

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL



**REPOBLAMIENTO NATURAL DE LA BIODIVERSIDAD EN DOS SISTEMAS
AGROFORESTALES EN LA ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DEL PARQUE
NACIONAL TINGO MARÍA**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO FORESTAL

PRESENTADO POR:

ARÉVALO CASTRO, CARLOS ERNESTO HERBERT

2019



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Tingo María – Perú

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 11 de Abril de 2019, a horas 6:05 p.m. en la Sala de Sesiones del Departamento Académico de Ciencias en Conservación de Suelos y Agua de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, para calificar la Tesis titulada:

“REPOBLAMIENTO NATURAL DE LA BIODIVERSIDAD EN DOS SISTEMAS AGROFORESTALES EN LA ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DEL PARQUE NACIONAL TINGO MARÍA”

Presentado por el Bachiller: **CARLOS ERNESTO HERBERT ARÉVALO CASTRO**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara aprobado con el calificativo de **“BUENO”**.

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

Tingo María, 22 de octubre de 2019.

Ing. MSc. **RICARDO OCHOA CUYA**
PRESIDENTE

Ing. MSc. **ROBERT G. PECHO DE LA CRUZ**
MIEMBRO

Ing. **JORGE B. ALVAREZ MELO**
MIEMBRO

Ing. **RAÚL ARAUJO TORRES**
ASESOR

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL



REPOBLAMIENTO NATURAL DE LA BIODIVERSIDAD EN DOS SISTEMAS AGROFORESTALES EN LA ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DEL PARQUE NACIONAL TINGO MARÍA

Autor	: Arévalo Castro, Carlos Ernesto Herbert
Asesor de tesis	: Ing. Araujo Torres, Raúl
Escuela profesional	: Escuela Profesional Ingeniería Forestal
Programa	: Gestión de bosques y plantaciones forestales
Línea de Investigación	: Biodiversidad en ecosistemas forestales
Eje temático de investigación	: Ecología y restauración forestal
Lugar de ejecución	: Parque Nacional Tingo María (PNTM)
Duración	: Fecha de inicio : abril 2018 Fecha de término : noviembre 2018
Financiamiento	: Propio

DEDICATORIA

Agradecer a Dios por bendecirme la vida, por guiarme a lo largo de mi existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a mis padres: Arévalo Ramírez Carlos Segundo y Castro Castillo Elena, por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me han inculcado.

Agradezco a mis docentes de la carrera de Ingeniería Forestal de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de mi preparación profesional, y a los habitantes de los sectores de Juan Santos Atahualpa, Bella Baja y puente Pérez por su valioso aporte para esta investigación.

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1. Biodiversidad de plantas	4
2.2. Sistemas de producción del cultivo de cacao	5
2.3. Biodiversidad de árboles maderables en sistemas agroforestales	6
2.4. Biodiversidad de plantas medicinales en sistemas agroforestales	11
2.5. Biodiversidad de frutales nativos en sistemas agroforestales	12
2.6. Biodiversidad de orquídeas en sistemas agroforestales.....	13
2.7. Parque Nacional Tingo María.....	15
2.7.1. Base legal.....	15
2.7.2. Zona de amortiguamiento.....	17
III. MATERIALES Y MÉTODOS	19
3.1. Lugar de ejecución.....	19
3.1.1. Ubicación política y geográfica	19

3.1.2.	Zona de vida.....	20
3.1.3.	Clima	20
3.2.	Tratamientos en estudio.....	21
3.4.	Metodología	22
3.4.1.	Para determinar el repoblamiento de árboles maderables.....	22
3.4.2.	Para determinar la influencia sobre la diversidad de árboles frutales	23
3.4.3.	Para determinar la influencia de los sistemas sobre la diversidad de orquídeas.....	24
3.4.4.	Análisis e interpretación de los datos.....	25
IV.	RESULTADOS	26
4.1.	Del repoblamiento natural de árboles maderables en los sistemas agroforestales en la zona de amortiguamiento del PNTM.....	26
4.2.	De la influencia de los sistemas agroforestales sobre la diversidad de frutales nativos en la zona de amortiguamiento del PNTM.....	28
4.3.	De la influencia de los sistemas agroforestales sobre la diversidad de orquídeas en la zona de amortiguamiento del PNTM.....	31
V.	DISCUSIÓN	36

5.1.	Sobre la repoblación natural de árboles maderables en los sistemas agroforestales en la zona de amortiguamiento del PNTM.....	36
5.2.	Sobre la influencia de los sistemas agroforestales sobre la diversidad de frutales nativos en la zona de amortiguamiento del PNTM.....	37
5.3.	Sobre la influencia de los sistemas agroforestales sobre la diversidad de orquídeas en la zona de amortiguamiento del PNTM.....	38
VI.	CONCLUSIONES.....	40
VII.	RECOMENDACIONES.....	41
VIII.	ABSTRACT.....	42
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43
	ANEXOS.....	49

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Coordenadas y altitud de los sistemas de uso en estudio.	19
2. Cantidad de especies e individuos reportados en los sistemas de usos cercanos al PNTM.....	26
3. ANVA para el índice de Shannon Wiener en tres sistemas de uso del suelo aledaños al PNTM.	27
4. Cantidad de especies e individuos frutales reportados en los sistemas de usos cercanos al PNTM.....	29
5. ANVA para el índice de Shannon Wiener para las especies frutales en tres sistemas de uso del suelo aledaños al PNTM.	30
6. Especies forestales en los sistemas en estudio.....	50
7. Especies frutales en los sistemas en estudio.....	71
8. Especies de orquídeas encontradas en los sistemas de uso en estudio.....	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Comportamiento de la precipitación en el año 2017-2018.	20
2. Comportamiento de la temperatura media en el año 2017-2018.	21
3. Recorrido para el muestreo de la diversidad florística.	23
4. Esquema del recorrido para el muestreo de frutales.....	24
5. Cantidad de especies arbóreas en suelos con sistemas de uso cercanos al PNTM.....	27
6. Índice de diversidad para las especies arbóreas en suelos con sistemas de uso cercanos al PNTM.	28
7. Cantidad de especies frutales en suelos con sistemas de uso cercanos al PNTM.....	29
8. Índice de diversidad para las especies frutales en suelos con sistemas de uso cercanos al PNTM.	31
9. Especies de orquídeas registradas en los sistemas de uso del suelo cercanos al PNTM.	32
10. Orquídeas como <i>Macroclinium aurorae</i> , <i>Notylia</i> sp. y <i>Rodriguezia</i> sp. encontradas en el sistema monocultivo.	32
11. Orquídeas como <i>Maxillaria equitans</i> , <i>Oncidium baueri</i> , <i>Stanhopea candida</i> y <i>Oncidium</i> sp. encontradas en el sistema tradicional.....	33

12. Orquídeas como <i>Catesetum</i> sp., <i>Dichaea</i> sp., <i>Epidendrum eusppathum</i> , <i>Gongora</i> sp., <i>Lockhartia lepticaula</i> y <i>Rodriguezia satipoana</i> encontradas en el sistema bosque.....	34
13. Género <i>Maxillaria</i> sp. encontradas en los sistemas monocultivo, tradicional y bosque.	35
14. Género <i>Epidendrum</i> sp. reportadas en los sistemas monocultivo y bosque.	35
15. Delimitación del sistema monocultivo.	84
16. Monocultivo de cacao en estudio.....	84
17. Medición del Dap en un árbol del sistema tradicional.	85
18. Verificación del estudio por parte del jurado calificador.	85
19. Identificación de las especies vegetales en el bosque secundario.....	86
20. Sistema de bosque secundario.	86
21. Mapa de ubicación de las parcelas en estudio.	87

RESUMEN

El objetivo fue evaluar el repoblamiento natural de la diversidad vegetal en dos sistemas de plantación en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Tingo María. Las evaluaciones se realizaron en dos sistemas de producción del cultivo de cacao y un área de bosque secundario, ubicados en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Tingo María (PNTM), en el distrito Rupa Rupa, provincia Leoncio Prado, región Huánuco. Se consideró a los sistemas como bosque secundario (T_0), sistema tradicional (T_1) y monocultivo (T_2) en donde se instalaron parcelas de 100 m x 100 m para censar a los árboles y frutales, mientras que para las orquídeas se escogió cinco árboles por sistema; se analizó la diversidad mediante el índice de Shannon-Wiener. Como resultado se obtuvo que el sistema bosque secundario reportó mayor diversidad de especies de árboles maderables, seguido del sistema tradicional y en menor cantidad el monocultivo; en caso de los frutales nativos, no se reportó diferencias estadísticas significativas y la diversidad de orquídeas fue mayor en el sistema con menor intervención. Se concluye que un sistema tradicional es más diverso que un monocultivo.

I. INTRODUCCIÓN

La destrucción, fragmentación y/o transformación de los ecosistemas terrestres, principalmente por actividades agrícolas, se traduce en una pérdida importante de cobertura con vegetación maderable y no maderable. Se tiene reportes que el 90% de la deforestación ocurre por aperturas de áreas menores a una hectárea y los principales impulsores directos de la deforestación son la agricultura y la ganadería.

Se le considera a la pobreza económica como una causa importante que contribuye al deterioro ambiental que ocurre especialmente en las comunidades rurales, motivo por el cual, realizan el cambio de uso de tierra donde antes existía vegetación nativa se establecen sistemas agroforestales, pero estas actividades pueden traer consigo la pérdida de biodiversidad debido a las alteraciones de factores ambientales y edáficos por el manejo inadecuado de los mismos. Sin embargo, en el país son pocos los estudios referentes a la repoblación natural de la biodiversidad sobre sistemas agroforestales, es por ello que se generan interrogantes como ¿Cuál será la influencia de los sistemas agroforestales sobre el repoblamiento de la biodiversidad vegetal en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Tingo María?

La justificación del estudio reside en que las plantaciones asociadas tanto con componente agrícola, forestal, frutales y medicinales

constituyen agroecosistemas, las que por su estructura y función se asemejan al ecosistema tropical húmedo. Bajo estos sistemas asociadas, la masa forestal aumenta por la necesidad de sombra, a la vez que ofrece una provisión de servicios ecosistémicos, mejora los suelos y crea el ambiente necesario para un mayor desarrollo de la biodiversidad garantizando la poca perturbación en relación a un ambiente sin intervención.

La hipótesis planteada radica en que existe influencia significativa de los sistemas agroforestales sobre la regeneración natural de la biodiversidad vegetal en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Tingo María. Por ello, el conocimiento sobre la riqueza de la diversidad vegetal en diversos sistemas de cultivo del cacao ayudará al productor a tomar decisiones favorables para mejorar su economía, sin afectar el ecosistema.

1.1. Objetivo general

- Evaluar el repoblamiento natural de la biodiversidad en dos sistemas agroforestales en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Tingo María.

1.2. Objetivos específicos

- Determinar el repoblamiento natural de árboles maderables en los dos sistemas agroforestales en la zona de amortiguamiento del PNTM.
- Determinar la influencia de los sistemas agroforestales sobre la diversidad de frutales nativos en la zona de amortiguamiento del PNTM.

- Determinar la influencia de los sistemas agroforestales sobre la diversidad de orquídeas en la zona de amortiguamiento del PNTM.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Biodiversidad de plantas

Para ROTH *et al.* (1994), la diversidad de especies forestales en los bosques tropicales es un indicador de factores ecológicos, ambientales y la forma de intervención antrópica ejercida a través del tiempo. La diversidad florística puede medirse de dos formas: el número de especies presentes en la comunidad (riqueza) y la abundancia relativa de las especies (MORENO, 2001; MELO y VARGAS, 2003).

Los agroecosistemas funcionan como reservorios de biodiversidad en paisajes fragmentados y además representan para el hombre una gran cantidad beneficios y servicios ambientales (WOOD *et al.*, 2000). En este sentido el agroecosistema de cacao se considera como un refugio de biodiversidad; además que éste, representa un menor impacto ecológico sobre el bosque tropical perennifolio (BTP) que otras formas de agricultura, la palma de aceite, la actividad ganadera y demás usos de suelo (SCHROTH *et al.*, 2011).

Por otro lado, para autores como STENCHLY *et al.* (2012) una alta diversidad de plantas, la compleja estructura arbórea y las grandes extensiones de bosque circundante son factores que están relacionados directamente

proporcional (de manera positiva) con la diversidad encontrada en los agroecosistemas.

RAMÍREZ (2013) determinó la composición florística, analizándose la riqueza de especies, similitud, estructura de la vegetación y diversidad de usos de las especies vegetales arbóreas en seis plantaciones agroforestales de cacao (*Theobroma cacao* L.) Tabasco, México, seleccionando parcelas de 30 años y plantaciones más de cincuenta de edad. Los resultados de acuerdo el índice de diversidad de Shannon-Wiener mostró diferencia estadística altamente significativa $p < 0.01$ a nivel de familia, género y especie; las parcelas de 50 años son más diversas que las de 30. A nivel estructural las parcelas de 30 años, presentan una mayor área basal ($58 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$) y en las de 50 años el área basal corresponde a $38 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$.

2.2. Sistemas de producción del cultivo de cacao

MORALES (2012) clasifica a los sistemas de producción en forma agroecológicamente al agroecosistema de cacao (ACA) en tres sistemas. El primero la plantación rústica, ampliamente utilizado en la región tropical del oeste de África y Latinoamérica, se caracteriza por cultivar el cacao bajo la sombra de árboles de vegetación primaria o acahuales viejos; el segundo la plantación sombreada, los árboles de sombra pueden ser muy variados, ya sea como los del sistema tradicional (especies nativas pero con exóticas), comerciales (frutales y maderables), e incluso especializada (sólo con una o dos especies o géneros). El tercero la plantación tecnificado, sin sombra, es

utilizado comúnmente en Malasia y más recientemente en algunas partes de Colombia y Perú.

Por la necesidad de sombreado del cacao se han desarrollado propuestas de cultivo en sistemas agroforestales (LÓPEZ-BAEZ *et al.*, 2015). Sin embargo, diversos estudios concuerdan en que los agroecosistemas no sustituyen todas las características ecológicas de los ecosistemas naturales, pero algunos de ellos ayudan en la conservación de biodiversidad (SCHROTH *et al.*, 2011). Por otro lado, en la región de la “Reserva de Montes Azules” en Chiapas, cultivaron el cacao más de 30 años, implementado la producción de cacao orgánico; no obstante, la limitada información con referencia a la estructura arbórea de las plantaciones de cacao es notorio, razón por la que se desconoce la importancia ecológica del cultivo. (LÓPEZ-BAEZ *et al.*, 2015).

2.3. Biodiversidad de árboles maderables en sistemas agroforestales

En Tingo María, VALENCIA (2015) cuantificó, identificó y determinó la riqueza, estructura de las especies forestales que predominan en la zona silvestre de acuerdo a estratos altitudinales del sector Tres de Mayo. Encontró 29 familias y 56 especies forestales, donde a altitudes de 800 a 900 msnm predominan la cumala (*Virola sebifera*) y shimbillo (*Inga altissima*), de 900 a 1000 msnm la cumala (*Virola sebifera*) y cachimbo (*Cariniana domestica*), de 1000 a 1100 msnm la ishanga (*Urera bacifera*) y moena negra (*Aniba perutilis*), de 1100 hasta los 1200 msnm la chimicua (*Pseudolmedia laevis*) y el shimbillo (*Inga altissima*), de 1200 hasta los 1300 msnm la yacushapana (*Terminalia*

oblonga) y shimbillo (*Inga altissima*), de 1300 a los 1400 msnm la guayabilla (*Rhigospira quadrangularis*) y cumala (*Virola sebifera*), y a altitudes de 1400 hasta los 1500 msnm la guayabilla (*Rhigospira quadrangularis*) y shimbillo (*Inga altissima*).

CONCHA *et al.* (2007) registraron, la diversidad de especies forestales asociados al cacao, en los siguientes sistemas con cacao:

Sistema Agroforestal de 20 años: Banda de Shilcayo. Conformado por especies de cacao (*Theobroma cacao* L.) con 625 árboles/ha, mandarina (*Citrus nobilis* Loureiro) con 120 árboles/ha, sierra pashaco (*Piptadenia favia*) con 40 árboles/ha, guaba (*Inga* sp.), pucaquiro (*Sickingia williamsii*), palto (*Persea americana*), cetico (*Cecropia* sp.) y naranja (*Citrus aurantium* L.) con 20 árboles/ha por cada especie. La zona se encuentra ubicado en el sector denominado el Choclino, distrito Banda Shilcayo, provincia San Martín. Este sistema cuenta con especies forestales con edades entre los 20 y 25 años, con un área basal total de 5.71 m² ha⁻¹ con las diferentes especies forestales.

Sistema Agroforestal con 20 años de edad que se encuentra ubicado en Juanjui. Conformado por las especies de cacao (*Theobroma cacao* L.) con 1,280 árboles/ha, capirona (*Calycophyllum spruceanum*) con 100 árboles/ha, guaba (*Inga edulis*) y mango (*Mangifera indica* L.) con 20 árboles/ha para cada especie. Se encuentra localizado en el sector Villaprado, distrito Juanjui, provincia Mariscal Cáceres. El manejo y mantenimiento de este sistema, se realiza con tecnología intermedia, utilizando fertilizantes como

abono orgánico y el control de maleza se realiza mediante deshierbo manual con machetes y palas.

Sistema Agroforestal de 5 años: Juanjui. Conformado por cacao (*Theobroma cacao* L.) con 2.500 árboles/ha, guaba (*Inga* sp) con 340 árboles/ha, cuya edad oscila entre 5 a 8 años. Se encuentra localizado en el sector Villaprado, distrito Juanjui, provincia Mariscal Cáceres. El manejo y mantenimiento de este sistema, se realiza con tecnología intermedia, utilizando abono orgánico como fuente de nutrientes y el control de maleza se realiza mediante deshierbo manual con palanas y machetes.

Sistema Agroforestal 12 años: Huicungo. Conformado por especies de cacao (*Theobroma cacao* L.) con 2,500 árboles/ha, cedro (*Cedrela odorata*) con 340 árboles/ha, shaina (*Colubrina glandulosa*) con 20 árboles/ha y guaba (*Inga* sp) con 100 árboles/ha; se localiza en el sector La Victoria, distrito Huicungo, provincia Mariscal Cáceres. La edad del cacao es de 12 años, el mantenimiento se realiza con abono orgánico y mediante deshierbo manual con machete y pala.

Sistema Agroforestal de 12 años: Pachiza. Conformado por cacao (*Theobroma cacao* L.) con 2.500 árboles/ha, guaba (*Inga edulis*) con 80 árboles/ha, café (*Coffea arabica* L.) con 220 árboles/ha, pucaquiro (*Sickingia williamsii*) con 1,005 árboles/ha y papaya (*Carica papaya*) con 40 árboles/ha. Se localiza en el sector Santa Teresa del distrito Pachiza, provincia Mariscal Cáceres, la edad del cacao es de 12 años. El mantenimiento del sistema se

realiza con tecnología intermedia, utilizando para la fertilización el abono orgánico y el control de malezas se realiza mediante el deshierbo manual con uso de machetes y pala.

Sistema Agroforestal de 5 años: Pachiza. Plantación tipo Huerto Casero, se localiza en el sector Alto el Sol, distrito Pachiza, provincia Mariscal Cáceres, compuesto por el cacao (*Theobroma cacao* L.) con 840 árboles/ha y una edad de 5 años, y está combinada con especies de mango (*Mangifera indica* L.) con 100 árboles/ha, pucaquiro (*Sickingia williamsii*) con 120 árboles/ha, papaya (*Carica papaya*) con 20 árboles/ha, frijol de palo (*Cajanus cajan*) con 140 árboles/ha, yuca (*Manihot sculenta*) con 200 plantas/ha, capirona (*Calycophyllum spruceanum*) con 20 árboles/ha y coco (*Cocos nucifera*) con 40 árboles/ha. El mantenimiento del sistema agroforestal, se realiza utilizando abono orgánico y el control de malezas, se realiza mediante el deshierbo manual con el uso del machete.

Así también, en la Reserva de la Biosfera Sumaco - Ecuador, JADÁN (2012) estudiaron siete sistemas de uso de la tierra: Chakras con y sin sombra, cultivos de cacao propagados por semilla con y sin sombra, cacao injertado con y sin sombra y bosque primario. En el bosque primario registraron en promedio 27 especies de latizales, en los sistemas agrícolas, el cacao semilla e injertado con sombra registraron 3.4 y 3.1 especies respectivamente; los fustales registraron 53 especies en el bosque primario y el cacao semilla con sombra 93 especies, superando a todos los sistemas agrícolas. Según los índices de Shannon, Simpson el bosque primario es el más diverso con

respecto a los sistemas agrícolas con sombra; de acuerdo con el índice de equitatividad todos los sistemas agrícolas son iguales. Los sistemas de uso agrícola no presentan diferencias significativas en todos los índices evaluados.

En Nicaragua, MATEY *et al.* (2010) registraron 348 árboles por hectárea pertenecientes a 56 familias botánicas, 110 géneros y 130 especies, en sistemas agroforestales y fragmentos boscosos.

Por otro lado, en Chiapas – México, SALGADO *et al.* (2007) estudiaron 80 parcelas productoras de cacao en cuatro áreas de la región del Soconusco; establecieron 80 sitios de muestreo de 30 x 30 m cada uno en donde registraron la densidad, riqueza y diámetro a la altura del pecho. Encontraron 47 especies agrupadas en 23 familias. Tapachula presentó diferencias significativas con los demás sitios al aplicar la prueba t de student a los valores del índice de Shannon entre pares de sitios, las otras tres áreas no mostraron diferencias estadísticas significativas y los índices de similitud mostraron diferencias entre pares de sitios. La composición florística en los cacaotales estudiados es similar entre los diferentes municipios, como lo muestran las reducidas diferencias entre los valores del índice de Sorensen. Las especies de sombra más frecuentemente encontradas fueron *Mangifera indica* y *Pouteria sapota*. Este estudio determina la existencia de solo un tipo de sistema agroforestal para los cacaotales del Soconusco.

En una investigación realizada por LEÓN y GUIRACOCHA (s.d.), en fincas agricultores cacaoteros de los cantones Yaguachi y Milagro, provincia

de Guayas, con altitud de 17 m.s.n.m., precipitación promedio mensuales 1289 mm, topografía plan. Encontraron la composición florística en las parcelas temporales un total de 26 familias, 35 géneros, 40 especies y 178 individuos (arbóreas y palmáceas; dap >5 cm). Las familias ANACARDIACEAE y MORACEAE tuvieron una mayor presencia en Yaguachi-Milagro y Molleturo respectivamente. No se encontraron diferencias significativas entre los promedios del índice de diversidad (H') de ambas localidades (Kruskal-Wallis, $P < 0.005$, $H = 0.0$).

2.4. Biodiversidad de plantas medicinales en sistemas agroforestales

ZULUAGA (2011) estima que el 70% de la población mundial usa remedios herbolarios tradicionales y que la industria farmacológica ha obtenido del reino vegetal la materia prima para la fabricación de casi el 30% de los productos farmacéuticos que hoy emplea la medicina moderna, es así que al menos 35 000 especies vegetales presentan potencial para uso medicinal

En Ecuador el 60% de las especies medicinales en su mayoría que son nativas, son usadas para aliviar las manifestaciones de enfermedades y las principales afecciones tratadas con plantas medicinales son las heridas, lesiones, desórdenes del sistema digestivo y como antivenenoso (BURNEO, 2012; DE LA TORRE *et al.*, 2008).

PAREDES *et al.* (2016) colectaron y documentaron especies medicinales en los sistemas de producción de cacao y café en cuatro provincias de la Amazonía Ecuatoriana; en las provincias de Sucumbíos,

Orellana, Napo y Zamora Chinchipe; utilizaron estadísticas no paramétricas y sistemas de información geográfica; colectaron y documentaron 203 entradas de plantas medicinales, identificando 44 familias y 74 géneros, observándose que el mayor número corresponde a las familias: Lamiaceae, Solanaceae, Verbenaceae y Zingiberaceae.

2.5. Biodiversidad de frutales nativos en sistemas agroforestales

Así también, MENDOZA (2009), determinó la abundancia, diversidad y los usos de las palmeras en los sectores Bella y Tres de Mayo del PNTM. La mayor abundancia presentó *Euterpe precatoria* y *Chamaedorea linearis*. Los índices de diversidad de palmeras, del sector Bella disminuye a medida que el nivel altitudinal aumenta presentando valores de 2.164 nats./indiv., 2.036 nats./indiv. y 0.047 nats./indiv; mientras que el sector Tres de Mayo los índices de diversidad de palmeras son 1.046 nats./indiv, 0.562 nats./indiv. y 0.600 nats./indiv.; los pobladores usan a las palmeras mayormente para construcción, alimentación, medicina y artesanías.

Al inventariar los árboles frutales en las áreas agrícolas de 100 fincas de productores de cacao de asociaciones y cooperativas del Alto Beni, Bolivia. Estimaron la densidad y la riqueza de árboles frutales en las áreas agrícolas y se compararon entre cooperativas y asociaciones y entre usos de la tierra. Registraron 10,338 individuos en 614 ha agrícolas (17 árboles frutales ha⁻¹); la riqueza varió entre 8-9 especies por hectárea agrícola; los frutales ocurrieron mayormente en plantaciones de cacao, cacao-banano, cítricos y huerto casero. Los productores desean enriquecer sus fincas con frutales

nativos y exóticos de calidad pero requieren capacitación y asistencia técnica para introducir o seleccionar localmente germoplasma de alta calidad, conocer sobre los beneficios nutricionales de las frutas e introducir mejores prácticas agronómicas de manejo (LÓPEZ y SOMARRIBA, 2005).

2.6. Biodiversidad de orquídeas en sistemas agroforestales

Las orquídeas epífitas al ser organismos sésiles con procesos de establecimiento, crecimiento, reproducción y dispersión que requieren de condiciones particulares (HÁGSATER *et al.*, 2005) son mejores modelos, en comparación con otros grupos biológicos móviles (animales), para entender el funcionamiento de los agroecosistemas en la conservación. Empleando como modelo a las orquídeas se ha evaluado el aporte del agroecosistema cafetal de sombra (ACS) a la conservación biológica ante la fragmentación y perturbación principalmente del bosque mesófilo de montaña (BMM). Los resultados sugieren que dicho agroecosistema funciona como un refugio, ya que en él se ha encontrado aproximadamente el 18.5% de las orquídeas registradas en México, creciendo principalmente sobre los árboles grandes de sombra aunque también sobre los cafetos y el suelo mismo (GARCÍA-FRANCO y TOLEDO-ACEVES, 2008); además algunas especies han mostrado interacción con polinizadores y procesos de reclutamiento y recolonización (SOLÍS-MONTERO *et al.*, 2005; TOLEDO-ACEVES *et al.*, 2012).

En nuestro país en la región Cusco, MOSCOSO *et al.* (2003) realizaron un estudio de las Orquídeas del Bosque de Neblina en el Valle de

Cosñipata, parte alta de la Reserva de Biósfera del Manu. En total encontraron 212 especies de orquídeas en 55 géneros; 52 especies (24.53%) en 33 géneros son reportes nuevos para lo zona y dos posibles especies nuevas o subespecies. A 1500 m la diversidad es alta, siendo discontinua entre los 1500 y 2000 m de elevación. El análisis de asociación entre especies de orquídeas, de alguna manera muestra la existencia de interdependencia altitudinal en las poblaciones basadas en las especies que las habitan. Comparando cuantitativamente las especies del Santuario Histórico de Machu Picchu y el Valle de Cosñipata, parte alta de la Reserva de Biósfera del Manu, 63 especies de orquídeas (29.72%) son comunes para ambas localidades, lo que permite aseverar que la parte alta del Manu es tan rica como Machupicchu en diversidad de orquídeas.

En el municipio de Teapa, Tabasco en el sureste de México, en las inmediaciones de la Sierra Madrigal (3642 ha), la cual forma parte del área natural protegida Parque Estatal de la Sierra (PES), donde se conserva el bosque tropical perennifolio (BTP). MORALES (2012), registró un total de 607 individuos y 48 especies de orquídeas epífitas en todos los sitios de muestreo. Las especies pertenecen a 31 géneros, siendo los mejor representados *Epidendrum* y *Prosthechea* con ocho y cinco especies respectivamente. La mayor riqueza de orquídeas se encontró en BTP con 32 especies contra las 23 en agroecosistema cacao (ACA), pero se tuvo una mayor abundancia con 324 individuos con respecto a los 283 individuos en BTP. En esta sierra las altitudes oscilan entre los 60 y 500 m.s.n.m.

2.7. Parque Nacional Tingo María

Los parques nacionales según las normas nacionales lo reconocen como áreas de carácter intangible y donde la presión antrópica debe ser mínima o plantearse estrategias y acciones para cumplimiento del objetivo (SERNANP, s.d.).

El Parque Nacional de Tingo María es la segunda área natural protegida en nuestro país, según Ley N° 15574, establecida históricamente como Reserva Nacional Cueva de las Lechuzas, durante el gobierno del General Manuel A. Odría, en 1950; (Decreto Supremo N° 0611 del 16 de octubre de 1950) quien teniendo en cuenta las recomendaciones del Comité Nacional de Protección a la Naturaleza declaró la Reserva en una extensión de 100 metros alrededor de la cueva, para proteger a los guácharos, aves nocturnas confundidas con lechuzas por entonces; siendo posteriormente esta reserva incorporada a lo que es actualmente el Parque Nacional Tingo María.

Su belleza también radica en que protege remanentes de bosques primarios de selva alta; en su peculiar diversidad biológica destaca la poco conocida fauna de grutas y cavernas; en su belleza paisajística; y en los beneficios ambientales que reporta a la población adyacente.

2.7.1. Base legal

El Parque Nacional Tingo María es la segunda área natural protegida en el Perú, en tal sentido pudo ser base para la formulación de

diferentes normas y directivas para el manejo de las ANP. El marco legal que regula el tema ambiental y específicamente de las Áreas Naturales Protegidas a nivel nacional, así como dispositivos específicos para el manejo y uso de los bosques del centro del Perú (SERNANP, s.d.), es la siguiente:

- Decreto Supremo N° 061 del 16 de octubre de 1950, declaraba Reserva Nacional a un área que incluía a la Cueva de Las Lechuzas.
- En 1963 se promulga la Ley Forestal (Decreto Legislativo N° 14552), que por primera vez incorpora en la legislación peruana la categoría de Parque Nacional.
- Ley N° 15574, del 2 de mayo de 1965, crea el Parque Nacional Tingo María, segunda área natural protegida que establece en nuestro país, con una extensión de 4777.80 has.
- Constitución Política del Perú: el artículo 68° señala que el Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.
- Decreto Ley N° 17752: Ley General de Aguas.
- Decreto Supremo N° 102-2001-PCM: Estrategia Nacional de Biodiversidad.
- Decreto Supremo N° 068-2001-PCM: Reglamento de la Ley sobre Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica.

- Decreto Legislativo N° 1013, que aprueba la Ley de creación, organizaciones y funciones del Ministerio del Ambiente.

2.7.2. Zona de amortiguamiento

Son espacios limítrofes a las Áreas Naturales Protegidas por su naturaleza y ubicación, requieren un tratamiento especial que garanticen la conservación del área, el Plan Maestro de cada ANP propondrá las actividades que se puedan dar en estas las cuales deberán estar de acorde con la categoría del ANP.

Las actividades realizadas en esta zona de amortiguamiento no deben poner en riesgo el cumplimiento de los fines del área natural protegida en este sentido se promueve la suscripción de acuerdos y convenios con las poblaciones locales asentadas en la Zona de Amortiguamiento y con los diversos sectores públicos y privados en especial gobiernos locales y regionales para el desarrollo de actividades compatibles con las condiciones especiales de estas áreas.

El Perú es el único país en la región que declara a las Zonas de Amortiguamiento bajo una norma legal (por ahora una Resolución Jefatural) esto le da cierto carácter legal de protección a este espacio.

La Zona de Amortiguamiento del PN Tingo María se ha establecido por primera vez con Resolución Jefatural N° 315-2001-INRENA del 13 de diciembre del 2001, luego por R.J. N° 145 – 2007 INRENA. Disponen la

publicación del mapa y memoria descriptiva de la Zona de Amortiguamiento del Parque Nacional Tingo María (SERNANP, s.d.).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

Las evaluaciones del estudio se realizaron en dos sistemas de producción del cultivo de cacao y un área de bosque, ubicados en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Tingo María (PNTM), ubicada en la Ecoregión de Selva Alta y según el Plan Director en la Ecoregión de las Yungas Peruanas o bosques montanos orientales de la vertiente oriental de la cordillera de los Andes.

3.1.1. Ubicación política y geográfica

El lugar de investigación se ubica en el distrito de Mariano Dámaso Beraún y la otra parte en el distrito Rupa Rupa, ambos pertenecen a la provincia Leoncio Prado en la región Huánuco (Figura 21 del Anexo).

Cuadro 1. Coordenadas y altitud de los sistemas de uso en estudio.

N°	Sistema	Este	Norte	Altitud (msnm)	Observación
1	Bosque	388049	8963407	1076	Testigo
2	Tradicional	388163	8968901	661	Cacao y árboles
3	Monocultivo	392293	8965889	675	Puro cacao

3.1.2. Zona de vida

De acuerdo a la clasificación de zonas de vida o de formaciones vegetales del mundo y el diagrama bioclimático de HOLDRIDGE (1987), el Parque Nacional Tingo María se encuentra ubicada en las formaciones vegetales; bosque húmedo - Tropical transicional a bosque húmedo – Premontano Tropical (bh-T/bh-PT), bosque muy húmedo Premontano Tropical (bmh-PT) y bosque muy húmedo - Premontano Tropical transicional a bosque húmedo – Tropical (bmh-PT/bh-T).

3.1.3. Clima

La condición climática del PNTM de acuerdo a las estaciones meteorológica de la ciudad Tingo María, en el año 2017 la temperatura promedio por mes presentó 25.50 °C (Figura 2), y la precipitación promedio por mes fue 353.51 mm, con máximo 675.4 mm y mínimo 25.8 mm (Figura 1).

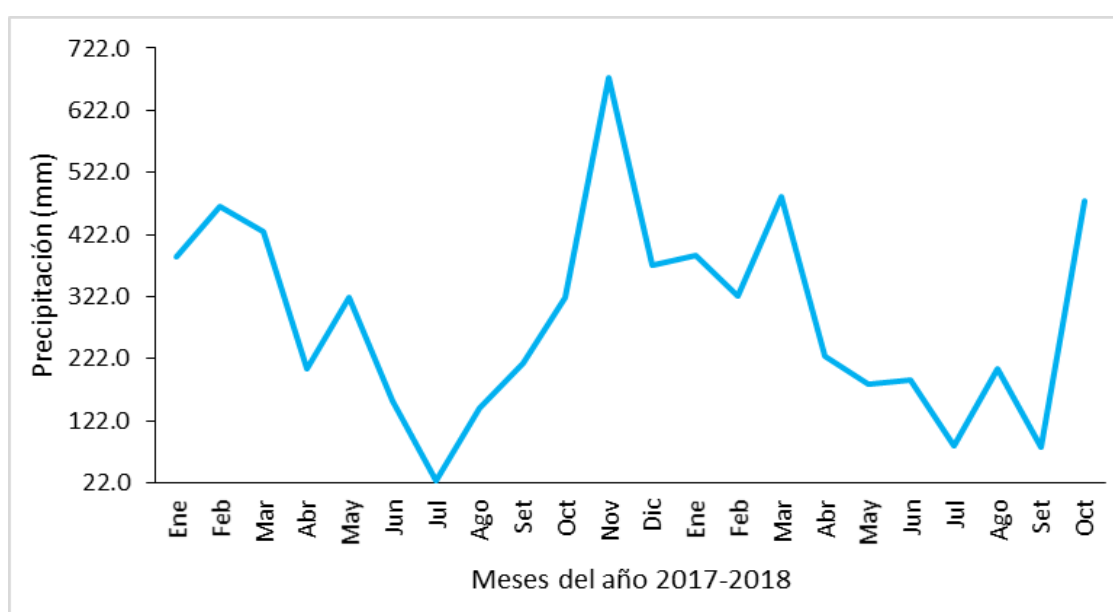


Figura 1. Comportamiento de la precipitación en el año 2017-2018.

El análisis climatológico correspondiente al año 2018 no fueron publicadas de manera completa en la página web del SENAMHI (<http://huanuco.senamhi.gob.pe/?p=boletin-agrometeorologico>) que pertenece a la Dirección Zonal 10- SENAMHI (SENAMHI, 2018).

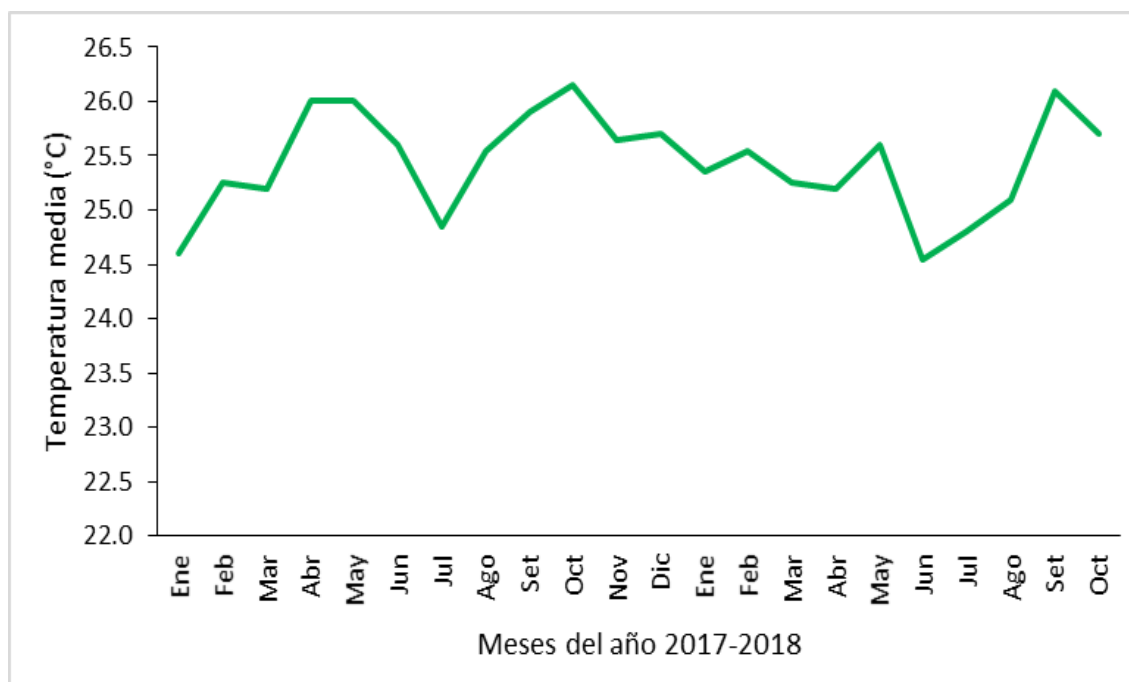


Figura 2. Comportamiento de la temperatura media en el año 2017-2018.

3.2. Tratamientos en estudio

Se consideró dos sistemas agroforestales, más un área de bosque, las cuales fueron denominadas como:

- T₀: Bosque ubicado en la zona de amortiguamiento, el cual no presentaba alteración del medio.
- T₁: Sistema tradicional del cultivo de cacao, en donde el cultivo principal fue el cacao, además se encontraban

especies frutícolas y forestales que se utilizaban para generar ingresos adicionales al dueño de la parcela.

- T₂: Sistema en monocultivo del cultivo de cacao, estuvo constituido por una plantación homogénea de cacao y que evitó tener árboles para sombra en la parcela.

3.3. Metodología

Con la finalidad de lograr alcanzar los objetivos planteados en el estudio, se consideró en base a los antecedentes una metodología para el muestreo de:

3.3.1. Para determinar el repoblamiento de árboles maderables

Para conocer la diversidad y la riqueza florística en los sistemas agroforestales en la zona de amortiguamiento del PNTM, se consideró la metodología de acuerdo a lo mencionado por RAMÍREZ *et al.* (2013), para lo cual se trazaron con la ayuda de una cinta métrica y delimitaron con rafia parcelas de una hectárea por cada sistema (Figura 3), luego se registró de cada uno de los árboles maderables que se encontrarán en las parcelas delimitadas. La orientación del muestreo fue de Norte a Sur obtenido empleando una brújula SUUNTO Kb-14/360R, considerando lo indicado por WOLDEMARIAM *et al.* (2008), de cada individuo contabilizado se registró los nombres comunes asignados en la región, los mismos que fueron proporcionados por los dueños de las parcelas, además las variables dasométricas: altura total y diámetro a la altura de pecho (a 1.30 m sobre el

suelo), medidas con clinómetro Suunto PM-5/360PC y cinta diamétrica de tela Forestry Suppliers Inc, respectivamente como lo indica GUIRACOCHA (2000).

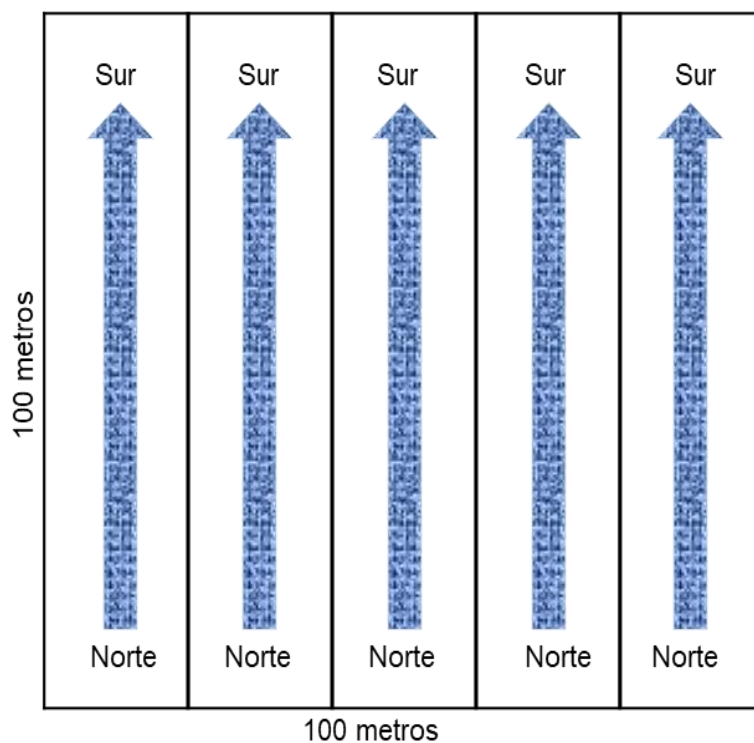


Figura 3. Recorrido para el muestreo de la diversidad florística.

3.3.2. Para determinar la influencia sobre la diversidad de árboles frutales

Para conocer la diversidad y la riqueza de los frutales en los sistemas agroforestales en la zona de amortiguamiento del PNTM, se consideró la metodología empleadas por RAMÍREZ *et al.* (2013), delimitando parcelas de una hectárea por cada sistema (Figura 4), luego se realizó un registro de cada uno de las plantas consideradas como frutales. En caso de la orientación del muestreo se consideró los puntos cardinales (de Norte a Sur), de acuerdo WOLDEMARIAM *et al.* (2008), a cada individuo se le contabilizó y se registró el nombre común.

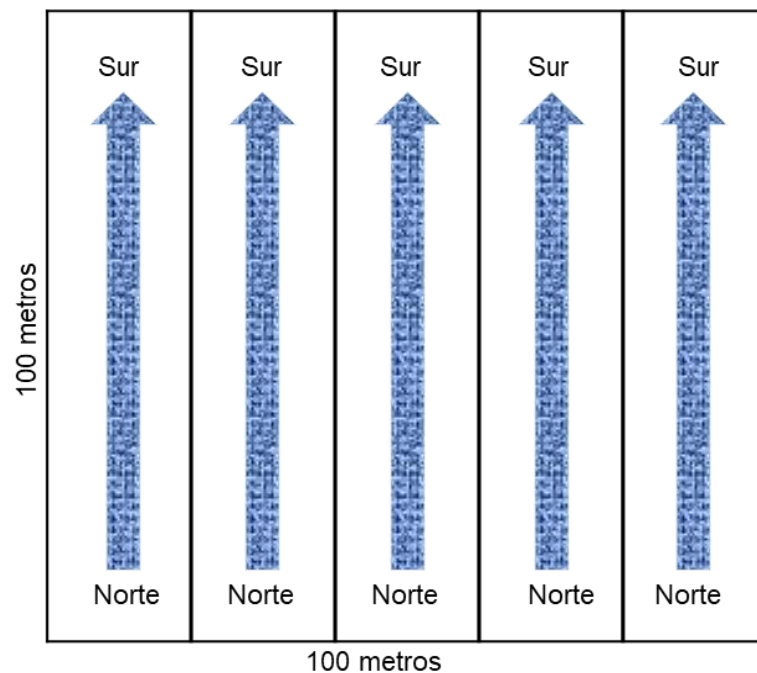


Figura 4. Esquema del recorrido para el muestreo de frutales.

3.3.3. Para determinar la influencia de los sistemas sobre la diversidad de orquídeas

La metodología usada fue, seleccionar al azar cinco árboles dominantes dispersos en una hectárea de superficie, como los propusieron GRADSTEIN *et al.* (2003); alrededor de cada uno de los árboles se instaló una parcela circular concéntrica de 1000 m² (12.7 m de radio) y se registraron los individuos encontrados dentro de ella. En este estudio se evaluó la riqueza mediante la identificación de cada una de las especies de orquídeas epífitas y la abundancia contabilizándose el número de individuos por especies ubicadas hasta la primera rama de cada uno de los árboles mayores a 10 cm de diámetro a la altura del pecho (dap). Los árboles dominantes fueron ascendidos mediante técnicas de una sola cuerda para complementar el registro de

orquídeas (PERRY, 1978). Además, cada actividad en estudio fue fotografiado empleando una cámara fotográfica Canon EOS Rebel T6.

3.3.4. Análisis e interpretación de los datos

Los individuos registrados se agruparon por nombres comunes y ubicación geográfica (obtenidas mediante el receptor GPS Garmin 64s) de las parcelas donde fueron localizadas. Por otra parte, las especies registradas fueron agrupados de acuerdo a los principales usos alternativos que los productores reportarán (SALGADO *et al.*, 2007). Para determinar la diversidad de especies de plantas asociadas cada sistema agroforestal, se analizó mediante el cálculo del índice de Shannon-Wiener (H'), utilizando la ecuación:

$$H' = -\sum p_i (\ln p_i)$$

Donde:

$\sum p_i$: Abundancia proporcional de la i-ésima especie, es decir (n/N).

La uniformidad de los sistemas de producción del cultivo de cacao se calculó mediante el índice Shannon (E') para cada especie.

La contrastación de las hipótesis se realizó mediante el análisis de la varianza (ANVA) y en caso de registrar significancia se procedió a realizar la comparación de medias empleando la prueba de Tukey, ambos realizados a un nivel de confiabilidad del 95%.

IV. RESULTADOS

4.1. Del repoblamiento natural de árboles maderables en los sistemas agroforestales en la zona de amortiguamiento del PNTM

La cantidad de especies catalogadas como árboles maderables en los sistemas de uso del suelo fueron superiores en el bosque secundario, seguido del sistema tradicional de cacao con sombra y en menor cantidad se reportó en una plantación de cacao considerada como monocultivo (Cuadro 2 y Figura 5).

La cantidad de individuos mantuvo similar comportamiento a las especies en cada sistema en estudio, reportándose 181 individuos para el bosque secundario seguido de 91 individuos en el sistema tradicional y 66 individuos en el monocultivo (Cuadro 2).

Cuadro 2. Cantidad de especies e individuos reportados en los sistemas de usos cercanos al PNTM.

N°	Sistema	Especies (cantidad)	Individuos (cantidad)
1	Bosque	43	181
2	Tradicional	17	91
3	Monocultivo	4	66

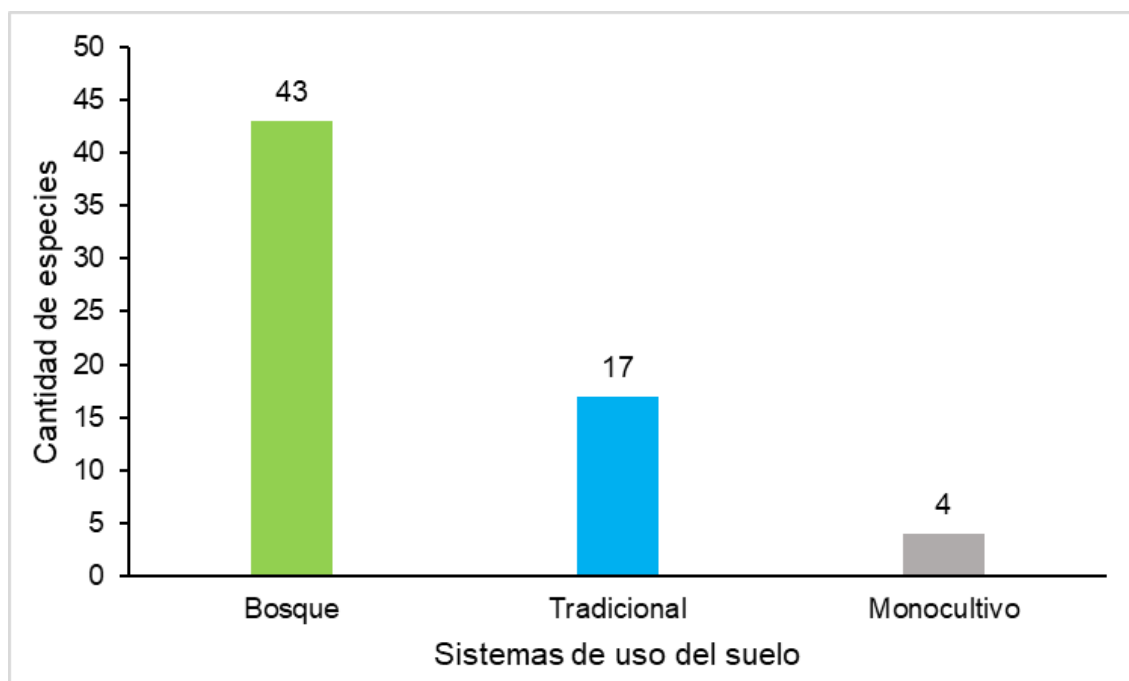


Figura 5. Cantidad de especies arbóreas en suelos con sistemas de uso cercanos al PNTM.

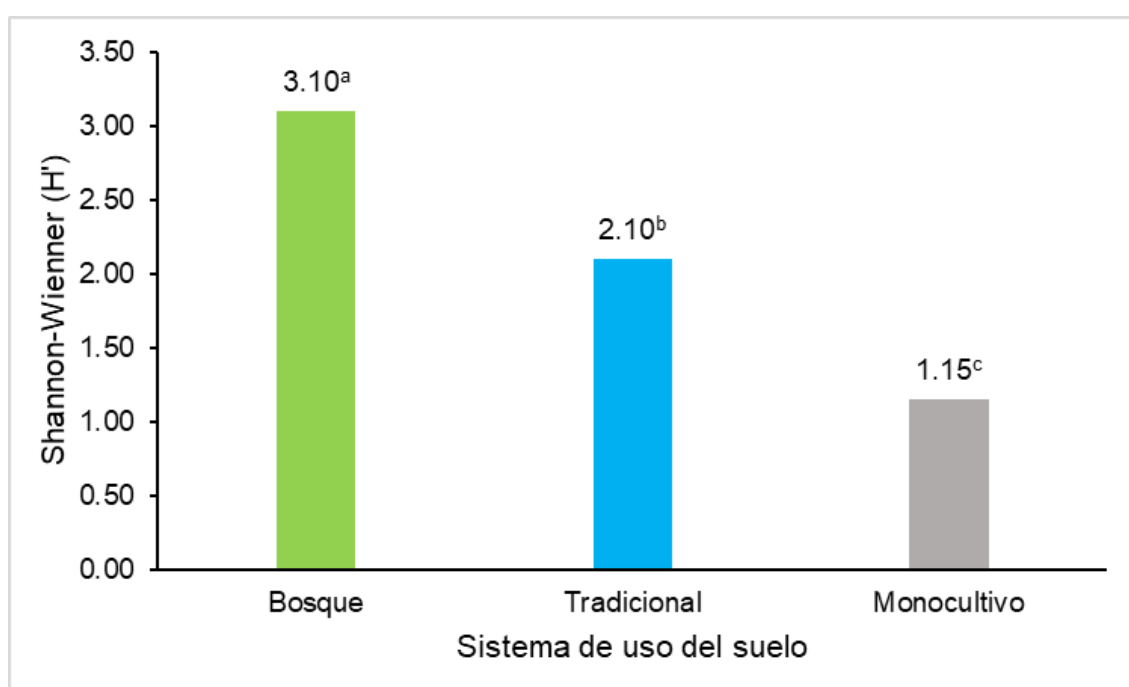
El ANVA para el índice de Shannon Wiener de las especies reportadas en los sistemas de uso del suelo aledañas al Parque Nacional Tingo María (PNTM), se obtuvo diferencias estadísticas. Los valores fueron homogéneos debido a que el coeficiente de variación fue 18.18% (Cuadro 3).

Cuadro 3. ANVA para el índice de Shannon Wiener en tres sistemas de uso del suelo aledaños al PNTM.

Fuente de variación	GL	SC	CM	Fc	Sig.
Sistemas de uso	2	7.028	3.514	43.908	<0.001**
Error experimental	12	0.960	0.080		
Total	14	7.988			

CV: 18.18%; **: alta significancia estadística ($p < 0.01$).

En la comparación de medias de Duncan, se observa que el bosque secundario que es parte de la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Tingo María, resulta más diverso la vegetación catalogada como árboles; en segundo lugar, de diversidad se encuentran los sistemas que están compuesto con cacao (*Theobroma cacao* L.) cultivados de manera tradicional, mientras que el monocultivo es el menos diverso (Figura 6).



Letras diferentes demuestran significancias estadísticas.

Figura 6. Índice de diversidad para las especies arbóreas en suelos con sistemas de uso cercanos al PNTM.

4.2. De la influencia de los sistemas agroforestales sobre la diversidad de frutales nativos en la zona de amortiguamiento del PNTM

La cantidad de especies vegetales que fueron considerados como frutales nativos variaron en los tres sistemas de uso del suelo, en donde la

mayor cantidad se reportó en el sistema tradicional, mientras que el monocultivo estuvo representado con la menor cantidad de especies frutales. En caso del bosque, se encontró 11 especies vegetales, ubicándose en el intermedio del sistema tradicional y el monocultivo (Cuadro 4 y Figura 7).

Cuadro 4. Cantidad de especies e individuos frutales reportados en los sistemas de usos cercanos al PNTM.

Sistema	Especies	Porcentaje	Individuos	Porcentaje
Bosque	11	27.5	21	4.93
Tradicional	24	60.0	320	75.12
Monocultivo	7	17.5	85	19.95
Total	40	100.0	426	100.00

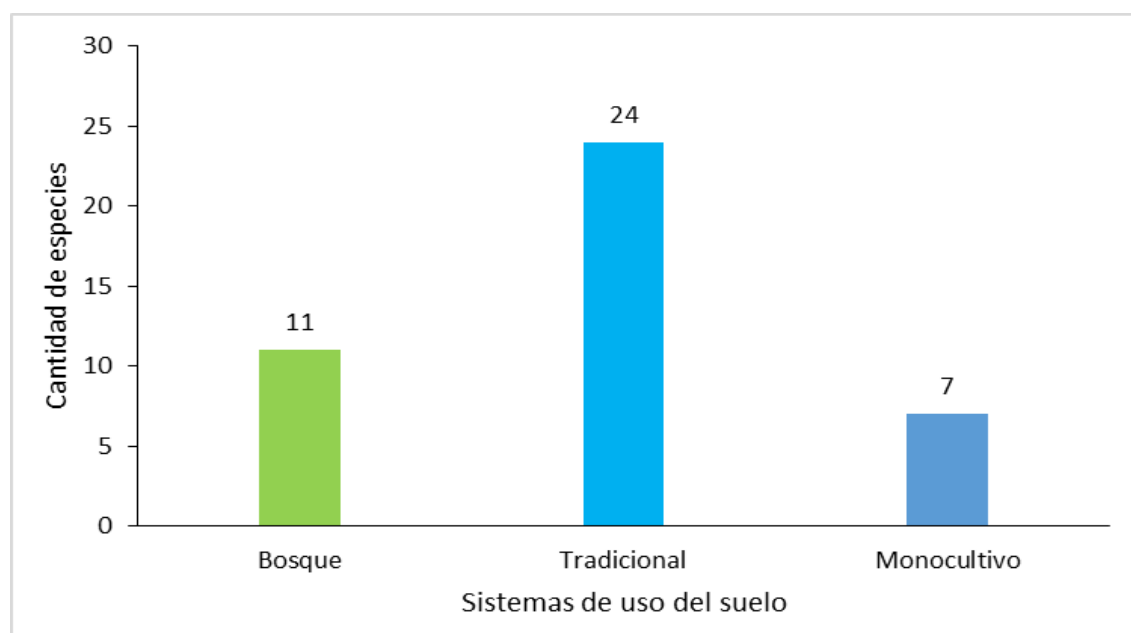


Figura 7. Cantidad de especies frutales en suelos con sistemas de uso cercanos al PNTM.

Mediante el ANVA, no se reportó diferencias estadísticas significativas entre los índices de diversidad de Shannon Wiener para los frutales nativos de los tres sistemas de uso.

En caso del coeficiente de variación, resultó ser muy elevado debido a que en dos cuadrantes (subparcelas) del bosque secundario no se encontró individuo alguno perteneciente a frutales, con el cual obtuvo un índice de cero (0), similar comportamiento se encontró en cuatro subparcelas del sistema tradicional y tres del sistema considerado como monocultivo, ello perjudicó al promedio general y de manera directa al coeficiente de variación para el ANVA (Cuadro 5).

Cuadro 5. ANVA para el índice de Shannon Wiener para las especies frutales en tres sistemas de uso del suelo aledaños al PNTM.

FV	GL	SC	CM	Fc	Sig.
Sistemas de uso	2	1.222	0.611	1.433	0.277 ^{ns}
Error	12	5.116	0.426		
Total	14	6.337			

CV: 141.50%; ns: No existe significancia estadística ($p > 0.05$).

De manera global y sin considerar la significancia estadística, mayor diversidad se reportó en el sistema bosque, seguido del monocultivo y en caso del sistema tradicional, fue un área donde la diversidad de frutales fue muy baja con un valor de 0.37 nats/ind. (Figura 8).

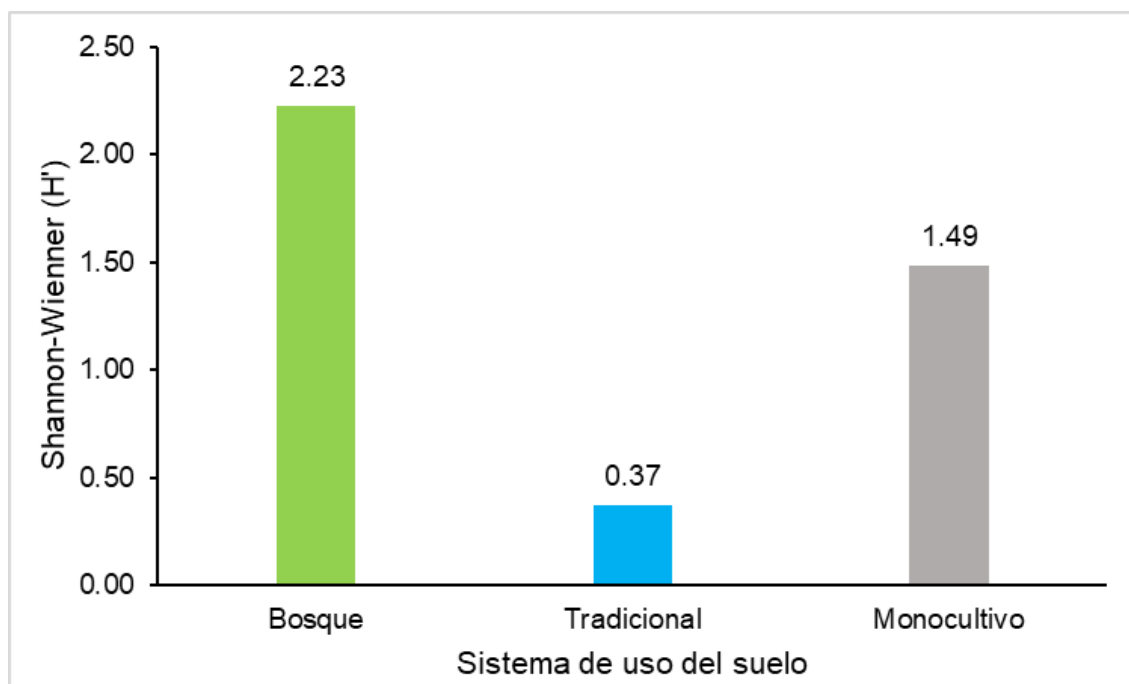


Figura 8. Índice de diversidad para las especies frutales en suelos con sistemas de uso cercanos al PNTM.

4.3. De la influencia de los sistemas agroforestales sobre la diversidad de orquídeas en la zona de amortiguamiento del PNTM

Las orquídeas fueron variables en los sistemas en estudio, de los cuales en caso de la parcela instalada en el monocultivo registró a cinco especies de orquídeas, seguido del sistema tradicional que reportó ocho especies que en el conteo se incluyó a dos especies no identificadas, el primero se encontró en el fuste de un árbol, siendo estos pequeños y muy abundantes, mientras que la otra especie se encontraba en el tallo del cacao de mayor tamaño y hojas alargadas. En caso del sistema catalogado como bosque secundario reportó 10 especies incluyendo a dos especies no identificadas de *Epidendrum* sp. diferenciados por el ancho de hoja (Figura 9).

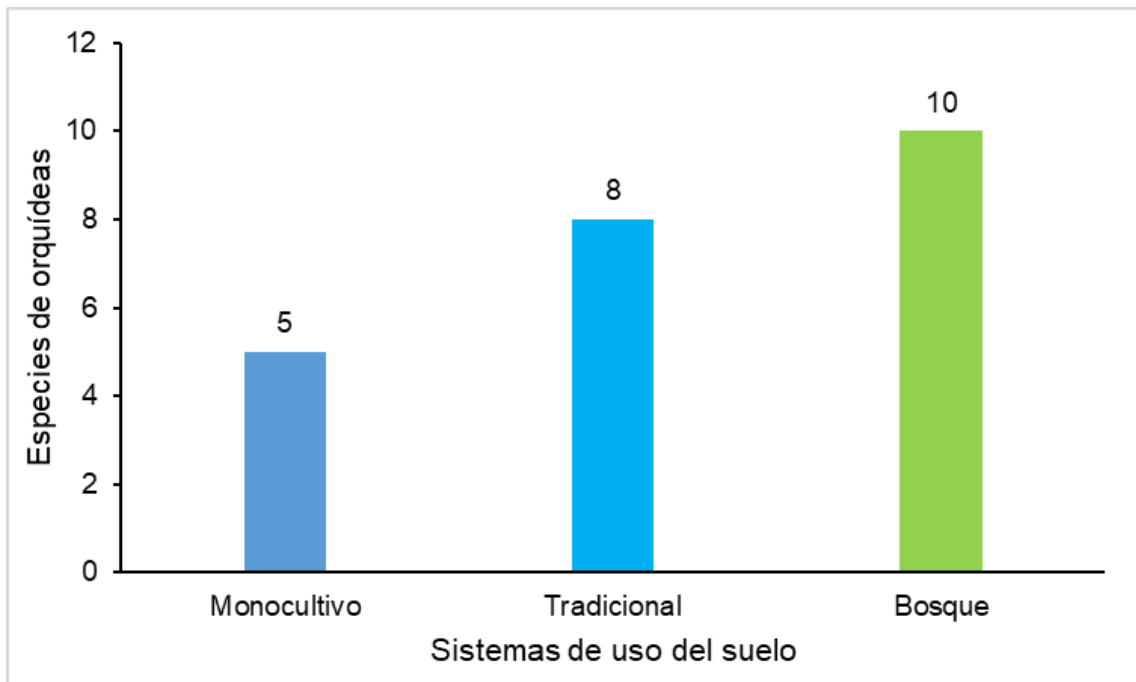


Figura 9. Especies de orquídeas registradas en los sistemas de uso del suelo cercanos al PNTM.

Las especies de orquídeas que se encontraban en el monocultivo fueron *Macroclinium aurorae*, *Notylia* sp. y *Rodriguezia* sp, dichas especies se encontraban en tallos de cacao o los cítricos asociados al momento de instalación del sistema (Figura 10).



Figura 10. Orquídeas como *Macroclinium aurorae*, *Notylia* sp. y *Rodriguezia* sp. encontradas en monocultivo de cacao.

En caso del sistema tradicional se encontró especies en floración como *Maxillaria equitans*, *Stanhopea candida*, mientras que sin floración fueron *Oncidium baueri*, *Oncidium* sp., todos ellos se encontraban en los tallos del cacao por la humedad del medio (Figura 11).



Figura 11. Orquídeas como *Maxillaria equitans*, *Oncidium baueri*, *Stanhopea candida* y *Oncidium* sp. encontradas en el sistema tradicional.

En el bosque secundario se encontró en floración a *Lockhartia lepticaula* y *Rodriguezia satipoana*, mientras que también hubo especies como *Catesetum* sp., *Dichaea* sp., *Epidendrum eusppathum*, *Gongora* sp. carentes de inflorescencia; generalmente dichas orquídeas se encontraban en la parte baja de los árboles (Figura 12).



Figura 12. Orquídeas como *Catesetum* sp., *Dichaea* sp., *Epidendrum eusppathum*, *Gongora* sp., *Lockhartia lepticaula* y *Rodriguezia satipoana* encontradas en el sistema bosque.

A la orquídea del género *Maxillaria* sp. se le reportó en los tres sistemas de uso del suelo, este comportamiento puede atribuirse a su rusticidad de adaptación frente a los cambios que los factores ambientales en el medio (Figura 13).



Figura 13. Género *Maxillaria* sp. encontradas en los sistemas monocultivo, tradicional y bosque.

Otro género que se reportó en el monocultivo y el bosque secundario fue *Epidendrum* sp., en este caso las especies parecen ser diferentes por sus características morfológicas (Figura 14).



Figura 14. Género *Epidendrum* sp. reportadas en los sistemas monocultivo y bosque.

V. DISCUSIÓN

5.1. Sobre la repoblación natural de árboles maderables en los sistemas agroforestales en la zona de amortiguamiento del PNTM

Con los resultados obtenidos sobre la diversidad de árboles maderables, se corrobora que las actividades de cambio de uso por el hombre lo realizan con la finalidad de satisfacer sus necesidades de alimentación y sobrevivencia perjudicando la diversidad de las especies, al respecto ROTH *et al.* (1994) corrobora dichos resultados al afirmar que, la diversidad de especies forestales en los bosques tropicales es un indicador de factores ecológicos, ambientales y la forma de intervención antrópica ejercida a través del tiempo.

El sistema de cultivo con cacao de manera tradicional genera que en dicho ambiente se puedan mantener especies arbóreas diversas con la finalidad de otorgarle sombra a sus cultivos, viendo estos resultados se puede considerar a que este sistema puede ser el más adecuado para no perjudicar mucho la diversidad de especies arbóreas en la zona. SCHROTH *et al.* (2011) están de acuerdo con esta afirmación, al recalcar que el agroecosistema de cacao se considera como un refugio de biodiversidad; además que éste, representa un menor impacto ecológico sobre el bosque tropical perennifolio (BTP) que otras formas de agricultura, la palma de aceite, la actividad ganadera y demás usos de suelo.

5.2. Sobre la influencia de los sistemas agroforestales sobre la diversidad de frutales nativos en la zona de amortiguamiento del PNTM

No se reportó diferencias estadísticas significativas de las especies de frutales en los sistemas de uso del suelo debido a que en la mayoría de los casos los agricultores trajeron especies exóticas en el monocultivo y el sistema tradicional, el cual al compararla con el bosque secundario no reporta diferencias; al respecto, RAMÍREZ (2013) encontró resultados diferentes de la composición florística, analizándose la riqueza de especies, similitud, estructura de la vegetación y diversidad de usos de las especies vegetales arbóreas en seis plantaciones agroforestales de cacao (*Theobroma cacao* L.) Tabasco, México, seleccionando parcelas de 30 años y plantaciones más de cincuenta de edad. Los resultados de acuerdo el índice de diversidad de Shannon-Wiener mostró diferencia estadística altamente significativa $p < 0.01$ a nivel de familia, género y especie; las parcelas de 50 años son más diversas que las de 30. A nivel estructural las parcelas de 30 años, presentan una mayor área basal ($58 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$) y en las de 50 años el área basal corresponde a $38 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$.

En el sistema tradicional se reportó 114 individuos de plátano moquichito debido a que el agricultor lo utiliza como autoconsumo o para la venta de sus frutos, al respecto, LÓPEZ y SOMARRIBA (2005) resaltan dicha afirmación, al indicar que en 100 fincas de productores de cacao de asociaciones y cooperativas del Alto Beni, Bolivia, encontraron que la riqueza varió entre 8-9 especies por hectárea agrícola; los frutales ocurrieron

mayormente en plantaciones de cacao, cacao-banano, cítricos y huerto casero. Los productores desean enriquecer sus fincas con frutales nativos y exóticos de calidad pero requieren capacitación y asistencia técnica para introducir o seleccionar localmente germoplasma de alta calidad, conocer sobre los beneficios nutricionales de las frutas e introducir mejores prácticas agronómicas de manejo.

5.3. Sobre la influencia de los sistemas agroforestales sobre la diversidad de orquídeas en la zona de amortiguamiento del PNTM

La diversidad de orquídeas en el bosque secundario fue superior debido a que cuando un ecosistema está en proceso de regresar a su sistema natural, tiene en su componente una alta diversidad. STENCHLY *et al.* (2012) asevera que, una alta diversidad de plantas, la compleja estructura arbórea y las grandes extensiones de bosque circundante son factores que están relacionados directamente proporcional (de manera positiva) con la diversidad encontrada en los agroecosistemas.

La diversidad elevada del sistema tradicional en comparación al monocultivo es debido a los árboles que se utiliza como sombra del cacao, esto lo corroboran LÓPEZ-BAEZ *et al.* (2015) al indicar que, por la necesidad de sombreado del cacao se han desarrollado propuestas de cultivo en sistemas agroforestales, uno de ellos puede ser el de las orquídeas.

Mayor diversidad se reportó en el sistema bosque secundario donde se incluyó a dos especies no identificadas de *Epidendrum* sp. (uno con

hoja delgada y otro con hoja ancha), esta superioridad es notorio por la poca intervención de la área estudiada; esto lo aseveran HÁGSATER *et al.* (2005), al reportar que las orquídeas epífitas son organismos sésiles con procesos de establecimiento, crecimiento, reproducción y dispersión que requieren de condiciones particulares, son mejores modelos, en comparación con otros grupos biológicos móviles (animales), para entender el funcionamiento de los agroecosistemas en la conservación; expresado de otra manera es que no toleran mucho los cambios que se realizan en su medio natural.

VI. CONCLUSIONES

1. Los sistemas de uso del suelo ubicadas en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Tingo María registraron alteraciones en su diversidad de las especies arbóreas, siendo superior en el sistema bosque secundario (*Virola sebifera* 41 individuos, *Anthodiscus peruanus* 12 individuos, *Iryanthera juruensis* 12 individuos, *Virola pavonis* 11 individuos entre otros), seguido del sistema tradicional y el menos diverso fue cuando el agricultor establece un monocultivo, dichas diferencias son significativas.
2. En caso de los frutales nativos, no se reportó diferencias estadísticas significativas en la diversidad de especies frutales para los tres sistemas de uso del suelo, siendo más representativas las especies *Musca paradisiaca* var. Moquicho, *Citrus sinensis* 'Valencia', *Mauritia flexuosa*, *Pourouma minor*, entre otros.
3. La cantidad de especies de orquídeas en los sistemas de uso del suelo fue incrementándose mientras el sistema presentaba menos intervención, motivo por el cual se registró mayor cantidad de especies en el sistema bosque secundario (*Catesetum* sp., *Dichaea* sp., *Epidendrum eusppathum*, *Gongora* sp., *Lockhartia lepticaula* y *Rodriguezia satipoana*).

VII. RECOMENDACIONES

1. Fomentar estudios donde se consideren mayor cantidad de sistemas de uso del suelo que se encuentren aledañas al Parque Nacional Tingo María con la finalidad de buscar un adecuado sistema que no perturbe de manera exagerada la diversidad biológica.
2. Poner limitantes al establecimiento de plantaciones concernientes a especies forestales y frutales exóticas, debido a que el área natural protegida puede sufrir alteraciones de manera indirecta en sus especies con procesos como la polinización.
3. Debemos conservar los bosques secundarios en todas las fincas de agricultores debido con ello se garantiza la permanencia de las especies nativas y se considera como un banco genético muy importante para garantizar la diversidad de un lugar.

VIII. ABSTRACT

Objective was the plant diversity in two plantation systems in the buffer zone of the Parque Nacional Tingo Maria. The evaluations were carried out in two production systems of the cocoa crop and one area of the Secondary forest, located in the buffer zone of the Parque Nacional Tingo Maria (PNTM), in the Rupa Rupa district, Leoncio Prado province, Huánuco region. The systems were considered as secondary forest (T_0), traditional system (T_1) and monoculture (T_2) where plots of 100 mx 100 m were installed to survey trees and fruit trees, while for orchids five trees were chosen by system; Diversity was analyzed using the Shannon-Wiener index. As a result, it was obtained that the secondary forest system reported a greater diversity of timber species, followed by the traditional system and in lesser amounts monoculture; In the case of native fruit trees, no significant statistical differences were reported and the diversity of orchids was higher in the system with less intervention. It is concluded that a traditional system is more diverse than a monoculture.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BURNEO, M. 2012. Desarrollo de un método analítico para la determinación de ascaridol en el extracto hexánico de *Chenopodium ambrosioides* (paico) mediante cromatografía de gases-FID. Tesis Bioquímico Farmacéutico. Universidad Técnica de Loja. Loja, Ecuador. 68 p.
- CONCHA, J.Y., ALEGRE, J.C., POCOMUCHA, V.S. 2007. Determinación de las reservas de carbono en la biomasa aérea de sistemas agroforestales de *Theobroma cacao* L. en el departamento de San Martín, Perú. *Ecología Aplicada*. 6(1,2):75-82.
- DE LA TORRE, L., NAVARRETE, P., MURIEL, M., MACÍA, M., BALSLEV, H. 2008. Enciclopedia de las plantas útiles del Ecuador. Herbario QCA y Herbario AAU. Quito, Ecuador. sp.
- HÁGSATER, E., SOTO-ARENAS, M.A, SALAZAR, G., JIMÉNEZ, R., LÓPEZ, M.A., DRESSLER, R. 2005. Las orquídeas de México. Instituto Chinoín. México, México. D.F.
- HOLDRIDGE, R. 1987. Ecología basada en zonas de vida. 3 ed. San José, Costa Rica, Servicio editorial IICA. 216 p.
- GARCÍA-FRANCO, J.G., TOLEDO-ACEVES, T. 2008. Epífitas vasculares (bromelias y orquídeas). En: R. H. Manson, V. Hernández-Ortiz, S.

Gallina y K. Mehlreter (eds). Agroecosistemas cafetaleros de Veracruz: biodiversidad, manejo y conservación. Instituto de Ecología A.C. (INECOL) e Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT). México.

GRADSTEIN, S.R., NADKARNI, N.M., KRÖMER, T., HOLZ, I., NÖSKE, N. 2003. A protocol for rapid and representative sampling of vascular and non-vascular epiphyte diversity of tropical rain forests. 24:105-111. [En línea]: (<http://doi.org/10.2307/41750962>. Revisado, febrero 2018).

GUIRACOCHA, F.G. 2000. Conservación de la biodiversidad en los sistemas agroforestales cacaoteros y bananeros de Talamanca, Costa Rica. Costa Rica, Turrialba, CATIE. s.p.

INRENA (Instituto Nacional de Recursos Naturales, Lima). 2002. Plan maestro 2003 – 2007, Parque Nacional Tingo María. Tingo María, Perú. 90 p.

JADÁN, A.O. 2012. Influencia del uso de la tierra con cultivos de cacao, chakras y bosque primario, sobre la diversidad, almacenamiento de carbono y productividad en la Reserva de la Biosfera Sumaco, Ecuador. Tesis Mag. n Manejo y Conservación de Bosques Tropicales y Biodiversidad. Turrialba, Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 111 p.

LEÓN, R., GUIRACOCHA, G. s.d. Diversidad vegetal asociada a cacaotales de dos zonas agroecológicas en la región Litoral del Ecuador.

LÓPEZ-BAEZ, O., RAMÍREZ-GONZALEZ, S.I., ESPINOSA-ZARAGOZA, S., VILLARREAL-FUENTES, J.M., WONG-VILLARREAL, A. 2015.

- Diversidad vegetal y sustentabilidad del sistema agroforestal de cacao en la región de la selva de Chiapas, México. *Iberoamericana de Ciencias*. 2(2):55-63.
- LÓPEZ, A., SOMARRIBA, E. 2005. Árboles frutales en fincas de cacao orgánico del Alto Beni, Bolivia. *Agroforestería en las Américas*. 43-44:38-45.
- MATEY, A., ZELEDÓN, L., OROZCO, L., SAMPSON, A., CHAVARRÍA, F. 2010. Caracterización de la vegetación arbórea asociada al cacao ya fragmentos boscosos en fincas de Waslala, Nicaragua. 79 p.
- MALDONADO-MIJANGOS, C., MONDRAGÓN-CHAPARRO, D. 2007. Distribución de *Erycina crista-galli* (Orchidaceae) sobre arbustos de café. *Naturaleza y Desarrollo*. 5:5-10.
- MELO, O., VARGAS, R. 2003. Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos. Universidad de Tolima. Ibagué. 183 p.
- MENDOZA, R.J. 2009. Diversidad de usos de las palmeras en el Parque Nacional Tingo María - Huánuco. Tesis Ing. Recursista. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- MORALES, J. Diversidad y conservación de orquídeas en plantaciones de cacao del sureste de México. Mag. Sc. Veracruz, México. Instituto de Ecología, A.C. 90 p.
- MORENO, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. CYTED, ORCYT - UNESCO, SEA. 83 p.

- MOSCOSO, D., SALINAS, N., NAURAY, W. 2003. Orquídeas del Valle de Cosñipata, Parte Alta de la Reserva de Biósfera del Manu, Cusco – Perú. *Lyonia*. 3(2):283-290.
- PALMER, J.M., MOUND, A.L., HEAUME, J.G. 1989. CIE guide to insects of importance to man Thysanoptera. London, C. A. B. International Institute of Entomology British Museum Natural History. 72 p.
- PAREDES, N.J., TAPIA, C.G., LIMA, L.F., NAVIA, K.J. 2016. Estudio de plantas medicinales presentes en los sistemas de producción de cacao y café en cuatro provincias de la Amazonía Ecuatoriana. Investigación, docencia y proyección social. Axioma, Ecuador. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra. 17:5-13.
- PERRY, D. 1978. A method of access into the crowns of emergent and canopy trees. *Biotropica*. 10:155-157.
- RAMÍREZ, A., GARCÍA, E., OBRADOR, J.J., RUIZ, O., CAMACHO, W. 2013. Diversidad florística en plantaciones agroforestales de cacao en Cárdenas, Tabasco, México. *Universidad y Ciencia Trópico Húmedo*. 29(3):215-230.
- ROTH, D.S., PERFECTO, I., RATHCKE, B. 1994. The effects of management systems on ground-foraging ant diversity in Costa Rica. *Ecological Application*. 4(3):423-436.
- SALGADO, M.G., IBARRA, G., MACÍAS, J.E., LÓPEZ, O. 2007. Diversidad arbórea en cacaotales del Soconusco, Chiapas, México. *Interciencia*. 32(11):763-768.

- SCHROTH, G., FARIA, D., ARAUJO, M., BEDE, L., VAN BAEL, S., CASSANO, C., OLIVEIRA, L., DELABIE, J. 2011. Conservation in tropical landscape mosaics: the case of the cacao landscape of southern Bahia, Brazil. *Biodiversity and Conservation*. 20:1635-1654.
- SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú). 2018. Condiciones climáticas, hidrológicas y ambientales en la región Huánuco, Ucayali y provincia de Tocache (Perú). SENAMHI; Dirección Zonal 10. Boletín Técnico. Tingo María, Perú. Vol. 04-06.
- SERNANP (Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado, Lima). s.d. Parque Nacional Tingo María; Actualización del Plan Maestro. Tingo María, Perú. 118 p.
- SOLÍS-MONTERO, L., FLORES-PALACIOS, A., CRUZ-ANGÓN, A. 2005. Shade-coffee plantations as refuges for tropical wild orchids in Central Veracruz, Mexico. Veracruz, Mexico. *Conservation Biology*. 19(3):908-916.
- STENCHLY, K., CLOUGH, Y., TSCHARNTKE, T. 2012. Spider species richness in cocoa agroforestry systems, comparing vertical strata, local management and distance to forest. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 149:189-194.
- TOLEDO-ACEVES, T., GARCÍA-FRANCO, J.G., HERNÁNDEZ-ROJAS, A., MACMILLAN, K. 2012. Recolonization of vascular epiphytes in a shaded coffee agroecosystem. *Applied Vegetation Science*. 15:99-107.

- VALENCIA, R.R. 2015. Diversidad de especies forestales en la zona silvestre del sector de Tres de Mayo del Parque Nacional Tingo María. Tesis Ing. Recursista. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 88 p.
- WOLDEMARIAM, G.T., BORSCH, T.D.M., TEKETAY, D. 2008. Floristic composition and environmental factors characterizing coffee forests in southwest Ethiopia. *Forest Ecology and Management*. 255:2138-2150.
- WOOD, A., SEBASTIAN, K., SHERR, S.J. 2000. Pilot analysis of global ecosystems: Agroecosystems. International Food Policy Research Institute and World Resources Institute. Washington, D.C. s.p.
- ZULUAGA, G. 2011. Plantas medicinales en el mundo moderno. Lima, Perú. 120 p.

ANEXOS

Anexo A. Datos registrados

Cuadro 6. Especies forestales en los sistemas en estudio.

Parc.	Subp.	Especie	Nombre científico	Dap (cm)	Ht (m)	Hc (m)	Este	Norte
2	1	Bolaina blanca	<i>Guazuma crinita</i>	15.5	10	7	392320	8965868
2	1	Pino chuncho	<i>Shizolobium amazonicum</i>	12.5	8	5	392317	8965867
2	1	Bolaina blanca	<i>Guazuma crinita</i>	18.2	10	6	392313	8965868
2	1	Pino chuncho	<i>Shizolobium amazonicum</i>	13.4	15	10	392310	8965867
2	1	Bolaina blanca	<i>Guazuma crinita</i>	18.6	9	5	392307	8965866
2	1	Pino chuncho	<i>Shizolobium amazonicum</i>	25	14	10	392303	8965865
2	1	Pino chuncho	<i>Shizolobium amazonicum</i>	28.5	12	7	392315	8965897
2	1	Bolaina blanca	<i>Guazuma crinita</i>	15.5	10	6	392313	8965897
2	1	Pino chuncho	<i>Shizolobium amazonicum</i>	23.8	13	6.5	392312	8965895
2	1	Bolaina blanca	<i>Guazuma crinita</i>	17.5	12	8	392309	8965895
2	1	Pino chuncho	<i>Shizolobium amazonicum</i>	21.6	14	9	392306	8965896
2	1	Bolaina blanca	<i>Guazuma crinita</i>	15.5	10	8	392300	8965894

Parc.	Subp.	Especie	Nombre científico	Dap (cm)	Ht (m)	Hc (m)	Este	Norte
2	2	Bolaina blanca	<i>Guazuma crinita</i>	16.4	13	8	392281	8965892
2	2	Pino chuncho	<i>Shizolobium amazonicum</i>	17.5	14	11	392284	8965892
2	2	Bolaina blanca	<i>Guazuma crinita</i>	17.1	14.5	11.5	392289	8965893
2	2	Pino chuncho	<i>Shizolobium amazonicum</i>	19.5	16	13	392294	8965894
2	2	Bolaina blanca	<i>Guazuma crinita</i>	17	14	8	392295	8965894
2	2	Pino chuncho	<i>Shizolobium amazonicum</i>	23	16	8	392297	8965894
2	2	Pino chuncho	<i>Shizolobium amazonicum</i>	22.5	14	10	392285	8965860
2	2	Bolaina blanca	<i>Guazuma crinita</i>	18	9.5	7	392288	8965863
2	2	Pino chuncho	<i>Shizolobium amazonicum</i>	26.3	16	9	392290	8965863
2	2	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	8	2.55	2	392294	8965864
2	2	Pino chuncho	<i>Shizolobium amazonicum</i>	24	14	10	392298	8965864
2	2	Bolaina blanca	<i>Guazuma crinita</i>	14.8	9	6	392302	8965865
2	3	Pino chuncho	<i>Shizolobium amazonicum</i>	22	12	8.5	392280	8965863
2	3	Bolaina blanca	<i>Guazuma crinita</i>	14.3	10	6	392278	8965861
2	3	Pino chuncho	<i>Shizolobium amazonicum</i>	20.5	14.5	10	392276	8965861

Parc.	Subp.	Especie	Nombre científico	Dap (cm)	Ht (m)	Hc (m)	Este	Norte
2	3	Bolaina blanca	<i>Guazuma crinita</i>	13.5	8	5	392270	8965860
2	3	Pino chuncho	<i>Shizolobium amazonicum</i>	12.6	12	8.5	392268	8965859
2	3	Bolaina blanca	<i>Guazuma crinita</i>	13	12	9	392264	8965858
2	3	Bolaina blanca	<i>Guazuma crinita</i>	9	9	6	392276	8965892
2	3	Bolaina blanca	<i>Guazuma crinita</i>	15.8	13	8	392270	8965888
2	3	Pino chuncho	<i>Shizolobium amazonicum</i>	19.5	13	6	392267	8965888
2	3	Bolaina blanca	<i>Guazuma crinita</i>	14	12	8	392263	8965888
2	3	Pino chuncho	<i>Shizolobium amazonicum</i>	19	13	9	392261	8965886
2	4	Bolaina blanca	<i>Guazuma crinita</i>	15.7	16	8	392248	8965884
2	4	Bolaina blanca	<i>Guazuma crinita</i>	15.2	12	9	392249	8965885
2	4	Pino chuncho	<i>Shizolobium amazonicum</i>	24.5	13.5	9	392252	8965856
2	4	Pino chuncho	<i>Shizolobium amazonicum</i>	7.4	7	6	392285	8965856
2	4	Pino chuncho	<i>Shizolobium amazonicum</i>	21.5	12.5	10	392261	8965858
2	5	Palta	<i>Persea americana</i>	13.2	6		392245	8965804
2	5	Palta	<i>Persea americana</i>	8.8	6		392247	8965807

Parc.	Subp.	Especie	Nombre científico	Dap (cm)	Ht (m)	Hc (m)	Este	Norte
2	5	Palta	<i>Persea americana</i>	28.5	10		392241	8965813
2	5	Palta	<i>Persea americana</i>	35	15		392238	8965812
2	5	Palta	<i>Persea americana</i>	53.1	16		392237	8965817
2	5	Palta	<i>Persea americana</i>	29	17		392236	8965826
2	5	Palta	<i>Persea americana</i>	16.5	10		392234	8965832
2	5	Palta	<i>Persea americana</i>	22	13		392247	8965829
2	5	Palta	<i>Persea americana</i>	34.4	17		392228	8965832
2	5	Palta	<i>Persea americana</i>	41.5	18		392231	8965839
2	5	Palta	<i>Persea americana</i>	27	13		392235	8965840
2	5	Palta	<i>Persea americana</i>	17.2	12		392243	8965843
2	5	Pino chuncho	<i>Shizolobium amazonicum</i>	15	14	9	392245	8965858
2	5	Bolaina blanca	<i>Guazuma crinita</i>	14.5	14	7	392240	8965857
2	5	Pino chuncho	<i>Shizolobium amazonicum</i>	15.7	14.5	7	392240	8965858
2	5	Bolaina blanca	<i>Guazuma crinita</i>	12	12	6	392238	8965857
2	5	Palta	<i>Persea americana</i>	29	15		392231	8965857

Parc.	Subp.	Especie	Nombre científico	Dap (cm)	Ht (m)	Hc (m)	Este	Norte
2	5	Bolaina blanca	<i>Guazuma crinita</i>	13	13	8	392228	8965857
2	5	Pino chuncho	<i>Shizolobium amazonicum</i>	17	13.5	9	392228	8965860
2	5	Palta	<i>Persea americana</i>	10.3	6		392228	8965862
2	5	Bolaina blanca	<i>Guazuma crinita</i>	16	12	8	392227	8965863
2	5	Palta	<i>Persea americana</i>	11	6		392230	8965868
2	5	Bolaina blanca	<i>Guazuma crinita</i>	16.2	13	9	392227	8965870
2	5	Palta	<i>Persea americana</i>	24	9		392227	8965875
2	5	Palta	<i>Persea americana</i>	29	10		392231	8965886
2	5	Palta	<i>Persea americana</i>	38	20	8	392219	8965885
1	1	Pashaco blanco	<i>Shizolobium amazonicum</i>	30	14	10	388261	8968917
1	1	Pashaco blanco	<i>Shizolobium amazonicum</i>	36	15	9	388260	8968917
1	1	Guaba	<i>Inga edulis</i>	16.5	10	6	388264	8968912
1	1	Pashaco blanco	<i>Shizolobium amazonicum</i>	24.5	14	10	388264	8968910
1	1	Pashaco blanco	<i>Shizolobium amazonicum</i>	13.5	10	8	388264	8968911
1	1	Pashaco blanco	<i>Shizolobium amazonicum</i>	21.5	15	10	388261	8968911

Parc.	Subp.	Especie	Nombre científico	Dap (cm)	Ht (m)	Hc (m)	Este	Norte
1	1	Pashaco blanco	<i>Shizolobium amazonicum</i>	18.8	12	9	388265	8968907
1	1	Pashaco blanco	<i>Shizolobium amazonicum</i>	32	15	9	388265	8968906
1	1	Pashaco blanco	<i>Shizolobium amazonicum</i>	11	9.5	8	388263	8968904
1	1	Ocuera	<i>Vernonia patens</i>	6	3.6	0	388261	8968896
1	1	Pashaco negro	<i>Vatairea fusca</i>	36.8	22	18	388253	8968893
1	1	Bolaina blanca	<i>Guazuma crinita</i>	23	21	20	388252	8968889
1	1	Ocuera	<i>Vernonia patens</i>	8	8	0	388262	8968882
1	1	Pashaco blanco	<i>Shizolobium amazonicum</i>	42.5	20	12	388251	8968881
1	1	Pashaco blanco	<i>Shizolobium amazonicum</i>	13	12	0	388265	8968872
1	1	Ocuera	<i>Vernonia patens</i>	6.8	6	0	388264	8968869
1	1	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevis</i>	21	15	12	388252	8968849
1	1	Guaba	<i>Inga edulis</i>	19.4	10	0	388260	8968834
1	2	Huito	<i>Ganipa americana</i>	20.4	13	0	388240	8968923
1	2	Ocuera	<i>Vernonia patens</i>	7.6	6	0	388230	8968893
1	2	Ocuera	<i>Vernonia patens</i>	6.3	5	0	388231	8968896

Parc.	Subp.	Especie	Nombre científico	Dap (cm)	Ht (m)	Hc (m)	Este	Norte
1	2	Ocuera	<i>Vernonia patens</i>	6.7	5	0	388229	8968894
1	2	Pashaco blanco	<i>Shizolobium amazonicum</i>	29	21	14	388238	8968892
1	2	Pashaco blanco	<i>Shizolobium amazonicum</i>	18.8	19	15	388238	8968892
1	2	Pashaco blanco	<i>Shizolobium amazonicum</i>	16.4	17	12	388238	8968892
1	2	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	8.3	7	0	388231	8968885
1	2	Ocuera	<i>Vernonia patens</i>	6.8	7	0	388242	8960891
1	2	Pashaco blanco	<i>Shizolobium amazonicum</i>	28.5	16	10	388243	8968877
1	2	Pashaco blanco	<i>Shizolobium amazonicum</i>	16.4	15	8	388243	8968877
1	2	Pashaco blanco	<i>Shizolobium amazonicum</i>	31.4	15	10	388235	8968867
1	2	Ucshaquiro	<i>Tachigalia cavipes</i>	20.6	14	9	388241	8968868
1	2	Ocuera	<i>Vernonia patens</i>	5.8	6	0	388240	8968867
1	2	Pashaco blanco	<i>Shizolobium amazonicum</i>	30.7	17	10	388229	8968869
1	2	Pashaco blanco	<i>Shizolobium amazonicum</i>	26.2	16	9	388233	8968866
1	2	Pashaco blanco	<i>Shizolobium amazonicum</i>	34.2	15	8	388237	8968863
1	2	Guaba	<i>Inga edulis</i>	16.4	12	0	388238	8968860

Parc.	Subp.	Especie	Nombre científico	Dap (cm)	Ht (m)	Hc (m)	Este	Norte
1	3	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	19.8	12	0	388223	8968918
1	3	Ocuera	<i>Vernonia patens</i>	3.3	5	0	388216	8968906
1	3	Cetico	<i>Cecropia membranacea</i>	2.3	2.5	0	388210	8968904
1	3	Ocuera	<i>Vernonia patens</i>	4.2	4	0	388207	8968903
1	3	Pashaco blanco	<i>Shizolobium amazonicum</i>	56.3	18	10	388215	8968897
1	3	Ocuera	<i>Vernonia patens</i>	4.2	5	0	388219	8968895
1	3	Pashaco blanco	<i>Shizolobium amazonicum</i>	25	15	8	388216	8968899
1	3	Pashaco blanco	<i>Shizolobium amazonicum</i>	16.1	9	0	388216	8968899
1	3	Cetico	<i>Cecropia membranacea</i>	3	2.5	0	388225	8968891
1	3	Ocuera	<i>Vernonia patens</i>	6.2	5	0	388229	8968889
1	3	Ocuera	<i>Vernonia patens</i>	5.8	4	0	388228	8968886
1	3	Ocuera	<i>Vernonia patens</i>	3.2	3	0	388231	8968886
1	3	Ocuera	<i>Vernonia patens</i>	3.5	3	0	388234	8968887
1	3	Cetico	<i>Cecropia membranacea</i>	15.3	9	0	388221	8968862
1	3	Pashaco blanco	<i>Shizolobium amazonicum</i>	50.1	21	9	388225	8968866

Parc.	Subp.	Especie	Nombre científico	Dap (cm)	Ht (m)	Hc (m)	Este	Norte
1	3	Pashaco blanco	<i>Shizolobium amazonicum</i>	36.5	18	8	388229	8968858
1	3	Pashaco blanco	<i>Shizolobium amazonicum</i>	31	19	10	388229	8968856
1	3	Guaba	<i>Inga edulis</i>	17.1	10	0	388222	8968859
1	3	Ocuera	<i>Vernonia patens</i>	7.8	5	0	388232	8968844
1	3	Ocuera	<i>Vernonia patens</i>	5.1	4.8	0	388232	8968844
1	3	Cetico	<i>Cecropia membranacea</i>	4.6	5	0	388230	8968845
1	3	Ocuera	<i>Vernonia patens</i>	3.2	3	0	388226	8968825
1	3	Ocuera	<i>Vernonia patens</i>	10.5	8	0	388216	8968825
1	3	Pashaco blanco	<i>Shizolobium amazonicum</i>	38.6	18	9	388217	8968821
1	3	Pashaco blanco	<i>Shizolobium amazonicum</i>	29.4	17	12	388217	8968821
1	4	Guaba	<i>Inga edulis</i>	17.5	10	0	388197	8968921
1	4	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	6.7	10	0	388203	8968905
1	4	Huito	<i>Ganipa americana</i>	37.2	15	0	388209	8968902
1	4	Huito	<i>Ganipa americana</i>	32.5	9	0	388209	8968902
1	4	Huito	<i>Ganipa americana</i>	30.2	8	0	388209	8968902

Parc.	Subp.	Especie	Nombre científico	Dap (cm)	Ht (m)	Hc (m)	Este	Norte
1	4	Huito	<i>Ganipa americana</i>	21.5	10	0	388209	8968902
1	4	Huito	<i>Ganipa americana</i>	13.2	11	0	388209	8968902
1	4	Pashaco lagarto	<i>Acacia</i> sp.	39	20	15	388211	8968889
1	4	Pashaco lagarto	<i>Acacia</i> sp.	25.8	17	10	388211	8968889
1	4	Moena - roble	<i>Pleurothyrium poeppigii</i>	27.7	12	8	388205	8968871
1	4	Guaba	<i>Inga edulis</i>	27.6	10	0	388207	8968847
1	4	Cetico	<i>Cecropia membranacea</i>	3.6	3	0	388203	8968846
1	4	Ocuera	<i>Vernonia patens</i>	2.8	3	0	388202	8968846
1	4	Ucshaquiro amarillo	<i>Apuleia molaris</i>	28.9	14	8	388203	8968828
1	4	Pashaco blanco	<i>Shizolobium amazonicum</i>	33.5	14	5	388209	8968834
1	4	Ocuera	<i>Vernonia patens</i>	4.4	5	0	388208	8968828
1	4	Uvilla	<i>Pourouma minor</i>	14.5	10	0	388296	8968818
1	4	Guaba	<i>Inga edulis</i>	17.4	10	0	388194	8968901
1	5	Guaba	<i>Inga edulis</i>	18.7	8	0	388174	8968916
1	5	Guaba	<i>Inga edulis</i>	15	8	0	388180	8968898

Parc.	Subp.	Especie	Nombre científico	Dap (cm)	Ht (m)	Hc (m)	Este	Norte
1	5	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	23	13	8	388173	8968903
1	5	Guaba	<i>Inga edulis</i>	20.5	11	0	388181	8968891
1	5	Pino rosado	<i>Apuleia molaris</i>	11	7	6	388177	8968877
1	5	Guaba	<i>Inga edulis</i>	19.5	9	0	388188	8968863
1	5	Guaba	<i>Inga edulis</i>	31	14	0	388186	8968845
1	5	Moena amarilla	<i>Aniba amazonica</i>	19.9	15	10	388172	8968838
1	5	Moena amarilla	<i>Aniba amazonica</i>	22.5	14	10	388172	8968838
1	5	Moena amarilla	<i>Aniba amazonica</i>	24.7	15	10	388172	8968838
1	5	Guaba	<i>Inga edulis</i>	20	12	5	388180	8968819
1	5	Capirona	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	16.4	18	16	388171	8968878
0	1	Achote Caspi	<i>Bixa platicarpa</i>	19.5	12.5	10	387922.833	8963514.49
0	1	Ficus	<i>Ficus sp.</i>	14.3	7	4	387914.472	8963512.69
0	1	Chamisa amarilla	<i>Terninalia oblonga</i>	50	12	10	387907.276	8963513.54
0	1	Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	8.6	10.5	8	387907.593	8963507.93
0	1	Ojé	<i>Ficus antihelmintica</i>	151.5	22	0	387914.261	8963507.19

Parc.	Subp.	Especie	Nombre científico	Dap (cm)	Ht (m)	Hc (m)	Este	Norte
0	1	Cecropia	<i>Cecropia sp.</i>	14.3	10	0	387922.198	8963506.56
0	1	Achote Caspi	<i>Bixa platicarpa</i>	13	8	6	387920.822	8963498.83
0	1	Achote Caspi	<i>Bixa platicarpa</i>	15.9	7	5	387913.943	8963497.77
0	1	Cumala	<i>Virola sebifera</i>	18.5	10.5	7	387908.228	8963496.61
0	1	moena negra	<i>Aniba perutilis</i>	12.4	9	8	387921.775	8963491
0	1	oje negro	<i>Ficus insipia</i>	25	14	11	387915.107	8963489.09
0	1	moena	<i>Aniba sp.</i>	18.8	5.5	0	387906.852	8963486.45
0	1	pichirina	<i>Vismia dealvata</i>	23.3	8.5	5	387921.087	8963477.93
0	1	cumala	<i>Virola sebifera</i>	22.1	9	7	387913.414	8963482.43
0	1	cumala colorada	<i>Iryanthera juruensis</i>	25.9	17	14	387907.329	8963472.9
0	1	chamisa	<i>Anthodiscus peruanus</i>	40.7	19	15	387921.087	8963465.23
0	1	moena	<i>Aniba sp.</i>	45	18	17	387915.531	8963469.73
0	1	catahua	<i>Hura crepitans</i>	25.3	8	0	387907.858	8963463.9
0	1	ojé	<i>Ficus antihelmintica</i>	25.3	7	0	387912.885	8963454.38
0	1	cinchona	<i>Cinchona pubescens</i>	14.5	6	0	387920.293	8963454.64

Parc.	Subp.	Especie	Nombre científico	Dap (cm)	Ht (m)	Hc (m)	Este	Norte
0	1	cumala blanca	<i>Virola pavonis</i>	32.1	9.5	6	387908.122	8963450.15
0	1	Achote Caspi	<i>Bixa platicarpa</i>	12.7	6	0	387907.593	8963443.8
0	1	ficus	<i>Ficus sp.</i>	13.5	7.4	0	387918.706	8963442.21
0	1	cumala	<i>Virola sebifera</i>	25.9	16	14	387912.356	8963437.71
0	1	moena blanca	<i>Qualea paraensis</i>	14.3	8	0	387920.029	8963431.36
0	1	cumala blanca	<i>Virola pavonis</i>	45	17	15	387908.387	8963429.51
0	1	chamisa amarilla	<i>Terninalia oblonga</i>	35.4	22	19	387911.827	8963420.51
0	1	tangarana rosada	<i>Triplaris peruviana</i>	25.8	14	0	387918.953	8963422.01
0	2	achote caspi	<i>Bixa platycarpa</i>	16.4	8	4	387901.234	8963418.66
0	2	cumala colorada	<i>Iryanthera juruensis</i>	14.2	5.5	4	387896.736	8963419.18
0	2	achote caspi	<i>Bixa platycarpa</i>	9.6	5	4	387890.916	8963419.45
0	2	ficus	<i>Ficus sp.</i>	18.7	7.5	4	387886.682	8963422.62
0	2	cumala	<i>Virola sebifera</i>	14.3	4	0	387886.947	8963426.86
0	2	sacha jergon	<i>Dracontium lorentense</i>	11.6	2	0	387891.709	8963425.01
0	2	cumala	<i>Virola sebifera</i>	25	8.6	5	387898.059	8963423.42

Parc.	Subp.	Especie	Nombre científico	Dap (cm)	Ht (m)	Hc (m)	Este	Norte
0	2	cumala	<i>Virola sebifera</i>	23.5	7	4	387901.234	8963427.76
0	2	cumala colorada	<i>Iryanthera juruensis</i>	18.5	8	4	387900.388	8963433.21
0	2	cumala	<i>Virola sebifera</i>	17.7	10	6	387895.625	8963433.21
0	2	achote caspi	<i>Bixa platycarpa</i>	25.6	13	9	387888.217	8963434.79
0	2	cumala colorada	<i>Iryanthera juruensis</i>	48.3	22	15	387888.746	8963441.41
0	2	cumala	<i>Virola sebifera</i>	30.5	18	14	387894.038	8963441.94
0	2	achote caspi	<i>Bixa platycarpa</i>	25	12	8	387899.858	8963441.94
0	2	cumala amarilla	<i>Dyalianthera</i> sp.	23.1	9	5	387901.34	8963449.03
0	2	cumala	<i>Virola sebifera</i>	15.8	5.5	0	387894.778	8963449.45
0	2	chamisa	<i>Anthodiscus peruanus</i>	25	12.7	10	387887.793	8963451.78
0	2	tangarana	<i>Triplaris peruviana</i>	12.6	7.8	0	387887.37	8963458.55
0	2	cumala	<i>Virola sebifera</i>	25	12	8	387894.778	8963457.28
0	2	cinchona	<i>Cinchona pubescens</i>	16.2	7	0	387900.705	8963457.07
0	2	chamisa	<i>Anthodiscus peruanus</i>	18.3	9.5	7	387901.128	8963465.33
0	2	pashaco negro	<i>Vatairea fusca</i>	40.6	15	10	387896.048	8963466.39

Parc.	Subp.	Especie	Nombre científico	Dap (cm)	Ht (m)	Hc (m)	Este	Norte
0	2	Cumala	<i>Virola sebifera</i>	25.3	10.3	8	387890.333	8963468.29
0	2	Huampo	<i>Ochroma pyramidale</i>	26.4	9	0	387886.735	8963473.16
0	2	Cumala	<i>Virola sebifera</i>	24	12.6	9	387895.625	8963476.55
0	2	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	12.8	8	0	387897.742	8963472.31
0	2	Pashaco	<i>Acacia sp.</i>	8	6.5	4	387901.552	8963482.26
0	2	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	17.6	7	0	387895.202	8963483.32
0	2	Cumala	<i>Virola sebifera</i>	60	22	19	387889.487	8963483.32
0	2	Pichirina	<i>Vismia dealvata</i>	17	7.3	0	387886.153	8963489.03
0	2	Cumala	<i>Virola sebifera</i>	19.2	9	5	387892.503	8963490.3
0	2	Cumala	<i>Virola sebifera</i>	20	14	9	387897.107	8963488.08
0	2	cumala colorada	<i>Iryanthera juruensis</i>	21.4	12	7	387901.711	8963493.96
0	2	cumala	<i>Virola sebifera</i>	22	10	5	387897.901	8963497.13
0	2	cumala	<i>Virola sebifera</i>	25.2	11	8	387889.222	8963497.77
0	2	cumala colorada	<i>Iryanthera juruensis</i>	21.6	12	7	387888.428	8963504.91
0	2	cumala blanca	<i>Virola pavonis</i>	70.1	18	11	387895.043	8963503.85

Parc.	Subp.	Especie	Nombre científico	Dap (cm)	Ht (m)	Hc (m)	Este	Norte
0	2	achote caspi	<i>Bixa platycarpa</i>	30	13	11	387901.181	8963503.96
0	2	achote	<i>Bixa orellana</i>	24.2	11	6	387901.975	8963510.62
0	2	cumala	<i>Virola sebifera</i>	21	8	5	387894.514	8963512.85
0	2	ficus	<i>Ficus sp.</i>	17.6	8	5	387887.688	8963511.58
0	3	cumala	<i>Virola sebifera</i>	20.5	7	4	387882.925	8963513.98
0	3	cumala colorada	<i>Iryanthera juruensis</i>	19	9	7	387877.038	8963513.98
0	3	pashaco	<i>Acacia sp.</i>	28.4	12	9	387869.167	8963513.59
0	3	cumala	<i>Virola sebifera</i>	20	9	5	387866.786	8963509.42
0	3	chamisa	<i>Anthodiscus peruanus</i>	25	14	10	387870.424	8963506.25
0	3	chamisa	<i>Anthodiscus peruanus</i>	180	28	21	387875.451	8963507.57
0	3	pashaco colorado	<i>Parkia multijuga</i>	31.3	15	12	387881.933	8963504.06
0	3	cumala	<i>Virola sebifera</i>	35.7	8	5	387877.369	8963499.63
0	3	cetico	<i>Cecropia membranacea</i>	26	7	0	387869.034	8963499.37
0	3	cumala blanca	<i>Virola pavonis</i>	25	12	7	387866.719	8963495.53
0	3	cumala	<i>Virola sebifera</i>	26.2	14	9	387870.291	8963489.97

Parc.	Subp.	Especie	Nombre científico	Dap (cm)	Ht (m)	Hc (m)	Este	Norte
0	3	rubiceae	Rubiaceae	22	8	4	387878.692	8963490.11
0	3	chamisa	<i>Anthodiscus peruanus</i>	23.8	7	5	387882.198	8963484.55
0	3	cumala	<i>Virola sebifera</i>	41	16	14	387874.525	8963482.83
0	3	cumala	<i>Virola sebifera</i>	32.2	14	11	387867.381	8963483.95
0	3	moena blanca	<i>Qualea paraensis</i>	35.7	12	9	387865.661	8963478.73
0	3	moena blanca	<i>Qualea paraensis</i>	34.8	11	9	387867.712	8963476.02
0	3	fabaceae	<i>Inga sp.</i>	36.4	13	10	387872.673	8963474.89
0	3	cumala	<i>Virola sebifera</i>	28	10	8	387879.552	8963474.69
0	3	cumala	<i>Virola sebifera</i>	35.1	14	9	387882.594	8963469.87
0	3	cumala colorada	<i>Iryanthera juruensis</i>	41	19	14	387880.015	8963466.69
0	3	cumala blanca	<i>Virola pavonis</i>	50.3	16	10	387875.318	8963467.95
0	3	cumala rosada	<i>Otoba parvifolia</i>	40.2	17	12	387866.455	8963468.01
0	3	cumala	<i>Virola sebifera</i>	38.5	15	9	387865.926	8963461.73
0	3	ucshaquiro	<i>Tachigalia cavipes</i>	21	9	7	387872.143	8963457.5
0	3	cumala colorada	<i>Iryanthera juruensis</i>	41.2	16	10	387880.742	8963459.41

Parc.	Subp.	Especie	Nombre científico	Dap (cm)	Ht (m)	Hc (m)	Este	Norte
0	3	cumala blanca	<i>Virola pavonis</i>	27	9	6	387881.801	8963453.59
0	3	pashaco	<i>Acacia</i> sp.	26.4	17	13	387876.112	8963451.74
0	3	cumala amarilla	<i>Dyalianthera</i> sp.	35.4	19	14	387867.249	8963451.15
0	3	cumala colorada	<i>Iryanthera juruensis</i>	32.3	15	9	387866.124	8963446.65
0	3	ficus	<i>Ficus</i> sp.	23.7	10	7	387870.953	8963442.28
0	3	tangarana	<i>Triplaris peruviana</i>	10.3	8	0	387882.661	8963441.82
0	3	cumala	<i>Virola sebifera</i>	30	15	13	387876.443	8963439.17
0	3	cumala	<i>Virola sebifera</i>	18.9	9	4	387867.897	8963436.7
0	3	pashaco	<i>Acacia</i> sp.	17.2	10	7	387874.564	8963433.05
0	3	cecropia	<i>Cecropia</i> sp.	14.4	8	0	387881.073	8963433.69
0	3	peine de mono	<i>Apeiba membranacea</i>	35	19	15	387880.438	8963427.5
0	3	cumala	<i>Virola sebifera</i>	31.1	17	13	387871.866	8963427.5
0	3	cumala	<i>Virola sebifera</i>	35.7	18	12	387868.532	8963423.05
0	3	cumala	<i>Virola sebifera</i>	30.5	21	14	387874.088	8963419.4
0	3	cumala	<i>Virola sebifera</i>	25	16	11	387879.962	8963419.88

Parc.	Subp.	Especie	Nombre científico	Dap (cm)	Ht (m)	Hc (m)	Este	Norte
0	4	chamisa	<i>Anthodiscus peruanus</i>	110.4	23	18	387861.928	8963513.41
0	4	Cumala	<i>Virola sebifera</i>	35.6	14.5	10	387855.26	8963513.25
0	4	Cumala	<i>Virola sebifera</i>	30.1	15	9	387847.799	8963510.39
0	4	Chamisa	<i>Anthodiscus peruanus</i>	75	13	18	387847.799	8963501.66
0	4	Chamisa	<i>Anthodiscus peruanus</i>	35.7	14	9	387853.831	8963500.55
0	4	Chamisa	<i>Anthodiscus peruanus</i>	21.6	12	8	387860.817	8963499.6
0	4	cumala blanca	<i>Virola pavonis</i>	20.2	14	10	387860.658	8963491.98
0	4	chamisa	<i>Anthodiscus peruanus</i>	180.3	25.8	20	387855.26	8963490.23
0	4	cumala blanca	<i>Virola pavonis</i>	30.3	18	15	387847.481	8963488.01
0	4	cumala colorada	<i>Iryanthera juruensis</i>	35.5	16	13	387848.116	8963478.8
0	4	cumala blanca	<i>Virola pavonis</i>	48.8	23	18	387853.196	8963478.96
0	4	moena	<i>Aniba perutilis</i>	23.3	14.2	11	387859.864	8963471.18
0	4	tangarana	<i>Triplaris peruviana</i>	18	6.8	0	387853.831	8963466.26
0	4	huangana caspi	<i>Senefeldera inclinata</i>	20.2	10	6	387849.386	8963461.66
0	4	cumala	<i>Virola sebifera</i>	31.8	14	9	387857.006	8963458.64

Parc.	Subp.	Especie	Nombre científico	Dap (cm)	Ht (m)	Hc (m)	Este	Norte
0	4	cumala	<i>Virola sebifera</i>	20.9	16	11	387849.228	8963453.88
0	4	cumala	<i>Virola sebifera</i>	16.6	10.4	7	387860.34	8963447.85
0	4	huangana caspi	<i>Senefeldera inclinata</i>	23.2	12	8	387852.244	8963447.53
0	4	cumala	<i>Virola sebifera</i>	35.4	15.5	12	387847.402	8963443.16
0	4	cumala	<i>Virola sebifera</i>	20.4	5	4	387856.663	8963440.65
0	4	cumala rosada	<i>Otoba parvifolia</i>	17.5	12	10	387861.028	8963436.95
0	4	cumala rosada	<i>Otoba parvifolia</i>	18.5	14	9	387851.9	8963436.28
0	4	huangana caspi	<i>Senefeldera inclinata</i>	26.7	11	9	387847.402	8963432.98
0	4	cumala amarilla	<i>Dyalianthera</i> sp.	28	11	7	387846.741	8963426.36
0	4	cumala blanca	<i>Virola pavonis</i>	33.1	14	9	387856.795	8963429.27
0	4	chamisa	<i>Anthodiscus peruanus</i>	90.2	23	15	387860.367	8963423.45
0	4	quinilla amarilla	<i>Manilkara balata</i>	31.6	14	10	387853.091	8963423.58
0	4	cumala	<i>Virola sebifera</i>	36.9	18	13	387850.048	8963418.43
0	5	shiringa	<i>Hevea peruviana</i>	80.4	23	18	387841.747	8963512.85
0	5	cumala rosada	<i>Otoba parvifolia</i>	31.5	17.5	11	387829.47	8963512.43

Parc.	Subp.	Especie	Nombre científico	Dap (cm)	Ht (m)	Hc (m)	Este	Norte
0	5	cumala colorada	<i>Iryanthera juruensis</i>	14.2	12	9	387832.433	8963502.48
0	5	tulpay	<i>Clarisia racemosa</i>	90	35	0	387840.477	8963492.11
0	5	moena	<i>Aniba perutilis</i>	60.5	28	20	387829.047	8963490.62
0	5	cumala blanca	<i>Virola pavonis</i>	51.2	24.5	20	387834.338	8963480.04
0	5	cumala colorada	<i>Iryanthera juruensis</i>	20.1	13	9	387829.47	8963467.98
0	5	tangarana	<i>Triplaris peruviana</i>	14.9	7.5	0	387840.9	8963460.36
0	5	cumala roja	<i>Iryanthera juruensis</i>	25.4	17	10	387829.047	8963455.7
0	5	cumala	<i>Virola sebifera</i>	41.3	23.5	17	387841.323	8963445.33
0	5	shungo	NN	98.1	35	25	387828.835	8963440.67
0	5	pashaco blanco	<i>Schozobium amazonicum</i>	55	25	15	387836.878	8963430.51
0	5	cumala	<i>Virola sebifera</i>	60.3	23.6	18	387831.163	8963419.5

Parcelas (0: Bosque, 1: Tradicional y 2: Monocultivo).

Subparcelas (1: 0-20 m, 2: 20-40 m, 3: 40-60 m, 4: 60-80 m y 5: 80-100 m).

Cuadro 7. Especies frutales en los sistemas en estudio.

Parcela	Subparcela	Cantidad	Especie	Nombre científico	Este	Norte
2	1	10	Genjibre	<i>Zingiber officinale</i>	392322	8965831
2	1	2	Plátanos biscochito	<i>Musca paradisiaca</i> var. Moquicho	392312	8965837
2	1	4	Plátanos biscochito	<i>Musca paradisiaca</i> var. Moquicho	392305	8965843
2	1	2	Plátanos biscochito	<i>Musca paradisiaca</i> var. Moquicho	392316	8965856
2	1	3	Plátanos biscochito	<i>Musca paradisiaca</i> var. Moquicho	392305	8965856
2	2	3	Plátano	<i>Musca paradisiaca</i>	392296	8965834
2	2	4	Plátano	<i>Musca paradisiaca</i>	392293	8965841
2	2	4	Plátano	<i>Musca paradisiaca</i>	392290	8965841
2	2	3	Plátano	<i>Musca paradisiaca</i>	392297	8965856
2	2	4	Plátano	<i>Musca paradisiaca</i>	392287	8965867
2	2	3	Plátano	<i>Musca paradisiaca</i>	392288	8965875
2	3	1	Naranja valencia	<i>Citrus sinensis</i> 'Valencia'	392291	8965811
2	3	1	Naranja valencia	<i>Citrus sinensis</i> 'Valencia'	392282	8965811
2	3	1	Naranja valencia	<i>Citrus sinensis</i> 'Valencia'	392278	8965812

Parcela	Subparcela	Cantidad	Especie	Nombre científico	Este	Norte
2	3	1	Naranja valencia	<i>Citrus sinensis 'Valencia'</i>	392289	8965817
2	3	1	Naranja valencia	<i>Citrus sinensis 'Valencia'</i>	392273	8965814
2	3	1	Naranja valencia	<i>Citrus sinensis 'Valencia'</i>	392281	8965821
2	3	1	Naranja valencia	<i>Citrus sinensis 'Valencia'</i>	392277	8965822
2	3	1	Naranja valencia	<i>Citrus sinensis 'Valencia'</i>	392272	8965821
2	3	1	Naranja valencia	<i>Citrus sinensis 'Valencia'</i>	392276	8965826
2	3	1	Naranja valencia	<i>Citrus sinensis 'Valencia'</i>	392272	8965838
2	3	1	Naranja valencia	<i>Citrus sinensis 'Valencia'</i>	392279	8965867
2	3	1	Naranja valencia	<i>Citrus sinensis 'Valencia'</i>	392273	8965865
2	3	1	Naranja valencia	<i>Citrus sinensis 'Valencia'</i>	392269	8965865
2	3	1	Naranja valencia	<i>Citrus sinensis 'Valencia'</i>	392263	8965863
2	3	1	Naranja valencia	<i>Citrus sinensis 'Valencia'</i>	392261	8965871
2	3	1	Naranja valencia	<i>Citrus sinensis 'Valencia'</i>	392264	8965877
2	4	1	Naranja valencia	<i>Citrus sinensis 'Valencia'</i>	392260	8965800
2	4	1	Naranja valencia	<i>Citrus sinensis 'Valencia'</i>	392262	8965802

Parcela	Subparcela	Cantidad	Especie	Nombre científico	Este	Norte
2	4	1	Naranja valencia	<i>Citrus sinensis 'Valencia'</i>	392258	8965806
2	4	1	Naranja valencia	<i>Citrus sinensis 'Valencia'</i>	392263	8965806
2	4	1	Naranja valencia	<i>Citrus sinensis 'Valencia'</i>	392256	8965818
2	4	1	Naranja valencia	<i>Citrus sinensis 'Valencia'</i>	392255	8965820
2	4	1	Naranja valencia	<i>Citrus sinensis 'Valencia'</i>	392259	8965824
2	4	1	Naranja valencia	<i>Citrus sinensis 'Valencia'</i>	392255	8965828
2	4	1	Naranja valencia	<i>Citrus sinensis 'Valencia'</i>	392254	8965834
2	4	1	Naranja valencia	<i>Citrus sinensis 'Valencia'</i>	392251	8965841
2	4	1	Naranja valencia	<i>Citrus sinensis 'Valencia'</i>	392247	8965860
2	4	1	Naranja valencia	<i>Citrus sinensis 'Valencia'</i>	392252	8965860
2	4	1	Naranja valencia	<i>Citrus sinensis 'Valencia'</i>	392256	8965862
2	4	1	Naranja valencia	<i>Citrus sinensis 'Valencia'</i>	392252	8965866
2	4	1	Naranja valencia	<i>Citrus sinensis 'Valencia'</i>	392242	8965878
2	4	1	Naranja valencia	<i>Citrus sinensis 'Valencia'</i>	392244	8965892
2	5	1	Papaya	<i>Carica papaya</i>	392246	8965801

Parcela	Subparcela	Cantidad	Especie	Nombre científico	Este	Norte
2	5	1	Papaya	<i>Carica papaya</i>	392244	8965803
2	5	1	Plátano	<i>Musca paradisiaca</i>	392239	8965805
2	5	1	Limón mandarina	<i>Citrus limonia</i>	392238	8965803
2	5	1	Limón mandarina	<i>Citrus limonia</i>	392237	8965814
2	5	1	Limón mandarina	<i>Citrus limonia</i>	392236	8965819
2	5	1	Limón mandarina	<i>Citrus limonia</i>	392237	8965848
2	5	1	Limón mandarina	<i>Citrus limonia</i>	392242	8965853
2	5	1	Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	392234	8965889
2	5	1	Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	392234	8965877
2	5	1	Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	392234	8965882
1	1	1	Cocona	<i>Solanum sessiliflorum</i>	388268	8968836
1	1	1	Papaya	<i>Carica papaya</i>	388256	8968833
1	1	4	Papaya	<i>Carica papaya</i>	388253	8968833
1	1	1	Papaya	<i>Carica papaya</i>	388257	8968829
1	1	1	Papaya	<i>Carica papaya</i>	388268	8968829

Parcela	Subparcela	Cantidad	Especie	Nombre científico	Este	Norte
1	1	4	Plátano moquicho	<i>Musca paradisiaca</i> var. Moquicho	388269	8968840
1	1	2	Plátano moquicho	<i>Musca paradisiaca</i> var. Moquicho	388267	8968843
1	1	4	Plátano moquicho	<i>Musca paradisiaca</i> var. Moquicho	388262	8968833
1	1	8	Plátano moquicho	<i>Musca paradisiaca</i> var. Moquicho	388253	8968849
1	1	7	Plátano moquicho	<i>Musca paradisiaca</i> var. Moquicho	388259	8968858
1	1	8	Plátano moquicho	<i>Musca paradisiaca</i> var. Moquicho	388261	8968869
1	1	1	Cocona	<i>Solanum sessiliflorum</i>	388258	8968884
1	1	1	Cocona	<i>Solanum sessiliflorum</i>	388258	8968917
1	1	1	Anona	<i>Annona squamosa</i>	388265	8968872
1	2	8	Plátano manzano	<i>Musa paradisiaca</i> var. manzano	388228	8968888
1	2	1	Cocona	<i>Solanum sessiliflorum</i>	388235	8968839
1	2	1	Cocona	<i>Solanum sessiliflorum</i>	388235	8968844
1	2	10	Plátano moquicho	<i>Musca paradisiaca</i> var. Moquicho	388229	8968842
1	2	12	Plátano moquicho	<i>Musca paradisiaca</i> var. Moquicho	388229	8968833
1	2	2	Cocona	<i>Solanum sessiliflorum</i>	388243	8968828

Parcela	Subparcela	Cantidad	Especie	Nombre científico	Este	Norte
1	2	1	Papaya	<i>Carica papaya</i>	388235	8968826
1	2	2	Cocona	<i>Solanum sessiliflorum</i>	388237	8968824
1	2	4	Papaya	<i>Carica papaya</i>	388235	8968820
1	3	3	Plátano moquicho	<i>Musca paradisiaca</i> var. Moquicho	388218	8968919
1	3	8	Plátano moquicho	<i>Musca paradisiaca</i> var. Moquicho	388225	8968917
1	3	2	Cocona	<i>Solanum sessiliflorum</i>	388215	8968914
1	3	6	Plátano moquicho	<i>Musca paradisiaca</i> var. Moquicho	388213	8968911
1	3	10	Plátano moquicho	<i>Musca paradisiaca</i> var. Moquicho	388210	8968913
1	3	12	Shicshi	nn	388010	8968906
1	3	4	Airampito	<i>Abutilon theophrasti</i>	388230	8968893
1	3	1	Cocona	<i>Solanum sessiliflorum</i>	388016	8968883
1	3	3	Plátano manzano	<i>Musa paradisiaca</i> var. manzano	388216	8968877
1	3	6	Plátano manzano	<i>Musa paradisiaca</i> var. manzano	388216	8968876
1	3	5	Plátano manzano	<i>Musa paradisiaca</i> var. manzano	388214	8968873
1	3	3	Plátano manzano	<i>Musa paradisiaca</i> var. manzano	388217	8968871

Parcela	Subparcela	Cantidad	Especie	Nombre científico	Este	Norte
1	3	2	Cocona	<i>Solanum sessiliflorum</i>	388225	8968861
1	3	5	Pituca	<i>Colocasia esculenta</i>	388226	8968863
1	3	1	Cocona	<i>Solanum sessiliflorum</i>	388224	8968858
1	3	3	Cocona	<i>Solanum sessiliflorum</i>	388229	8968841
1	3	3	Plátano moquicho	<i>Musca paradisiaca</i> var. Moquicho	388229	8968837
1	4	1	Papaya	<i>Carica papaya</i>	388201	8968922
1	4	1	Cocona	<i>Solanum sessiliflorum</i>	388198	8968921
1	4	1	Sacha inchi	<i>Plukenetia volubilis</i>	388192	8968917
1	4	1	Café	<i>Coffea arabica</i>	388194	8968906
1	4	1	Cocona	<i>Solanum sessiliflorum</i>	388200	8968906
1	4	1	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i>	388212	8968907
1	4	1	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i>	388204	8968909
1	4	1	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i>	388206	8968909
1	4	2	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i>	388204	8968903
1	4	2	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i>	388204	8968902

Parcela	Subparcela	Cantidad	Especie	Nombre científico	Este	Norte
1	4	1	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i>	388204	8968896
1	4	1	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i>	388210	8968903
1	4	1	Cocona	<i>Solanum sessiliflorum</i>	388198	8968885
1	4	1	Huingo	<i>Crescentia cujete</i>	388199	8968887
1	4	1	Plátano manzano	<i>Musa paradisiaca</i> var. manzano	388189	8968884
1	4	12	Pituca morado	<i>Colocasia esculenta</i>	388196	8968885
1	4	10	Pituca morado	<i>Colocasia esculenta</i>	388195	8968874
1	4	1	Café caturra	<i>Coffea arabica</i> var. Caturra	388191	8968868
1	4	5	Plátano manzano	<i>Musa paradisiaca</i> var. manzano	388202	8968866
1	4	1	Coca	<i>Erythroxylum coca</i>	388209	8968848
1	4	6	Plátano moquicho	<i>Musca paradisiaca</i> var. Moquicho	388207	8968850
1	4	5	Plátano moquicho	<i>Musca paradisiaca</i> var. Moquicho	388203	8968833
1	4	5	Plátano moquicho	<i>Musca paradisiaca</i> var. Moquicho	388199	8968823
1	5	2	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i>	388182	8968914
1	5	6	Pituca blanco	<i>Colocasia esculenta</i>	388180	8968907

Parcela	Subparcela	Cantidad	Especie	Nombre científico	Este	Norte
1	5	1	Cocona	<i>Solanum sessiliflorum</i>	388183	8968904
1	5	12	Pituca morada	<i>Colocasia esculenta</i>	388186	8968909
1	5	1	Orquidea Terrestre	NN	388186	8968903
1	5	1	Coca	<i>Erythroxylum coca</i>	388177	8968893
1	5	10	pituca morado	<i>Colocasia esculenta</i>	388172	8968853
1	5	1	Cocona	<i>Solanum sessiliflorum</i>	388183	8968881
1	5	6	pituca morado	<i>Colocasia esculenta</i>	388177	8968872
1	5	1	Cocona	<i>Solanum sessiliflorum</i>	388180	8968866
1	5	1	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i>	388186	8968854
1	5	3	Plátano manzano	<i>Musca paradisiaca</i> var. Manzano	388183	8968854
1	5	1	Café	<i>Coffea arabica</i>	388180	8968856
1	5	2	Cocona	<i>Solanum sessiliflorum</i>	388173	8968853
1	5	6	Camu camu	<i>Myrciaria dubia</i>	388171	8968845
1	5	5	Camu camu	<i>Myrciaria dubia</i>	388169	8968843
1	5	3	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i>	388181	8968845

Parcela	Subparcela	Cantidad	Especie	Nombre científico	Este	Norte
1	5	5	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i>	388181	8968847
1	5	6	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i>	388185	8968847
1	5	1	Tangelo	<i>Citrus tangelo</i>	388176	8968823
1	5	1	Limón mandarina	<i>Citrus limonia</i>	388181	8968823
1	5	1	Naranja Wando	<i>Citrus sinensis</i>	388187	8968825
1	5	2	Plátano moquicho	<i>Musca paradisiaca</i> var. Moquicho	388187	8968820
1	5	5	Plátano moquicho	<i>Musca paradisiaca</i> var. Moquicho	388176	8968829
1	5	6	Plátano moquicho	<i>Musca paradisiaca</i> var. Moquicho	388180	8968826
1	5	1	Palta	<i>Persea americana</i>	388173	8968914
1	5	6	Lancetilla	<i>Commelina diffusa</i>	388173	8968914
0	1	1	Moraceae	Moraceae	387918.185	8963510.25
0	1	1	uvilla	<i>Pourouma minor</i>	387909.93	8963501.99
0	1	1	papaya caspi	<i>Carica quercifolia</i>	387919.296	8963494.37
0	1	2	zapotillo	<i>Pouteria sapota</i>	387908.66	8963491.04
0	1	2	ucshaquiro	<i>Tachigalia cavipes</i>	387916.121	8963474.85

Parcela	Subparcela	Cantidad	Especie	Nombre científico	Este	Norte
0	1	1	amasisa anaranjada	<i>Erythrina fusca</i>	387910.247	8963458.49
0	1	1	cacahuillo	<i>Theobroma mariae</i>	387920.249	8963446.59
0	1	1	rubiaceae	Rubiaceae	387914.375	8963428.49
0	2	2	ucshaquiro	<i>Tachigalia cavipes</i>	387894.981	8963428.15
0	2	1	uvilla	<i>Pourouma minor</i>	387891.409	8963445.34
0	2	2	papaya caspi	<i>Carica quercifolia</i>	387895.775	8963462.15
0	2	1	amasisa	<i>Erythrina fusca</i>	387890.483	8963476.57
0	2	1	palta moena	<i>Ocotea sp.</i>	387896.568	8963492.97
0	4	1	anonilla	<i>Rollinia peruviana</i>	387856.097	8963452.11
0	5	1	amasisa	<i>Erythrina fusca</i>	387834.507	8963448.51
0	5	2	zapotillo	<i>Pouteria sapota</i>	387835.354	8963492.96

Parcelas (0: Bosque, 1: Tradicional y 2: Monocultivo).

Subparcelas (1: 0-20 m, 2: 20-40 m, 3: 40-60 m, 4: 60-80 m y 5: 80-100 m).

Cuadro 8. Especies de orquídeas encontradas en los sistemas de uso en estudio.

Parcela	Especie de orquídea
Monocultivo	<i>Notylia</i> sp (SP2)
Monocultivo	<i>Rodriguezia</i> sp (SP4)
Monocultivo	<i>Maxillaria</i> sp. (Sp5)
Monocultivo	<i>Macroclinium aurorae</i> Dadson (Sp3)
Monocultivo	<i>Epidendrum</i> sp. (Sp5)
Tradicional	<i>Maxillaria alba</i> (Hook.) Lind. (Sp5)
Tradicional	<i>Maxillaria equitans</i> (Schltr.) Garay (Sp1)
Tradicional	<i>Maxillaria</i> sp. (Sp1)
Tradicional	ND (Sp3)
Tradicional	ND (Sp4)
Tradicional	<i>Oncidium baueri</i> Lindl. (Sp3)
Tradicional	<i>Oncidium baueri</i> Lindl. (Sp4)
Tradicional	<i>Oncidium</i> sp. (Sp1)
Tradicional	<i>Stanhopea candida</i> Barb.Rodr. (Sp5)
Bosque	<i>Catesetum</i> sp. (Sp1)
Bosque	<i>Dichea</i> sp. (Sp2)

Parcela	Especie de orquídea
Bosque	<i>Epidendrum eusppathum</i> Kraenzi (Sp3)
Bosque	<i>Epidendrum</i> sp. (Sp1)
Bosque	<i>Epidendrum</i> sp. (Sp3)
Bosque	<i>Gongora</i> sp (Sp2)
Bosque	<i>Gongora</i> sp (Sp4)
Bosque	<i>Lockhartia lepticaula</i> D.E.Benn & Christenson (Sp5)
Bosque	<i>Maxillaria edwardsii</i> D.E.Benn. & Chistenson (Sp4)
Bosque	<i>Maxillaria</i> sp. (Sp1)
Bosque	<i>Rodriguezia satipoana</i> Dadson & D.E.Benn (SP4)

Anexo B: Panel fotográfico



Figura 15. Delimitación del sistema monocultivo.



Figura 16. Monocultivo de cacao en estudio.



Figura 17. Medición del Dap en un árbol del sistema tradicional.



Figura 18. Verificación del estudio por parte del jurado calificador.



Figura 19. Identificación de las especies vegetales en el bosque secundario.



Figura 20. Sistema de bosque secundario.

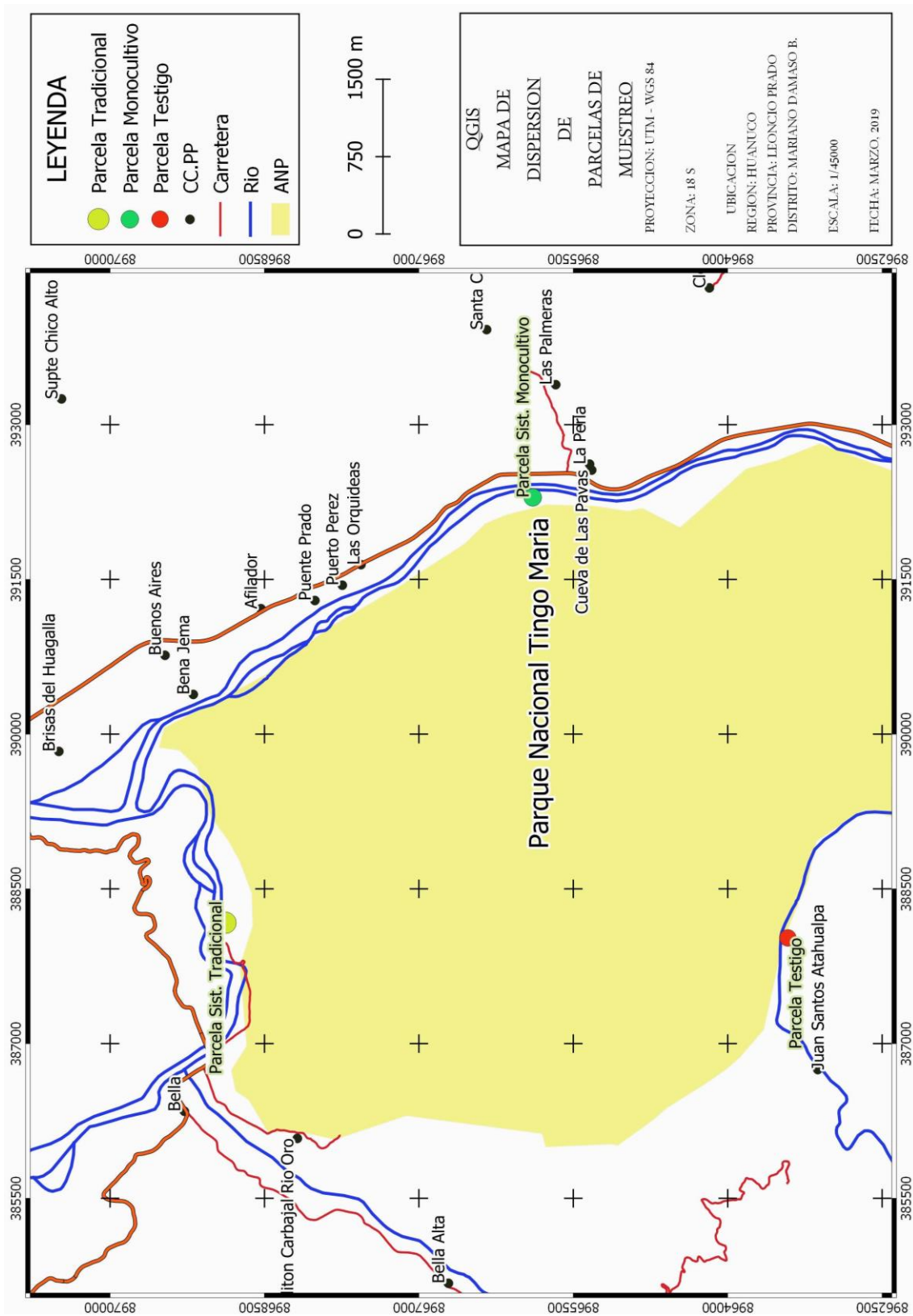


Figura 21. Mapa de ubicación de las parcelas en estudio.