patrón espacial entre el suelo y la copa es complejo.

Por su parte, López et al. (2017), refieren que es un valor ponderado de la estructura forestal obtenido al examinar variables estructurales como abundancia, dominancia, cobertura y frecuencia. Este índice se utiliza para clasificar la dominancia de cada especie dentro del sitio de estudio.

2.1.6.2. Abundancia de especies forestales

Lamprecht (1990) afirmó que la abundancia se refiere al número de individuos y especies por hectárea, es decir, el número de individuos de una determinada especie en relación con el recuento total en un área determinada. Sin embargo, Jiménez et al. (2017) indicaron que la densidad (abundancia) es un parámetro muy importante para obtener información sobre el tamaño de las poblaciones forestales, aunque la estimación es muy compleja porque se ve afectada por la distribución geográfica y las interrelaciones de cada individuo. Difícil de explicar desde un punto de vista biológico, proporciona información sobre una serie de factores naturales o provocados por el hombre que pueden afectar el tamaño y la continuidad de la población.

2.1.6.3. Dominancia de especies forestales

Blaser y Sabogal (2011) sugirieron que los cambios en el área basal son producto de la interacción entre el desarrollo del rodal y la silvicultura, lo cual es necesario para evitar el agotamiento relativo de las especies comerciales y asegurar el valor forestal futuro. Sobre esa base, Moreno (2001); Rodríguez y Ramírez (2018), refieren que la dominancia absoluta se expresa por la suma de las áreas basales de las especies, expresada en metros cuadrados por hectárea (m²/ha). Y la dominancia relativa, por la relación de la suma de las dominancias absolutas de todas las especies.

2.1.6.4. Frecuencia de especies forestales

De manera similar, Rodríguez y Ramírez (2018) argumentaron que la frecuencia absoluta está determinada por el número de parcelas en las que se presenta una especie, como el número de parcelas en las que se presenta una especie en comparación con el número total de parcelas establecidas, mientras que la frecuencia relativa es un parámetro estadístico que informa cuando un evento se repite un cierto número de veces durante un experimento aleatorio. Asimismo, Saavedra et al. (2019) encontraron que los árboles de

pequeño diámetro son más comunes, formando reservas de biomasa que pueden reemplazar en el futuro especímenes enfermos, muertos o en descomposición.

2.1.7. Manejo forestal sostenible

La gestión forestal incluye decisiones y acciones encaminadas al uso ordenado de los recursos forestales que buscan satisfacer las necesidades de la sociedad presente sin comprometer el suministro de bienes y servicios a las generaciones futuras. Asimismo, la tendencia del siglo XXI es gestionar los bosques dentro de la visión ecosistémica, paisajística, holística, participativa y de usos múltiples con el fin de lograr el funcionamiento sustentable de los diversos productos, bienes y servicios que brindan y mejorar las condiciones y calidad de vida de la sociedad, crea el concepto de manejo forestal sustentable o gestión forestal sostenible (MFS). Sin embargo, la gestión forestal sostenible moderna se considera un sistema de toma de decisiones multiobjetivo que aborda factores ecológicos, económicos y sociales. Atrás quedó la noción de que la madera se considera la única materia prima disponible y que el impacto de la tala en el medio ambiente debería reducirse como indicador de una buena gestión (Aguirre, 2015).

2.1.8. Parcelas permanentes de medición-PPM

Pinelo (2000) planteó que es un área de terreno bien definida y ubicada geográficamente donde se registra información ambiental y de levantamientos para obtener resultados sobre crecimiento, mortalidad, reclutamiento (ingreso) o datos no estacionarios. De manera similar, Vallejo et al. (2005) señalaron que las parcelas permanentes en los diversos bosques de la tierra son ampliamente utilizadas por científicos, investigadores y silvicultores para estudiar su dinámica, incorporando sistemas biológicos tradicionales y aquellos cultivados por humanos. Finalmente, Gómez y Salazar (2010) sostienen que esta es una alternativa muy útil para estudiar y gestionar la dinámica de elementos comunes del bosque (estado normal y regulación). La información recopilada se utiliza directamente para la promoción del manejo forestal, permitiendo tomar decisiones de corto, mediano y largo plazo sobre la asignación de recursos para este acto.

2.2. Estado del arte

2.2.1. A nivel internacional

Araujo et al. (2006), concluyeron que la estructura de los dos tipos de bosque no cambió, como se ve en las distribuciones medias en las tres evaluaciones. Los individuos muertos, son reemplazados por individuos que ascienden al siguiente nivel superior recién reclutados, preservando la estructura del bosque y sugiriendo que la dinámica de estos bosques está determinada por la mortalidad (brecha), la regeneración y el crecimiento en

diferentes niveles de diámetro. Además, es importante considerar el área basal al calcular la mortalidad y el reclutamiento, porque refleja la extensión de la cobertura de los individuos en el bosque y porque las predicciones de la edad del bosque, que se considera una población, corresponden al tiempo requerido por el individuo para alcanzar el diámetro máximo (tiempos acumulados). Finalmente, un bosque seco semidecídulo tiene un crecimiento anual promedio mayor que un bosque húmedo siempreverde porque su crecimiento anual es menos disperso, con menos individuos y por lo tanto su crecimiento se concentra en un menor número de árboles.

Quesada et al. (2012), concluyeron que el crecimiento en los bosques estudiados osciló entre 2,47 y 3,56 mm/año y no se encontraron diferencias significativas entre ICA para cada sistema de aprovechamiento. La tasa de recambio anual promedio para las tres ubicaciones es del 0,569 %.

Restrepo et al. (2016), concluyeron que la dinámica forestal de la reserva El Paujil no muestra mucha variación debido a la tala selectiva pasada. Es importante resaltar la influencia de la topografía en la dinámica forestal, se recomienda realizar investigaciones sobre la influencia de las lianas y la intervención del hombre (transito). Como resultado de la tala selectiva, la estructura del bosque cambia y las reservas de biomasa disminuyen, ya que la población de árboles grandes que proporcionan madera de alta calidad en el bosque se reduce significativamente, lo que afecta la interacción trófica del bosque y su aptitud como un sumidero de carbono. Este tipo de especies necesita ser gestionado para evitar una disminución irreversible de su población.

Álvarez et al. (2017), concluyeron que la red COL-TREE y otros estudios actualmente en marcha en América del Sur y Colombia indican que la estructura y dinámica de los bosques colombianos están fuertemente influenciadas por el clima. Por tanto, la precipitación y distribución anual, la temperatura y la energía disponible pueden determinar procesos como la fotosíntesis, la respiración y la utilización de los nutrientes del suelo y, por tanto, las propiedades de los bosques. Dado que los escenarios de cambio climático predicen aumentos de temperatura y disminuciones de las precipitaciones acompañados de estaciones secas más intensas, es probable que se produzcan cambios dramáticos en la estructura y función de los bosques de Colombia. Los resultados muestran que el carbono y la biodiversidad están correlacionados positivamente y dependen del clima, lo que brinda un apoyo significativo a la idea de que la gestión forestal sostenible que combina la conservación de la biodiversidad, el carbono forestal y otros servicios, y el desarrollo de los ecosistemas es clave para lograr el

desarrollo sostenible. una de las herramientas más importantes del desarrollo sostenible, adaptación al cambio climático.

Mazzini (2019), concluye que no hay evidencia de que el ganado contribuya a los cambios en la composición y abundancia de las plántulas como se informa en las regiones áridas. Por otro lado, se observó que en áreas cerradas el reclutamiento de individuos aumentó y los nuevos árboles crecieron más rápidamente, como ocurre en otros bosques secos subtropicales, lo que sugiere que la exclusión de animales domésticos puede mejorar la regeneración de ciertas especies arbóreas. Aunque el ganado fue excluido de la parcela por un corto tiempo, algunos cambios fueron claramente visibles, como el aumento de la altura de la regeneración, mientras que otros cambios mostraron algunos resultados esperados, como un mayor reclutamiento de la regeneración y una reducción de la mortalidad, con una mayor complejidad de los arbustos en ausencia del ganado. Un período de exclusión más largo podría haber producido resultados más concluyentes y en última instancia, confirmar los efectos informados en este trabajo. Estos resultados nos alientan a continuar monitoreando los cierres de ganado anualmente durante un período de tiempo más largo para mejorar nuestra comprensión de las interacciones entre el ganado y los bosques de Yungas.

Montero et al. (2020), concluyeron que las tasas de mortalidad y reclutamiento no fueron estadísticamente significativas, aunque sí mayores para la flora ombrófila densa - FOD. El reclutamiento fue mayor en la FOD. La mortalidad por el manejo mostró variaciones estadísticas significativas según la clase diamétrica. Estas variaciones en la dinámica son importantes para ser tomadas en cuenta en la construcción y ejecución de los planes de manejo.

Gómez et al. (2021), concluyeron que la consideración más detallada del funcionamiento de los ecosistemas forestales permitirá generar modelos con mejor capacidad de predicción de captura de carbono ante el escenario de cambio climático. En términos de la formación de la madera, sus componentes deben satisfacer eficiencia en soporte y transporte de agua; sin embargo, la formación de dichos componentes es en gran medida una función de las condiciones del clima y su variación. El cambio climático está afectando la fisiología de los árboles y los componentes de resistencia, resiliencia e histéresis de los bosques.

Pino et al. (2021), concluyeron que el bosque universitario "El Caimital" se encuentra afectado por el sistema silvícola de "fajas de enriquecimiento", pues durante el censo en las parcelas donde se ubica este sistema se encontraron las principales especies comerciales, las cuales, son de gran importancia económica aunque en pequeñas cantidades que en bosques intactos. Con la ayuda del índice ecológico se puede verificar que el bosque artificial

(plantación) en el área de enriquecimiento puede preservar la diversidad forestal, porque los valores obtenidos de diferentes índices muestran que el área es muy diversa, alcanzando Margalef 5,0 que demuestra que la biodiversidad es relativamente alta.

Li et al. (2022), concluyeron que los recientes incrementos en el almacenamiento de C en los bosques estaban ligados en gran medida a las plantaciones forestales jóvenes, disminuyendo este rápido incremento a medida que estos bosques envejecen. Para mejorar el almacenamiento de C a largo plazo específicamente en las plantaciones forestales, el aumento de su diversidad arbórea, por ejemplo mediante plantaciones de enriquecimiento selectivo, podría reportar un doble beneficio. Dado que el cambio climático ya está afectando negativamente al almacenamiento de C en los bosques naturales, creemos que su estricta protección futura también podría ir acompañada de plantaciones de enriquecimiento selectivo en estos bosques.

Swamy et al. (2023), concluyeron que el estudio proporciona una evaluación exhaustiva de los cambios en el uso del suelo, la deforestación y la degradación forestal que han provocado la alteración de los presupuestos de C en los ecosistemas forestales tropicales de la India central durante las dos últimas décadas. Como consecuencia, en los últimos veinte años se ha perdido el 15 % de la cubierta forestal, lo que ha alterado el equilibrio de C al alterar la dinámica del carbono (de sumidero a fuentes). Por otra parte, la variación espacial de las reservas de C y el potencial de reducción de emisiones en diferentes escenarios de gestión revelan que la mejora de los patrones de uso de la tierra puede conducir a alcanzar la neutralidad de C para 2030. Estos usos del suelo comprenden la conservación y restauración del 26-85 % de los bosques degradados (bosque mixto abierto y bosques densos moderadamente mixtos), el uso de la agrosilvicultura en 1/5 de las tierras agrícolas existentes o la aplicación de prácticas agrícolas regenerativas en el 30 % de la zona. El estudio aportó ideas útiles y mecanismos específicos para aprovechar las sinergias y aportar soluciones beneficiosas para ambas partes, tanto para el medio ambiente como para la sociedad.

Keller et al. (2023), concluyeron que en este estudio observacional, compararon la diversidad y la estructura forestal en árboles adultos y plántulas entre lugares forestales que han sufrido una restauración forestal activa en forma de plantación de enriquecimiento de especies autóctonas y tala de lianas con bosques que se están regenerando de forma natural en una selva tropical secundaria de Sabah, Borneo malayo. Destacamos el potencial de la restauración forestal activa sobre la diversidad arbórea y el avance de las especies raras. Contrariamente a la expectativa de que la restauración dirigida al crecimiento de carbono podría influir negativamente en otras funciones y servicios del ecosistema, en este

estudio no encontramos que la restauración forestal activa tuviera una influencia negativa en ningún parámetro forestal investigado (es decir, diversidad de árboles y plántulas, estructura forestal).

2.2.2. A nivel nacional

Nebel y Baluarte (2001), encontraron que en cada tipo de bosque, hicieron dos intensidades de tratamiento de tala en el año 1, dieron como resultado una mortalidad anual del área basal de 11 a 15 % y 24 a 41 %, respectivamente. La riqueza de especies de los bosques de las llanuras inundables es menor que la de los bosques adyacentes no inundables. Asimismo, la estructura del bosque está dentro del rango normal de los bosques húmedos tropicales y la densidad de árboles y enredaderas (lianas) > 10 cm de DAP es 456-566/ha, el área de la sección transversal es de 23-28 m² ha⁻¹. En las parcelas testigo, la mortalidad del fuste (2,9 %/año), el reclutamiento (3,3 %/año) y el aumento del área basal (3,3 %/año), no se observó ningún aumento en el área basal incluso en parcelas tratadas intensivamente (apeo). Finalmente, el incremento promedio anual en diámetro en las áreas de control fue de 4,2 mm/año, y en las áreas de tala intensiva el aumento promedio fue de 6,0 mm/año. Se observaron cambios correspondientes de 5,5 a 7,0 mm/año en especies comerciales, lo que sugiere que los tratamientos forestales pueden mejorar el crecimiento del diámetro. Los sistemas forestales selectivos han demostrado ser los más adecuados para la producción a gran escala en los llanos inundables del Perú.

Alegría et al. (2010), encontraron que entre 2006 y 2007, la mortalidad por regeneración natural para Brinzales fue 35,53 %, Latizales 18,45 % y árboles > 10 cm DAP fue de 49,07 %.

Aguilar y Reynel (2011), descubrieron que la mortalidad anual de los individuos era del 1,07 % y la tasa de reclutamiento anual era del 2,94 %, lo que se espera para un bosque con sólo perturbaciones naturales y una alta capacidad de reclutamiento. Cuando se calcularon en función del área basal, las tasas anuales de mortalidad y reclutamiento fueron del 0,66% y el 0,95%, respectivamente. Las cinco familias con mayor puntaje de dinamismo son, en orden descendente: Piperaceae (5,52%), Rubiaceae (4,67%), Melastomataceae (3,32%), Cecropiaceae (3,00%) y Burseraceae (1,84%). El área base de los ejemplares supervivientes aumentó a 3,42 m² ha⁻¹ con una tasa de crecimiento anual del 2,87%. Este es uno de los valores más altos en comparación con otros estudios. El diámetro medio anual (incremento) de los árboles creció relativamente alto, aumentando 0,37 cm durante el año. Las cinco familias con el mayor aumento medio anual de diámetro (cm año⁻¹), en orden descendente, son Euphorbiaceae (0,47), Meliaceae (0,45), Cecropiaceae (0,44), Lauraceae (0,41) y Burseraceae

(0,41). Las cinco especies con mayor incremento anual de diámetro ($\text{cm}\cdot\text{año}^{-1}$) en orden descendente son *Hyeronima asperifolia* (0,66), *Palicourea stipularis* (0,55) y *Cecropia sp.5* (0,48); *Ocotea sp.1* y *Ficus cuatrecasana* también muestran un aumento muy grande en diámetro. La vida media de este bosque se estima en 65 años. Durante el censo, la densidad del rodal aumentó de 694 plantas ha^{-1} a 742 plantas, mientras que el área basal aumentó de 32.39 m^2 a 36.14 m^2 . Este dinamismo se manifiesta en una baja mortalidad, una alta capacidad de reclutamiento y un gran crecimiento del área basal (tanto el tronco como el área basal aumentan simultáneamente), haciendo de la muestra de estudio un bosque de crecimiento muy activo y con una enorme dinámica. La tasa de crecimiento de los árboles monitoreados fue comparable a la de los árboles en la llanura aluvial del Amazonas, que está 2 000 metros más abajo.

Pallqui (2013), concluye que las tasas promedio de mortalidad y reclutamiento de los individuos son $2,12\pm 0,52\%$ y $1,92\pm 0,49\%$, respectivamente, y la mortalidad supera la tasa de reclutamiento, y las diferencias también están a nivel de parcelas. TAM-07 tiene valores más altos tanto en mortalidad como en reclutamiento, por el contrario, TAM-03 tiene el valor más bajo y en consecuencia TAM-04 es la parcela con mayor diferencia entre ambos con 0,73 %. Asimismo, el valor promedio de la tasa de reemplazo (tasa promedio de mortalidad y reclutamiento) es de $2,02 \pm 0,46\%$ y se espera que sea de 2,88 % para TAM-07 que es la parcela más dinámica y el menos dinámico TAM-03 con 1,41 %. Finalmente, el mecanismo de pérdida de biomasa por muerte es principalmente del tipo “muerto en pie”, que representa el 42,26 %.

Valdivia et al. (2014), concluyeron que el índice de copa fue de 0,31 con un error estándar de 2,36 y un coeficiente de variación de 24,23 % ; el manto de copa se tuvo un promedio 0,75 con un error estándar de 28,77 y un coeficiente de variación de 21,58 %.

Sáenz (2019), concluye que en 2004, el área basal era de $16,82 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ y el volumen era de $161,16 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, en 2007 $19,35 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ y $187,78 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ respectivamente, En 2017 fue de $27,09 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ y de $277, \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$. Desde 2004 hasta el censo de 2017, la tasa de crecimiento anual de los árboles osciló entre el 1,62 % y el 2,13 %, con una tasa de crecimiento promedio del 1,97 %.

Quispe (2020), concluye que entre 2011 y 2015 realizó un estudio sobre la mortalidad y el reclutamiento de árboles, así como la composición florística y los patrones de riqueza, y se registró un total de 67 familias, 284 géneros, 375 especies y 120 morfo especies, sobre una superficie de seis ha. Con una densidad de población promedio de 62,5 especies por hectárea, encontrándose tasas de mortalidad y reclutamiento promedio de 1,24 % y 3,78 % respectivamente. Finalmente, demuestra la importancia de estudiar parcelas permanentes con

un monitoreo adecuado, recomendado anualmente o cada tres años, para comprender el comportamiento del bosque amazónico en términos de reclutamiento y mortalidad.

Alarcón et al. (2021), concluyeron que 1 698,63 kilómetros cuadrados de bosque desaparecieron en un período de 19 años (de 1999 a 2018), con una pérdida promedio anual de 59,28 kilómetros cuadrados por año. Las mayores pérdidas forestales se produjeron en 2014-2018 con una pérdida media anual de 155,69 km²/año, lo que supone más del doble de la superficie total. Asimismo, los cambios en la cobertura y el uso del área en 19 años fueron de 1 288,78 kilómetros cuadrados, la mayor parte de los cuales fue agricultura con 959,80 kilómetros cuadrados (74,47%) y minería de oro con 328,97 kilómetros cuadrados (25,53%). Finalmente, el estudio muestra que la agricultura es la principal causa de la pérdida de bosques. Sin embargo, la pérdida de bosques debido a la minería de oro es mayor y tiene un mayor impacto en áreas clave como las distrito de Huepetuhe, Madre de Dios, Inambari y áreas como La Pampa y Guacamayo.

Llantoy (2022), concluye que la mortalidad anual es de 8,01 %, la tasa de reclutamiento anual es de 11,66%, de las cuales la especies muertas en pie es de 35 %, el número de sobrevivientes es de 482 (80,74%). El crecimiento basal de los sobrevivientes fue 1.4355 m² ha⁻¹ año⁻¹, con una tasa de 8,58 %, el valor de crecimiento del diámetro es de 0,90 cm/año, la tasa de crecimiento anual es del 4,59 %. Las familias con mayor incremento promedio anual son Rubiaceae, Malvaceae, Lauraceae, Melastomaceae y Moraceae, y las especies de árboles forestales son: *Nectandra reticulata*, *Guettarda crispiflora*, *Heliocarpus americanus*, *Cecropia tacuna* y *Nectandra longifolia*. La vida media es de 31,52 años y el tiempo de duplicación es de 27,31 años. De esta manera, los bosques tropicales de tierras bajas pueden seguir creciendo para obtener biomasa a largo plazo.

Perales et al. (2023), concluyeron que en la Parcela de bosque primario intervenido (P-SPI), ubicada en Santa Teresa, se registró una población inicial de 698 árboles individuales, la cual fue remeida después de cinco años y registró 80 individuos muertos y 77 reclutas. Los individuos tenían un tamaño de población final de 695 árboles, una tasa de mortalidad anual del 2,43 % y una tasa de reclutamiento anual del 2,35 %. La parcela de bosque secundario tardío (P-SST) de Santa Teresa, ubicada en bosque secundario tardío, originalmente contaba con 832 árboles. Después de un período ocho años se registraron 152 individuos muertos, 101 árboles jóvenes y una población final de 781 árboles, siendo la tasa de mortalidad anual de 2,52 % y la tasa de reclutamiento anual es del 1,73 %. Sobre esa base, los resultados mostraron que el bosque P-SPI se encontraba en un estado de equilibrio dinámico, mientras que el P-SST mostró una tendencia moderada de disminución de la densidad de árboles.

Euphorbiaceae, Urticaceae, Apiaceae y Moraceae tuvieron las tasas más altas de reclutamiento en ambos bosques. Asimismo, las especies forestales *Senefeldera inclinata*, *Vochysia venulosa*, *Alchornea mudulosa*, *Clarisia biflora* e *Inga ruiziana* deben ser consideradas en proyectos de restauración ecológica en el área de estudio debido a su reclutamiento y usos reportados.

2.2.3. A nivel local

Blas (2004), concluye que la tasa de crecimiento promedio del BRUNAS es de 0,38 cm/año. Por especies, en diámetro, la más alta es *Vitex trifolia* con 1,91 cm/año; la más baja es *Licania emarginata* y *Parkia pendula*, con 0,032 cm/año respectivamente. Asimismo, el área basal promedio por hectárea es de 25,62 m² ha⁻¹ año⁻¹, y el incremento en diámetro del IMA del BRUNAS fue 2,898 % . Finalmente el BRUNAS tuvo una tasa de mortalidad del 0,41 % y una tasa de reclutamiento del 1,85 %.

Díaz (2004), concluye que el reclutamiento fue de 1,47 % en plántulas; 0,58 % en brinzales; 1,07 % en latizales bajos y 0,78 % en latizales altos. En cuanto a la mortalidad fue de 28,35 % en plántulas; 11,71 % en brinzales; 7,15 % en latizales bajos y 7,9 % en latizales altos.

Ruiz (2004), concluyó que el IMA de aumento de diámetro fue de 4,87 % para SUPTE y de 4,76 % para BRUNAS. La tasa de crecimiento anual promedio para SUPTE es de 0,56 cm/año y para BRUNAS de 0,10 cm/año. La mortalidad en PPM fue de 6,85 % SUPTE y 9,02 % BRUNAS.

Alvarado (2007), concluye que el reclutamiento promedio en el BRUNAS entre el año 2002 y 2004, para brinzales fue de 18,93 % ; en latizales bajos 12,71 % ; en latizales altos 10,00 % y la mortalidad fue de 15,37 % para brinzales; 10,88 % para latizal bajo y 5,93 % para latizal alto.

Valdivia (2009), concluye que la mortalidad a seis meses de realizado la corta de lianas y posteriores a seis meses de la segunda evaluación registró 33,10 % y 51,79 %. Asimismo, por categorías (99,82 % y 136,78 %) en plántulas; (23,75 % y 21,89 %) en brinzal; (5,26 % y 7,60 %) en latizal bajo y latizal alto (3,66 % y 7,95 %). El reclutamiento fue de 51,47 %; además se registró en plántulas 86,09 % y 103,89 %; brinzal 13,43 % y 36,20 %; latizal bajo 9,19 % y 13,04 % y para latizal alto 5,49% y 11,40 %.

Aguirre (2009), concluyó que la tasa de crecimiento anual para la categoría fustales fue de 0,1217 cm/año y para la categoría de árboles adultos de 0,0004 cm/año. El EIIMA en fustal fue -0,25 % y 4,79 % en árboles maduros. La mortalidad de fustales fue 2,29 % y la mortalidad de los árboles adultos 0 %. Las tasas de reclutamiento fueron 1,29 % para los fustales y 5,56 % para los árboles maduros.

Gutiérrez (2015), concluye que la mortandad fue de 2,24 % para brinzal; 0,90 % en latizal bajo; 0,56 % en latizal alto y de 0,30 % para fustal. El reclutamiento fue: 6,60 % en brinzal; 2,18 % para fustal; 1,88 % en latizal bajo y 0,88 % en latizal alto.

Castañeda (2021), encontró que las PPM I y IV tienen áreas basales de 24,26 m²/ha y 32,92 m²/ha respectivamente, diámetros cuadráticos medios de 23,45 cm y 27,87 cm respectivamente. Y volúmenes de 180,44 m³ y 274 m³ respectivamente. Finalmente, al tener un volumen superior a 150 m³ se clasifica como excelente.

2.3. Marco conceptual

Dinámica de bosque.- Es una función de la mortalidad y el reclutamiento: la primera se refiere al número de árboles muertos en un momento dado, mientras que el segundo indica la capacidad del bosque para aumentar el número de árboles, que es el efecto de la fertilidad, especies de árboles y la tasa de crecimiento y supervivencia de individuos de árboles jóvenes (Mosquera et al., 2009).

Bosques tropicales.- Los bosques tropicales son los ecosistemas más diversos y productivos de la Tierra, desempeñan un papel importante en los ciclos del carbono y el agua y mantienen la biodiversidad (Blundo et al., 2021).

Parcelas permanentes de medición.- Se trata de áreas designadas permanentemente que se evalúan periódicamente para identificar, describir y cuantificar los procesos dinámicos que ocurren en los bosques, con miras a desarrollar modelos cuantitativos para organizar el conocimiento de manera sistemática y lógica y evaluar el comportamiento del sistema en diferentes condiciones (Luhmann, 2001).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

El bosque reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS), sobre dos PPM de una hectárea cada una, las mismas que vienen siendo monitoreadas desde el año 2002.

3.1.1. Ubicación geográfica y política

Se ubica (a 1,21 km de la ciudad de Tingo María)en las coordenadas UTM (Datum WGS 84), como se muestra a continuación:

- a) PPM N° 1: 391084 Este, 8970688 Norte y altitud de 780 msnm.
- b) PPM N° 4: 391540 Este, 8970335 Norte y altitud de 860 msnm.

Políticamente, el área de investigación se ubica en el ámbito del distrito de Rupa Rupa, provincia Leoncio Prado y departamento de Huánuco.

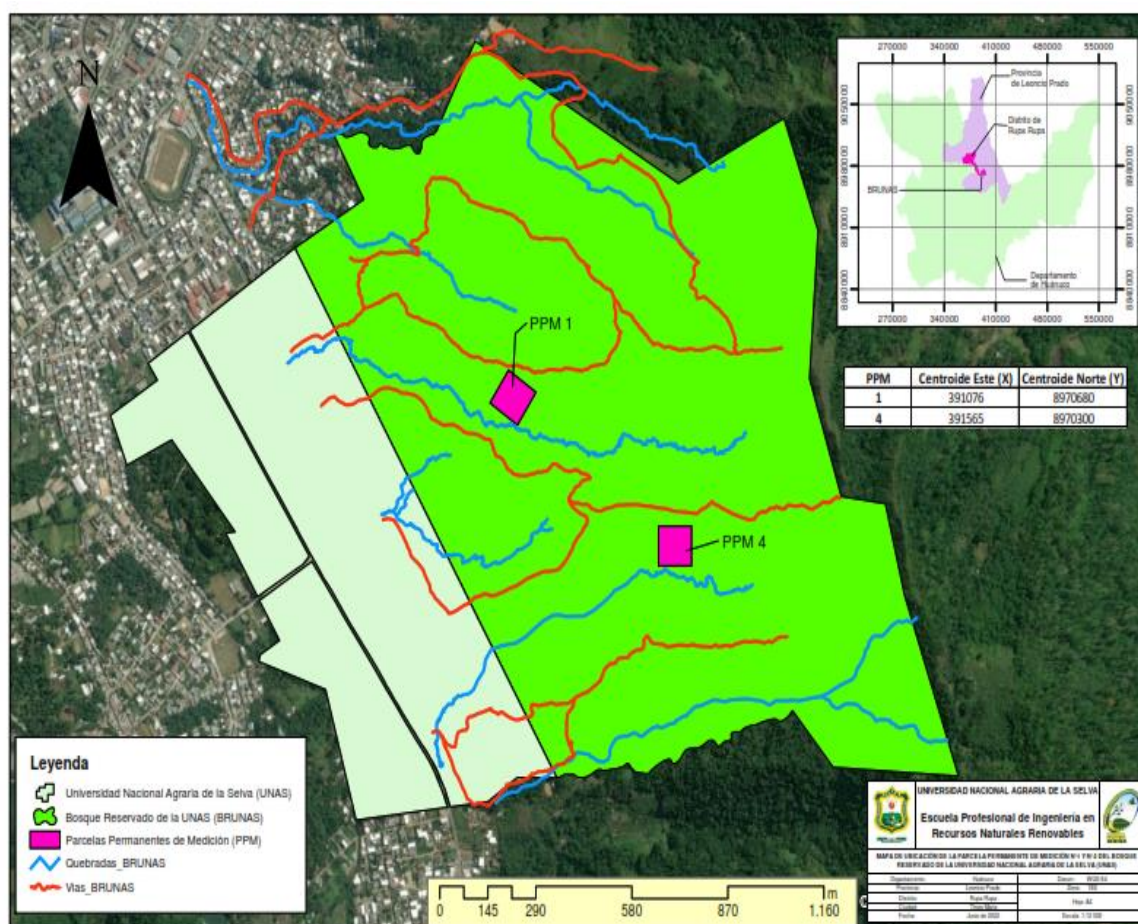


Figura 1. Ubicación de las PPM 1 y 4 en el BRUNAS

3.1.2. Zonas de vida

Según el mapa bioclimático y de zonas de vida de Holdridge (1987), Tingo María se encuentra en bosque muy húmedo premontano tropical (bmh-PT). Según la UNALM (2003), se ubica en la ecorregión Norhunuco Yungas del Perú. La altura media es de 660 metros. Y según Pulgar (1987), corresponde a la región Rupa Rupa o Selva Alta.

3.1.3. Clima

Según el informe del SENAMHI (2019), el clima de la zona de estudio presenta altas precipitaciones con una precipitación promedio anual de 3454.6 mm; las precipitaciones más intensas se producen de octubre a marzo, alcanzando su punto máximo en diciembre, con un promedio mensual de 615,6 mm. La humedad relativa es de 85,9%, la temperatura más alta es de 29°C y la temperatura más baja es de 21,1°C.

3.1.4. Fisiografía

El BRUNAS se encuentra entre 667 y 1092 metros sobre el nivel del mar y consta de tres unidades fisiográficas: colinas bajas (22,91 hectáreas), colinas altas (150,74 hectáreas) y zonas montañosas (43,57 hectáreas), esta última denominada "Cerro Cachimbo" por su escasa vegetación arbórea. En cuanto a pendiente, el 70,74% del BRUNAS presentan pendientes superiores al 25% (Puerta, 2007).

3.1.5. Hidrografía

El BRUNAS tiene seis arroyos: Córdova, Cocheros, Naranjal, Asunción Saldaña, Del Águila y Zoocriadero, que se originan en su parte montañosa y desembocan en el río Huallaga. En su recorrido este-oeste abastecen de agua a la UNAS y asentamientos humanos aledaños como Buenos Aires, Asunción Saldaña, Steven Ericsson, Mercedes Alta, Quebrada del Águila y San Martín (Dueñas, 2009).

3.2. Material y métodos

3.2.1. Materiales y equipos

Los materiales fueron el machete, pintura espray para señalar el punto de medición del DAP, rafias para remarcar las PPM y las subparcelas, tablero de madera, formatos para la colecta de datos de campo, cinta diamétrica, wincha de mano, placas y clavos de acero, entre otros. Los equipos necesarios, como el distanciómetro laser, brújula, clinómetro, cámara digital de alta resolución y otros necesarios para las evaluaciones en campo y laptop para el procesamiento en gabinete.

3.2.2. Metodología

Como metodología para el desarrollo de la investigación se utilizó los criterios siguientes (Tabla 1).

Tabla 1. Criterios de investigación

Criterio de investigación	Descripción	Autor (es)
Método	Hipotético-deductivo	Gianella (1995), Valderrama (2013)
Enfoque	Cuantitativo	Hernández et al. (2014)
Tipo	Aplicada	Supo (2012), Arias y Covinos (2021)
Nivel o alcance	Descriptivo	Supo (2012), Hernández et al. (2014), Arias y Covinos (2021)
Diseño	No experimental – Transversal	Hernández et al. (2014), Arias y Covinos (2021)

3.2.2.1. Población y muestra

Fueron dos hectáreas de bosque tropical de montaña (colinas bajas y altas) que se distribuyeron en dos PPM (una hectárea cada una) en el BRUNAS. No se requirió de muestras porque es igual a la población, donde se registraron y evaluaron la dinámica de cada una de las PPM.

3.2.2.2. Variables de la investigación

En la investigación se consideraron las siguientes variables:

- **Variables de caracterización (X):** Las variables consideradas fueron la altura total, altura comercial y diámetro a la altura del pecho (DAP).
- **Variable de interés (Y):** Refiere a clasificación de los individuos \geq a 10 cm DAP, la abundancia, dominancia, frecuencia, incremento medio anual, la mortalidad, reclutamiento, IVI, vida media del bosque, tiempo de duplicación y composición florística.

Tabla 2. Variable e indicadores

Variable	Indicadores	Subindicadores
Dinámica	<i>a.</i> Incremento medio anual	<i>a)</i> Diámetro de fuste <i>b)</i> Área basal 2023 <i>c)</i> Área basal 2016 <i>d)</i> Tiempo 2016 - 2023 <i>e)</i> Altura total <i>f)</i> Altura comercial

		g) Volumen 2016 y 2023
<i>b.</i>	Reclutamiento anual	a) <i>Número de individuos 2016</i> b) <i>Número de individuos 2023</i>
<i>c.</i>	Mortalidad anual	a) <i>Número de individuos 2016</i> b) <i>Número de individuos muertos 2016 y 2023</i>
<i>d.</i>	Crecimiento diamétrico, basal y volumen	a) <i>Vida media del bosque</i> b) <i>Tiempo de duplicación</i> c) <i>Número de individuos sobrevivientes</i> d) <i>Número de individuos al final del periodo</i>
<i>e.</i>	Composición florística	a) <i>Juicio de experto (dendrólogo o botánico)</i>
<i>f.</i>	Índice de valor de importancia	a) <i>Abundancia</i> b) <i>Dominancia</i> c) <i>Frecuencia</i> d) <i>Cociente de mezcla</i>

3.2.3. Procedimiento del estudio

3.2.3.1. Planificación del estudio

En esta parte se elaboró un cronograma de actividades específico para el trabajo de investigación, actualizando el cronograma del proyecto. elaborando para ello mapa de ubicación de las PPM, insertando la información disponible, con el propósito de optimizar el tiempo de desplazamiento y recolección de datos en campo. Así como también, la estructura de la base de datos y los requerimientos necesarios para su procesamiento.

3.2.3.2. Análisis de información bibliográfica del estudio

Con la información obtenida de tesis, artículos científicos y trabajos de investigación en proceso, se realizó una sistematización de todas las referencias, considerando, las variables e indicadores de nuestro estudio, con el propósito responder la pregunta planteada y desarrollar los objetivos y contrastar con las investigaciones encontradas en la discusión del informe de tesis.

3.2.3.3. Reconocimiento del área

Con el propósito de optimizar los tiempos de evaluación, se realizó un reconocimiento al área de las PPM N° I y IV, durante el cual se ubicaron los vértices, rutas de acceso, con el cual se trazó una hoja de evaluación, para facilitar la colecta de datos de campo.

3.2.3.4. Colecta de datos en las PPM

Dentro de cada una de las PPM, se midieron a todos los árboles \geq a 10 cm de DAP, para poder calcular el crecimiento, reclutamiento y mortalidad de cada una de las especies forestales presentes en las PPM. Para ello, se tomó como línea base la evaluación realizada en el año 2016 y contrastada con la evaluación del año 2023. Las evaluaciones en campo se realizaron entre octubre 2022 y marzo 2023.

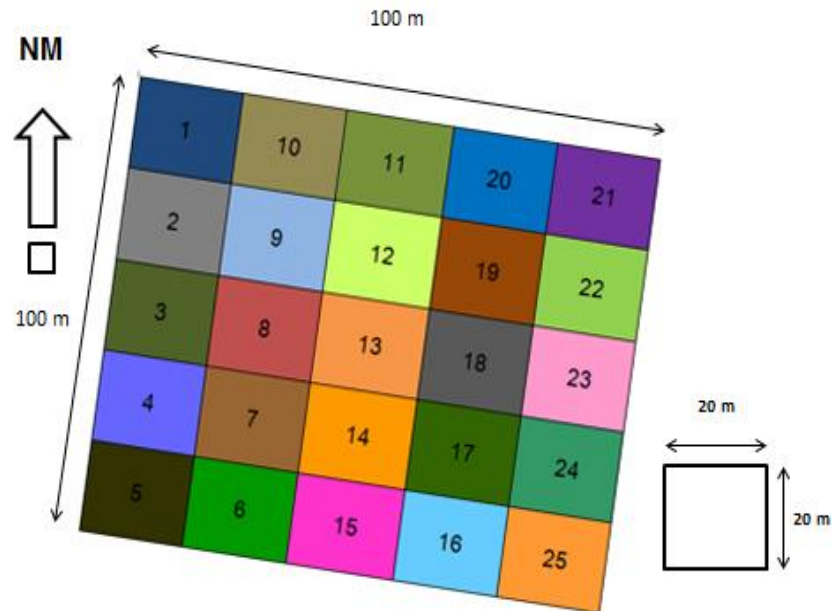


Figura 2. Distribución de las subparcelas de la PPM N° I

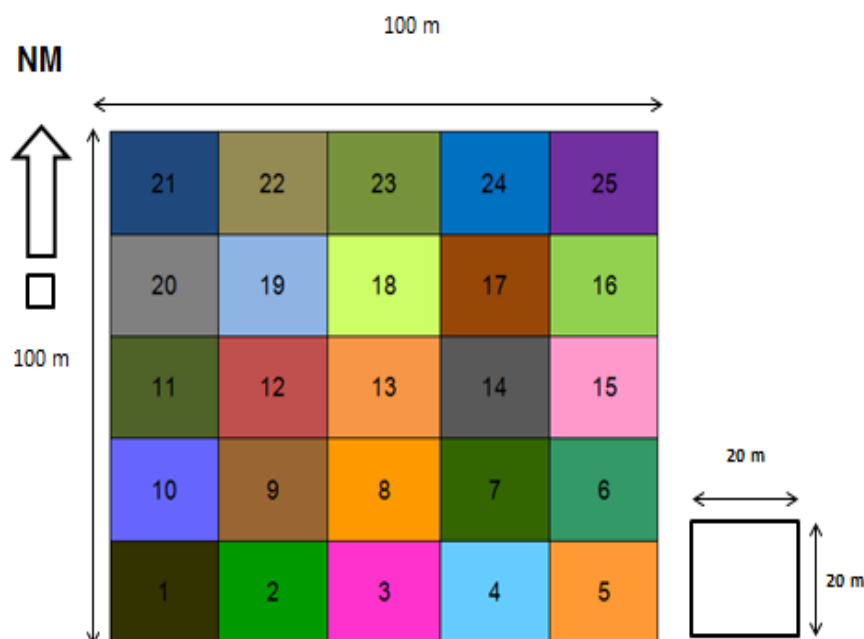


Figura 3. Distribución de las subparcelas de la PPM N° IV

3.2.4. Desarrollo de los objetivos de investigación

3.2.4.1. Incremento medio anual

Se calculó utilizando la fórmula de Wadsworth (2000):

$$IMA(\%) = \frac{(AB_u - AB_i)/t}{(AB_i + AB_u)/2} \times 100$$

Dónde:

IMA = Incremento medio anual expresado en porcentaje

AB_u = Área basal registrada en la última medición

AB_i = Área basal registrada en la primera medición

t = intervalo de tiempo transcurrido entre la primera y última medición, expresada en años decimales

Además, fue necesario realizar una comparación del crecimiento volumétrico con el propósito de mostrar el potencial volumétrico y su variación en el tiempo.

3.2.4.2. Reclutamiento anual

Para este parámetro se utilizó la fórmula de (Hall y Bawa, 1993), citado por Pinnelo (2000):

$$R(\%) = [(r/N)/t] \times 100$$

Dónde:

t = intervalo de tiempo entre la primera y última medición

N = número de árboles registrados en la primera medición (VIVOS)

r = número de individuos que ingresaron a la siguiente clase diamétrica (última medición). Reclutas.

3.2.4.3. Mortalidad anual

Se utilizó la fórmula de (Hall y Bawa, 1993), citado por Pinnelo (2000):

$$M(\%) = 100 \{ (\ln[N/(N - M)]) / t \}$$

Dónde:

Ln = logaritmo natural

N = número de árboles registrados en la primera medición

M = número de individuos muertos registrados en la última medición (SUMA)

t = intervalo de tiempo entre la primera y última medición

3.2.4.4. Vida media del bosque, tiempo de duplicación, número de individuos sobrevivientes y número de individuos al final del periodo

a) *Vida media del bosque*

Este parámetro se calculó con la expresión matemática de (Swaine y Lieberman, 1987; Del Valle, 1998; Nebel et al., 2000):

$$t_{0,5} = \frac{\ln 0,5}{\ln(1 + m)}$$

Dónde:

- $t_{0,5}$ = Vida media en años
- \ln = Logaritmo neperiano
- m = Tasa anual de mortalidad

b) *Tiempo de duplicación*

Este parámetro se calculó con la expresión (Swaine y Lieberman, 1987; Del Valle, 1998; Nebel et al., 2000):

$$t_2 = \frac{\ln 2}{\ln(1 + r)}$$

Dónde:

- t_2 = Tiempo de duplicación en años
- \ln = Logaritmo neperiano
- r = Tasa anual de reclutamiento

c) *Número de individuos sobrevivientes*

Se calculó con la expresión de Aguilar y Reynel (2011):

$$N_s = e^{\left(\ln(N_0) - \frac{mt}{100}\right)}$$

Dónde:

- N_s = Número de individuos sobrevivientes
- e = 2,718
- N_0 = Número de individuos al inicio del período
- m = Tasa de mortalidad
- t = Período de tiempo en años

d) *Número de individuos al final del periodo*

Se calculará utilizando la expresión citada por Aguilar y Reynel (2011):

$$N_f = e^{\left(\ln(N_s) + \frac{rt}{100}\right)}$$

Dónde:

N_f	=	Número de individuos al final del periodo
e	=	2,718
N_s	=	Número de individuos sobrevivientes
r	=	Tasa de reclutamiento
t	=	Período de tiempo en años

3.2.4.5. Composición florística de los árboles en las PPM

Para este objetivo, la identificación de nuevas especies y/o reclutas se realizó con el apoyo en identificación de un experto en dendrología, con el propósito de tener cuantificada el ingreso de nuevas especies o no al área de las PPM.

3.2.4.6. Índice de valor de importancia

Para este parámetro, se utilizó:

a) Índice de valor de importancia.

Este parámetro se calculó utilizando las expresiones de Curtis & McIntosh (1951), y aplicados por Pool *et al.* (1977), Cox (1981), Cintrón & Schaeffer-Novelli (1983) y Corella *et al.* (2001):

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

La dominancia relativa se obtuvo en valores porcentuales para indicar la participación de las especies en relación con el área basal total, se utilizando la fórmula propuesta por Acosta *et al.* (2006):

$$Dr = \left(\frac{g^i}{G} \right) * 100$$

La abundancia relativa indicó la participación de cada especie expresada en porcentaje, teniendo en consideración la relación al número total de árboles de la parcela que se considerará como el 100 %, se utilizó la fórmula propuesta por Acosta *et al.* (2006):

$$Ar = ni / \left(\frac{N}{ha} \right)$$

Para la frecuencia relativa, se sumó la totalidad de las frecuencias absolutas de una parcela, que se considerará igual al 100 %, para lo cual, se utilizó la fórmula propuesta por Acosta *et al.* (2006):

$$Fr = Fai / \sum_{i=1}^n Fa$$

Dónde:

Dr	=	Dominancia relativa (%)
g	=	Área basal de i
G	=	Área basal total por ha
Ar	=	Densidad o abundancia relativas (%)

ni	=	Número de árboles por ha
N/ha	=	Número total de árboles por ha
Fr	=	Frecuencia relativa (%)
Fa	=	Frecuencia absoluta

b) Cociente de mezcla.

Se calculó de acuerdo con la expresión:

$$CM = \frac{N^{\circ} \text{ de especies}}{N^{\circ} \text{ de individuos}}$$

3.2.5. Análisis estadístico

Después de recopilar datos utilizando los métodos y diseños descritos, utilicé Excel e Infostat (software gratuito) para definir y procesar criterios para las ubicaciones de la base de datos.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Incremento medio anual del 2016 al 2023 en colina baja y alta

Para efectos de la investigación la PPM 1 se sitúa en bosque de colina baja y la PPM 4 en colina alta. El crecimiento para el año 2023 en la PPM 1 fue de 0,04 m² en promedio del área basal, superior en 0,003 m² al año 2016 y 0,064 m² en la PPM 4, superior en 0,008 m² al año 2016. El área basal para el 2023 incrementó un 4,19 % más en la PPM 1 y 14,44 % en la PPM 4. Asimismo, Castañeda (2021) encontró para la PPM 1 24,26 m²/ha y 32,92 m²/ha para la PPM 4, en el 2023 se encontró 25,064 m²/ha en la PPM 1 y 36,081 m²/ha en la PPM 4, mostrándose un crecimiento sostenido del bosque. Al respecto, Quesada y Castillo (2010) refieren que el crecimiento de los árboles se ve afectado por muchas variables como: competencia, suelo, edad, especie, genética, madurez, sanidad vegetal, etc. Por su parte, Gourlet et al. (2013) encontraron que a largo plazo, la tala selectiva aumentaba la biomasa, el crecimiento y la supervivencia de todos los árboles. Esta investigación encontró que la PPM 1 para el año 2023 murieron 19 árboles y 37 en la PPM 4, lo que evidencia que al morir y caer un árbol permite la mayor entrada de luz, estimulando el crecimiento de los árboles más jóvenes. Por esta razón Finnegan (1992) sugirió que los impulsores de esta dinámica son la perturbación que conduce al desmonte, el reclutamiento y el crecimiento que permiten mantener la estructura forestal (Tabla 3) (Figura 4).

Tabla 3. Promedio del área basal por año

PPM	Σ AB (m ²) 2016	Σ AB (m ²) 2023	\bar{x} AB (m ²) 2016	\bar{x} AB (m ²) 2023
1	23,974	25,064	0,037	0,040
4	30,871	36,081	0,056	0,064

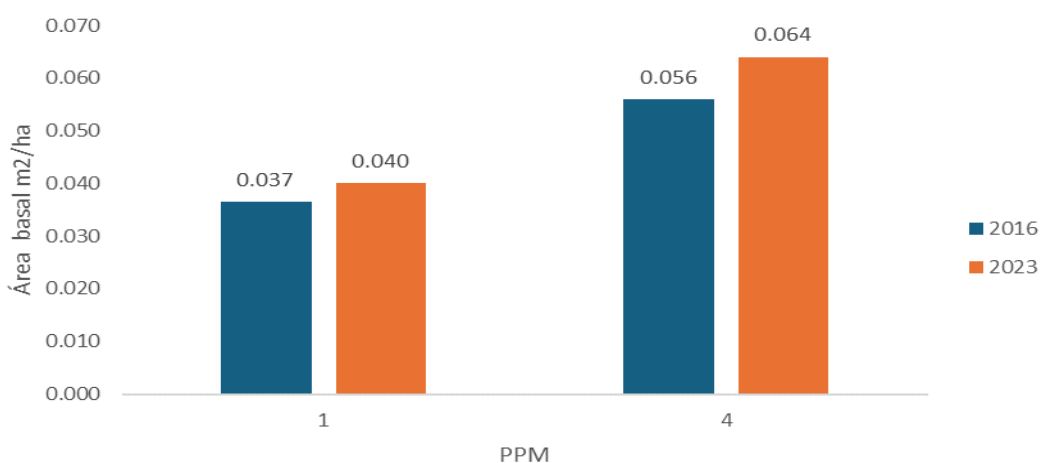


Figura 4. Promedio del área basal por año y PPM

Para el año 2023 la PPM 4 muestra el mayor incremento en diámetro con 0,24 cm/año respecto a la PPM 1 que registró 0,15 cm/año. El resultado de la PPM 4 es similar a lo encontrado por Quesada et al. (2012) 0,247 cm/año. Asimismo Blas (2004) encontró que para las cuatro PPM de BRUNAS fue de 0,38 cm/año, siendo relativamente superior a lo encontrado en nuestra investigación. Asimismo, Ruiz (2004) encontró para parcelas de 50 x 50 m un crecimiento promedio anual de 0,56 cm/año para SUPTE y 0,10 cm para el BRUNAS. Al respecto Plana y Meya (2000), refieren que la complejidad de los ecosistemas tropicales son variables y limitantes para promover la silvicultura sostenible y son uno de los principales impulsores de la deforestación y la degradación natural de estos ambientes tropicales. La información de esta investigación será útil para la toma de decisiones como refieren Gómez y Salazar (2010) que la información recopilada se utiliza directamente para la promoción del manejo forestal, permitiendo tomar decisiones de corto, mediano y largo plazo sobre la asignación de recursos. (Tabla 4).

Tabla 4. Incremento diamétrico por PPM en siete años de evaluación

PPM	Prom_diam (cm) 2016	Prom_diam (cm) 2023	Incremento cm	cm/año
1	19,4	20,420	1,1	0,15
4	22,8	24,49	1,7	0,24

En cuanto al IMA % la PPM 4 muestra un 1,90 % siendo mayor con respecto a la PPM 1 donde se encontró 1,31 %. Quesada et al. (2012) en tres tipos de bosques encontró que la tasa de recambio anual promedio es 0,569 %. Sáenz (2019) encontró que del 2004 al 2017, la tasa de crecimiento anual de los árboles osciló entre 1,62 % y 2,13 %, con una tasa de crecimiento promedio del 1,97 %. Llantoy (2022) encontró una tasa de crecimiento anual 4,59 % superior a lo encontrado en nuestra investigación, por lo cual se entiende que la dinámica por tipo de bosque y ubicación geográfica varía considerablemente, sumado a factores topográficos, fisiográficos y ambiental de la zona en estudio, no pudiendo afirmar que el crecimiento en un determinado tipo de bosque es malo o bueno, sino más bien dicha información nos debe ayudar a tomar decisiones frente a la mitigación del cambio climático e incluir otras variables en la investigación que podrían estar influenciando en la dinámica del bosques. (Figura 5).

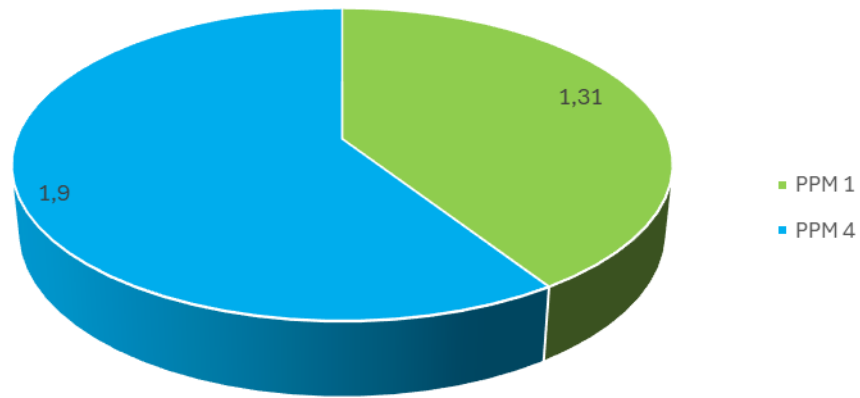


Figura 5. Incremento medio anual de las PPM 1 y PPM 4 año 2023

4.2. Reclutamiento anual del 2016 al 2023 en colina baja y alta

En un periodo de siete años se encontró que el número de individuos en la PPM 1 fue de menor al 2016 (30 individuos) y en la PPM 4 para el 2023 mostro un incremento en el número de 11 individuos con respecto al 2016. Guariguata y Kattan (2002) refieren que los bosques húmedos tropicales son sistemas dinámicos...dónde la caída de un árbol crea una abertura en el dosel superior que permite que entre más luz al suelo del bosque y principalmente crea, establece nueva regeneración y activa el crecimiento de árboles. (Tabla 5) (Figura 6).

Tabla 5. Número de individuos por año de evaluación

PPM	N° Individuos 2016	N° Individuos 2023
1	656	626
4	553	564

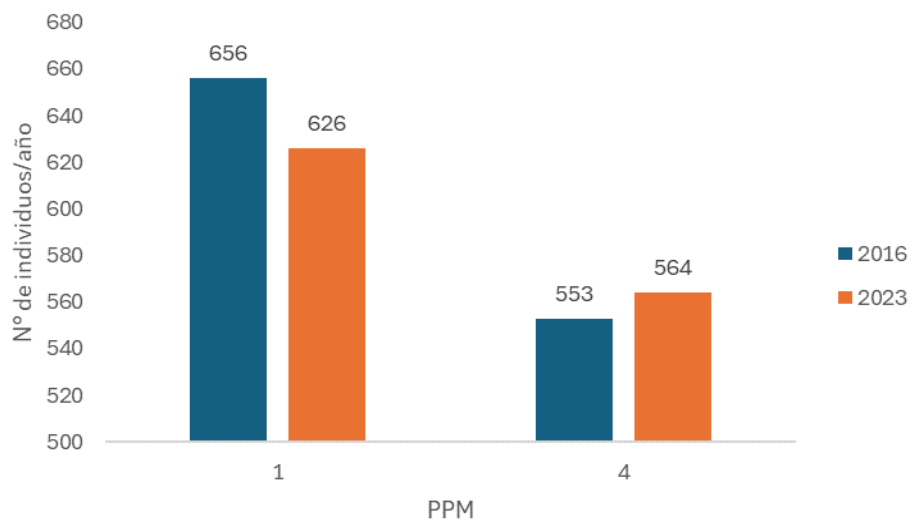


Figura 6. Número de individuos por año de evaluación

En cuanto al número de reclutas, en la PPM 4 en un periodo de 7 años fue de 53 individuos nuevos y 22 en la PPM 1. Al respecto Swaine et al. (1990) y Nebel et al. (2001), coinciden en que las tasas de reclutamiento varían según el tipo de bosque; por ejemplo, los bosques templados secos pueden tener tasas de 0,73 % anual, siendo bajas en comparación con los bosques tropicales secos (1,51 % anual) o los bosques húmedos (2,99–4,57 % anual). En nuestra investigación se encontró que para la PPM 1 el reclutamiento fue de 0,48 % y 1,37 % en la PPM 4. Blas (2004), encontró en las PPM del BRUNAS una tasa de reclutamiento de 1,85 %, lo que comparado con nuestro resultado es relativamente superior. Considerando que nuestra investigación se ubica en bosque muy húmedo premontano tropical, el reclutamiento fue relativamente bajo, haciendo esta precisión debido a que existen factores que pueden estar influenciando en el reclutamiento del BRUNAS. Siendo que Aguilar y Reynel (2011), encontraron una tasa de reclutamiento anual de 2,94 %, para un bosque con sólo perturbaciones naturales y una alta capacidad de reclutamiento, cuando se calcularon en función del área basal, las tasas anuales de mortalidad y reclutamiento fueron del 0,66 % y el 0,95 %, respectivamente. Es decir que con referencia al área basal, los resultados de nuestra investigación se encuentran dentro del rango encontrado por Aguilar y Reynel (2011). Pallqui (2013), encontró una tasa de reclutamiento de $1,92 \pm 0,49$ %, comparado con nuestra investigación nos encontramos dentro del margen, como ya se dijo, existen factores que contribuyen a la variabilidad de los resultados por tipo de bosque, ubicación geográfica, altitud, tipo de suelo, pendiente, etc. Por lo que no se podría afirmar con certeza que nuestro resultado sea muy bajo, medio o muy alto. Porque para un periodo entre 2011 y 2015 Quispe (2020) encontró un reclutamiento del 3,78 % recomendando además que el monitoreo sea anualmente o cada tres años (Figura 7) (Figura 8).

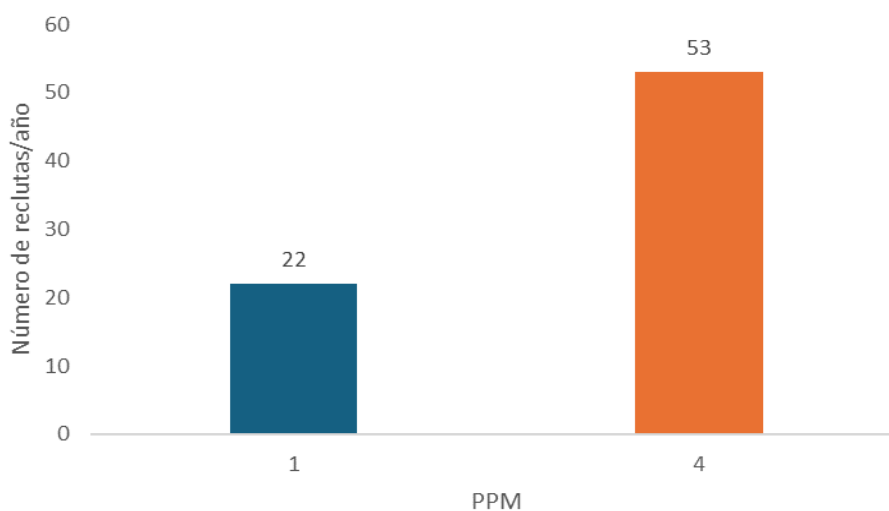


Figura 7. Número de reclutas 2023

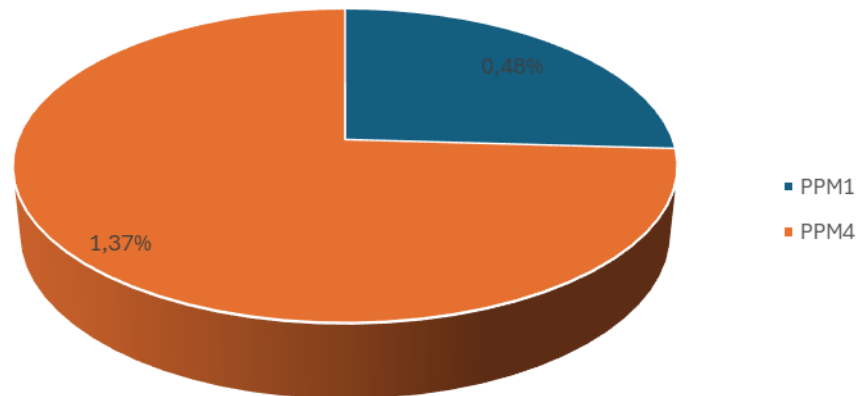


Figura 8. Porcentaje de reclutamiento por PPM

4.3. Mortalidad anual del 2016 al 2023 en colina baja y alta

Para el 2023 se registraron 19 individuos muertos en la PPM 1, lo que se traduce en una tasa del 0,42 % de mortalidad y 37 individuos en la PPM 4, haciendo una tasa de, 0,99 % de mortalidad. Blas (2004), registró una tasa de mortalidad del 0,41 % para las PPM del BRUNAS, lo que nos indica que entre la PPM 1 y 4, se encuentran dentro del margen de mortalidad reportada para el BRUNAS. Contrariamente a lo encontrado por Ruiz (2004) en parcelas de 50 x 50 m 6,85 % en SUPTE y 9,02 % en el BRUNAS, que comparado con nuestros resultados es bastante baja. Aguirre (2009), encontró una tasa de mortalidad para fustales de 2,29 % . Asimismo, Nebel et al. (2001), Asquith (2002) y Uslar (2003), refieren que la mortalidad de los árboles en los bosques tropicales suele oscilar entre el 1 % y el 3 % . Comparando con esta última información, nuestros resultados presentarían una baja mortalidad durante el periodo de evaluación. Asimismo, Poorter et al. (2001) obtuvieron una tasa de 2,1 % para el bosque amazónico boliviano, mientras que Nebel et al. (2001) obtuvieron tasas entre 2,2 % y 3,2 % en bosques de la región de Iquitos en la Amazonía peruana. Sobre esa base, Melo y Vargas (2003) afirmaron que comprender la mortalidad de los árboles como un mecanismo funcional de los ecosistemas forestales es esencial para desarrollar estrategias de manejo sostenible y modelos de conservación. Se ha comprobado en nuestra investigación que cuanto menor sea el año de evaluación (por ejemplo un año) mayor es la tasa de mortalidad, disminuyendo o estabilizándose cuando supera los cinco años de evaluación. Finalmente, Quispe (2020), para un periodo entre el 2011 y 2015, encontró una tasa de mortalidad de 1,24

%, pudiendo afirmar entonces, que se encuentra dentro del margen encontrado en nuestra investigación de siete años. (Tabla 6) (Figura 9).

Tabla 6. Mortalidad por año de evaluación

PPM	Mortalidad 2023	Porcentaje de Mortalidad para el 2023
1	19	0,42
4	37	0,99

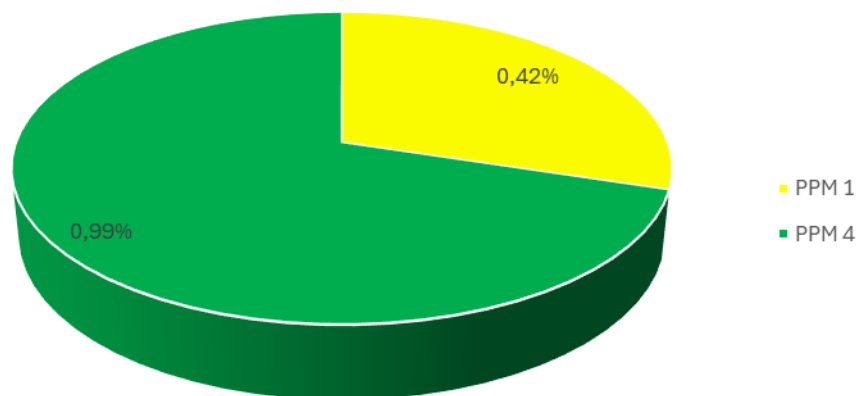


Figura 9. Porcentaje de mortalidad por PPM para el 2023

4.4. Vida media de bosque, tiempo de duplicación, número de individuos sobrevivientes, número de individuos al final del periodo

4.4.1. Vida media del bosque

Se encontró que para la PPM 1 la vida media del bosque es de 324,38 años y 138,06 años para la PPM 4, es decir que se requiere esa cantidad de años para que la población tanto en colinas bajas y altas se reduzca a la mitad por debajo de la tasa de mortalidad anual. Con estos resultados se puede afirmar que la composición y estructura de la PPM 1 corresponde a un bosque sucesional y que en la PPM 4 años atrás a ocurrido aprovechamiento selectivo, por lo que requiere esa cantidad de años para llegar a ser un bosque clímax. (Figura 10).

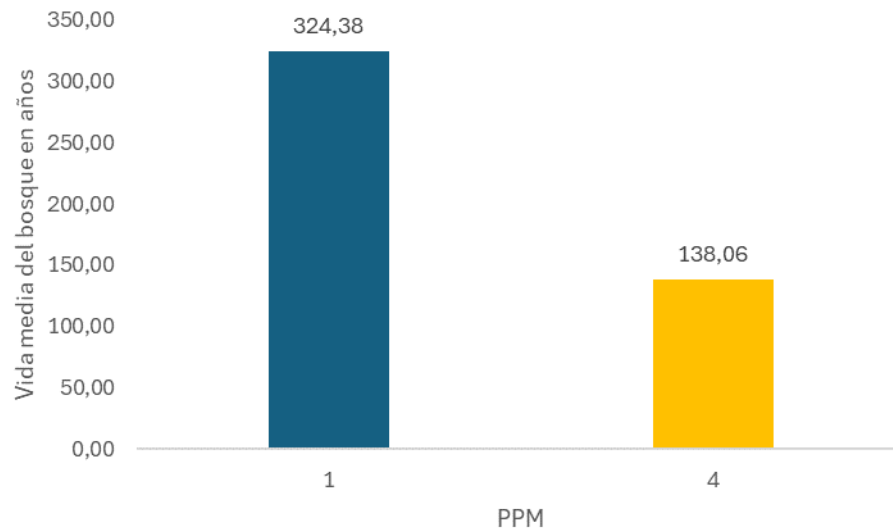


Figura 10. Vida media del bosque en años por PPM

4.4.2. Tiempo de duplicación

Se encontró que para la PPM 1 se requieren 145,03 años para la duplicación y 50,97 años para la PPM 4. Al respecto Korning y Balslev (1994), refieren que el tiempo de duplicación (t_2) es el tiempo necesario para que una población se duplique manteniendo al mismo tiempo una tasa registrada de entrada. En estado estacionario, la vida media y el tiempo de duplicación deberían ser los mismos. Asimismo, Araujo et al. (2006), refieren que las predicciones de la edad del bosque, que se considera una población, corresponden al tiempo requerido por el individuo para alcanzar el diámetro máximo (tiempos acumulados). (Figura 11).

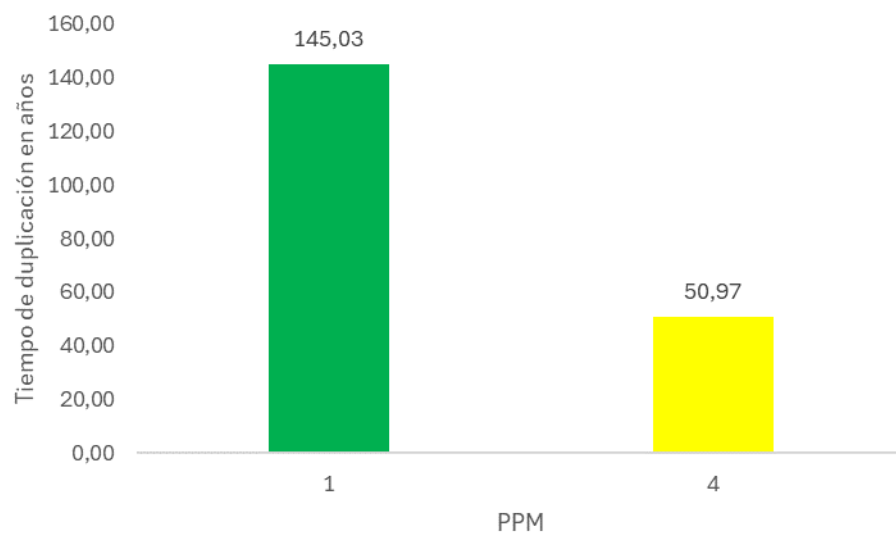


Figura 11. Tiempo de duplicación en años por PPM

4.4.3. Número de individuos sobrevivientes

En la PPM 1 los individuos sobrevivientes calculados para el 2023 son de 655,36 individuos y 547,19 individuos para la PPM 4, es decir considerando la mortalidad y el reclutamiento se puede afirmar que matemáticamente son correctas. (Figura 12).

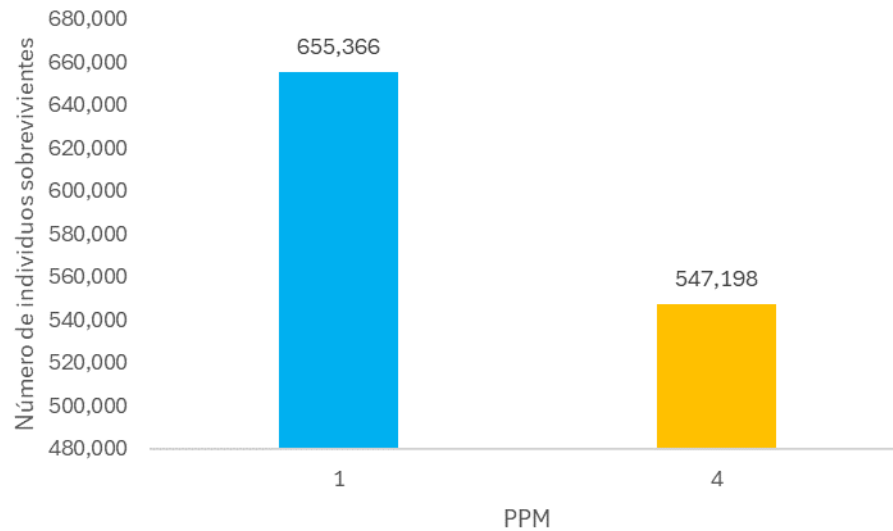


Figura 12. Número de individuos sobrevivientes por PPM

4.4.4. Número de individuos al final del periodo

En la PPM 1 los individuos sobrevivientes calculados para el 2023 son de 655,15 individuos y 547,36 individuos para la PPM 4, es decir considerando la mortalidad y el reclutamiento se puede afirmar que matemáticamente son correctas. (Figura 13).

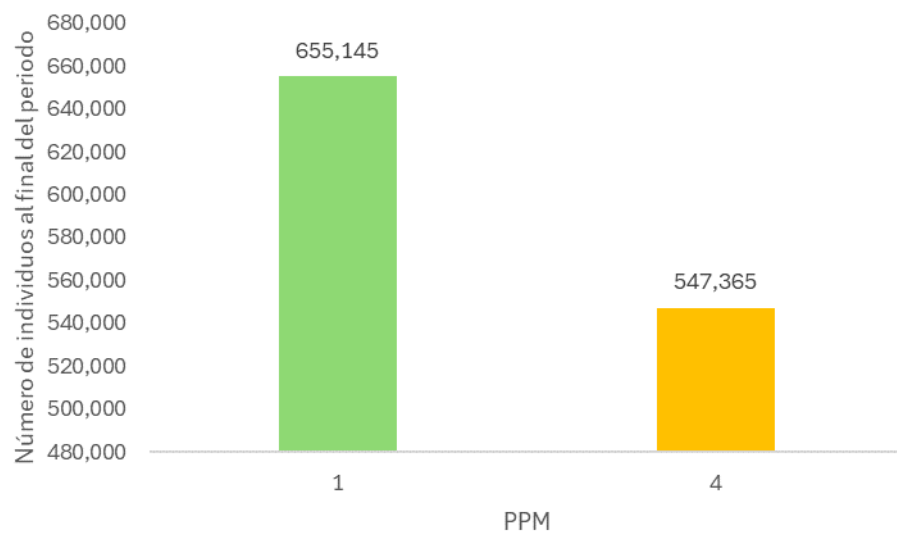


Figura 13. Número de individuos al final del periodo por PPM

4.5. Composición florística en colina baja y alta

Para el año 2016, la composición florística de la PPM 1 ubicada en colina baja fue 35 familias, 79 géneros, 108 especies y 656 individuos con DAP \geq 10 cm de acuerdo con lo encontrado en la investigación realizada por Soto (2016).

Para el año 2016, la composición florística de la PPM 4 ubicada en colina alta fue 38 familias, 90 géneros, 117 especies y 553 individuos con DAP \geq 10 cm de acuerdo con lo encontrado en la investigación realizada por Lalangui (2018).

En el 2023, para la composición florística de la PPM 1, se encontró 37 familias, 79 géneros, 117 especies y 626 individuos con DAP \geq 10 cm. Con respecto a lo descrito por Soto (2016), se incrementó dos nuevas familias, los géneros se mantienen y el número de especies también se incrementó en nueve con respecto al 2016. En PPM 4, se encontró 39 familias, 90 géneros, 117 especies y 564 individuos. Incrementándose con respecto al 2016, una familia, cero géneros y manteniéndose el número de especies. (Tabla 7) (Figura 14).

Tabla 7. Número de familias, géneros y especies de la PPM 1 y 4 por año

PPM	2016			2023		
	Fam_2016	Gén_2016	Esp_2016	Fam_2023	Gén_2023	Esp_2023
1	35	79	108	37	79	117
4	38	90	117	39	90	117

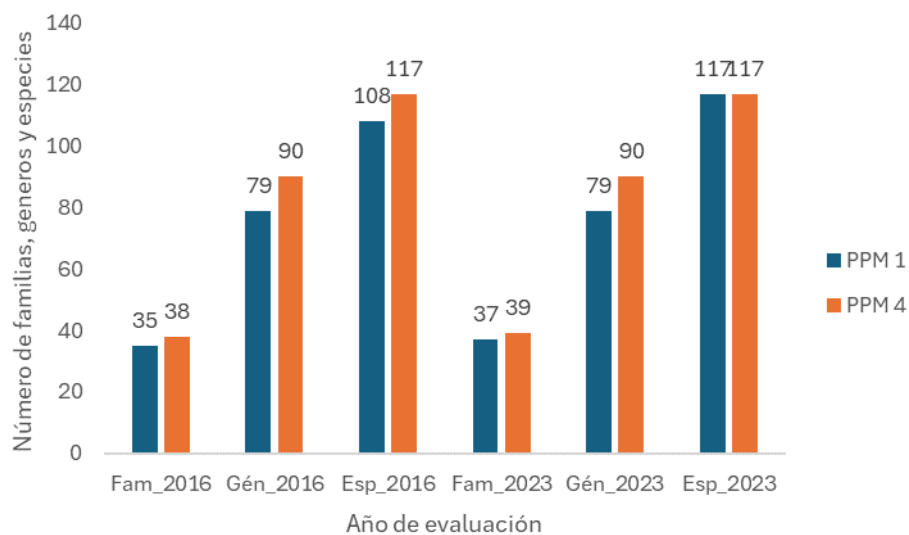
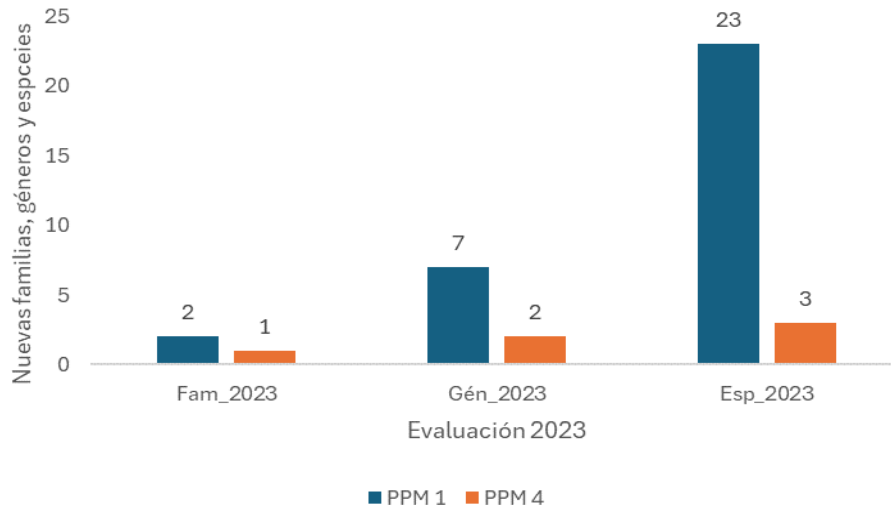


Figura 14. Número de familias, géneros y especies de la PPM 1 y 4 por año

El 2023 en la PPM 1 aparecieron dos familias, siete géneros y 23 especies como nuevos ingresos a la composición florística y estructura del bosque que representa a colinas bajas. En la PPM 4 una familia, dos géneros y apenas tres nuevas especies como ingresos a la composición florística y estructura del bosque que representa a colinas altas. (Tabla 8) (Figura 15)

Tabla 8. Número de familias, géneros y especies nuevas

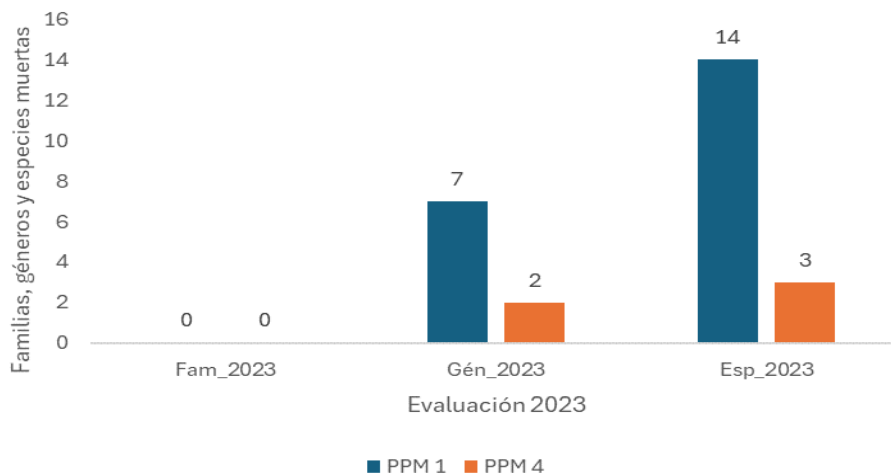
PPM	2023		
	Fam_2023	Gén_2023	Esp_2023
1	2	7	23
4	1	2	3

**Figura 15.** Número de familias, géneros y especies nuevas en el 2023 por PPM

En el 2023 no se reportaron familias muertas durante el periodo de evaluación de la PPM 1 y 4. Sin embargo, en la PPM 1 murieron siete géneros y 14 especies; en la PPM 4 dos géneros y tres especies. (Tabla 9) (Figura 16).

Tabla 9. Géneros y especies que murieron en las PPM

PPM	2023		
	Fam_2023	Gén_2023	Esp_2023
1	0	7	14
4	0	2	3

**Figura 16.** Géneros y especies muertas en las PPM

En la PPM 1, la familia Fabácea presentó 11 géneros, seguido de Rubiaceae con seis géneros. Asimismo, el género Inga presentó seis especies, seguido de los géneros Ocotea y Pourouma con cinco especies cada una. Sin embargo, existen también en la PPM 1, 10 familias con dos géneros y 19 familias con un género; 14 géneros con dos especies y 58 géneros con una sola especie cada una. (Figura 17) (Figura 18).

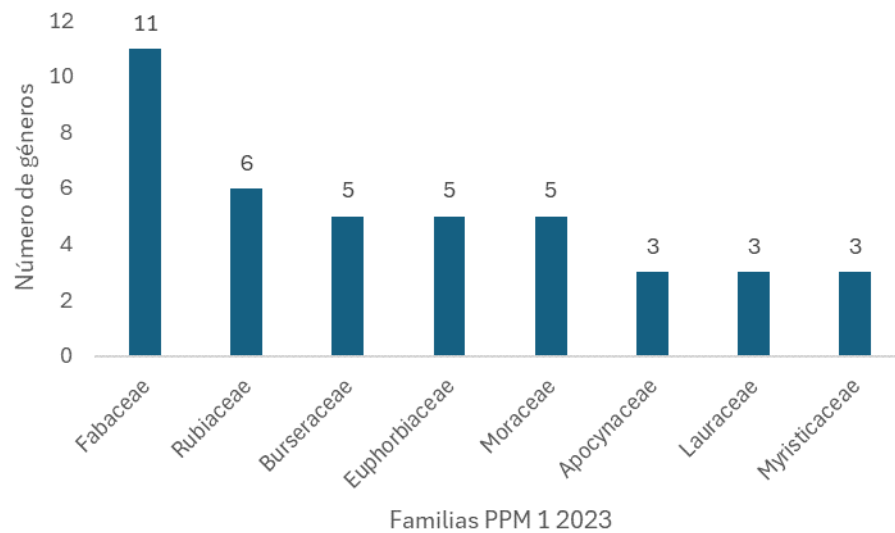


Figura 17. Familias botánicas con mayor número de géneros en la PPM 1

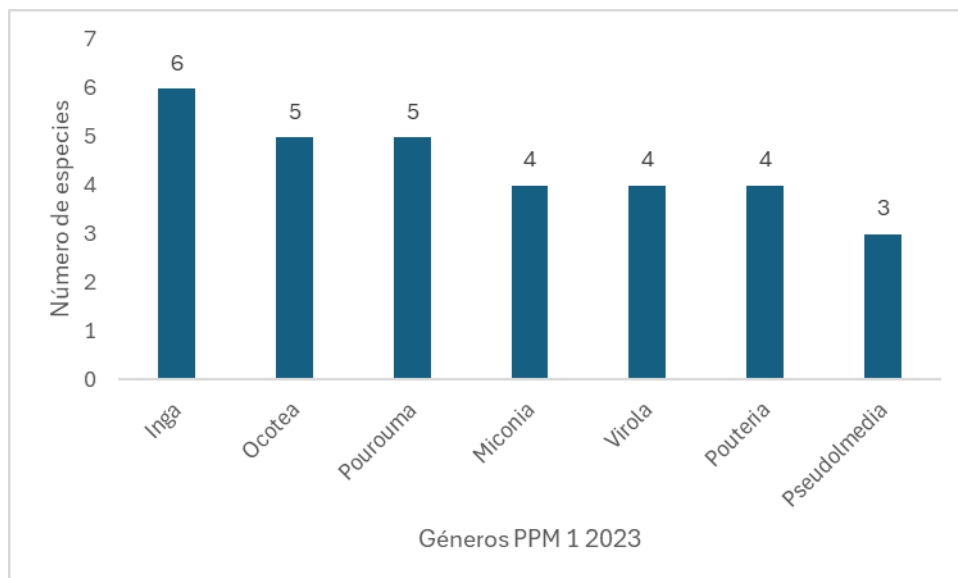


Figura 18. Géneros con el mayor número de especies en la PPM 1

En la PPM 4, la familia Fabáceae presentó 12 géneros, seguido de Moraceae con nueve, Euphorbiaceae con siete, Rubiaceae con seis como las más numerosas. Asimismo, el género Protium presentó cinco especies, seguido Pourouma como los géneros con el mayor número de especies. Sin embargo, existen también en la PPM, seis familias con dos géneros y 23 familias con un género; 12 géneros con dos especies y 72 géneros con una sola especie cada una. (Figura 19) (Figura 20).

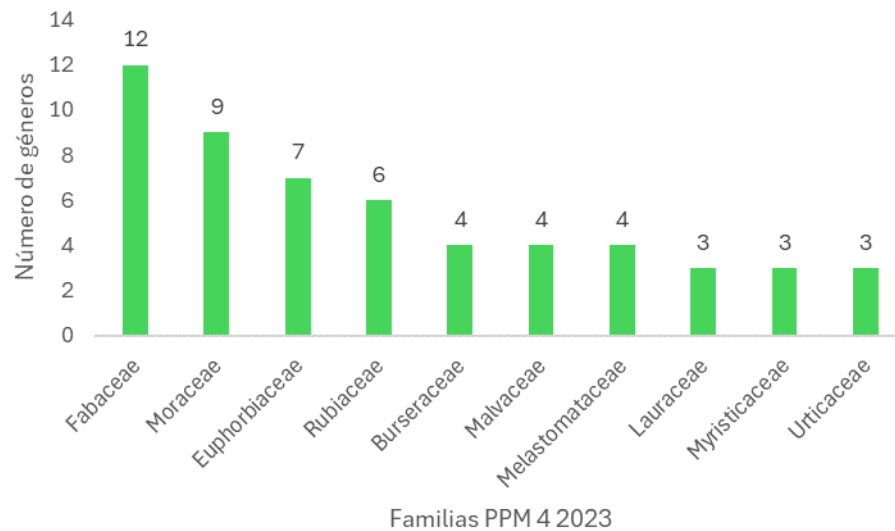


Figura 19. Familias botánicas con mayor número de géneros en la PPM 4

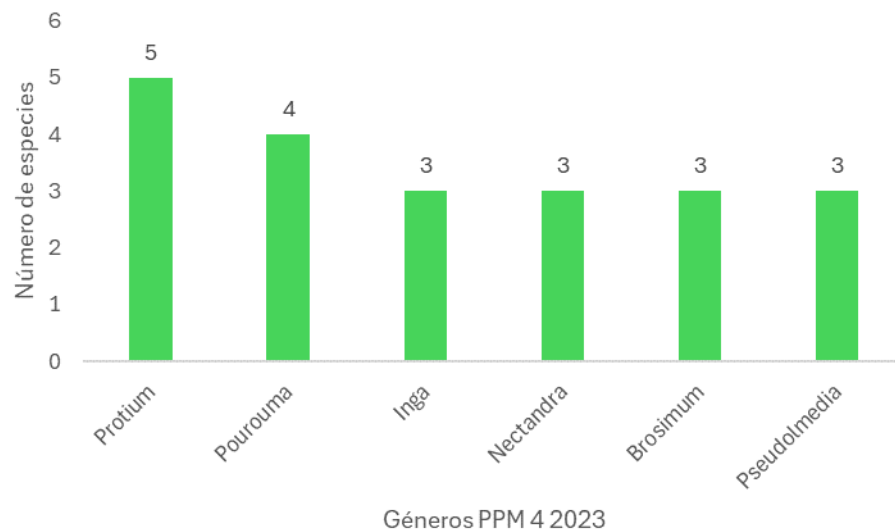


Figura 20. Géneros con el mayor número de especies en la PPM 4

4.6. Índice de valor de importancia en colina baja y alta

Para el año 2016 y 2023 la especie *Parkia panurensis* y *Senefeldera inclinata* se mantienen como dos de las especies con el IVI más alto con respecto a las otras especies en la PPM 1 que representa a bosques en colina baja del BRUNAS, las 14 especies que se muestran son las más importantes y superan el 150 % de todas demás especies presentes en ambos años de evaluación. Con excepción de las dos especies mencionadas, las otras 12 especies han sufrido ligeros cambios en el ranking, debido seguramente a la dinámica que tiene el bosque, algunas especies tuvieron mortandad más de lo esperado, lo cual se visualizó en su índice de importancia. (Tabla 10).

Tabla 10. IVI de las 14 especies más importantes de la PPM 1 año 2016 y 2023

2016		2023	
Especies	IVI	Especies	IVI
<i>Parkia panurensis</i>	33,8	<i>Parkia panurensis</i>	30,0
<i>Senefeldera inclinata</i>	16,2	<i>Senefeldera inclinata</i>	18,4
<i>Casearia ulmifolia</i>	16,0	<i>Virola pavonis</i>	16,9
<i>Virola pavonis</i>	12,8	<i>Casearia ulmifolia</i>	13,4
<i>Pourouma minor</i>	11,5	<i>Qualea amoena</i>	12,5
<i>Qualea amoena</i>	9,5	<i>Pourouma minor</i>	12,1
<i>Helicostylis tomentosa</i>	8,5	<i>Helicostylis tomentosa</i>	8,9
<i>Laetia procera</i>	7,7	<i>Cecropia sciadophylla</i>	8,7
<i>Jacaranda copaia</i>	7,6	<i>Schizocalyx sterculioides</i>	7,6
<i>Schizocalyx sterculioides</i>	7,3	<i>Laetia procera</i>	7,4
<i>Schefflera morototoni</i>	5,6	<i>Dacryodes nitens</i>	5,9
<i>Dacryodes nitens</i>	5,5	<i>Theobroma subincanum</i>	5,8
<i>Tapirira guianensis</i>	5,3	<i>Henriettea sylvestris</i>	5,8
<i>Henriettea sylvestris</i>	5,8	<i>Schefflera morototoni</i>	5,5

* Detalle completo en las Tablas 28 y 30 del anexo A.

Asimismo, en la PPM4, también para el 2016 y 2023 las especies *Senefeldera inclinata*, *Pourouma minor*, *Cedrelinga cateniformis* y *Hevea guianensis* se mantienen como cuatro de las especies con el IVI más alto con respecto a las otras especies en la PPM 4 que representa a bosques en colina alta del BRUNAS, las 14 especies que se muestran son las más importantes y superan el 150 % de todas demás especies presentes en ambos años de evaluación. Con excepción de las cuatro especies mencionadas, las otras 10 especies han sufrido ligeros cambios en su ubicación en el ranking, debido seguramente a la dinámica que tiene el bosque, algunas especies tuvieron mortandad más de lo esperado, lo cual se visualizó en su índice de importancia. (Tabla 11).

Tabla 11. IVI de las 14 especies más importantes de la PPM 4 año 2016 y 2023

2016		2023	
Especies	IVI	Especies	IVI
<i>Senefeldera inclinata</i>	47,2	<i>Senefeldera inclinata</i>	52,5
<i>Pourouma minor</i>	15,4	<i>Pourouma minor</i>	17,2
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	11,7	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	11,0
<i>Hevea guianensis</i>	10,4	<i>Hevea guianensis</i>	9,6
<i>Otoba parvifolia</i>	9,6	<i>Dacryodes nitens</i>	9,1
<i>Dacryodes nitens</i>	9,2	<i>Cecropia sciadophylla</i>	8,9
<i>Cecropia sciadophylla</i>	8,1	<i>Otoba parvifolia</i>	8,8
<i>Osteophloeum platyspermum</i>	7,1	<i>Schizocalyx peruvianus</i>	6,6
<i>Schizocalyx peruvianus</i>	6,5	<i>Osteophloeum platyspermum</i>	6,6
<i>Guatteria guentheri</i>	6,3	<i>Tapirira guianensis</i>	5,4
<i>Pseudolmedia laevis</i>	6,2	<i>Virola pavonis</i>	5,3
<i>Theobroma subincanum</i>	5,9	<i>Batocarpus orinocensis</i>	5,3
<i>Tapirira guianensis</i>	5,8	<i>Theobroma subincanum</i>	5,3
<i>Marila tomentosa</i>	5,3	<i>Pseudolmedia laevis</i>	4,5

* Detalle completo en las Tablas 29 y 31 del anexo A.

4.6.1. Cociente de mezcla

La PPM 1 para el 2016, mostró una relación entre el número de especies y el número total de individuos de 1/6 es decir que existen un aproximado de seis individuos por cada especie. Asimismo, para la PPM 4 en el 2016 y las evaluaciones del 2023 de las PPM 1 y 4, presentaron una relación de 1/5, es decir que existen aproximadamente cinco individuos por especie presente en las PPM. Soto (2016), para la PPM 1 en el 2016 encontró la relación de 1/6 entre el número de especies y el total de individuos. Es decir que las evaluaciones en el periodo realizado guardan una alta relación con lo encontrado por Soto (2016). (Tabla 13).

Tabla 12. Cociente de mezcla de las PPM por año

PPM	Cociente Mezcla 2016	Cociente Mezcla 2023
1	1/6	1/5
4	1/5	1/5

V. CONCLUSIONES

1. El IMA de 1,31 % en al PPM 1 y 1,9 % en la PPM 4 en el BRUNAS para un periodo de evaluación de siete años.
2. El reclutamiento fue de 0,48 % en la PPM 1 y 1,37 % en la PPM 4.
3. La mortalidad en la PPM 1 fue de 0,42 % y 0,99 % en la PPM 4.
4. La dinámica del BRUNAS esta definida por un promedio de mortalidad de 0,71 % y un reclutamiento de 0,93 % así como un IMA de 1,61 %.
5. La vida media del bosque fue de 324,38 años en la PPM 1 y 138,06 años para la PPM 4. Asimismo, se requiere de 145,03 años para la duplicación en la PPM 1 y 50,97 años para la PPM 4. El número de individuos sobreviviente fue de 655,36 en al PPM 1 y 547,19 para la PPM 4. El número de individuos al final del periodo fue de 655,15 en la PPM 1 y 547,36 para la PPM 4.
6. La composición florística fue de 37 familias, 79 géneros, 117 especies y 626 individuos con $DAP \geq 10$ cm en la PPM 1. Y 39 familias, 90 géneros, 117 especies y 564 individuos en la PPM 4. Siendo la familia Fabaceae con el mayor número de géneros en la PPM 1 y PPM 4. El género *Inga* con el mayor número de especies en la PPM 1 y el género *Protium* en la PPM 4.
7. Las especies *Parkia panurensis* y *Senefeldera inclinata* presentan los más altos porcentajes de IVI en la PPM 1. Y *Senefeldera inclinata*, *Pourouma minor*, *Cedrelinga cateniformis* y *Hevea guianensis* en la PPM 4. El cociente de mezcla para la PPM 1 y 4 fue de 1/5, cinco individuos para cada especie presente en las PPM.

VI. PROPUESTA A FUTURO

1. Con la información de las PPM se debe organizar una base de datos limpia que ayude a generar información confiable sobre dinámica de bosques y las variables ambientales.
2. Se debe entrenar y capacitar para las remediciones de las PPM. Asimismo, se debe implementar un herbario para la identificación precisa de los árboles. Finalmente, la capacitación evitará que se afecte y dañe al bosque con las múltiples investigaciones que se realizan en ella.
3. En futuras investigaciones incluir evaluaciones en época seca y época húmeda.
4. Impulsar trabajos de investigación sobre estudios dendrológicos en el BRUNAS hasta encontrar la estabilización de la curva especie – área, debido a que se necesita mayor área para completar un inventario y determinar con precisión el número de especies con el tamaño de parcela.

VII. REFERENCIAS

- Acosta, V; Araujo, P; Iturre, M. (2006). *Caracteres estructurales de las masas*. Santiago del Estero, Argentina, UNSE. 35 p. (Serie didáctica sociología vegetal y fitogeografía forestal, N° 22).
- Aguilar, M & Reynel, C. (2011). *Dinámica forestal y regeneración en un bosque montano nublado de la selva central del Perú*. (Localización Puyu Sacha, valle de Chanchamayo, dp. de Junín, 2 100 msnm), 2^{da} ed. Asociación Peruana para la Promoción del Desarrollo Sostenible-APRODES.
- Aguirre, L. (2009). *Efecto del tratamiento silvicultural de corta de lianas en el crecimiento de los árboles en el Bosque Residual de la UNAS, Tingo María*. (Tesis de Título, Universidad Nacional Agraria de la Selva). Repositorio institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.14292/693>
- Aguirre-Calderón, O. A. (2015). Forest management in the XXI Century. *Madera y bosques*, 21(spe), 17-28.
- Alarcón, G., Canahuire, R., Guevara, F., Rodríguez, L., Gallegos, L., & Garate, J. (2021). Dinámica de la pérdida de bosques en el sureste de la Amazonia peruana: un estudio de caso en Madre de Dios. *Ecosistemas*, 30(2), 2175-2175.
- Alegría, W., Tello, R., Panduro, M., Álvarez, F., Macedo, L., Ramírez, F., & Pacheco, T. (2010). Dinámica de la regeneración natural en claros y frecuencia de claros en bosques de varillal húmedo, Loreto, Perú. *Conoc. amaz.* 1(1): 3-12
- Alvarado, N. (2007). *Evaluación dasonómica y ecológica de bosques secundarios en parcelas permanentes de medición (PPM)*. [Tesis Ing. Recursos Naturales Renovables Mención Forestales, Universidad Nacional Agraria de la Selva] Repositorio UNAS: <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/664>
- Álvarez, E., Stevenson, P., Fernández, F., López, W., Phillips, O., Restrepo, Z., Rey, J., Villanueva, B. & Melo, O. (2017). *Estructura y Dinámica del Bosque Tropical en Relación con la Variación Climática en Colombia: una Revisión de los Estudios de la Red COL-TREE*. En González-Pinto, A. L. (Ed.), Biodiversidad y cambio climático en Colombia: Avances, perspectivas y reflexiones (pp. 25-47). Bogotá D.C., Colombia: Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis.

- Araujo, A., Arroyo, L., Killeen, T. & Saldias, M. (2006). Dinámica del bosque, incorporación y almacenamiento de biomasa y carbono en el Parque Nacional Noel Kempff Mercado. *Ecología en Bolivia*, 41(1): 24-45, Julio de 2006.
- Arias, J., & Covinos, M. (2021). *Diseño y metodología de la investigación*. Enfoques Consulting EIRL.
- Asquith, N. (2002). *La dinámica del bosque y la diversidad arbórea*. Pp. 379 – 406. En: *Ecología y Conservación de Bosques Neotropicales*. M. Guariguata & G. Catan, compiladores. Libro Universitario Regional. Costa Rica. 691 pp.
- Baker, T., Swaine, M. & Burslem, D. (2003). Variation in tropical forest growth rates: combined effects of functional group composition and resource availability. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* (2003) 6: 21-36.
- Blas, D. (2004). *Establecimiento y evaluación de parcelas permanentes de medición en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva*. (Tesis de Título, Universidad Nacional Agraria de la Selva). Repositorio institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.14292/654>
- Blaser, J. & Sabogal, C. (2011). *Directrices revisadas de la OIMT para la ordenación sustentable de los bosques tropicales naturales*. (Informe completo). Yokohama, Japón: OIMT.
- Blundo, C., Carilla, J., Grau, R., Malizia, A., Malizia, L., Osinaga-Acosta, O., ... & De Araújo, R. O. (2021). Taking the pulse of Earth's tropical forests using networks of highly distributed plots. *Biological Conservation*, 108849.
- Bourgeron, P. (1983). *Tropical aspects of vegetation*. In: Golly, F. B. (Rain Forest Ecosystem, Structure and function. Elsevier, Amsterdam
- Castañeda, E. (2021). Análisis dasométrico y morfométrico del bosque reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva a través de parcelas permanentes de medición, en Tingo María-Huánuco. (Tesis de Título, Universidad Nacional Agraria de la Selva). Repositorio institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.14292/1992>
- Cintrón, G; Schaeffer-Novelli, Y. (1983). Introducción a la ecología del manglar UNESCO. Montevideo, Uruguay. 109 p.
- Corella, JF; Valdez, HJI; Cetina, AVM; González, CFV; Trinidad, SA; Aguirre, RJR. (2001). Estructura forestal de un bosque de mangles en el noreste del estado de Tabasco, México. *Ciencia Forestal en México*, 26(90):73- 102.
- Cox, WG. (1981). Laboratory manual of general ecology. William C. Brown Co. Publishers. Iowa, USA. 230 p.

- Curtis, JT; McIntosh, RP. (1951). An upland forest continuum in the pariré-forest border region of Wisconsin. *Ecology*, 32:476-496.
- Del Valle, J. (1998). Compatibilización del crecimiento orgánico, estructura poblacional y mortalidad: aplicación para el árbol tropical *Otoba gracilipes*. En: Primer Congreso Latinoamericano IUFRO: El manejo sustentable de los recursos forestales. Desafío del siglo XXI. Memorias. Valdivia, Chile.
- Díaz, E. (2004). *Evaluación de la regeneración natural en parcelas permanentes de medición en bosques secundarios de Tingo María*. [Tesis de Título, Universidad Nacional Agraria de la Selva] Repositorio UNAS: <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/645>
- Dueñas, M. A. (2009). Valorización económica del servicio hídrico en el BRUNAS. [Tesis. Maestría, Universidad Nacional Agraria de la Selva].
- FAO, & PNUMA. (2020). El estado de los bosques del mundo 2020. Los bosques, la biodiversidad y las personas. FAO and UNEP. <https://doi.org/10.4060/ca8642es>
- Finegan, B. (1992). *Bases ecológicas para la silvicultura*. CATIE, Turrialba. 170 p.
- Gianella, A. (1995) *Introducción a la epistemología y a la metodología de la ciencia*. Editorial Universidad Nacional de La Plata (Pág. 39-128)
- Gómez, A., Correa, A., & Castruita, L. U. (2021). Cambio climático y dinámica de los ecosistemas forestales. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 44(4), 673-673.
- Gómez, C., & Salazar, M. (2010). *Instalación de parcelas permanentes de muestreo, PPM, en los bosques tropicales del Darién en Panamá*. Panamá.
- Gourlet-Fleury, S., Mortier, F., Fayolle, A., Baya, F., Ouédraogo, D., Bénédet, F., & Picard, N. (2013). Tropical forest recovery from logging: a 24 year silvicultural experiment from Central Africa. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 368(1625), 20120302.
- Guariguata, M. & Kattan, G. (2002). *Ecología y Conservación de Bosques Neotropicales*. (p 691). Cartago: LUR.
- Gutiérrez, R. (2015). *Evaluación de la regeneración natural en parcelas permanentes de medición en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María*. [Tesis Ing. Recursos Naturales Renovables Mención Forestales, Universidad Nacional Agraria de la Selva] Repositorio UNAS: <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/659>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2004). *Metodología de la investigación* (3^{ra} ed.). McGraw-Hill Educación.

- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6^{ta} ed.). McGraw-Hill Educación.
- Hernández, R. & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A.
- Holdridge, L. R. (1987). *Ecología basada en zonas de vida* (No. 83). Agroamérica.
- Keller, N., Niklaus, P. A., Ghazoul, J., Marfil, T., Godoong, E., & Philipson, C. D. (2023). Biodiversity consequences of long-term active forest restoration in selectively-logged tropical rainforests. *Forest Ecology and Management*, 549, 121414.
- Korning, J. & Balslev, H. (1994). Growth rates and mortality patterns of tropical lowland tree species and the relation to forest structure in Amazonian Ecuador. *Journal of Tropical Ecology*, 10:151-166.
- Lalangui, Y. (2018). Composición arbórea en zona de colina alta del bosque reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva en Tingo María. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.14292/1717>
- Lamprecht, H. (1990). *Silvicultura en los trópicos. Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas. Posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido*. República Federal de Alemania: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) Cooperación Técnica.
- Li, T., Zou, Y., Liu, Y., Luo, P., Xiong, Q., Lu, H., ... & Axmacher, J. C. (2022). Mountain forest biomass dynamics and its drivers in southwestern China between 1979 and 2017. *Ecological Indicators*, 142, 109289.
- Llantoy, K. (2022). Dinámica forestal de un Bosque Pluvial Montano Bajo Tropical en la concesión para conservación Inchatoshi Kametsa, Satipo – Junín. (Tesis de Título, Universidad Nacional del Centro del Perú). Repositorio institucional. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/8833>
- Londoño, A.C. & Jiménez, E.M. (1999). Efecto del tiempo entre los censos sobre la estimación de las tasas anuales de mortalidad y de reclutamiento de árboles (periodos de 1, 4 y 5 años). *Crónica Forestal y del Medio Ambiente*. N° 14. p 41-58.
- López, J. A., Aguirre, O. A., Alanis, E., Monarrez, J. C., Gonzalez, M. A., & Jiménez, J. (2017). Composición y diversidad de especies forestales en bosques templados de Puebla, México. *Maderas y Bosques*. 23 (1): 39-51.
- Louman, B. (2001). *Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central* (Vol. 46). CATIE.

- Mazzini, F. (2019). *Rol del ganado vacuno doméstico como modelador de la dinámica de los bosques montanos subtropicales (yungas)*. (Tesis Doctoral)
- Melo, O & Vargas, R. (2003). *Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos*. Ibagué, CO, Universidad de Tolima. 183 p.
- Ministerio de Agricultura. (2013). *Manual base para la planificación y ejecución de inventarios forestales en bosques de producción permanente*. Grafica Filadelfia EIRL.
- Montero, W., Hernández, E. J., Alves, G. G., Souza, I. D., & Sánchez, H. (2020). Mortalidad y reclutamiento de árboles en un bosque con manejo de impacto reducido en la región oriental de la Amazonia brasileña. *Revista mexicana de biodiversidad*, 91.
- Moreno, C. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad: Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo*.
- Mosquera, H. Q., Ibagüen, R. R., & Palacios, Y. A. R. (2009). Mortalidad y reclutamiento de árboles en un bosque pluvial tropical de Chocó (Colombia). *Revista Facultad Nacional de Agronomía-Medellín*, 62(1), 4855-4868.
- Müeller, D., & Ellenberg, H. (1974). *Aims & Methods of vegetation ecology* (p. 547). New York: Wiley.
- Muñoz, L., Cabrera, B., Muñoz, J., & Aguirre, Z. (2021). Parámetros poblacionales de tres especies arbóreas del bosque andino en el Parque Universitario “Francisco Vivar Castro” Loja, Ecuador. 11(1), 128-147.
- Nebel, G., Kvist, L., Vanclay, J. & Vidaurre, H. (2000). Dinámica de los bosques de la llanura aluvial inundable de la Amazonía Peruana: Efectos de las perturbaciones e implicancias para su manejo y conservación. *Folia Amazonica* 11: 65-97.
- Nebel, G & Baluarte, J. (2001). Ecology and management of flood plain forests in the Peruvian Amazon. *Forest Ecology and Management*, 150(1):1-2 DOI:10.1016/S0378-1127(00)00678-2
- Nebel, G., Kvist, L., Vanclay, J., Christensen, H., Freitas, L. & Ruiz, J. (2001). Structure and floristic composition of a flood plain forest in the Peruvian Amazon, I. Overstory. *Forest Ecology and Management*, 150: 27-57.
- Pallqui, N. (2013). *Dinámica de un bosque tropical: biomasa aérea y análisis en parcelas permanentes a largo plazo, reserva nacional Tambopata- Madre de Dios*. (Tesis de Título, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco).
- Perales, C, Giacomotti, J., Ortiz, L., & Reynel, C. (2023). Evaluación de la dinámica forestal en bosques premontanos de Satipo, Perú. *Folia Amazónica*, 32(1), e32609-e32609.

- Pérez, R. (2002). *Evaluación del Impacto del Aprovechamiento Forestal en Los Mogos, Península de Osa, Costa Rica*. Informe final de proyecto. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, Costa Rica. p 96.
- Philipson, C. D., Dent, D. H., O'Brien, M. J., Chamagne, J., Dzulkifli, D., Nilus, R., Philips, S. Reynolds, G., Saner, P., Hector, A. (2014). A trait-based trade-off between growth and mortality: evidence from 15 tropical tree species using size-specific relative growth rates. *Ecology and Evolution*, 4(18), 3675-3688.
- Phillips O., Y. Malhi, N. Higuchi, W. Laurence, P. Nuñez, R. Vasquez, S. Laurence, L. Ferreira, M. Stern, S. Brown & J. Grace. (1998). Changes in the carbon balance of tropical forests: evidence from long-term plot. *Science* 282:439-442
- Phillips, O., Hall, P., Gentry, A., Sawyer, S. & Vásquez, R. (1994). Dynamics and species richness of tropical rainforest. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA, Ecology*. 91:2805-2809.
- Pinelo, G. (2000). *Manual para el establecimiento de parcelas permanentes de muestreo en la Reserva de la Biosfera Maya*. Petén, Guatemala: Serie técnica Manual técnico N° 40.
- Pino, M., Rojas, Y., Salcedo, P., Rangel, R., & Gómez, A. (2021). Dinámica sucesional del bosque luego de establecer fajas de enriquecimiento, El Caimital, Barinas -Venezuela. *Investigaciones Geográficas*, (61), 99–115.
- Plana, E., & Meya, D. (2000). *La certificación forestal como instrumento de política forestal. Hacia una gestión sostenible de los bosques*. Barcelona, España: In IV Forum de Política Forestal.
- Pool, DJ; Snedaker, SC; Lugo, AE. (1977). Structure of mangrove forest in Florida, Puerto Rico, México and Costa Rica. *Biotropica*, 9(3):195-212.
- Poorter, L., Boot, Y., Hayashida, O., Leigue, J., Peña, M. & Zuidema, P. (2001). *Estructura y dinámica de un bosque húmedo tropical en el norte de la amazonia boliviana*. Informe Técnico N° 2, Programa de manejo de bosques de la Amazonia Boliviana, Riberalta, Beni, Bolivia.
- Puerta, R. (2007). Modelo digital de elevación del bosque reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María – Perú. (Tesis de Maestría, Universidad Nacional Agraria de la Selva).
- Pulgar, J. (1987). Geografía del Perú: Las ocho regiones naturales, la regionalización transversal, la microregionalización. PEISA. <https://books.google.com.pe/books?id=2NRxAAAAMAAJ>
- Quesada, M. (2001). *Dinámica del bosque muy húmedo tropical diez años después de la intervención forestal en la Región Huetaar Norte de Costa Rica*. Informe Final proyecto

- de Investigación. Escuela de Ingeniería Forestal, Vicerrectoría de Investigación y Extensión, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, Costa Rica. p 127.
- Quesada, R. & Castillo, M. (2010). *Demografía de especies maderables de la Península de Osa*. Informe final. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, Costa Rica. p 132.
- Quesada, R., Acosta, L., Garro, M. & Castillo, M. (2012). Dinámica del crecimiento del bosque húmedo tropical, 19 años después de la cosecha bajo cuatro sistemas de aprovechamiento forestal en la Península de Osa, Costa Rica. *Tecnología en Marcha*. Vol. 25, N° 5. Pág 56-66.
- Quispe, A. (2020). *Dinámica poblacional arbórea en parcelas permanentes de bosque amazónico en la estación biológica de Cocha Cashu Ypaquitza, Reserva Biosfera de Manu, Madre de Dios-Perú*. (Tesis de Título, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco). Repositorio institucional. <http://hdl.handle.net/20.500.12918/5559>
- Restrepo, I.C, Aldana, A.M. & Stevenson, P.R. (2016). Dinámica de bosques en diferentes escenarios de tala selectiva en el Magdalena medio (Colombia). *Colombia Forestal*, 19(2), 71-83
- Rodríguez, A., & Ramírez, W. (2018). *Inventario florístico del ecosistema de manglar en el sector Ostional (Muisne-Esmeraldas)*. (Tesis de Título). Universidad Estatal Del Sur de Manabí. Jipijapa.
- Ruiz, J. (2004). *Evaluación de parcelas permanentes de medición (PPM) en bosques secundarios de Tingo María*. (Tesis de Título, Universidad Nacional Agraria de la Selva). Repositorio institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.14292/653>
- Saavedra, L., Hernández, P., Alvarado, D., Martínez, T., & Villa, J. (2019). Diversidad, estructura arbórea e índice de valor de importancia en un bosque urbano de la Ciudad de México. *Polibotánica*, (47), 25-37.
- Sáenz, L. (2019). *Dinámica del crecimiento de árboles individuales del bosque de varillal seco en la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana, Iquitos, Perú. Periodo 2004-2017*. (Tesis de Título, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana). Repositorio institucional. <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/6443>
- SENAMHI. (2019). *Boletín hidroclimático* [Internet]. <https://www.senamhi.gob.pe/?&p=estaciones>.
- Smith, T. M., & Smith, R. L. (2007). *Ecología*. Pearson Educación. <https://books.google.com.pe/books?id=AdPSNAAACAAJ>

- Soler, P., Berroterán, J., Gil, J., & Acosta, R. (2012). Índice valor de importancia, diversidad y similaridad florística de especies leñosas en tres ecosistemas de los llanos centrales de Venezuela. *Agronomía tropical*, 62(1-4), 025-038.
- Soto, Y. (2026). *Inventario dendrológico de una parcela permanente de medición del bosque reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María, Perú*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva].
- Swaine, M., Lieberman, D. & Hall, J. (1990). Structure and Dynamics of a tropical dry forest in Ghana. *Vegetatio*, 88: 31-51.
- Swaine, M., Lieberman, D. & Putz, F. (1987). The dynamics of tree populations in tropical forests: a review. *J. Trop. Ecol.* 3: 359-366.
- Swamy, S. L., Darro, H., Mishra, A., Lal, R., Kumar, A., & Thakur, T. K. (2023). Carbon stock dynamics in a disturbed tropical forest ecosystem of Central India: Strategies for achieving carbon neutrality. *Ecological Indicators*, 154, 110775.
- Tjørve, E. (2012). Arrhenius and Gleason revisited: new hybrid models resolve an old controversy. *Journal of Biogeography*, 39, 629-639.
- Uslar, Y., Mostacedo, B. & Saldías, M. (2003). Composición, estructura y dinámica de un bosque seco semideciduo en Santa Cruz, Bolivia. Documento Técnico 114. USAID/Bolivia.
- Valderrama, S. (2013). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica* (2a ed.). Lima: San Marcos.
- Valdivia, J. (2009). *Respuesta de la regeneración natural al tratamiento sivicultural de corta de lianas en el bosque residual de la UNAS, Tingo María*. [Tesis de Título, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio UNAS. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/692>
- Valdivia, J., Arroyo, E., Bustamante, J., Callo, J., & Chávez, M. (2014). Morfometría de *Bertholletia excelsa* H.B.K., aplicaciones en la selección de árboles semilleros en una concesión castañera ubicada en el centro poblado Planchón - distrito las Piedras – Tambopata - Madre de Dios. *El CEPROSIMAD*, 3(1), 23-35.
- Vallejo, M., Londoño, A., López, R., Galeano, G., Álvarez, E., & Devia, W. (2005). *Establecimiento de parcelas permanentes en bosques de Colombia*. Bogotá D. C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.
- Wadsworth, F. (2000). *Producción forestal para América Tropical*. USDA, CATIE y IUFRO.
- Worbes, M. & Junk, W. (1989). Dating tropical trees by means of ^{14}C from bomb test. *Ecology* 70: 503-507.

- Worbes, M. (1995). How to measure growth dynamics in tropical trees: a review. *IAWA Journal* 16:337-351.
- Young, T. & Hubbell, S. (1991). Crown asymmetry, tree falls and repeat disturbance of broad-leaved forest gaps. *Ecology*, 72:1464-1471.

ANEXO

ANEXO A: Composición florística por PPM y año

Tabla 13. Composición florística PPM 1 del año 2016

Familias	Géneros	Especies	N
Anacardiaceae	Astronium	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	1
		<i>Astronium lecointei</i> Ducke	3
	Tapirira	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	8
Annonaceae	Guatteria	<i>Guatteria guentheri</i> Diels	7
		<i>Guatteria hirsuta</i> Ruiz & Pav.	1
Apocynaceae	Rauvolfia	<i>Rauvolfia leptopylla</i> A.S. Rao	1
		<i>Rauvolfia sprucei</i> Müll. Arg.	2
Araliaceae	Dendropanax	<i>Dendropanax macropodus</i> (Harms) Harms	3
	Schefflera	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	6
Bignoniaceae	Jacaranda	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	8
Bursaceae	Dacryodes	<i>Dacryodes nitens</i> Cuatrec.	11
	Protium	<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl.	10
	Tetragastris	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze	2
	Trattinnickia	<i>Trattinnickia aspera</i> (Standl.) Swart	1
Calophyllaceae	Marila	<i>Marila tomentosa</i> Poepp.	5
Capparaceae	Presilianthus	<i>Presilianthus pittieri</i> (Standl.) Ittis y Coornejo	3
Caricaceae	Jacaratia	<i>Jacaratia digitata</i> (Poepp. & Endl.) Solms	2
Chrysobalanaceae	Couepia	<i>Couepia obovata</i> Ducke	2
	Licania	<i>Licania canescens</i> Benoist	1
Clusiaceae	Symphonia	<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	7
Combretaceae	Buchenavia	<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	1
		<i>Buchenavia macrophylla</i> Eichler	2
Euphorbiaceae	Alchornea	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	5
	Aparisthium	<i>Aparisthium cordatum</i> (A. Juss.) Baill.	1
	Hevea	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	7
	Mabea	<i>Mabea speciosa</i> Müll. Arg.	2
	Sapium	<i>Sapium marmierii</i> Huber	1
	Senefeldera	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	58
Fabaceae	Cedrelinga	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	2
	Hymenaea	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	1
	Hymenolobium	<i>Hymenolobium pulcherrimum</i> Ducke	4
	Inga	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	3
		<i>Inga pruriens</i> Poepp.	1
		<i>Inga punctata</i> Willd.	1
	Macrolobium	<i>Macrolobium gracile</i> Spruce ex Benth.	11
	Parkia	<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex HC Hopkins	70
	Pterocarpus	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	6
	Senna	<i>Senna silvestris</i> (Vell.) H.S. Irwin & Barneby	2
	Tachigali	<i>Tachigali macbridei</i> Zarucchi y Herend.	5
	Vatairea	<i>Vatairea erythrocarpa</i> (Ducke) Ducke	1
Zygia	<i>Zygia coccinea</i> (G. Don) L. Rico	1	

Lacistemataceae	Lacistema	<i>Lacistema nena</i> J.F. Macbr.	5
Lamiaceae	Vitex	<i>Vitex triflora</i> Vahl	2
Lauraceae	Nectandra	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees & Mart.	1
	Ocotea	<i>Ocotea amazonica</i> (Meisn.) Mez	1
		<i>Ocotea bofo</i> Kunth	1
		<i>Ocotea ident</i> (*)	2
		<i>Ocotea longifolia</i> Kunth	4
		<i>Ocotea olivacea</i> AC Sm.	2
	Persea	<i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	2
Rhodostemonodaphne	<i>Rhodostemonodaphne kunthiana</i> (Nees) Rohwer	5	
Lecythidaceae	Eschweilera	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	2
Malvaceae	Apeiba	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	1
	Theobroma	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	13
Melastomataceae	Henriettea	<i>Henriettea sylvestris</i> (Gleason) J.F. Macbr.	10
	Miconia	<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.	1
		<i>Miconia chrysophylla</i> (Rich.) Urb.	2
		<i>Miconia dolichorrhyncha</i> Naudin	4
	<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC.	1	
Moraceae	Batocarpus	<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst.	8
	Brosimum	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber ex Ducke	1
	Clarisia	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	1
	Helicostylis	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	20
	Perebea	<i>Perebea guianensis</i> Aubl.	6
	Pseudolmedia	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	5
		<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	4
Myristicaceae	Osteophloeum	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A. DC.) Warb.	4
	Otoba	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	5
	Virola	<i>Virola decorticans</i> Ducke	2
		<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	2
	<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.	28	
Myrtaceae	Eugenia	<i>Eugenia egensis</i> DC.	1
		<i>Eugenia feijoi</i> O. Berg	1
	Myrcia	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	1
		<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	3
		<i>Myrcia ident</i> (*)	1
Nyctaginaceae	Neea	<i>Neea divaricata</i> Poepp. & Endl.	3
Olacaceae	Cathedra	<i>Cathedra acuminata</i> (Benth.) Miers	1
Phyllanthaceae	Hieronyma	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	5
Primulaceae	Myrsine	<i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	4
Rubiaceae	Alibertia	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. ex DC.	1
	Calycophyllum	<i>Calycophyllum megistocaulum</i> (K. Krause) CM Taylor	2
	Ladenbergia	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	4
	Psychotria	<i>Psychotria levis</i> (Standl.) CM Taylor	4
	Schizocalyx	<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	12
		<i>Schizocalyx sterculioides</i> (Standl.) Kainul. & B. Bremer	21
	Warszewiczia	<i>Warszewiczia coccinea</i> (Vahl) Klotzsch	1

Salicaceae	Casearia	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	3
		<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	47
	Laetia	<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	18
Sapindaceae	Talisia	<i>Talisia carinata</i> Radlk.	5
		<i>Talisia obovata</i> AC Sm.	1
Sapotaceae	Ecclinusa	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichler) Pierre	1
	Micropholis	<i>Micropholis guyanensis</i> (A.DC.) Pierre	3
		<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	3
	Pouteria	<i>Pouteria cuspidata</i> (A. DC.) Baehni	1
		<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	2
Siparunaceae	Siparuna	<i>Siparuna bifida</i> (Poepp. & Endl.) A. DC.	3
Urticaceae	Cecropia	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	6
	Pourouma	<i>Pourouma bicolor</i> Mart.	9
		<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	8
		<i>Pourouma minor</i> Benoist	29
		<i>Pourouma mollis</i> Trécul	1
		<i>Pourouma mollis subsp. triloba</i> (Trécul) CC Berg & Heusden	5
Violaceae	Leonia	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	1
Vochysaceae	Qualea	<i>Qualea amoena</i> Ducke	29
	Vochysia	<i>Vochysia biloba</i> Ducke	1
		<i>Vochysia bracedliniae</i> Standl. Vel sp. aff	1
Total general			656

Tabla 14. Familias con mayores géneros de la PPM1 año 2016

Familias	Géneros
Fabaceae	11
Euphorbiaceae	6
Moraceae	6
Rubiaceae	6
Burseraceae	4
Lauraceae	4
Myristicaceae	3
Sapotaceae	3
Anacardiaceae	2
Araliaceae	2
Chrysobalanaceae	2
Malvaceae	2
Melastomataceae	2
Myrtaceae	2
Salicaceae	2
Urticaceae	2
Vochysaceae	2
Annonaceae	1
Apocynaceae	1
Bignoniaceae	1
Calophyllaceae	1
Capparaceae	1
Caricaceae	1

Clusiaceae	1
Combretaceae	1
Lacistemataceae	1
Lamiaceae	1
Lecythidaceae	1
Nyctaginaceae	1
Olacaceae	1
Phyllanthaceae	1
Primulaceae	1
Sapindaceae	1
Siparunaceae	1
Violaceae	1

Tabla 15. Géneros con mayores especies de la PPM 1 año 2016

Géneros	Especies
Ocotea	5
Pourouma	5
Miconia	4
Inga	3
Virola	3
Myrcia	3
Astronium	2
Guatteria	2
Rauvolfia	2
Buchenavia	2
Pseudolmedia	2
Eugenia	2
Schizocalyx	2
Casearia	2
Talisia	2
Micropholis	2
Pouteria	2
Vochysia	2
Tapirira	1
Dendropanax	1
Schefflera	1
Jacaranda	1
Dacryodes	1
Protium	1
Tetragastris	1
Trattinnickia	1
Marila	1
Presilianthus	1
Jacaratia	1
Couepia	1
Licania	1
Symphonia	1
Alchornea	1
Aparisthmium	1
Hevea	1
Mabea	1
Sapium	1

Senefeldera	1
Cedrelinga	1
Hymenaea	1
Hymenolobium	1
Macrobium	1
Parkia	1
Pterocarpus	1
Senna	1
Tachigali	1
Vatairea	1
Zygia	1
Lacistema	1
Vitex	1
Nectandra	1
Persea	1
Rhodostemonodaphne	1
Eschweilera	1
Apeiba	1
Theobroma	1
Henriettea	1
Batocarpus	1
Brosimum	1
Clarisia	1
Helicostylis	1
Perebea	1
Osteophloeum	1
Otoba	1
Neea	1
Cathedra	1
Hieronyma	1
Myrsine	1
Alibertia	1
Calycophyllum	1
Ladenbergia	1
Psychotria	1
Warszewiczia	1
Laetia	1
Ecclinusa	1
Siparuna	1
Cecropia	1
Leonia	1
Qualea	1

Tabla 16. Composición florística de la PPM 4 año 2016

Familias	Géneros	Especies	N
Anacardiaceae	Tapirira	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	12
		<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.	2
Annonaceae	Guatteria	<i>Guatteria guentheri</i> Diels	8
Apocynaceae	Rauvolfia	<i>Rauvolfia leptophylla</i> A.S.Rao	1
	Tabernaemontana	<i>Tabernaemontana sananho</i> Ruiz & Pav.	1
Araliaceae	Dendropanax	<i>Dendropanax Macropodus</i> (Harms) Harms	1
	Schefflera	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin	1

Bignoniaceae	Jacaranda	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	3	
Boraginaceae	Cordia	<i>Cordia hebeclada</i> I.M.Johnst. Vel sp. aff.	1	
		<i>Cordia ucayaliensis</i> (I.M.Johnst.) I.M.Johnst. vel sp. aff.	1	
Burseraeae	Dacryodes	<i>Dacryodes nitens</i> Cuatrec.	12	
		Protium	<i>Protium amazonicum</i> (Cuatrec.) Daly. vel sp. aff.	1
			<i>Protium grandifolium</i> Engl. vel sp. aff.	2
			<i>Protium sagotianum</i> Marchand	5
			<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl.	3
			<i>Protium trifoliolatum</i> Engl. vel sp. aff.	2
	Tetragastris	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze	6	
Trattinnickia	<i>Trattinnickia boliviana</i> (Swart) Daly	2		
Calophyllaceae	Marila	<i>Marila tomentosa</i> Poepp.	9	
Capparaceae	Capparis	<i>Capparis schunkei</i> J.F.Macbr.	1	
Caricaceae	Jacaratia	<i>Jacaratia digitata</i> (Poepp. & Endl.) Solms	2	
Chrysobalanaceae	Hirtella	<i>Hirtella racemosa</i> var. <i>hexandra</i> (Willd. ex Schult.) Prance. vel sp. aff.	1	
	Parinari	<i>Parinari klugii</i> Prance	1	
Clusiaceae	Symphonia	<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	8	
Combretaceae	Buchenavia	<i>Buchenavia macrophylla</i> Spruce ex Eichler	2	
Dichapetalaceae	Tapura	<i>Tapura peruviana</i> K. Krause	1	
Elaeocarpaceae	Sloanea	<i>Sloanea fragrans</i> Rusby. vel sp. aff.	2	
Euphorbiaceae	Alchornea	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	4	
		<i>Croton tessmannii</i> Mansf.	4	
	Hevea	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	11	
	Mabea	<i>Mabea piriri</i> Aubl.	2	
	Sapium	<i>Sapium laurifolium</i> (A.Rich.) Griseb.	1	
	Senefeldera	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	157	
	Tetrorchidium	<i>Tetrorchidium macrophyllum</i> Müll.Arg.	1	
Fabaceae	Andira	<i>Andira surinamensis</i> (Bondt) Splitg. ex Pulle	1	
	Cedrelinga	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	5	
	Hymenaea	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	1	
	Hymenolobium	<i>Hymenolobium pulcherrimum</i> Ducke	1	
	Inga	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	3	
		<i>Inga brachyrhachis</i> Harms. vel sp. Aff.	1	
		<i>Inga venusta</i> Standl. vel sp. aff.	1	
	Macrolobium	<i>Macrolobium gracile</i> Spruce ex Benth.	5	
	Ormosia	<i>Ormosia amazonica</i> Ducke	1	
	Parkia	<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex HC Hopkins	1	
	Platymiscium	<i>Platymiscium pinnatum</i> sub.sp. <i>pinnatum</i> . vel sp. aff.	2	
	Pseudopiptadenia	<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> (Miq.) J.W. Grimes	1	
	Pterocarpus	<i>Pterocarpus rorhrii</i> Valh	7	
Vatairea	<i>Vatairea erithrocarpa</i> (Ducke) Ducke	2		
Hypericaceae	Vismia	<i>Vismia amazonica</i> Ewan vel sp. aff.	2	
Lauraceae	Aniba	<i>Aniba guianensis</i> Aubl. Vel sp. aff.	1	
	Beilschmiedia	<i>Beilschmiedia tovarensis</i> (Klotzsch y H.Karst. Meisn ex.) Sachiko Nishida	2	
	Nectandra	<i>Nectandra indet</i> (*)	1	
		<i>Nectandra pulverulenta</i> Nees	1	
<i>Nectandra reflexa</i> Rohwer	3			
Lecythidaceae	Eschweilera	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	5	
Malvaceae	Apeiba	<i>Apeiba aspera</i> Aubl.	3	
		<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	1	
	Huberodendrom	<i>Huberodendrom swietenoides</i> (Gleason) Ducke	1	
	Sterculia	<i>Sterculia apeibophylla</i> Ducke	3	
	Theobroma	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	11	

Melastomataceae	Bellucia	<i>Bellucia pentamera</i> Naudin	1
	Graffenrieda	<i>Graffenrieda indet</i> (*)	1
	Henriettea	<i>Henriettea sylvestris</i> (Gleason) J.F. Macbr.	1
	Miconia	<i>Miconia indet</i> (*)	1
		<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC.	1
Moraceae	Batocarpus	<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst.	9
	Brosimum	<i>Brosimum lactescens</i> (S.Moore) C.C.Berg	1
		<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	1
		<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken	1
	Clarisia	<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	4
		<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	1
	Ficus	<i>Ficus casapiensis</i> (Miq.) Miq. vel sp. aff	1
		<i>Ficus maxima</i> Mill.	3
	Helicostylis	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	2
	Maquira	<i>Maquira guianensis</i> Aubl.	2
	Naucleopsis	<i>Naucleopsis krukovii</i> (Standl.) C.C. Berg	2
	Perebea	<i>Perebea guianensis</i> Aubl.	3
	Pseudolmedia	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	1
<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.		10	
<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul		4	
Myristicaceae	Osteophloeum	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A.DC.) Warb.	6
	Otoba	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.	2
		<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H.Gentry	16
	Virola	<i>Virola decorticans</i> Ducke	3
		<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.	7
Myrtaceae	Eugenia	<i>Eugenia egensis</i> DC.	1
		<i>Eugenia indet</i> (*)	1
Nyctaginaceae	Neea	<i>Neea divaricata</i> Poepp. & Endl.	6
		<i>Neea macrophylla</i> Poepp. & Endl. vel sp. aff.	1
Olacaceae	Chaunochiton	<i>Chaunochiton kappleri</i> (Sagot ex Engl.) Ducke	2
	Minuartia	<i>Minuartia guianensis</i> Aubl.	1
Phyllanthaceae	Hieronyma	<i>Hieronyma oblonga</i> (Tul.) Müll.Arg.	1
Rhizophoraceae	Sterigmapetalum	<i>Sterigmapetalum obovatum</i> Kuhlman.	1
Rubiaceae	Calycophyllum	<i>Calycophyllum megistocaulum</i> (K. Krause) CM Taylor	6
	Capirona	<i>Capirona decorticans</i> Spruce	1
	Chimarrhis	<i>Chimarrhis Hookeri</i> K.Schum. vel sp. aff.	1
	Psychotria	<i>Psychotria levis</i> (Standl.) CM Taylor	11
	Schizocalyx	<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	15
		<i>Schizocalyx sterculioides</i> (Standl.) Kainul. & B. Bremer	1
	Warszewiczia	<i>Warszewiczia indet</i> (*)	1
Salicaceae	Casearia	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent. vel sp. aff	3
	Laetia	<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	4
Sapindaceae	Talisia	<i>Talisia carinata</i> Radlk.	3
Sapotaceae	Micropholis	<i>Micropholis guyanensis</i> Subsp. Guyanensis	1
	Pouteria	<i>Pouteria cuspidata</i> (A.DC.) Baehni	6
Siparunaceae	Siparuna	<i>Siparuna bifida</i> (Poepp. & Endl.) A. DC.	4
Ulmaceae	Ampelocera	<i>Ampelocera edentula</i> Kuhlman.	1
Urticaceae	Cecropia	<i>Cecropia engleriana</i> Sneathl. vel sp. aff.	6
		<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	15
	Coussapoa	<i>Coussapoa orthoneura</i> Standl.	1
	Pourouma	<i>Pourouma minor</i> Benoist	23
		<i>Pourouma bicolor</i> Mart.	3
		<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	3
		<i>Pourouma mollis</i> Trécul	1

Violaceae	Leonia	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	2
Vochysaceae	Qualea	<i>Qualea amoena</i> Ducke	1
	Vochysia	<i>Vochysia biloba</i> Ducke	5
Total general			553

Tabla 17. Familias con mayores géneros de la PPM 4 año 2016

Familias	Géneros
Fabaceae	12
Moraceae	9
Euphorbiaceae	7
Rubiaceae	6
Burseraceae	4
Malvaceae	4
Melastomataceae	4
Lauraceae	3
Myristicaceae	3
Urticaceae	3
Apocynaceae	2
Araliaceae	2
Chrysobalanaceae	2
Olacaceae	2
Salicaceae	2
Sapotaceae	2
Vochysaceae	2
Anacardiaceae	1
Annonaceae	1
Bignoniaceae	1
Boraginaceae	1
Calophyllaceae	1
Capparaceae	1
Caricaceae	1
Clusiaceae	1
Combretaceae	1
Dichapetalaceae	1
Elaeocarpaceae	1
Hypericaceae	1
Lecythydaceae	1
Myrtaceae	1
Nyctaginaceae	1
Phyllanthaceae	1
Rhizophoraceae	1
Sapindaceae	1
Siparunaceae	1
Ulmaceae	1
Violaceae	1

Tabla 18. Géneros con mayores especies de la PPM 4 año 2016

Géneros	Especies
Protium	5
Pourouma	4
Inga	3
Nectandra	3
Brosimum	3
Pseudolmedia	3
Tapirira	2
Cordia	2
Apeiba	2
Miconia	2
Clarisia	2
Ficus	2
Otoba	2
Virola	2
Eugenia	2
Neea	2
Schizocalyx	2
Cecropia	2
Guatteria	1
Rauvolfia	1
Tabernaemontana	1
Dendropanax	1
Schefflera	1
Jacaranda	1
Dacryodes	1
Tetragastris	1
Trattinnickia	1
Marila	1
Capparis	1
Jacaratia	1
Hirtella	1
Parinari	1
Symphonia	1
Buchenavia	1
Tapura	1
Sloanea	1
Alchornea	1
Croton	1
Hevea	1
Mabea	1
Sapium	1
Senefeldera	1
Tetrorchidium	1
Andira	1
Cedrelinga	1
Hymenaea	1
Hymenolobium	1
Macrolobium	1
Ormosia	1
Parkia	1
Platymiscium	1

Pseudopiptadenia	1
Pterocarpus	1
Vatairea	1
Vismia	1
Aniba	1
Beilschmiedia	1
Eschweilera	1
Huberodendrom	1
Sterculia	1
Theobroma	1
Bellucia	1
Graffenrieda	1
Henriettea	1
Batocarpus	1
Helicostylis	1
Maquira	1
Naucleopsis	1
Perebea	1
Osteophloeum	1
Chaunochiton	1
Minuartia	1
Hieronyma	1
Sterigmatopetalum	1
Calycophyllum	1
Capirona	1
Chimarrhis	1
Psychotria	1
Warszewiczia	1
Casearia	1
Laetia	1
Talisia	1
Micropholis	1
Pouteria	1
Siparuna	1
Ampelocera	1
Coussapoa	1
Leonia	1
Qualea	1
Vochysia	1

Tabla 19. Composición florística de la PPM 1 año 2023

Familias	Géneros	Especies	N
Anacardiaceae	Astronium	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	1
		<i>Astronium lecointei</i> Ducke	3
	Tapirira	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	3
Annonaceae	Guatteria	<i>Guatteria guentheri</i> Diels	6
		<i>Guatteria hirsuta</i> Ruiz & Pav.	1
Apocynaceae	Himatanthus	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson	1
	Rauvolfia	<i>Rauvolfia leptopylla</i> A.S. Rao	1
		<i>Rauvolfia sprucei</i> Müll. Arg.	2
	Tabernaemontana	<i>Tabernaemontana sp</i> Plum. ex L.	1
Araliaceae	Dendropanax	<i>Dendropanax macropodus</i> (Harms) Harms	1
	Schefflera	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin	5
Bignonaceae	Jacaranda	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	6
Burseraceae	Bursera	<i>Bursera excelsa</i> (Kunth) Engl.	1
		<i>Bursera graveolens</i> (Kunth) Triana & Planch.	1
	Dacryodes	<i>Dacryodes nitens</i> Cuatrec.	11
	Protium	<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl.	11
	Tetragastris	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze	2
Calophyllaceae	Marila	<i>Marila tomentosa</i> Poepp.	8
Capparaceae	Preslianthus	<i>Preslianthus pittieri</i> (Standl.) Iltis & Cornejo	3
Caricaceae	Jacaratia	<i>Jacaratia digitata</i> (Aubl.) D. Don	2
Chrysobalanaceae	Couepia	<i>Couepia williamsii</i> J.F. Macbr.	2
	Licania	<i>Licania canescens</i> Benoist	1
Clusiaceae	Symphonia	<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	7
Combretaceae	Buchenavia	<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	1
		<i>Buchenavia macrophylla</i> Eichler	2
Euphorbiaceae	Alchornea	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	3
	Aparisthmium	<i>Aparisthmium cordatum</i> (A. Juss.) Baill.	1
	Hevea	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	6
	Mabea	<i>Mabea speciosa</i> Müll. Arg.	2
	Senefeldera	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	65
Fabaceae	Cedrelinga	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	2
		<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	1
		<i>Hymenolobium pulcherrimum</i> Ducke	5
		<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	1
		<i>Inga altissima</i> (Hook.f.) Roberty	1
		<i>Inga melinonis</i> Sagot	1
		<i>Inga pruriens</i> Poepp.	1
		<i>Inga punctata</i> Willd.	1
		<i>Inga ident</i> (*)	1
		<i>Macrolobium acaciaefolium</i> (Benth.) Benth.	1
		<i>Macrolobium gracile</i> Spruce ex Benth.	11
		<i>Ormosia amazonica</i> Ducke	1
		<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex HC Hopkins	54
		<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	3
	<i>Tachigali macbridei</i> Zarucchi y Herend.	1	
<i>Vatairea erythrocarpa</i> (Ducke) Ducke	1		
<i>Zygia coccinea</i> (G. Don) L. Rico	1		
Lacistemataceae	Lacistema	<i>Lacistema nena</i> J.F. Macbr.	2
Lamiaceae	Vitex	<i>Vitex triflora</i> Vahl	2

Lauraceae	Ocotea	<i>Ocotea amazonica</i> (Meisn.) Mez	1
		<i>Ocotea bajapazensis</i> Lundell	1
		<i>Ocotea bofo</i> Kunth	1
		<i>Ocotea longifolia</i> Kunth	1
		<i>Ocotea ident</i> (*)	1
	Persea	<i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	1
	Rhodostemonodaphne	<i>Rhodostemonodaphne kunthian</i> (Nees) Rohwer	4
Lechytidaceae	Eschweilera	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	1
Malpighiaceae	Bysornima	<i>Byrsonima ident</i> (*)	1
Malvaceae	Theobroma	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	13
Melastomataceae	Henriettea	<i>Henriettea sylvestris</i> (Gleason) J.F. Macbr.	9
	Miconia	<i>Miconia chrysophylla</i> (Rich.) Urb.	1
		<i>Miconia dolichorrhyncha</i> Naudin	2
		<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC.	1
		<i>Miconia ident</i> (*)	2
Moraceae	Batocarpus	<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst.	8
	Claricia	<i>Claricia racemosa</i> Ruiz & Pav.	1
	Helicostylis	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	19
	Perebea	<i>Perebea guianensis</i> Aubl.	7
	Pseudolmedia	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	8
		<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul	3
		<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	4
Morchellaceae	Morchella	<i>Morchella tomentosa</i> M.Kuo	1
Myristicaceae	Osteophloeum	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A. DC.) Warb.	3
	Otoba	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	5
	Virola	<i>Virola decorticans</i> Ducke	1
		<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	2
		<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.	36
		<i>Virola sebifera</i> Aubl.	1
Myrtaceae	Eugenia	<i>Eugenia egensis</i> DC.	1
		<i>Eugenia feijoi</i> O.Berg	1
	Myrcia	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	2
Nyctaginaceae	Guapira	<i>Guapira ident</i> (*)	2
	Neea	<i>Neea divaricata</i> Poepp. & Endl.	1
Olacaceae	Cathedra	<i>Cathedra acuminata</i> (Benth.) Miers	1
Phyllantaceae	Hyeronima	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	2
Primulaceae	Myrsine	<i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	2
Rubiaceae	Alibertia	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. ex DC.	1
	Calycophyllum	<i>Calycophyllum megistocaulum</i> (K. Krause) CM Taylor	2
	Ladenbergia	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	4
	Psychotria	<i>Psychotria levis</i> (Standl.) C.M. Taylor	2
	Schizocalyx	<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	11
		<i>Schizocalyx sterculioides</i> (Standl.) Kainul. & B. Bremer	20
	Warszewiczia	<i>Warszewiczia coccinea</i> (Vahl) Klotzsch	1
Salicaceae	Casearia	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	2
		<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	33
	Laetia	<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	16
Sapindaceae	Talisia	<i>Talisia carinata</i> Radlk.	5
		<i>Talisia obovata</i> AC Sm.	1
Sapotaceae	Micropholis	<i>Micropholis guyanensis</i> (A. DC.) Pierre	3
		<i>Micropholis Venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	1
	Pouteria	<i>Pouteria cuspidata</i> (A. DC.) Baehni	1
		<i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.	1
		<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	2

		<i>Pouteria ident</i> (*)	1
Siparunaceae	Siparuna	<i>Siparuna bifida</i> (Poepp. & Endl.) A. DC.	1
		<i>Siparuna cristata</i> (Poepp. & Endl.) A. DC.	1
Urticaceae	Cecropia	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol.	1
		<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	19
	Pourouma	<i>Pourouma bicolor</i> Mart.	9
		<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	7
		<i>Pourouma minor</i> Benoist	30
		<i>Pourouma mollis</i> Trécul	9
		<i>Pourouma ovata</i> Trécul	5
Violaceae	Leonia	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	1
Vochysaceae	Qualea	<i>Qualea amoena</i> Ducke	32
	Vochysia	<i>Vochysia bracedliniae</i> Standl.	1
		<i>Vochysia ferruginea</i> Mart.	1
Total general			626

Tabla 20. Familias con mayores géneros de la PPM 1 año 2023

Familias	Géneros
Fabaceae	11
Rubiaceae	6
Burseraceae	5
Euphorbiaceae	5
Moraceae	5
Apocynaceae	3
Lauraceae	3
Myristicaceae	3
Anacardiaceae	2
Araliaceae	2
Chrysobalanaceae	2
Melastomataceae	2
Myrtaceae	2
Nyctaginaceae	2
Salicaceae	2
Sapotaceae	2
Urticaceae	2
Vochysaceae	2
Annonaceae	1
Bignonaceae	1
Calophyllaceae	1
Capparaceae	1
Caricaceae	1
Clusiaceae	1
Combretaceae	1
Lacistemataceae	1
Lamiaceae	1
Lechytidaceae	1
Malpighiaceae	1
Malvaceae	1
Morchellaceae	1
Olacaceae	1
Phyllantaceae	1
Primulaceae	1

Sapindaceae	1
Siparunaceae	1
Violaceae	1

Tabla 21. Géneros con mayores especies de la PPM 1 año 2023

Géneros	Especies
Inga	6
Ocotea	5
Pourouma	5
Miconia	4
Virola	4
Pouteria	4
Pseudolmedia	3
Astronium	2
Guatteria	2
Rauvolfia	2
Bursera	2
Buchenavia	2
Macrolobium	2
Eugenia	2
Schizocalyx	2
Casearia	2
Talisia	2
Micropholis	2
Siparuna	2
Cecropia	2
Vochysia	2
Tapirira	1
Himatanthus	1
Tabernaemontana	1
Dendropanax	1
Schefflera	1
Jacaranda	1
Dacryodes	1
Protium	1
Tetragastris	1
Marila	1
Preslianthus	1
Jacaratia	1
Couepia	1
Licania	1
Symphonia	1
Alchornea	1
Aparisthium	1
Hevea	1
Mabea	1
Senefeldera	1
Cedrelinga	1
Hymenaea	1
Hymenolobium	1
Ormosia	1
Parkia	1

Pterocarpus	1
Tachigali	1
Vatairea	1
Zygia	1
Lacistema	1
Vitex	1
Persea	1
Rhodostemonodaphne	1
Eschweilera	1
Bysornima	1
Theobroma	1
Henriettea	1
Batocarpus	1
Claricia	1
Helicostylis	1
Perebea	1
Morchella	1
Osteophloeum	1
Otoba	1
Myrcia	1
Guapira	1
Neea	1
Cathedra	1
Hyeronima	1
Myrsine	1
Alibertia	1
Calycophyllum	1
Ladenbergia	1
Psychotria	1
Warszewiczia	1
Laetia	1
Leonia	1
Qualea	1

Tabla 22. Composición florística de la PPM 4 año 2023

Familias	Géneros	Especies	N	
Anacardiaceae	Tapirira	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	11	
		<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.	2	
Annonaceae	Guatteria	<i>Guatteria guentheri</i> Diels	5	
Apocynaceae	Rauvolfia	<i>Rauvolfia leptophylla</i> A.S.Rao	1	
Araliaceae	Dendropanax	<i>Dendropanax macropodus</i> (Harms) Harms	1	
	Schefflera	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	1	
Bignoniaceae	Jacaranda	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	2	
Boraginaceae	Cordia	<i>Cordia hebeclada</i> I.M.Johnst. vel sp. aff.	2	
		<i>Cordia ucayaliensis</i> (I.M.Johnst.) I.M.Johnst. vel sp. aff.	1	
Bursaceae	Dacryodes	<i>Dacryodes nitens</i> Cuatrec.	12	
		Protium	<i>Protium amazonicum</i> (Cuatrec.) Daly. vel sp. aff.	1
			<i>Protium grandifolium</i> Engl. vel sp. aff.	2
			<i>Protium sagotianum</i> Marchand	5
			<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl.	4
			<i>Protium trifoliolatum</i> Engl. vel sp. aff.	2
	Tetragastris	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze	6	
	Trattinnickia	<i>Trattinnickia boliviana</i> (Swart) Daly	2	

Calophyllaceae	Marila	<i>Marila tomentosa</i> Poepp.	7
Capparaceae	Capparis	<i>Capparis schunkei</i> J.F.Macbr.	1
Caricaceae	Jacaratia	<i>Jacaratia digitata</i> (Poepp. & Endl.) Solms	1
Chrysobalanaceae	Hirtella	<i>Hirtella racemosa</i> var. <i>hexandra</i> (Willd. ex Schult.) Prance. vel sp. aff.	1
	Parinari	<i>Parinari klugii</i> Prance	1
Clusiaceae	Symphonia	<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	8
Combretaceae	Buchenavia	<i>Buchenavia macrophylla</i> Spruce ex Eichler	2
Dichapetalaceae	Tapura	<i>Tapura peruviana</i> K. Krause	1
Elaeocarpaceae	Sloanea	<i>Sloanea fragrans</i> Rusby. vel sp. aff.	2
Euphorbiaceae	Alchornea	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	4
	Croton	<i>Croton tessmannii</i> Mansf.	4
	Hevea	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	11
	Mabea	<i>Mabea piriri</i> Aubl.	2
	Sapium	<i>Sapium laurifolium</i> (A.Rich.) Griseb.	1
	Senefeldera	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.	175
	Tetrorchidium	<i>Tetrorchidium macrophyllum</i> Müll.Arg.	1
Fabaceae	Andira	<i>Andira surinamensis</i> (Bondt) Splitg. ex Pulle	1
	Apuleia	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	6
	Cedrelinga	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	5
	Hymenaea	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	1
	Inga	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	2
		<i>Inga brachyrhachis</i> Harms. vel sp. Aff.	1
		<i>Inga venusta</i> Standl. vel sp. aff.	1
	Macrolobium	<i>Macrolobium gracile</i> Spruce ex Benth.	5
	Ormosia	<i>Ormosia amazonica</i> Ducke	1
	Parkia	<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex HC Hopkins	1
	Platymiscium	<i>Platymiscium pinnatum</i> sub.sp. <i>pinnatum</i> . vel sp. aff.	2
	Pseudopiptadenia	<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> (Miq.) J.W. Grimes	1
	Pterocarpus	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	6
	Vatairea	<i>Vatairea erithrocarpa</i> (Ducke) Ducke	2
Hypericaceae	Vismia	<i>Vismia amazonica</i> Ewan vel sp. aff.	1
Lauraceae	Aniba	<i>Aniba guianensis</i> Aubl. Vel sp. aff.	1
	Beilschmiedia	<i>Beilschmiedia towarensis</i> (Klotzsch y H.Karst. Meisn ex.) Sachiko Nishida	2
	Nectandra	<i>Nectandra indet</i> (*)	1
		<i>Nectandra pulverulenta</i> Nees	2
<i>Nectandra reflexa</i> Rohwer	3		
Lecythidaceae	Eschweilera	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	5
Malvaceae	Apeiba	<i>Apeiba aspera</i> Aubl.	4
		<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	1
	Huberodendrom	<i>Huberodendrom swietenoides</i> (Gleason) Ducke	1
	Sterculia	<i>Sterculia apeibophylla</i> Ducke	1
	Theobroma	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	10
Melastomataceae	Bellucia	<i>Bellucia pentamera</i> Naudin	1
	Graffenrieda	<i>Graffenrieda indet</i> (*)	1
	Henriettea	<i>Henriettea sylvestris</i> (Gleason) J.F. Macbr.	1
	Miconia	<i>Miconia indet</i> (*)	1
		<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC.	1
Moraceae	Batocarpus	<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst.	11
	Brosimum	<i>Brosimum lactescens</i> (S.Moore) C.C.Berg	1
		<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	1
		<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken	1
		<i>Brosimum</i> sp.	1
	Clarisia	<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	3
		<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	1
	Ficus	<i>Ficus maxima</i> Mill.	4

	Helicostylis	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	2
	Maquira	<i>Maquira guianensis</i> Aubl.	1
	Naucleopsis	<i>Naucleopsis krukovii</i> (Standl.) C.C. Berg	2
	Perebea	<i>Perebea guianensis</i> Aubl.	3
	Pseudolmedia	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	1
		<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	8
		<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul	4
Myristicaceae	Osteophloeum	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A.DC.) Warb.	5
	Otoba	<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.	1
		<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	17
	Virola	<i>Virola decorticans</i> Ducke	3
<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.		8	
Myrtaceae	Eugenia	<i>Eugenia egensis</i> DC.	1
		<i>Eugenia indet</i> (*)	1
Nyctaginaceae	Neea	<i>Neea divaricata</i> Poepp. & Endl.	5
		<i>Neea macrophylla</i> Poepp. & Endl. vel sp. aff.	1
Olacaceae	Chaunochiton	<i>Chaunochiton kappleri</i> (Sagot ex Engl.) Ducke	2
	Minuartia	<i>Minuartia guianensis</i> Aubl.	1
Phyllanthaceae	Hieronyma	<i>Hieronyma oblonga</i> (Tul.) Müll.Arg.	1
Rhizophoraceae	Sterigmapetalum	<i>Sterigmapetalum obovatum</i> Kuhlman.	1
Rubiaceae	Calycophyllum	<i>Calycophyllum megistocaulum</i> (K. Krause) CM Taylor	5
	Capirona	<i>Capirona decorticans</i> Spruce	1
	Chimarrhis	<i>Chimarrhis Hookeri</i> K.Schum. vel sp. aff.	1
	Psychotria	<i>Psychotria levis</i> (Standl.) CM Taylor	9
	Schizocalyx	<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K. Krause) Kainul. & B. Bremer	16
		<i>Schizocalyx sterculioides</i> (Standl.) Kainul. & B. Bremer	1
	Warszewiczia	<i>Warszewiczia indet</i> (*)	1
Salicaceae	Casearia	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb	2
		<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	5
	Laetia	<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	5
Sapindaceae	Talisia	<i>Talisia carinata</i> Radlk.	3
Sapotaceae	Micropholis	<i>Micropholis guyanensis</i> Subsp. <i>Guyanensis</i>	1
	Pouteria	<i>Pouteria cuspidata</i> (A.DC.) Baehni	6
Siparunaceae	Siparuna	<i>Siparuna bifida</i> (Poepp. & Endl.) A. DC.	3
Ulmaceae	Ampelocera	<i>Ampelocera edentula</i> Kuhlman.	2
Urticaceae	Cecropia	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	17
		<i>Cecropia engleriana</i> Sneathl. vel sp. aff.	4
	Coussapoa	<i>Coussapoa orthoneura</i> Standl.	1
	Pourouma	<i>Pourouma minor</i> Benoist	24
		<i>Pourouma bicolor</i> Mart.	2
		<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	2
	<i>Pourouma mollis</i> Trécul	1	
Verbenaceae	Priva	<i>Priva aspera</i> H.B.K.	1
Violaceae	Leonia	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	2
Vochysaceae	Qualea	<i>Qualea amoena</i> Ducke	2
	Vochysia	<i>Vochysia biloba</i> Ducke	3
Total general			564

Tabla 23. Familias con mayores géneros de la PPM 4 año 2023

Familias	Géneros
Fabaceae	12
Moraceae	9
Euphorbiaceae	7
Rubiaceae	6
Burseraceae	4
Malvaceae	4
Melastomataceae	4
Lauraceae	3
Myristicaceae	3
Urticaceae	3
Araliaceae	2
Chrysobalanaceae	2
Olacaceae	2
Salicaceae	2
Sapotaceae	2
Vochysaceae	2
Anacardiaceae	1
Annonaceae	1
Apocynaceae	1
Bignoniaceae	1
Boraginaceae	1
Calophyllaceae	1
Capparaceae	1
Caricaceae	1
Clusiaceae	1
Combretaceae	1
Dichapetalaceae	1
Elaeocarpaceae	1
Hypericaceae	1
Lecythydaceae	1
Myrtaceae	1
Nyctaginaceae	1
Phyllanthaceae	1
Rhizophoraceae	1
Sapindaceae	1
Siparunaceae	1
Ulmaceae	1
Verbenaceae	1
Violaceae	1

Tabla 24. Géneros con mayores especies en la PPM 4 año 2023

Géneros	Especies
Protium	5
Pourouma	4
Inga	3
Nectandra	3
Brosimum	3
Pseudolmedia	3
Tapirira	2
Cordia	2
Apeiba	2

Miconia	2
Clarisia	2
Otoba	2
Virola	2
Eugenia	2
Neea	2
Schizocalyx	2
Casearia	2
Cecropia	2
Guatteria	1
Rauvolfia	1
Dendropanax	1
Schefflera	1
Jacaranda	1
Dacryodes	1
Tetragastris	1
Trattinnickia	1
Marila	1
Capparis	1
Jacaratia	1
Hirtella	1
Parinari	1
Symphonia	1
Buchenavia	1
Tapura	1
Sloanea	1
Alchornea	1
Croton	1
Hevea	1
Mabea	1
Sapium	1
Senefeldera	1
Tetrorchidium	1
Andira	1
Apuleia	1
Cedrelinga	1
Hymenaea	1
Macrolobium	1
Ormosia	1
Parkia	1
Platymiscium	1
Pseudopiptadenia	1
Pterocarpus	1
Vatairea	1
Vismia	1
Aniba	1
Beilschmiedia	1
Eschweilera	1
Huberodendrom	1
Sterculia	1
Theobroma	1
Bellucia	1
Graffenrieda	1
Henriettea	1

Batocarpus	1
Ficus	1
Helicostylis	1
Maquira	1
Naucleopsis	1
Perebea	1
Osteophloeum	1
Chaunochiton	1
Minquartia	1
Hieronyma	1
Sterigmapetalum	1
Calycophyllum	1
Capirona	1
Chimarrhis	1
Psychotria	1
Warszewiczia	1
Laetia	1
Talisia	1
Micropholis	1
Pouteria	1
Siparuna	1
Ampelocera	1
Coussapoa	1
Priva	1
Leonia	1
Qualea	1
Vochysia	1

Tabla 25, Índice de valor de importancia de la PPM 1 año 2016

Especies	Dr	Ar	Fr	IVI
<i>Parkia panurensis</i>	18,10	10,67	5,04	33,81
<i>Senefeldera inclinata</i>	4,18	8,99	3,02	16,19
<i>Casearia ulmifolia</i>	5,17	7,01	3,78	15,96
<i>Virola pavonis</i>	4,40	4,42	4,03	12,85
<i>Pourouma minor</i>	3,28	4,73	3,53	11,54
<i>Qualea amoena</i>	1,95	4,27	3,27	9,49
<i>Helicostylis tomentosa</i>	2,20	3,05	3,27	8,52
<i>Laetia procera</i>	2,21	2,74	2,77	7,72
<i>Jacaranda copaia</i>	4,57	1,22	1,76	7,55
<i>Schizocalyx sterculioides</i>	1,60	3,20	2,52	7,32
<i>Schefflera morototoni</i>	3,13	0,91	1,51	5,56
<i>Dacryodes nitens</i>	1,51	1,68	2,27	5,46
<i>Tapirira guianensis</i>	2,47	1,07	1,76	5,30
<i>Henriettea sylvestris</i>	2,02	1,52	2,27	5,82
<i>Theobroma subincanum</i>	1,10	1,83	2,02	4,94
<i>Guatteria guentheri</i>	1,77	1,22	1,51	4,50
<i>Pourouma bicolor</i>	1,36	1,37	1,76	4,50
<i>Schizocalyx peruvianus</i>	0,64	1,98	1,76	4,38
<i>Macrolobium gracile</i>	0,83	1,52	2,02	4,37

<i>Protium tenuifolium</i>	0,82	1,52	2,02	4,36
<i>Tachigali macbridei</i>	2,47	0,76	1,01	4,24
<i>Cecropia sciadophylla</i>	1,31	1,22	1,26	3,79
<i>Pourouma cecropiifolia</i>	0,70	1,52	1,51	3,74
<i>Batocarpus orinocensis</i>	0,61	1,22	1,76	3,59
<i>Symphonia globulifera</i>	1,07	0,91	1,51	3,50
<i>Marila tomentosa</i>	0,75	0,91	1,51	3,18
<i>Perebea guianensis</i>	0,96	0,91	1,26	3,14
<i>Hevea guianensis</i>	1,32	0,91	0,76	2,99
<i>Alchornea glandulosa</i>	1,18	0,76	1,01	2,95
<i>Pourouma mollis subsp. triloba</i>	1,15	0,76	1,01	2,91
<i>Rhodostemonodaphne kunthiana</i>	1,16	0,76	0,76	2,68
<i>Ladenbergia oblongifolia</i>	1,19	0,61	0,76	2,56
<i>Myrsine latifolia</i>	1,15	0,61	0,76	2,52
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	0,68	0,76	1,01	2,45
<i>Lacistema nena</i>	0,64	0,76	1,01	2,41
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	0,29	0,76	1,26	2,31
<i>Hymenolobium pulcherrimum</i>	0,54	0,61	1,01	2,16
<i>Pterocarpus rohrii</i>	0,62	0,76	0,76	2,13
<i>Otoba parvifolia</i>	0,48	0,61	1,01	2,10
<i>Talisia carinata</i>	0,38	0,76	0,76	1,90
<i>Inga alba</i>	0,65	0,46	0,76	1,87
<i>Miconia dolichorrhyncha</i>	0,16	0,61	1,01	1,78
<i>Ocotea longifolia</i>	0,66	0,61	0,50	1,77
<i>Vochysia biloba</i>	1,36	0,15	0,25	1,76
<i>Psychotria levis</i>	0,40	0,61	0,76	1,76
<i>Osteophloeum platyspermum</i>	0,37	0,61	0,76	1,73
<i>Neea divaricata</i>	0,47	0,46	0,76	1,69
<i>Senna silvestris</i>	0,74	0,30	0,50	1,55
<i>Miconia barbeyana</i>	1,07	0,15	0,25	1,47
<i>Apeiba membranacea</i>	1,01	0,15	0,25	1,41
<i>Siparuna bifida</i>	0,16	0,46	0,76	1,37
<i>Mabea speciosa</i>	0,13	0,46	0,76	1,35
<i>Persea caerulea</i>	0,53	0,30	0,50	1,34
<i>Pseudolmedia laevis</i>	0,22	0,61	0,50	1,34
<i>Pouteria guianensis</i>	0,51	0,30	0,50	1,32
<i>Calycophyllum megistocaulum</i>	0,51	0,30	0,50	1,31
<i>Micropholis guyanensis</i>	0,35	0,46	0,50	1,31
<i>Casearia arborea</i>	0,31	0,46	0,50	1,27
<i>Myrcia guianensis</i>	0,20	0,46	0,50	1,16
<i>Capparis pittieri</i>	0,20	0,46	0,50	1,16
<i>Astronium lecointei</i>	0,15	0,46	0,50	1,11
<i>Tetragastris panamensis</i>	0,23	0,30	0,50	1,04
<i>Ocotea olivacea</i>	0,23	0,30	0,50	1,04
<i>Jacaratia digitata</i>	0,47	0,30	0,25	1,03
<i>Virola elongata</i>	0,21	0,30	0,50	1,02

<i>Licania canescens</i>	0,60	0,15	0,25	1,00
<i>Micropholis venulosa</i>	0,19	0,30	0,50	1,00
<i>Dendropanax macropodus</i>	0,17	0,30	0,50	0,98
<i>Chaunochitom kappleri</i>	0,58	0,15	0,25	0,98
<i>Virola decorticans</i>	0,15	0,30	0,50	0,96
<i>Eschweilera coriacea</i>	0,13	0,30	0,50	0,94
<i>Couepia obovata</i>	0,13	0,30	0,50	0,93
<i>Vitex triflora</i>	0,12	0,30	0,50	0,92
<i>Rauvolfia sprucei</i>	0,11	0,30	0,50	0,92
<i>Warszewiczia coccinea</i>	0,42	0,15	0,25	0,82
<i>Sapium marmierii</i>	0,41	0,15	0,25	0,81
<i>Buchenavia macrophylla</i>	0,17	0,30	0,25	0,73
<i>Inga punctata</i>	0,31	0,15	0,25	0,71
<i>Pourouma mollis</i>	0,30	0,15	0,25	0,70
<i>Alibertia edulis</i>	0,29	0,15	0,25	0,69
<i>Miconia chrysophylla</i>	0,11	0,30	0,25	0,66
<i>Inga pruriens</i>	0,21	0,15	0,25	0,61
<i>Ocotea bofo</i>	0,18	0,15	0,25	0,58
<i>Pouteria cuspidata</i>	0,18	0,15	0,25	0,58
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	0,16	0,15	0,25	0,57
<i>Buchenavia grandis</i>	0,14	0,15	0,25	0,55
<i>Ocotea amazonica</i>	0,13	0,15	0,25	0,54
<i>Astronium graveolens</i>	0,13	0,15	0,25	0,53
<i>Myrcia fallax</i>	0,13	0,15	0,25	0,53
<i>Nectandra cuspidata</i>	0,13	0,15	0,25	0,53
<i>Talisia obovata</i>	0,12	0,15	0,25	0,53
<i>Leonia glycycarpa</i>	0,12	0,15	0,25	0,53
<i>Vochysia bracediniae</i>	0,10	0,15	0,25	0,51
<i>Ormosia amazonica</i>	0,10	0,15	0,25	0,50
<i>Rauvolfia leptopylla</i>	0,09	0,15	0,25	0,49
<i>Ecclinusa lanceolata</i>	0,08	0,15	0,25	0,49
<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0,06	0,15	0,25	0,47
<i>Clarisia racemosa</i>	0,06	0,15	0,25	0,46
<i>Eugenia feijoi</i>	0,06	0,15	0,25	0,46
<i>Brosimum guianense</i>	0,05	0,15	0,25	0,45
<i>Ocotea indet</i>	0,09	0,30	0,50	0,90
<i>Miconia indet</i>	0,04	0,15	0,25	0,45
<i>Guatteria hirsuta</i>	0,04	0,15	0,25	0,45
<i>Miconia punctata</i>	0,04	0,15	0,25	0,44
<i>Eugenia egensis</i>	0,03	0,15	0,25	0,44
<i>Himatanthus sukuuba</i>	0,03	0,15	0,25	0,44
<i>Pseudolmedia macrophylla</i>	0,03	0,15	0,25	0,44
<i>Trattinnickia aspera</i>	0,03	0,15	0,25	0,44
Total general	100,00	100,00	100,00	300,00

Tabla 26. Índice de valor de importancia de la PPM 4 año 2016

Especies	Dr	Ar	Fr	IVI
<i>Alchornea glandulosa</i>	0,78	0,72	0,89	2,39
<i>Ampelocera edentula</i>	0,51	0,18	0,30	0,99
<i>Andira surinamensis</i>	0,22	0,18	0,30	0,70
<i>Aniba guianensis</i>	0,07	0,18	0,30	0,55
<i>Apeiba aspera</i>	1,33	0,54	0,89	2,76
<i>Apeiba membranacea</i>	0,41	0,18	0,30	0,89
<i>Batocarpus orinocensis</i>	0,86	1,63	2,38	4,87
<i>Beilschmiedia towarensis</i>	0,45	0,36	0,30	1,11
<i>Bellucia pentamera</i>	0,03	0,18	0,30	0,51
<i>Brosimum lactescens</i>	0,18	0,18	0,30	0,66
<i>Brosimum rubescens</i>	0,12	0,18	0,30	0,60
<i>Brosimum utile</i>	0,06	0,18	0,30	0,54
<i>Buchenavia macrophylla</i>	0,20	0,36	0,30	0,86
<i>Calycophyllum megistocaulum</i>	0,31	1,08	0,89	2,29
<i>Capirona decorticans</i>	0,03	0,18	0,30	0,51
<i>Capparis schunkei</i>	0,10	0,18	0,30	0,58
<i>Casearia ulmifolia</i>	0,41	0,54	0,60	1,55
<i>Cecropia sciadophylla</i>	3,33	2,71	2,08	8,13
<i>Cecropia engleriana</i>	0,40	1,08	0,89	2,38
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	9,61	0,90	1,19	11,71
<i>Chaunochiton kappleri</i>	0,27	0,36	0,30	0,93
<i>Chimarrhis Hookeri</i>	0,51	0,18	0,30	0,99
<i>Clarisia biflora</i>	0,36	0,72	1,19	2,28
<i>Clarisia racemosa</i>	0,68	0,18	0,30	1,15
<i>Cordia hebeclada</i>	0,45	0,18	0,30	0,93
<i>Cordia ucayaliensis</i>	0,12	0,18	0,30	0,59
<i>Coussapoa orthoneura</i>	0,48	0,18	0,30	0,96
<i>Croton tessmannii</i>	0,43	0,72	1,19	2,34
<i>Dacryodes nitens</i>	4,63	2,17	2,38	9,18
<i>Dendropanax Macropodus</i>	0,05	0,18	0,30	0,53
<i>Eschweilera coriacea</i>	0,40	0,90	1,49	2,79
<i>Eugenia egensis</i>	0,13	0,18	0,30	0,61
<i>Eugenia indet</i>	0,16	0,18	0,30	0,64
<i>Ficus casapiensis</i>	0,03	0,18	0,30	0,51
<i>Ficus maxima</i>	0,29	0,54	0,89	1,73
<i>Graffenrieda indet</i>	0,08	0,18	0,30	0,56
<i>Guatteria guentheri</i>	3,39	1,45	1,49	6,33
<i>Helicostylis tomentosa</i>	0,50	0,36	0,60	1,46
<i>Henriettea sylvestris</i>	0,15	0,18	0,30	0,63
<i>Hevea guianensis</i>	5,43	1,99	2,98	10,40
<i>Hieronyma oblonga</i>	0,52	0,18	0,30	1,00
<i>Hirtella racemosa</i>	0,03	0,18	0,30	0,51
<i>Huberodendrom swietenioides</i>	0,19	0,18	0,30	0,67
<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0,17	0,18	0,30	0,65
<i>Hymenolobium pulcherrimum</i>	0,10	0,18	0,30	0,57
<i>Inga alba</i>	0,42	0,54	0,89	1,86
<i>Inga brachyrhachis</i>	0,29	0,18	0,30	0,76
<i>Inga venusta</i>	0,07	0,18	0,30	0,55
<i>Jacaranda copaia</i>	0,85	0,54	0,89	2,28
<i>Jacaratia digitata</i>	1,32	0,36	0,60	2,27
<i>Laetia procera</i>	0,57	0,72	1,19	2,48
<i>Leonia glycyarpa</i>	0,23	0,36	0,60	1,18

<i>Mabea piriri</i>	0,07	0,36	0,60	1,02
<i>Macrolobium gracile</i>	0,56	0,90	0,89	2,35
<i>Maquira guianensis</i>	0,11	0,36	0,60	1,07
<i>Marila tomentosa</i>	1,60	1,63	2,08	5,31
<i>Miconia indet</i>	0,03	0,18	0,30	0,51
<i>Miconia punctata</i>	0,03	0,18	0,30	0,51
<i>Micropholis guyanensis</i>	0,22	0,18	0,30	0,70
<i>Minuartia guianensis</i>	1,12	0,18	0,30	1,59
<i>Naucleopsis krukovii</i>	0,26	0,36	0,60	1,22
<i>Nectandra indet</i>	0,13	0,18	0,30	0,61
<i>Nectandra pulverulenta</i>	0,19	0,18	0,30	0,67
<i>Nectandra reflexa</i>	0,11	0,54	0,89	1,55
<i>Neea divaricata</i>	0,32	1,08	1,49	2,89
<i>Neea macrophylla</i>	0,82	0,18	0,30	1,30
<i>Ormosia amazonica</i>	0,09	0,18	0,30	0,57
<i>Osteophloeum platyspermum</i>	4,54	1,08	1,49	7,12
<i>Otoba glycyarpa</i>	0,98	0,36	0,60	1,94
<i>Otoba parvifolia</i>	3,47	2,89	3,27	9,64
<i>Parinari klugii</i>	0,06	0,18	0,30	0,54
<i>Parkia panurensis</i>	0,38	0,18	0,30	0,86
<i>Perebea guianensis</i>	0,39	0,54	0,89	1,82
<i>Platymiscium pinnatum</i>	0,24	0,36	0,30	0,89
<i>Pourouma bicolor</i>	0,95	0,54	0,89	2,39
<i>Pourouma cecropiifolia</i>	0,24	0,54	0,89	1,67
<i>Pourouma minor</i>	6,46	4,16	4,76	15,38
<i>Pourouma mollis</i>	0,35	0,18	0,30	0,83
<i>Pouteria cuspidata</i>	0,73	1,08	1,49	3,30
<i>Protium amazonicum</i>	0,08	0,18	0,30	0,56
<i>Protium grandifolium</i>	0,08	0,36	0,60	1,03
<i>Protium sagotianum</i>	0,84	0,90	0,89	2,64
<i>Protium tenuifolium</i>	0,11	0,54	0,60	1,25
<i>Protium trifoliolatum</i>	0,10	0,36	0,60	1,06
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	0,35	0,18	0,30	0,83
<i>Pseudolmedia laevis</i>	2,02	1,81	2,38	6,21
<i>Pseudolmedia macrophylla</i>	0,71	0,72	0,89	2,32
<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i>	0,04	0,18	0,30	0,52
<i>Psychotria levis</i>	0,74	1,99	1,49	4,21
<i>Pterocarpus rorhrii</i>	1,21	1,27	1,49	3,96
<i>Qualea amoena</i>	0,07	0,18	0,30	0,55
<i>Rauvolfia leptophylla</i>	0,10	0,18	0,30	0,58
<i>Sapium laurifolium</i>	0,18	0,18	0,30	0,66
<i>Schefflera morototoni</i>	0,05	0,18	0,30	0,53
<i>Schizocalyx peruvianus</i>	0,84	2,71	2,98	6,53
<i>Schizocalyx sterculioides</i>	0,03	0,18	0,30	0,51
<i>Senefeldera inclinata</i>	11,66	28,39	7,14	47,19
<i>Siparuna bifida</i>	0,14	0,72	1,19	2,06
<i>Sloanea fragrans</i>	0,08	0,36	0,60	1,04
<i>Sterculia apeibophylla</i>	1,28	0,54	0,60	2,42
<i>Sterigmatopetalum obovatum</i>	0,19	0,18	0,30	0,67
<i>Symphonia globulifera</i>	0,69	1,45	1,49	3,62
<i>Tabernaemontana sananho</i>	0,03	0,18	0,30	0,51
<i>Talisia carinata</i>	0,32	0,54	0,89	1,75
<i>Tapirira guianensis</i>	2,19	2,17	1,49	5,85
<i>Tapirira obtusa</i>	0,16	0,36	0,60	1,11

<i>Tapura peruviana</i>	0,03	0,18	0,30	0,51
<i>Tetragastris panamensis</i>	1,26	1,08	1,19	3,54
<i>Tetrorchidium macrophyllum</i>	0,05	0,18	0,30	0,52
<i>Theobroma subincanum</i>	1,23	1,99	2,68	5,90
<i>Trattinnickia boliviana</i>	0,17	0,36	0,60	1,13
<i>Vatairea erithrocarpa</i>	0,49	0,36	0,60	1,45
<i>Virola decorticans</i>	0,18	0,54	0,89	1,61
<i>Virola pavonis</i>	1,84	1,27	2,08	5,19
<i>Vismia amazonica</i>	0,14	0,36	0,60	1,10
<i>Vochysia biloba</i>	2,18	0,90	1,19	4,28
<i>Warszewiczia indet</i>	0,99	0,18	0,30	1,47
Total general	100,00	100,00	100,00	300,00

Tabla 27. Índice de valor de importancia de la PPM 1 año 2023

Especies	Dr	Ar	Fr	IVI
<i>Alchornea glandulosa</i>	0,72	0,48	0,79	1,99
<i>Alibertia edulis</i>	0,37	0,16	0,26	0,80
<i>Aparisthium cordatum</i>	0,34	0,16	0,26	0,76
<i>Astronium graveolens</i>	0,17	0,16	0,26	0,60
<i>Astronium lecointei</i>	0,15	0,48	0,53	1,16
<i>Batocarpus orinocensis</i>	0,81	1,28	1,85	3,94
<i>Buchenavia grandis</i>	0,16	0,16	0,26	0,58
<i>Buchenavia macrophylla</i>	0,21	0,32	0,26	0,80
<i>Bursera excelsa</i>	0,04	0,16	0,26	0,46
<i>Bursera graveolens</i>	0,06	0,16	0,26	0,49
<i>Byrsonima sp</i>	0,08	0,16	0,26	0,50
<i>Calycophyllum megistocaulum</i>	0,62	0,32	0,53	1,47
<i>Casearia arborea</i>	0,26	0,32	0,53	1,11
<i>Casearia ulmifolia</i>	4,21	5,27	3,97	13,45
<i>Cathedra acuminata</i>	0,68	0,16	0,26	1,10
<i>Cecropia obtusifolia</i>	0,19	0,16	0,26	0,61
<i>Cecropia sciadophylla</i>	3,57	3,04	2,12	8,72
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	0,25	0,32	0,53	1,09
<i>Claricia racemosa</i>	0,03	0,16	0,26	0,46
<i>Couepia williamsii</i>	0,12	0,32	0,53	0,97
<i>Dacryodes nitens</i>	1,81	1,76	2,38	5,95
<i>Dendropanax macropodus</i>	0,14	0,16	0,26	0,57
<i>Eschweilera coriacea</i>	0,08	0,16	0,26	0,51
<i>Eugenia egensis</i>	0,04	0,16	0,26	0,46
<i>Eugenia feijoi</i>	0,06	0,16	0,26	0,48
<i>Guapira sp</i>	0,24	0,32	0,53	1,09
<i>Guatteria guentheri</i>	1,73	0,96	1,32	4,01
<i>Guatteria hirsuta</i>	0,07	0,16	0,26	0,49
<i>Helicostylis tomentosa</i>	2,69	3,04	3,17	8,90
<i>Henriettea sylvestris</i>	2,24	1,44	2,12	5,79
<i>Hevea guianensis</i>	1,54	0,96	0,79	3,29
<i>Himatanthus sucuuba</i>	0,03	0,16	0,26	0,46
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	0,63	0,32	0,53	1,48
<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0,06	0,16	0,26	0,48
<i>Hymenolobium pulcherrimum</i>	1,07	0,80	1,32	3,20
<i>Inga alba</i>	0,05	0,16	0,26	0,47
<i>Inga altissima</i>	0,10	0,16	0,26	0,52

<i>Inga melinonis</i>	0,17	0,16	0,26	0,60
<i>Inga pruriens</i>	0,21	0,16	0,26	0,63
<i>Inga punctata</i>	0,42	0,16	0,26	0,84
<i>Inga sp</i>	0,04	0,16	0,26	0,46
<i>Jacaranda copaia</i>	2,72	0,96	1,32	5,00
<i>Jacaratia digitata</i>	0,56	0,32	0,26	1,14
<i>Lacistema nena</i>	0,32	0,32	0,53	1,17
<i>Ladenbergia oblongifolia</i>	1,34	0,64	0,79	2,77
<i>Laetia procera</i>	2,24	2,56	2,65	7,44
<i>Leonia glycyarpa</i>	0,14	0,16	0,26	0,56
<i>Licania canescens</i>	0,64	0,16	0,26	1,06
<i>Mabea speciosa</i>	0,10	0,32	0,53	0,95
<i>Macrolobium acaciaefolium</i>	0,07	0,16	0,26	0,50
<i>Macrolobium gracile</i>	0,89	1,76	2,38	5,03
<i>Marila tomentosa</i>	1,10	1,28	1,85	4,23
<i>Miconia chrysophylla</i>	0,05	0,16	0,26	0,47
<i>Miconia dolichorrhyncha</i>	0,10	0,32	0,53	0,95
<i>Miconia punctata</i>	0,06	0,16	0,26	0,48
<i>Miconia sp</i>	0,18	0,32	0,26	0,76
<i>Micropholis guyanensis</i>	0,37	0,48	0,53	1,38
<i>Micropholis Venulosa</i>	0,14	0,16	0,26	0,57
<i>Morchella tomentosa</i>	0,03	0,16	0,26	0,46
<i>Myrcia guianensis</i>	0,15	0,32	0,53	1,00
<i>Myrsine latifolia</i>	0,67	0,32	0,53	1,52
<i>Neea divaricata</i>	0,21	0,16	0,26	0,64
<i>Ocotea amazonica</i>	0,28	0,16	0,26	0,70
<i>Ocotea bajapazensis</i>	0,04	0,16	0,26	0,46
<i>Ocotea bofo</i>	0,18	0,16	0,26	0,60
<i>Ocotea longifolia</i>	0,63	0,16	0,26	1,06
<i>Ocotea sp.</i>	0,04	0,16	0,26	0,46
<i>Ormosia amazonica</i>	0,13	0,16	0,26	0,55
<i>Osteophloeum platyspermum</i>	0,31	0,48	0,79	1,59
<i>Otoba parvifolia</i>	0,69	0,80	1,06	2,55
<i>Parkia panurensis</i>	16,59	8,63	4,76	29,97
<i>Perebea guianensis</i>	1,23	1,12	1,32	3,67
<i>Persea caerulea</i>	0,13	0,16	0,26	0,56
<i>Pourouma bicolor</i>	1,06	1,44	1,85	4,35
<i>Pourouma cecropiifolia</i>	1,34	1,12	0,79	3,25
<i>Pourouma minor</i>	3,82	4,79	3,44	12,05
<i>Pourouma mollis</i>	1,76	1,44	1,59	4,79
<i>Pourouma ovata</i>	0,35	0,80	0,26	1,41
<i>Pouteria cuspidata</i>	0,19	0,16	0,26	0,62
<i>Pouteria glomerata</i>	0,09	0,16	0,26	0,51
<i>Pouteria guianensis</i>	0,53	0,32	0,53	1,38
<i>Pouteria sp</i>	0,03	0,16	0,26	0,46
<i>Preslianthus pittieri</i>	0,22	0,48	0,53	1,22
<i>Protium tenuifolium</i>	1,11	1,76	2,12	4,99
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	0,62	1,28	1,85	3,75
<i>Pseudolmedia macrophylla</i>	0,19	0,48	0,53	1,20
<i>Pseudolmedia laevis</i>	0,26	0,64	0,53	1,43
<i>Psychotria levis</i>	0,34	0,32	0,53	1,19
<i>Pterocarpus rohrii</i>	0,45	0,48	0,53	1,45
<i>Qualea amoena</i>	3,16	5,11	4,23	12,51
<i>Rauvolfia leptopylla</i>	0,09	0,16	0,26	0,51

<i>Rauvolfia sprucei</i>	0,56	0,32	0,53	1,41
<i>Rhodostemonodaphne kunthian</i>	1,00	0,64	0,53	2,17
<i>Schefflera morototoni</i>	3,35	0,80	1,32	5,47
<i>Schizocalyx peruvianus</i>	0,56	1,76	1,32	3,64
<i>Schizocalyx sterculioides</i>	1,47	3,19	2,91	7,58
<i>Senefeldera inclinata</i>	4,81	10,38	3,17	18,37
<i>Siparuna bifida</i>	0,08	0,16	0,26	0,50
<i>Siparuna cristata</i>	0,06	0,16	0,26	0,49
<i>Symphonia globulifera</i>	1,47	1,12	1,85	4,44
<i>Tabernaemontana sp</i>	0,04	0,16	0,26	0,46
<i>Tachigali macbridei</i>	0,48	0,16	0,26	0,90
<i>Talisia carinata</i>	0,44	0,80	0,79	2,04
<i>Talisia obovata</i>	0,13	0,16	0,26	0,55
<i>Tapirira guianensis</i>	1,69	0,48	0,53	2,70
<i>Tetragastris panamensis</i>	0,39	0,32	0,53	1,24
<i>Theobroma subincanum</i>	1,34	2,08	2,38	5,79
<i>Vatairea erythrocarpa</i>	0,24	0,16	0,26	0,67
<i>Viola decorticans</i>	0,07	0,16	0,26	0,49
<i>Viola elongata</i>	0,23	0,32	0,53	1,08
<i>Viola pavonis</i>	6,10	5,75	5,03	16,88
<i>Viola sebifera</i>	0,04	0,16	0,26	0,46
<i>Vitex triflora</i>	0,13	0,32	0,53	0,97
<i>Vochysia bracedliniae</i>	0,25	0,16	0,26	0,67
<i>Vochysia ferruginea</i>	0,04	0,16	0,26	0,47
<i>Warszewiczia coccinea</i>	0,58	0,16	0,26	1,00
<i>Zygia coccinea</i>	0,04	0,16	0,26	0,47
Total general	100,00	100,00	100,00	300,00

Tabla 28. Índice de valor de importancia de la PPM 4 año 2023

Especies	Dr	Ar	Fr	IVI
<i>Alchornea glandulosa</i>	0,73	0,71	0,90	2,34
<i>Ampelocera edentula</i>	0,49	0,35	0,60	1,45
<i>Andira surinamensis</i>	0,24	0,18	0,30	0,72
<i>Aniba guianensis</i>	0,30	0,18	0,30	0,78
<i>Apeiba aspera</i>	1,25	0,71	0,90	2,87
<i>Apeiba membranacea</i>	0,39	0,18	0,30	0,87
<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,17	1,06	1,51	2,74
<i>Batocarpus orinocensis</i>	0,93	1,95	2,41	5,29
<i>Beilschmiedia towarensis</i>	0,51	0,35	0,30	1,17
<i>Bellucia pentamera</i>	0,03	0,18	0,30	0,51
<i>Brosimum lactescens</i>	0,23	0,18	0,30	0,71
<i>Brosimum rubescens</i>	0,13	0,18	0,30	0,60
<i>Brosimum utile</i>	0,07	0,18	0,30	0,55
<i>Buchenavia macrophylla</i>	0,20	0,35	0,30	0,86
<i>Calycophyllum megistocaulum</i>	0,42	0,89	0,90	2,21
<i>Capirona decorticans</i>	0,04	0,18	0,30	0,51
<i>Capparis schunkei</i>	0,16	0,18	0,30	0,64
<i>Casearia arborea</i>	0,07	0,35	0,30	0,72
<i>Casearia ulmifolia</i>	0,46	1,06	0,60	2,12
<i>Cecropia sciadophylla</i>	2,83	3,01	3,01	8,85
<i>Cecropia engleriana</i>	0,54	0,71	0,90	2,15
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	8,88	0,89	1,20	10,98

<i>Chaunochiton kappleri</i>	0,31	0,35	0,30	0,97
<i>Chimarrhis Hookeri</i>	0,19	0,18	0,30	0,67
<i>Clarisia biflora</i>	0,31	0,53	0,90	1,75
<i>Clarisia racemosa</i>	0,59	0,18	0,30	1,07
<i>Cordia hebeclada</i>	0,45	0,35	0,60	1,41
<i>Cordia ucayaliensis</i>	0,11	0,18	0,30	0,59
<i>Coussapoa orthoneura</i>	0,61	0,18	0,30	1,09
<i>Croton tessmannii</i>	0,59	0,71	1,20	2,50
<i>Dacryodes nitens</i>	4,55	2,13	2,41	9,09
<i>Dendropanax macropodus</i>	0,05	0,18	0,30	0,53
<i>Eschweilera coriacea</i>	0,42	0,89	1,51	2,81
<i>Eugenia egensis</i>	0,13	0,18	0,30	0,61
<i>Eugenia indet</i>	0,17	0,18	0,30	0,64
<i>Ficus maxima</i>	0,47	0,71	1,20	2,39
<i>Graffenrieda indet</i>	0,07	0,18	0,30	0,55
<i>Guatteria guentheri</i>	2,32	0,89	1,20	4,41
<i>Helicostylis tomentosa</i>	0,46	0,35	0,60	1,42
<i>Henriettea sylvestris</i>	0,79	0,18	0,30	1,27
<i>Hevea guianensis</i>	4,68	1,95	3,01	9,64
<i>Hieronyma oblonga</i>	0,43	0,18	0,30	0,91
<i>Hirtella racemosa</i>	0,04	0,18	0,30	0,52
<i>Huberodendrom swietenoides</i>	0,23	0,18	0,30	0,71
<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0,17	0,18	0,30	0,65
<i>Inga alba</i>	0,60	0,35	0,60	1,56
<i>Inga brachyrhachis</i>	0,26	0,18	0,30	0,74
<i>Inga venusta</i>	0,08	0,18	0,30	0,56
<i>Jacaranda copaia</i>	0,85	0,35	0,60	1,81
<i>Jacaratia digitata</i>	1,36	0,18	0,30	1,84
<i>Laetia procera</i>	0,64	0,89	1,51	3,04
<i>Leonia glycyarpa</i>	0,26	0,35	0,60	1,22
<i>Mabea piriri</i>	0,06	0,35	0,60	1,02
<i>Macrolobium gracile</i>	0,77	0,89	0,90	2,56
<i>Maquira guianensis</i>	0,06	0,18	0,30	0,54
<i>Marila tomentosa</i>	1,53	1,24	1,51	4,28
<i>Miconia indet</i>	0,04	0,18	0,30	0,52
<i>Miconia punctata</i>	0,05	0,18	0,30	0,53
<i>Micropholis guyanensis</i>	0,05	0,18	0,30	0,53
<i>Minuartia guianensis</i>	1,09	0,18	0,30	1,57
<i>Naucleopsis krukovii</i>	0,25	0,35	0,60	1,20
<i>Nectandra indet</i>	0,12	0,18	0,30	0,60
<i>Nectandra pulverulenta</i>	0,19	0,35	0,60	1,14
<i>Nectandra reflexa</i>	0,13	0,53	0,90	1,56
<i>Neea divaricata</i>	0,26	0,89	1,51	2,66
<i>Neea macrophylla</i>	0,72	0,18	0,30	1,20
<i>Ormosia amazonica</i>	0,10	0,18	0,30	0,58
<i>Osteophloeum platyspermum</i>	4,49	0,89	1,20	6,58
<i>Otoba glycyarpa</i>	0,56	0,35	0,60	1,52
<i>Otoba parvifolia</i>	2,61	2,84	3,31	8,76
<i>Parinari klugii</i>	0,06	0,18	0,30	0,54
<i>Parkia panurensis</i>	0,36	0,18	0,30	0,84
<i>Perebea guianensis</i>	0,36	0,53	0,90	1,79
<i>Platymiscium pinnatum</i>	0,25	0,35	0,30	0,90
<i>Pourouma bicolor</i>	0,63	0,35	0,60	1,59
<i>Pourouma cecropiifolia</i>	0,18	0,35	0,60	1,14

<i>Pourouma minor</i>	7,21	4,26	5,72	17,19
<i>Pourouma mollis</i>	0,33	0,18	0,30	0,81
<i>Pouteria cuspidata</i>	0,84	1,06	1,51	3,41
<i>Priva aspera</i>	0,03	0,18	0,30	0,51
<i>Protium amazonicum</i>	0,31	0,18	0,30	0,79
<i>Protium grandifolium</i>	0,20	0,35	0,60	1,15
<i>Protium sagotianum</i>	0,83	0,89	0,90	2,62
<i>Protium tenuifolium</i>	0,16	0,71	0,90	1,77
<i>Protium trifoliolatum</i>	0,29	0,35	0,60	1,24
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	0,30	0,18	0,30	0,78
<i>Pseudolmedia laevis</i>	1,27	1,42	1,81	4,50
<i>Pseudolmedia macrophylla</i>	0,67	0,71	0,90	2,29
<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i>	0,03	0,18	0,30	0,51
<i>Psychotria levis</i>	0,80	1,60	1,20	3,60
<i>Pterocarpus rohrii</i>	1,34	1,06	1,20	3,61
<i>Qualea amoena</i>	0,11	0,35	0,60	1,07
<i>Rauwolfia leptophylla</i>	0,24	0,18	0,30	0,72
<i>Sapium laurifolium</i>	0,22	0,18	0,30	0,70
<i>Schefflera morototoni</i>	0,05	0,18	0,30	0,53
<i>Schizocalyx peruvianus</i>	0,78	2,84	3,01	6,63
<i>Schizocalyx sterculioides</i>	0,03	0,18	0,30	0,51
<i>Senefeldera inclinata</i>	14,44	30,85	7,23	52,52
<i>Siparuna bifida</i>	0,12	0,53	0,90	1,56
<i>Sloanea fragrans</i>	0,34	0,35	0,60	1,30
<i>Sterculia apeibophylla</i>	0,31	0,18	0,30	0,79
<i>Sterigmapetalum obovatum</i>	0,20	0,18	0,30	0,68
<i>Symphonia globulifera</i>	1,44	1,42	1,51	4,36
<i>Talisia carinata</i>	0,39	0,53	0,90	1,83
<i>Tapirira guianensis</i>	2,58	1,95	0,90	5,44
<i>Tapirira obtusa</i>	0,19	0,35	0,60	1,15
<i>Tapura peruviana</i>	0,02	0,18	0,30	0,50
<i>Tetragastris panamensis</i>	1,24	1,06	1,20	3,51
<i>Tetrochidium macrophyllum</i>	0,08	0,18	0,30	0,55
<i>Theobroma subincanum</i>	1,09	1,77	2,41	5,27
<i>Trattinnickia boliviana</i>	0,17	0,35	0,60	1,13
<i>Vatairea erithrocarpa</i>	0,51	0,35	0,60	1,47
<i>Virola decorticans</i>	0,22	0,53	0,90	1,65
<i>Virola pavonis</i>	1,48	1,42	2,41	5,31
<i>Vismia amazonica</i>	0,12	0,18	0,30	0,60
<i>Vochysia biloba</i>	1,62	0,53	0,90	3,05
<i>Warszewiczia indet</i>	1,22	0,18	0,30	1,70
Total general	100	100	100	300

ANEXO B: Panel fotográfico

Figura 21. Lectura para la estimación de la altura comercial y total de los árboles



Figura 22. Medición del diámetro de los árboles



Figura 23. Lectura del diámetro de los árboles en la cinta diamétrica



Figura 24. Registro de las variables de investigación como el diámetro de los árboles



Figura 25. Medición de distancia para la estimación de las alturas de los árboles



Figura 26. Letrero de la investigación en la PPM 4, junto a los asesores



Figura 27. Evaluaciones en la PPM 1



Figura 28. Verificación de las coordenadas en las PPM



Figura 29. Verificación de la placa de los árboles



Figura 30. Verificación del código de los arboles muertos



Figura 31. Colocación de letrero de la investigación en la PPM 1, juntos a los asesores



Figura 32. Verificación del trabajo de campo con el jurado de la investigación

ANEXO C: Constancia de nuevas especies en la PPM1 y PPM4.**CONSTANCIA**

El que suscribe docente asociado del curso de Dendrología, adscrito a la Escuela Profesional de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, hace constar que:

Luego de verificar las muestras botánicas correspondientes a la investigación de tesis de pregrado: "Dinámica de la vegetación arbórea 2016 a 2023 en colina baja y alta de Tingo María" del tesista **Bach Luis Ángel Flores Peregrino**, egresado Escuela Profesional de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables, fueron identificadas.

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado, para los fines que estime conveniente.

Tingo María, 15 de mayo de 2024.


Ing. M.Sc. Warren Ríos García
Docente de Dendrología
CIP. 43189


Lista de especies de la tesis "Dinámica de la vegetación arbórea 2016 a 2023 en colina baja y alta de Tingo María"

PPM 1

Familia	Nombre científico	Nombre común
Apocynaceae	<i>Himatanthus sucuba</i> (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson	Bellaco caspi
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana</i> sp Plum. ex L.	Uchu sanango
Burseraceae	<i>Bursera excelsa</i> (Kunth) Engl.	Copal
Burseraceae	<i>Bursera graveolens</i> (Kunth) Triana & Planch.	Copal
Fabaceae	<i>Inga altissima</i> (Hook.f.) Roberty	Shimbillo
Fabaceae	<i>Inga melinonis</i> Sagot	Shimbillo
Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	Guaba
Fabaceae	<i>Macrobium gracile</i> Spruce ex Benth.	Pashaco blanco
Fabaceae	<i>Ormosia amazonica</i> Ducke	Huayruro
Lauraceae	<i>Ocotea bajapazensis</i> Lundell	Moena
Lauraceae	<i>Ocotea longifolia</i> Kunth	Moena blanca
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nache
Melastomataceae	<i>Miconia griffisii</i> J.F. Macbr.	Rifarilloo
Moraceae	<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul	Chimicua, hoja grande
Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	Cumala amarilla
Nyctaginaceae	<i>Guapira myrtiflora</i> (Standl.) Lundell	Desconocido
Sapotaceae	<i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.	Caimitillo
Sapotaceae	<i>Pouteria bilocularis</i> (H.J.P. Winkl.)	Caimitillo
Siparunaceae	<i>Siparuna cristata</i> (Poepp. & Endl.) A.DC.	Limoncillo
Urticaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol.	Cetico
Urticaceae	<i>Pourouma ovata</i> Trécul	Sacha uvilla
Vochysaceae	<i>Vochysia ferruginea</i> Mart.	Quillosa

PPM 4

Familia	Nombre científico	Nombre común
Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	Ana caspi
Salicaceae	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb	Rifari negro
Verbenaceae	<i>Priva aspera</i> H.B.K.	Cadillo


 Ing. M.Sc. Warren Ríos García
 Docente de Dendrología
 CIP. 43189