

T
631.45
P17

24 ENE 2013



UNAP



Facultad de Ciencias Forestales

ESCUELA DE INGENIERÍA EN ECOLOGÍA DE BOSQUES TROPICALES

TESIS

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL BOSQUE DE TERRAZA MEDIA ADYACENTE AL ARBORETUM "EL HUAYO", CIEFOR-PUERTO ALMENDRAS, RÍO NANAY, IQUITOS-PERÚ

69860

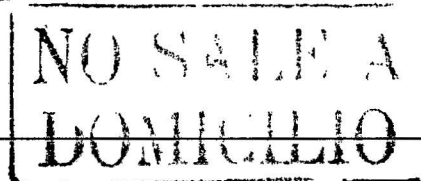
Tesis para optar el título de Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales

Autor

PIERO CALET PAIMA ESPINOZA

Iquitos - Perú

2012




ACTA DE SUSTENTACION

DE TESIS N° 379


Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para escuchar la sustentación de la Tesis presentado por el Bachiller **PIERO CALET PAIMA ESPINOZA** denominado: "ESTRUCTURA Y COMPOSICION FLORISTICA DEL BOSQUE DE TERRAZA MEDIA ADYACENTE AL ARBORETUM EL HUAYO, DEL CIEFOR- PUERTO ALMENDRAS, RIO NANAY IQUITOS-PERU formuladas las observaciones y oídas las respuestas le declaramos **APROBADO**
Con el calificativo de **BUENO**
En consecuencia queda en condición de ser calificado **APTO**
Y, recibir el Título de Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales

Iquitos, 25 de Mayo de 2011


Ing. RONALD BURGA ALVARADO, Dr.
Presidente


Ing. RICHER RIOS ZUMAETA, Dr.
Miembro


Ing. JUAN DE LA CRUZ BARDALES MELENDEZ, MSc.
Miembro


Ing. RODIL TELLO ESPINOZA, Dr.
Asesor

DEDICATORIA

A Dios.....
Por darme la inteligencia y
Sabiduría que de lo alto me
brindará su más eterna
bendición.

Con gran cariño e
inmensa gratitud a mis
queridos padres LUIS
ALBERTO PAIMA y
CAROLINA ESPINOZA,
por sus sabios consejos y
el gran apoyo
incondicional en lo
personal y profesional.

En memoria de mi querida
hermana CAROLINA
ESTHER que no pudo ver
la culminación de mi
carrera profesional.

A mis tíos: LINDON, AGUEDA,
MIGUEL y a mi hermano
MARLO SAIT, por sus apoyos
durante mi carrera profesional.

A mis primos EDWIN
VASQUEZ y BENILDA
GONZALES, por sus confianza
y apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

El autor manifiesta su más sincero agradecimiento a las siguientes personas e instituciones:

- A Rodil Tello Espinoza, Dr. docente principal de la Facultad de Ciencias Forestales, por su gran amistad brindada y por el acertado asesoramiento de la presente tesis.
- A Victor Virgilio Reátegui Dávila, Ing. For. docente asociado de la Facultad de Ciencias Forestales, por brindarme las facilidades para realizar mi trabajo de tesis en el ARBORETUM del CIEFOR-Puerto Almendras.
- A Rildo Rojas Tuanama, Ing. For. jefe de práctica de la Facultad de Ciencias Forestales por brindarme las facilidades en la elaboración del trabajo de tesis.
- A mi amigo Jhonny Valles Torres, Ing. Ecol. por brindarme su gran apoyo incondicional en la elaboración del mapa de ubicación de mi trabajo de tesis.
- A Jarles Isuiza Chota, por su colaboración en la identificación de las especies registradas en este estudio.
- A la Facultad de Ciencias Forestales, escuela de Ingeniería en Ecología de Bosques Tropicales.
- A la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.
- A todas aquellas personas que de una u otra manera han colaborado en el presente trabajo de tesis.

INDICE

N°	Descripción	Pág.
	Dedicatoria	
	Agradecimiento	
	Lista de cuadros.....	iv
	Lista de figuras.....	v
	Resumen.....	vi
	I. INTRODUCCIÓN	1
	II. EI PROBLEMA	3
	2.1. Descripción del problema.....	3
	2.2. Definición del problema.....	6
	III. HIPÓTESIS	7
	3.1. Hipótesis general	7
	3.2. Hipótesis alterna	7
	IV. OBJETIVOS	8
	4.1 Objetivo general.....	8
	4.2 Objetivos específicos	8
	V. VARIABLES	9
	5.1. Identificación, indicadores e índices y operacionalización de variables ..	9
	VI. MARCO TEÓRICO	10
	6.1. Características generales de la amazonía peruana.....	10
	6.2. Clasificación de la vegetación en la selva baja peruana.....	11
	6.3. Bosque de terraza media	12
	6.4. Parcelas permanentes de muestreo	16
	6.4.1. Tamaño de las parcelas.....	18
	6.4.2. Características de la parcela permanente de muestreo	18
	6.5. Inventarios forestales	20
	6.6. Estructura del bosque	22
	6.6.1. Estructura horizontal.....	24
	6.6.2. Distribución diamétrica.....	31
	6.6.3. Complejidad florística	33

6.6.4. Índice de Sorensen.....	33
6.6.5. Estructura vertical.....	34
6.7. Composición florística.....	36
6.8. Usos de las especies forestales.....	36
6.9. Manejo forestal.....	37
VII. MARCO CONCEPTUAL.....	40
VIII. MATERIALES Y MÉTODO.....	44
8.1. Lugar de ejecución.....	44
8.1.1. Ubicación del área de estudio.....	44
8.1.2. Vías de acceso.....	44
8.2. Características físicas del área de estudio.....	45
8.2.1. Clima.....	45
8.2.2. Fisiografía.....	45
8.2.3. Geología.....	45
8.2.4. Ecología.....	45
8.2.5. Vegetación.....	46
8.3. Materiales y equipos.....	46
8.4. Método.....	46
8.4.1. Tipo y nivel de investigación.....	46
8.4.2. Población y muestra.....	46
8.4.3. Diseño del estudio.....	47
8.4.4. Procedimiento.....	47
8.4.4.1. Delimitación e instalación de las parcelas.....	47
8.4.4.2. Inventario forestal.....	48
8.4.4.3. Parámetros evaluados.....	49
8.4.4.4. Identificación de las especies.....	49
8.4.4.5. Composición florística.....	49
8.4.4.6. Estructura horizontal.....	49
8.4.4.7. Área basal.....	51
8.4.4.8. Coeficiente de mezcla.....	51
8.4.4.9. Índice de Sorensen.....	51
8.4.4.10. Estructura vertical.....	52

8.4.4.11. Identificación de los posibles usos de las especies inventariadas.....	52
8.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	53
8.6. Técnicas de presentación de resultados	53
IX. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	54
9.1. Composición florística	54
9.2. Estructura horizontal	58
9.2.1. Abundancia de las especies	58
9.2.2. Dominancia de las especies	63
9.2.3. Frecuencia de las especies	66
9.2.4. Índice de valor de importancia (IVI)	70
9.2.5. Distribución diamétrica.....	76
9.2.6. Distribución por altura.....	79
9.3. Estructura vertical.....	80
9.4. Complejidad florística	83
9.5. Grado de semejanza a través del Índice de Sorensen.....	84
9.6. Usos potenciales de las especies registradas en las parcelas de estudio.....	86
X. CONCLUSIONES	88
XI. RECOMENDACIONES.....	90
XII. BIBLIOGRAFÍA	91
ANEXO.....	104

LISTA DE CUADROS

N°	Descripción	Pág.
1.	Las variables de estudio, indicadores e índices y operacionalización de las variables.....	9
2.	Coordenadas UTM de las parcelas de estudio	44
3.	Composición florística de las especies más representativas del bosque.	54
4.	Principales familias botánicas con respecto a la densidad de géneros de las dos parcelas de estudio.....	56
5.	Familias botánicas más representativas entre las dos parcelas	57
6.	Especies arbóreas más abundantes de la parcela 1	59
7.	Especies arbóreas más abundantes de la parcela 2.....	60
8.	Especies arbóreas más abundantes entre las dos parcelas	61
9.	Especies que aportan el 52% de área basal de la parcela 1.....	63
10.	Especies que aportan el 54% de área basal de la parcela 2.....	64
11.	Especies que aportan el 52% de área basal entre las dos parcelas	66
12.	Principales especies de mayor frecuencia de la parcela 1	67
13.	Principales especies de mayor frecuencia de la parcela 2.....	68
14.	Principales especies de mayor frecuencia entre las dos parcelas	69
15.	Especies que aportan el 150% del IVI de la parcela 1	71
16.	Especies que aportan el 150% del IVI de la parcela 2	72
17.	Especies que aportan el 150% del IVI entre las dos parcelas.....	73
18.	Distribución por clase diamétrica del número de individuos y área basal por parcela	77
19.	Número de individuos según estratos por parcelas	81
20.	Coeficiente de mezcla (especies/individuos), por parcela.....	83
21.	Grado de semejanza entre parcelas	85
22.	Lista de especies compartidas entre las dos parcelas de muestreo	85
23.	Usos de las especies más importantes.....	87

LISTA DE FIGURAS

N°	Descripción	Pág.
1.	Diseño de las parcelas de muestreo de 1 ha	47
2.	Datos a tomar por especie	48
3.	Posición sociológica de los árboles.....	52
4.	Porcentaje de familias botánicas por el número de especies e individuos entre las dos parcelas	56
5.	Especies que aportan el 50% de abundancia de la parcela 1	59
6.	Especies que aportan el 52% de abundancia de la parcela 2.....	61
7.	Especies que aportan el 51% de abundancia del total de individuos encontrados entre las dos parcelas.....	64
8.	Especies con mayor área basal de la parcela 1	63
9.	Especies con mayor área basal de la parcela 2.....	64
10.	Especies con mayor área basal entre las dos parcelas	66
11.	Principales especies de mayor frecuencia de la parcela 1	67
12.	Principales especies de mayor frecuencia de la parcela 2.....	68
13.	Especies con mayor distribución entre las dos parcelas	69
14.	Distribución porcentual del IVI de las especies más representativas de la parcela 1.....	72
15.	Distribución porcentual del IVI de las especies más representativas de la parcela 2.....	73
16.	Distribución porcentual del IVI de las especies más representativas entre las dos parcelas	74
17.	Distribución del número de individuos por clase diamétrica por parcela.....	77
18.	Distribución del área basal por clase diamétrica	78
19.	Distribución de individuos por clase de altura total, por parcelas.....	79
20.	Número de individuos según estrato arbóreo.....	81
21.	Número de especies por estrato arbóreo del bosque de terraza media.....	82
22.	Coeficiente de mezcla, por parcela	84

RESUMEN

El presente estudio fue realizado en el bosque de terraza media adyacente al Arboretum "El huayo" del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (CIEFOR-Puerto Almendras); con el propósito de determinar la composición florística, estructura horizontal y vertical de las especies registradas en el estudio. Para ello fueron evaluadas dos parcelas de una hectárea cada una, registrándose árboles con un diámetro mayor ó igual a 10 cm, de DAP; anotándose el nombre común, DAP, altura total, calidad de fuste e iluminación de la copa.

Se registraron 1159 árboles, distribuidas en 38 familias botánicas, 92 géneros y 120 especies diferentes; siendo la familia botánica más importante la Euphorbiaceae con 10 especies y 222 individuos representando el 54% del Índice de Valor de Importancia. Las especies más importantes ecológicamente fueron: *Alchornea triplinervia* "zancudo caspi" (Euphorbiaceae), representando el 20,2% del IVI; seguido de la especie *Virola flexuosa* "cumala caupuri" con 18,59% (Myristicaceae); con 17,4% la especie *Protium* sp. "copal" (Burseraceae); *Micrandra spruceana* "shiringa masha" (Euphorbiaceae) con 16,33%; demostrando así que estas especies están muy bien adaptadas a la zona. La vegetación presentó una estructura horizontal, tipo discetánea. El mayor porcentaje (68,16%) del número total de individuos se encontró distribuidos en la clase de 10 a 19,99 cm de DAP. En cuanto a la estructura vertical de la vegetación, los mayores valores por posición sociológica corresponden al estrato medio (10,1 a 20 m de altura), cuenta con el mayor número de árboles y representa el 81,10% del total.

El coeficiente de mezcla presenta un promedio de 1/7, demostrando una alta diversidad ó heterogeneidad florística. El Índice de Sorensen en promedio es de 0,57 demostrando el grado de semejanza entre las parcelas de estudio. Los usos potenciales más importantes para las especies registradas son: aserrío, pulpa y papel, carpintería y construcciones de casas.

I. INTRODUCCIÓN

A pesar de la preocupación mundial para la conservación de recursos naturales, los bosques tropicales continúan desapareciendo progresivamente. Los sistemas de manejos y aprovechamiento sostenible son esenciales para el control de la intervención antropogénica en la capacidad de auto-renovación de los bosques (Teixeira, 2003). La región amazónica es una de las principales reservas naturales de madera del mundo y viene sufriendo presiones para la utilización y aprovechamiento de esos recursos. Se cree que el manejo forestal es la solución correcta y viable para que el uso múltiple sea compatible con la preservación de estos recursos. Estos bosques de terraza media muestran un alto potencial productivo y de la conservación de la biodiversidad. Por otro lado, juega un rol importante en la conservación in situ, entre otros; es decir mantener el ecosistema con especies de interés para la población y contribuir en la limpieza ambiental (disminuir el CO₂ atmosférico), contribuyendo directamente en el Programa Mundial de Mitigación del efecto Climático Global; que es conveniente para los habitantes de la ciudad de Iquitos y para el mundo entero (Fao, 1980). Por eso es indispensable su manejo y conservación, ya que la deforestación cada día está aumentando en gran porcentaje, debido a la agricultura migratoria de los habitantes de la zona. Para la caracterización de las especies existentes en áreas adyacentes al Arboretum "El Huayo" del CIEFOR-Puerto Almendras, se determinó diversos aspectos de la masa boscosa, como por ejemplo las especies de mayor importancia ecológica, estratificación horizontal y vertical, posición sociológica de

las especies, distribución diamétrica de las especies de importancia económica; entre otros.

Con este diagnóstico de la masa boscosa, se obtuvo información de base que sirven como instrumento para seleccionar especies del área por orden de importancia ecológica para estudios posteriores; ya que será de gran utilidad para los habitantes de la zona, para la sostenibilidad de las especies. La caracterización de la vegetación, permite entender su estructura y dinámica del bosque lo que a su vez es fundamental para comprender los diferentes aspectos ecológicos, incluyendo el manejo exitoso de estos bosques (bosques tropicales) Bawa y Mcdade (1994) citados por Cascante y Estrada (1991).

El conocimiento de la estructura y composición florística, ayudará en la toma de decisiones para los Servicios Ambientales del bosque, para mejorar los ingresos económicos con los planes de manejo sostenible y aumentar la rentabilidad económica. La importancia de este trabajo, radica en entender mejor las relaciones ecológicas y sobre la vegetación; toda esta información será orientada a los centros académicos y de investigación, los gobiernos locales, regionales y a las comunidades, que ayudarán a generar políticas ambientales, orientadas a recuperar y manejar estos bosques, más aún cuando hay evidencia de un descenso neto de los bosques maduros de la Amazonía. Si no se adoptan medidas y políticas de manejo sostenible para este tipo de bosque, pronto los efectos negativos en el ambiente serán más severos.

II. EL PROBLEMA

2.1. Descripción del problema

Las diferentes formaciones geológicas y geomorfológicas crean hábitats con condiciones muy diversas de drenaje y riqueza de suelos, originando diferencias importantes en la estructura y composición florística de la vegetación. Para los habitantes de cualquier región boscosa, el conocimiento de los tipos de vegetación es importante para poder planear su utilización. Algunos tipos indican suelos fértiles de potencial agrícola alto, mientras otros muestran suelos infértiles ó mal drenados, que no pueden utilizarse para la agricultura. Por eso, los pobladores de cada región tienen una nomenclatura local para las formaciones vegetales y mantienen cierto conocimiento de su ubicación (Kalliola, 1993). El mismo autor, establece que en el Perú, se han realizado varios inventarios forestales, como ejemplos se pueden mencionar los trabajos de Montenegro *et al.*, (1970), Malleux (1974), Malleux *et al.*, (1982) y los informes de ONERN (1972, 1975, 1980 y 1981).

Los trabajos más importantes que han tratado de establecer clasificación y nomenclatura para la vegetación en grandes áreas de la selva peruana son los de Malleux (1982) y Encarnación (1985). Según Malleux (1982), propuso su clasificación de los diferentes tipos de vegetación en base a características visibles en las fotografías aéreas, especialmente la topografía del terreno y la textura de la cobertura vegetal. Mientras que Encarnación (1985), se basa en el conocimiento profundo de la vegetación de Loreto, y utiliza la misma nomenclatura vernacular, que utilizan los habitantes de la zona y lo clasifica a la

vegetación de la selva baja peruana en: Bosque de bajal y Bosque de altura; dentro de los bosques de altura ó tierra firme, se encuentra el bosque de terraza media (Kalliola, 1993). Ríos y Burga (2005), mencionan que los bosques de terraza media; son bosques que se encuentran exentos de inundaciones periódicas, pero sí por inundaciones de carácter excepcional, que pueden producirse cada ciertos años, con alturas relativas sobre el nivel del río de 10 a 15 m, suelos con drenaje bueno a pobre, presenta relieve plano a ligeramente ondulado con pendientes que varían entre 0% a 15%. El vigor de la vegetación es de moderado a bueno, con estrato superior heterogéneo.

Con respecto a su importancia de estos bosques, que dentro de ellas existe un gran stock de especies maderables comerciales, con árboles altos con más de 30 m de altura y composición forestal heterogénea destacando algunas especies como: "shimbillo", "quinilla", "machimango", "cumala", "acero caspi", entre otros; que son las especies más representativas de este tipo de bosque de terraza media y que son utilizados en la industria forestal, como también en la construcción de casas y otros; a razón de esto, están siendo amenazados y no existe un adecuado manejo para la sostenibilidad de estas especies importantes existentes en este bosque (Valderrama, 2002). Por tal motivo, estos bosques están siendo amenazados cada día, según Salo y Kalliola (1993), establecen que la deforestación en la Amazonía Peruana era de 0,8% hace aproximadamente diez años, esta cifra ahora debe ser mayor por las graves consecuencias en el abastecimiento de las industrias forestales, además de la pesca, la caza, la recolección de otros productos del bosque y la agricultura migratoria, esta última en mayor porcentaje por los mismos habitantes de la zona. La deforestación de

estos tipos de bosques se debe mayormente a su importancia y al escaso conocimiento de dinamismo evolutivo del bosque en el tiempo y en el espacio; pero con la ayuda de métodos y parámetros de estudios como la estructura horizontal y vertical del bosque, se puede lograr, por tal motivo es indispensable su estudio, ya que esto nos permitirá conocer el tipo de vegetación, que especies se adaptan a la zona para la reforestación de áreas sin cubierta vegetal y el papel que juegan las diferentes especies en cada uno de los estratos del bosque. Pero algunos investigadores, realizaron estudios sobre la composición florística y estructura de este tipo de bosque como Recardo (2008), en un bosque de terraza media, utilizando parcelas permanentes de muestreo, encontró en su área de estudio un volumen promedio de 265,75 m³/ha de volumen total, que supera al volumen de madera encontrado por Villacorta (2003), con 195 m³/ha, en un inventario forestal en la cuenca baja del río Napo. El mismo resultado también difiere del volumen 131,80 m³/ha, encontrado por Tello (2006), en un estudio realizado en el CIEFOR-Puerto Almendras; siendo las especies de mayor importancia ecológica, el "acero caspi" *Ruizterania trichanthera* de la familia VOCHYSIACEAE y el "achiotillo" *Slonea multiflora* de la familia ELAEOCARPACEAE. Del mismo modo Acosta (1993), realizó un estudio en los bosque de Flor de Agosto, Rio Putumayo; la población de individuos está representada por la presencia de 94,20 arb/ha, destacando la abundancia de las siguientes especies: "machimango", *Eschweilera* sp. 8,98 arb/ha (9,5%) del total; "cumala", *Virola* sp. 7,87 arb/ha (8,35%); "caimitillo", *Pouteria* sp. 4,40 arb/ha (4,7%) y "shimbillo", *Inga* sp. 4,12 arb/ha (4,40%); representando más del 25% de la población de árboles, con un total de 13,28 m²/ha de área basal por hectárea.

De esto lo más importante; la estructura y composición florística nos proporciona información de los diferentes aspectos ecológicos, lo cual es útil en los planes de manejo forestal. Así se considera en los documentos de Bawa y Mcdade (1994) citados por Cascante y Estrada (1991), la caracterización de la vegetación, permite entender los diferentes aspectos ecológicos, incluyendo el manejo exitoso de los bosques tropicales. Además Whitmore (1989) citado por Pinazo *et al.*, (2003), afirman que para proyectar y desarrollar correctamente los planes de manejo forestal, es necesario conocer la composición y estructura de los diferentes tipos de vegetación, que permiten precisar el efecto de los principales factores ambientales sobre la organización del rodal y detectar actividades antropogénicas realizadas en el bosque.

Esta situación plantea la necesidad de conocer la estructura y composición florística del bosque de terraza media adyacente al Arboretum "El Huayo" del CIEFOR-Puerto Almendras, a fin de complementar la política de manejo de los bosques y garantizar el suministro de materia prima en la zona.

2.2. Definición del problema

¿Cómo es la estructura y composición florística del bosque de terraza media adyacente al Arboretum "El Huayo", CIEFOR-Puerto Almendras?

III. HIPOTESIS

3.1. Hipótesis general

La estructura y composición florística del bosque de terraza media en áreas adyacente al Arboretum “El Huayo”, CIEFOR-Puerto Almendras, presenta una distribución en forma de “J” invertida y la composición florística es alta.

3.2. Hipótesis nula

La estructura del bosque de terraza media en áreas adyacente al Arboretum “El Huayo”, CIEFOR-Puerto Almendras, no presenta una distribución en forma de “J” invertida y la composición florística no es alta.

IV. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

- Determinar la estructura y la composición florística del bosque de terraza media en áreas adyacente al Arboretum "El Huayo", CIEFOR-Puerto Almendras.

4.2. Objetivos Específicos

- Determinar la estructura horizontal y vertical del bosque.
- Determinar la composición florística del bosque.
- Determinar el índice de valor de importancia (IVI).
- Determinar los posibles usos de las especies identificadas según el IVI.

V. VARIABLES

5.1. Identificación, indicadores e índices y operacionalización de variables

En el Cuadro 1, se consignan las variables de estudio con sus respectivos indicadores e índices, teniendo en cuenta el tipo de estudio experimental, donde el tamaño de muestra es la variable independiente y el número de especies la variable dependiente, del área de ejecución del trabajo de tesis.

Cuadro 1. Variables de estudio, indicadores e índices

Variables	Indicadores	Índices
Independiente (X)		
composición florística	Especies	
	Familias botánicas	
Dependiente (Y)		
Número de árboles	Densidad	Ind/ha
Área basal	Área de la sección	m ² /ha

VI. MARCO TEÓRICO

6.1. Características generales de la amazonía peruana

Rasanen (1993), menciona que la selva baja peruana está ubicada en la región occidental de la cuenca amazónica, siendo la cuenca sedimentaria Cenozoica mayormente fluvial más grande del mundo. El drenaje total en la selva baja cubre una extensión de 5,8 millones de km², y tiene un área de depósitos sedimentarios de aproximadamente 2,5 a 3 millones de km². La Cuenca Amazónica así mismo está estructuralmente compuesta de varias subcuencas que están formadas en los diferentes ambientes tectónicos. Mientras Fenk *et al.*, (1983) citado por Velasco (1985), manifiesta que el origen de la región amazónica se remonta a la aparición de un geo-sinclinal Este-Oeste, el mismo que durante el periodo cámbrico da origen a una cuenca cuyo desagüe se orientaba hacia el Oeste del Océano Pacífico. Luego, debido a los procesos de sedimentaciones y al inicio del levantamiento de la Cordillera de los Andes durante el Mioceno, el drenaje de la cuenca cambia de dirección orientándose hacia el Este del Océano Atlántico.

Posteriormente durante los periodos Pleistoceno y Holoceno en especial, se produjo deposición de material sedimentario en el fondo de la cuenca, el mismo que fue arrastrado por los ríos desde las partes de la cordillera. Estos sedimentos tienen su origen principalmente en sales, areniscos, calizas, lavas y grabos volcánicos. Similarmente Zamora (1984) citado por Velasco (1985), manifiesta que la selva del Perú se ha formado en base a sedimentos no consolidados del Terciario y Pleistoceno, en la cual predominan las arcillas caoliníticas y las arenas de naturaleza cuarzosa. Así mismo consideró que los depósitos recientes del

Cuaternario (Holoceno), constituyen una pequeña proporción dentro de la configuración geológica de la zona. Por su parte Kalliola *et al.*, (1993), dice que la selva baja peruana, tienen una evolución geológica que puede ser solamente conocida a la luz del desarrollo de las cuencas estructurales. La anchura de estas cuencas, es de centenas de kilómetros y sus depósitos pueden llegar hasta más de 10 km de espesor. Fisiográficamente de manera general, la Amazonía Peruana presenta dos paisajes bien diferenciados en la cual Blasco y Zamora (1984) citados por Velasco (1985), mencionan que uno de ellos corresponde a los sedimentos recientes del Holoceno, conformado por terrazas bajas y planos aluviales más ó menos inundables que representa entre el 15% y 20% del área regional, conformando el resto de área del otro paisaje, sobre sedimentos del terciario Pleistoceno, constituyendo terrazas altas y montículos disectados.

6.2. Clasificación de la vegetación en la selva baja peruana

Las diferentes formaciones geológicas y geomorfológicas crean hábitats con condiciones muy diversas de drenaje y riqueza de suelos, originando diferencias importantes en la estructura y composición florística de la vegetación, el conocimiento de los tipos de vegetación es importante para poder planear su utilización. En la naturaleza no existen clases definidas de vegetación, más bien las condiciones ecológicas son muy variadas y pueden combinarse casi de cualquier manera (Kalliola, 1993). Existen muchas variables que pueden utilizarse para definir los tipos de vegetación como: la estructura de la vegetación, composición florística, especies indicadoras, riqueza de suelo, drenaje, topografía del terreno, factores climáticos y potencial en el uso forestal. Los trabajos más importantes que han tratado de establecer clasificación y nomenclatura para la

vegetación en grandes áreas de la selva peruana son los de Malleux (1971, 1982) y de Encarnación (1985). Malleux (1982), ha definido los tipos de vegetación en base a las características visibles en las fotografías aéreas, especialmente la topografía del terreno y la textura de la cobertura vegetal. Mientras que Encarnación (1985), se basa en el conocimiento profundo de la vegetación de Loreto y utiliza la misma nomenclatura vernacular que utilizan los pobladores de la zona de Iquitos, y lo clasifica a la vegetación de la Selva Baja Peruana en dos: bosque de bajal y bosque de altura; dentro de los bosques de altura ó tierra firme, se encuentra el bosque de terraza media (Kalliola, 1993). Por su parte INRENA (1996), identifica en nuestro ambiente las siguientes unidades: bosque húmedo de colinas bajas que predominan en áreas no inundables; bosque húmedo de terrazas medias; bosque húmedo de terrazas bajas; bosque húmedo de llanuras meándricas y aguajales, ósea grandes rodales de palmera “aguaje”.

6.3. Bosque de terraza media

Los bosques de terraza media según Malleux (1982), es un área relativamente plana con ligera ó suave pendiente y que en este caso, muestra una vegetación baja ó de vigor medio. Este bosque ocupa posiciones más elevadas con respecto a los bosques de terraza baja, con desniveles de 10 a 30 m aproximadamente con respecto al nivel del río, con drenaje de bueno a imperfecto (MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1996). Mientras que Vilca (2002), manifiesta que: “Los bosques de terraza media, se caracterizan por la presencia de una topografía plana con dosel heterogéneo, estrato superior uniforme con árboles de copas grandes y pequeñas, también presenta drenaje imperfecto; esta unidad se encuentra entre los bosques intervenidos y los bosques de terraza baja, en las imágenes de

satélite, se caracteriza por su tonalidad de verde claro a verde amarillento, textura medio a rugoso y forma irregular”. Los bosques de la terraza media están conformados por sedimentos aluviales antiguos de los ríos, las cuales han alcanzado una altura considerable que no permite que sean inundables durante la creciente de los ríos, con pendientes entre 0-15%, altura relativa sobre el nivel del río de 5 a 10 m. Los parámetros dasométricos promedios son: 137,63 ind/ha; 21,42 m²/ha de área basal y 285,86 m³/ha de volumen maderable.

Este bosque considerado maduro ó en equilibrio dinámico, está representado por un gran número de especies arbóreas tales como: “azúcar Huayo”, “chimicua”, “shimbillo”, “uvilla”, “quinilla”, “cumala”, “copal”, “moena”, entre otros; (INADE, 2005). El mismo INADE (2005), lo clasifica a las unidades de vegetación del bosque de terraza media, de un estudio realizado en la cuenca del río Putumayo, de acuerdo a su flora y vegetación en: terraza media con drenaje bueno (V-Tm-db); terraza media con drenaje moderado (V-Tm-dm); terraza media con drenaje imperfecto (V-Tm-di) y terraza media con drenaje pobre a muy pobre (V-Tm-dpp).

Terraza media con drenaje bueno (Tm-db); presenta una topografía relativamente plana y ligeramente ondulada con pendientes entre 5-15%. Litológicamente corresponde a sedimentos de la formación Pevas de la edad Plioceno inferior con intercalaciones de arcillas limosas. Son llanuras aluviales sub recientes entre 8-15 m de encima del lecho del río, se distribuyen en áreas relativamente alejadas a los cursos de los ríos condicionada al proceso de erosión producto de las lluvias, el peligro de desprendimiento y desplazamiento es baja formalmente son áreas recomendadas por las actividades agrícolas y asentamientos humanos. La vegetación se caracteriza por presentar individuos de

alturas dominantes y de buenas características de fuste (DAP comercial), así como la presencia de las mismas especies en los diferentes estratos (bajo, medio y superior). De las especies más importantes reportadas son: *Escheweilera* sp. "machimango", *Inga tessmanii* "shimbillo", *Jacaranda copaia* "huamanzamana", *Jessenia bataua* "ungurahui", *Ocotea* sp. "moena", *Lepidocarium tenue* "irapay", entre otros.

Terraza media con drenaje moderado (Tm-dm); se presentan en áreas un poco más bajas que la anterior, con pendientes que varían entre 5-15% y tienen menor capacidad de drenaje que la anterior vegetación, por lo que se puede encontrar en zonas húmedas después de cada lluvia. Litológicamente corresponde a sedimentos de la formación Nauta superior, pleistoceno inferior, consiste en arena de grano fino a medio comprenden las llanuras aluviales sub recientes. Geomorfológicamente está condicionada al proceso de erosión por escorrentía producto de las lluvias, son áreas recomendadas para la construcción de infraestructura urbana y agrícola. Las especies más importantes son: *Licania elata* "apacharama", *Virola* sp. "cumala", *Apuleiia leiocarpa* "anacaspí", *Carapa guianensis*, "andiroba", *Caryocar glabrum* "almendro", entre otros.

Terraza media de drenaje imperfecto (Tm-di); se ubican en las zonas más bajas que las terrazas medias, con pendientes que varían entre 0-5%, donde su característica principal es que presentan bajiales pocos densos, los mismos que dependen de las precipitaciones para mantener su fisonomía. Litológicamente corresponden a sedimentos de la formación Nauta superior de edad Pleistoceno inferior. Comprenden las llanuras aluviales sub recientes, presenta estabilidad

geomorfológica puede sufrir erosión por escorrentía producto de las lluvias, no son recomendables para construcción de infraestructura vial y actividades agrícolas. Las especies que caracteriza a este tipo de vegetación son: *Aspidosperma excelsum* "remo caspi", *Bactris concinna* "ñejilla", *Dialium guianensis* "azúcar huaillo", *Dipteryx odorata* "charapilla", entre otras.

Terraza media con drenaje pobre a muy pobre (Tm-dpp); constituyen áreas relativamente alejadas de los cursos de las aguas, presentan superficies planas depresionadas con áreas de mal drenaje. Pendientes entre 0-5%. Suelos impermeables que dificulta la percolación, constituye áreas hidromórficas que son alimentadas por aguas de una napa freática superficial y precipitación fluvial, son denominados aguajales y zonas de pantanos. Litológicamente compuesta por arcillas y en menor proporción limo y arena fina, generados por la lixiviación de los sedimentos de los depósitos aluviales. Presentan estabilidad geomorfológica condicionada al proceso geodinámico, hidromórfico producto del mal drenaje que dificulta la percolación de las aguas, son consideradas zonas intangibles donde se pueden realizar actividades propias de conservación ecológica.

El bosque de terraza media, de áreas adyacentes al CIEFOR-Puerto Almendras, forma un ecosistema complejo, completamente interrelacionado entre sí, con una actividad antrópica en aumento para satisfacer el flujo de bienes y servicios para una población creciente; que además influye en la estructura, composición, potencial y crecimiento del bosque; como también de los factores ambientales, fitogeográficos y de altitud; combinadamente forman diferentes paisajes ó estratos boscosos de importancia para la industria, manejo forestal, ordenamiento del

territorio, zonificación ambiental ó científica, entre otros. Ecológicamente es un biotopo ocupado fundamentalmente por masa arbórea (Vicén y Vicén, 1996), ó una agrupación extensa de árboles en espesura (SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CIENCIAS FORESTALES, 2005). Por su parte Melendez (2000), realizó el análisis fitosociológico de la parcela XII del Arboretum, con 569 individuos registrados, distribuidos en 35 familias botánicas, 86 géneros y 169 especies diferentes, árboles que representan un DAP y altura total promedio de 20,56 cm y 14,05 m, respectivamente; los cuales hacen en total 24,44 m² de área basal y 189,57 m³ de volumen de madera en pie. Las familias de mayor importancia ecológica en el área son Lecythidaceae, Fabaceae, Euphorbiaceae y Myristicaceae. Las especies de mayor importancia ecológica corresponden a *Eschweilera grandiflora*, *Eschweilera coriacea*, *Eschweilera bracteosa*, *Pourouma tomentosa*, *Parkia nítida*.

Otros estudios importantes fueron realizados por Tello (2006), Burga (1994), Recardo (2008), Panduro (1992), Hidalgo (1982), Acosta (1993), Cárdenas (1986), Ríos y Burga (2005), Vilca (2002), Martínez (2010), Acosta (2010), Valles (2010), estos autores estudiaron los bosques de terrazas medias que, con el pasar del tiempo, van cambiando su potencial forestal debido a la extracción selectiva.

6.4. Parcelas permanentes de muestreo

Mediante el principio del inventario forestal continuo a través de las parcelas permanentes de muestreo se puede evaluar el Bosque Húmedo Tropical que no es un paisaje uniforme producida por la dinámica de la vegetación, determina la

entrada y salida de especies, y diferentes velocidades de crecimiento entre otras. Para tal fin una parcela (circular, rectangular, línea ó faja) será permanentemente marcada en el momento de establecerse y al iniciar la medición, para que pueda ser ubicada a intervalos periódicos (de 1 a 5 ó 10 años), para nuevas mediciones. Generalmente todos los árboles en estas parcelas son identificados individualmente y permanentemente marcados (Heinrich, 1971). Estas parcelas permanentes son usadas para documentar la diversidad de la especie y composición del árbol, pueden analizarse la diversidad del árbol e información de la composición de las parcelas (Dallmeier, 1992). Conceptualmente, una parcela permanente es aquella que se establece con el fin de que se mantenga indefinidamente en el bosque, cuya adecuada demarcación permita la ubicación exacta de sus límites y punto de referencia a través del tiempo, así como de cada uno de los individuos que la conforman, lo cual se analizan por medio de observaciones periódicas que permiten obtener el mayor volumen de información de un sitio y comunidades determinadas (Brenes, 1991). Una red de parcelas permanentes de muestreo (PPM), en un inventario forestal continuo (IFC), es lo indicado, si se busca correctamente de manera que sea una muestra representativa del bosque y se evalúa regularmente, según (Synnott, 1991), suministrará información confiable para estimar:

- Cambios en el número, tamaño y especies del bosque a lo largo del tiempo.
- Variación en la composición y producción respecto al sitio (suelo, aspecto, vegetación inicial y volumen de la masa) y tratamientos (diferentes grados de educación en el volumen de la masa y tipos de intervención).

- Las relaciones entre las variables de árboles individuales (diámetro, altura y posición de la copa), del rodal (área basal local y volumen) e incrementos (diámetro, área basal y volumen por árbol ó por parcela), que pueden usarse para predecir futuros volúmenes de marca y producción.
- Cambios a largo plazo (mejoramiento, degradación) en el sitio y su capacidad productiva.

6.4.1. Tamaño de las parcelas

Parcelas de una hectárea se usan ampliamente en muchos países tropicales y tienen muchas ventajas. Los totales de las parcelas representan valores por hectárea por lo que no hay problemas de conversión y se pueden comparar aproximadamente con las parcelas de 2,5 acres establecidas en muchos países. Adicionalmente las parcelas de una hectárea se pueden subdividir fácilmente en 25 subparcelas de 0,04 ha (casi un acre) ó 100 subparcelas de 0,001 ha (casi 0,025 acre) por lo que los totales de estas subparcelas se pueden comparar con la información de las de 1/40 acre (media cadena cuadrada) usadas en muchos levantamientos lineales de muestreo de regeneración (Synnott, 1991). La decisión sobre el tamaño de las parcelas es un compromiso entre la ventaja estadística de numerosas parcela pequeñas y la necesidad de abarcar menor variabilidad local y minimizar el número de parcelas y así disminuir los gastos de traslado y mantenimiento, maximizando el valor de la información obtenida de cada parcela (Dawkins, 1958).

6.4.2. Características de la parcela permanente de muestreo

Brenes (1991), en la instalación de las parcelas de muestreo permanente, consideró las siguientes características:

Tamaño: Se utilizó el tamaño mínimo recomendado para este tipo de parcelas, que es de 1 ha, por la dificultad de ubicar grandes áreas boscosas en nuestra área de trabajo.

Forma: Cuadrangular de 100 m x 100 m, para controlar el efecto de borde y facilitar su instalación en el campo. Las cuatro esquinas de la parcela señaladas con varillas de hierro pintadas de color llamativo.

Subdivisiones: Cada parcela está dividida en subparcelas de 20 m x 20 m, las esquinas, puntos cardinales y centro de las subparcelas se marcaron con varillas de hierro y sus esquinas están debidamente marcadas con una placa metálica con las coordenadas (X, Y), que nos van a permitir ubicar cada árbol en el campo y en el papel, determinar el grado de competencia entre éstos y conocer la ubicación geográfica y topográfica de las parcelas.

Mediciones: Se ha demostrado que con ésta metodología, se obtiene mejor información midiendo los individuos con diámetros mínimos de 10 cm. Dentro de cada parcela se establecieron unidades de muestreo más pequeñas donde se miden los individuos juveniles de diámetros menores al mínimo establecido para el total de la parcela de muestreo. La regeneración a nivel de plántulas se muestra por medio de transectos establecidos al azar dentro de las subparcelas de medición, donde se registran todos los brinzales con una altura menor de 1 m.

Identificación de los árboles: Cada individuo registrado se marca en el campo con una placa de aluminio numerada y fija al árbol con un clavo de aluminio. En el caso de las plántulas y los juveniles se fija con alambre de cobre.

Variables medidas: Se registran para cada individuo datos sobre especie, familia, diámetro a 1,30 m ó a 2,5 m; defectos en el fuste, forma y otras variables cualitativas que se registran con 12 códigos para cada característica específica asignada.

6.5. Inventarios forestales

Según Malleux (1982), una definición resumida de inventario forestal es la siguiente: “El Inventario Forestal es un sistema de recolección y registro cuali-cuantitativo de los elementos que conforman el bosque, de acuerdo a un objetivo previsto y en base a métodos apropiados y confiables”.

Conforme a esta definición, se entiende entonces que el Inventario Forestal sólo es un registro cualitativo y cuantitativo de los árboles, sino que se amplía a todos los elementos conformantes del bosque, según el cual ésta compuesto por el capital vuelo, suelo y demás elementos ó individuos que se desarrollan y viven entre masa forestal. La definición de Inventario Forestal dado por Hust (1971), recoge precisamente este concepto mediante los siguientes términos: “Los Inventarios Forestales suelen considerarse como sinónimos de estimaciones de la cantidad de madera de un bosque; en este sentido, el inventario forestal trata de describir la cantidad y calidad de los árboles de un bosque y muchas de las características de la zona del terreno donde crecen tales árboles.

Según Dance *et al.*, (1982), cuando se inicia con el otorgamiento de contratos de exploración y evaluación de recursos forestales, se establece la necesidad de realizar estudios forestales previas al aprovechamiento del bosque, iniciándose una nueva etapa en la ejecución de inventarios forestales en el país, esta vez con

una marcada participación de las empresas forestales que pretenden, de acuerdo a los términos de referencia que establecen los dispositivos legales y demostrar la factibilidad técnico-económico de sus inversiones.

Un inventario forestal completo debe incluir una descripción general de la zona forestal y de las características legales para el aprovechamiento del área, así como de cálculos de las existencias maderables según las especies forestales (número de árboles por categorías diamétricas y disponibilidad volumétrica, entre otros) y cálculos de los incrementos y de las mermas, principalmente debidas a pérdidas por el estado fitosanitario y defectos físico-mecánicos del árbol (Hust, 1971).

Según Bonilla (1975), la realización de un inventario forestal depende fundamentalmente de tres decisiones en su planteamiento: a) tamaño y forma de sus unidades muestrales, b) intensidad de muestreo y c) tipo de muestreo. El inventario al cien por ciento significa la medición, control ó conteo de todos los individuos, elementos ó parámetros de la población, capaces de ser evaluados ó procesados en base a sus características cuantitativas y/o cualitativas. El planteamiento de este tipo de inventario es bastante simple pero su ejecución es laboriosa, dependiendo del área a inventariarse. La medición de todos los árboles de una población requiere pues de un gran despliegue de esfuerzo físico y económico que solo podría justificarse en casos especiales, como trabajos de investigación ya que la información proporcionada por este inventario puede servir como de comparación para decir la eficiencia ó precisión de otros trabajos de muestreo (Malleux, 1982). Por su parte Husch (1963), indica que el Inventario

Forestal, es un método de descripción cualitativo de los árboles forestales de una determinada área y de las características del área sobre la que se desarrolla el bosque.

El mismo Husch (1972), menciona que la heterogeneidad del bosque puede ser dividida por medio de la estratificación, ocasionando sub-divisiones de áreas llamadas "Estratos". Así mismo, manifiesta que la estratificación obtenida por la sub-división del bosque en estratos fue basado en los criterios de: topografía, tipos forestales, clases de densidad, volumen, altura y edad. Mientras Romero (1986), reporta que los inventarios forestales se realizan para la evaluación de un Plan de Manejo Forestal, es el nivel más complejo y debe reunir todas las características ó detalles necesarios para ver las posibilidades de saca ó extracción, también establecer las condiciones en que el bosque va a ser manejado, requiere por tanto un gran volumen de información cualitativa y cuantitativa. Por su parte Padilla (1992), manifiesta que los principales parámetros que se consideran en un inventario forestal son: especies, diámetro, altura comercial, defectos del árbol, forma de copa, lianas trepadoras y la calidad del árbol.

6.6. Estructura del bosque

Al hablar de estructura de una comunidad se puede hacer referencia a la estructura física ó biológica. Antes de estudiar la taxonomía vegetal, Krebs (1985), indica que se debe clasificar a las plantas conforme a sus formas de crecimiento, es decir, los diferentes tipos de estructura observables en las plantas; los árboles son una forma de crecimiento vegetal y los pastos otra. La caracterización de la vegetación, permite entender su estructura y dinámica del

bosque, lo que a su vez es fundamental para comprender los diferentes aspectos ecológicos, incluyendo el manejo exitoso de los bosques tropicales Bawa y Mcdade (1994) citados por Cascante y Estrada (1991). Por su parte Tuomisto (1993), menciona que existen muchas variables utilizadas para definir los tipos de vegetación, como por ejemplo; la estructura del bosque, composición florística, especies indicadoras, riqueza de suelo, drenaje, topografía del terreno, factores climatológicos y potencial en el uso forestal. Mientras Ruokolainen y Tuomisto (1993), mencionan que en la Amazonía Peruana los terrenos de tierra firme ocupados por bosques tropicales son estructuralmente homogéneos en áreas muy extensas y poseen un número muy alto de especies vegetales. Por lo tanto, el conocimiento de la estructura y el comportamiento de diferentes comunidades son importantes para el manejo y el uso sustentable de los recursos naturales del bosque húmedo tropical.

Con el objeto de facilitar el estudio de la distribución de los organismos Gonzales y Medina (1995) citados por Ramírez (2003), indica que los investigadores han hecho una serie de divisiones en capas de las comunidades que integran el ecosistema, denominados *estratos*, en ecología vegetal este término designa al conjunto de plantas pertenecientes a un límite de altura dado, dentro de una asociación. Existen diversos factores que determinan la estructura del bosque, estos son, las características del suelo, las condiciones del clima, las estrategias de colonización de las especies y los efectos de los disturbios sobre la dinámica del bosque, que generalmente se refleja en la distribución de los árboles por clase diamétrica (Catie, 2003). Las clases diamétricas son importantes dentro del análisis estructural del bosque, porque determinan tanto la estructura dinámica de

la masa boscosa como el vigor de cada individuo arbóreo. En bosques tropicales, normalmente se encuentra gran número de individuos de bajo diámetro, pocos de diámetro mediano y muy escaso número de árboles gruesos, esta composición diamétrica constituye la mejor forma de asegurar para la existencia y supervivencia por el tiempo indefinido de la sucesión forestal Holdridge (1987) y Lamprecht (1990). El mismo Lamprecht (1962) citado por Tello (1995), considera que los estudios estructurales son de gran valor práctico y de gran interés científico, para proyectar y desarrollar correctamente los planes de manejo silvicultural en los bosques tropicales. Por su parte Gadow (1999) citado por Aguirre *et al.*, (2003), menciona que la caracterización de la estructura y el desarrollo de diferentes ecosistemas, constituye una condición para tomar decisiones sobre el manejo tanto en áreas de bajo aprovechamiento como en áreas protegidas, donde se observan procesos de sucesión natural permitiendo el establecimiento de los rodales, como norma de conducción de acciones de manejo.

6.6.1. Estructura horizontal

Schulz (1970) citado por Wasdworth (2000), define la estructura horizontal como el arreglo espacial de los árboles en una superficie boscosa, este arreglo espacial, se relaciona con los tamaños, ubicación relativa y tipos de forma de vida. De esta manera se mide la densidad del bosque por la cantidad y tamaño de los árboles (cantidad de árboles por unidad de terreno que alcanzaron un cierto diámetro a la altura del pecho, constituye una medida significativa de la densidad forestal) y el área basal (aun si no se miden las alturas, el área basal es un índice de volumen relativo de madera). Por lo tanto Lamprecht (1990); sugiere técnicas que

permitirán realizar el análisis de la composición florística, estructura horizontal y vertical de los bosques tropicales. Mientras Ramírez (2003), manifiesta que la estructura horizontal, es representada por aquellos parámetros que indica la ocupación del suelo en sentido horizontal del bosque, para representar se utilizan valores de abundancia relativa, dominancia relativa y frecuencia relativa. Jardim y Tuyoshi (1996-1997), Lamprecht (1962) citados por Hidalgo (1982), manifiestan que los datos estructurales de abundancia, dominancia y frecuencia, son importantes en el análisis de la composición del bosque. Por otro lado Pires-O'Brien y O'Brien (1995), consideran que la abundancia y la distribución son deducidas de parámetros fitosociológicos derivados de las observaciones, como la frecuencia, el tamaño, la diversidad y la estabilidad que caracterizan las poblaciones que conviven en determinado local.

a) Abundancia

Font-Quer (1953), define la abundancia como el número de individuos de cada especie dentro de una asociación vegetal. El análisis de la abundancia por especies, por grupo comercial, grupo ecológico ó por clase diamétrica proporcionan información visual sobre la factibilidad de realizar un aprovechamiento comercial en relación a la futura composición del bosque (Louman y Stanley, 2002).

Para Lamprecht y Finol (1962), el término abundancia es un parámetro cuyo objetivo es definir y asegurar con exactitud, que especie (s) son las que tienen una mayor presencia en el bosque. La abundancia se define como el número de individuos de cada especie, dentro de una asociación vegetal. Por lo general, las

especies más abundantes poseen altos valores de frecuencia, es decir, que pertenecen a grupos con distribución horizontal continua; a pesar de la gran abundancia de individuos, son relativamente pocas las especies que caracterizan florísticamente al bosque y las restantes son más bien “acompañantes” ó poco importantes (Lamprecht, 1990).

- **Abundancia absoluta**

La abundancia absoluta se define como el número total de individuos pertenecientes a una determinada especie (Lamprecht, 1962).

- **Abundancia relativa**

Lamprecht (1962), conceptúa la abundancia relativa como la participación de cada especie, en por ciento del número total de árboles levantados en el área de estudio. Según Sabogal (1980), el parámetro de abundancia relativa no está ligado a la capacidad de producción del suelo cuando no se presenta una significativa diferencia entre calidades de sitio.

b) Dominancia

En el documento de UNESCO (1980), se considera a la dominancia como la distribución de los diámetros de las copas que se relaciona con los diámetros normales del fuste. Las copas debido a su forma irregular no son fáciles de medir, suele ser aconsejable utilizar las medidas de los diámetros perpendiculares. Los diámetros de las copas permiten apreciar la cobertura, si bien con algunas restricciones, ya que no se considera la complejidad del follaje. La determinación de la cobertura es importante, ya que la calidad y cantidad de luz que alcanza los diversos niveles en el interior de la masa forestal controla de manera importante

los procesos de crecimiento y competencia. Por su parte Lamprecht (1990), indica que la dominancia es el grado de cobertura de las especies, expresando el espacio ocupado por las mismas, se define como la suma de las proyecciones horizontales de la copa de los árboles sobre el suelo. Y para tener una idea sobre la dominancia entre las especies de un bosque, lo ideal sería medir el ancho, la altura y la ubicación de todas las copas de los árboles en parcelas permanentes de muestreo.

Schmidt (1977) citado por Tello (1995), la dominancia es la medida de la proyección total del cuerpo de la planta y que la dominancia de una especie es la suma de todas las proyecciones horizontales de los individuos perteneciente a cada especie. Caine y Castro (1956), proponen el uso del área basal de los árboles como sustituto de la proyección de las copas. Louman y Stanley (2002) e Hidalgo (1982), afirman que el empleo de las áreas basales es justificable; ya que las investigaciones al respecto han demostrado que por regla general existe una correlación lineal relativamente alta, parabólica y cuadrática entre el diámetro de la copa y del fuste, gracias al aporte de muchos investigadores Dawkins (1963), Hoheisel (1976), Hidalgo (1982).

Por su parte Louman (2001), menciona que el área basal real se puede usar como indicador de la aproximación de la vegetación actual a la capacidad de carga de un sitio determinado (área basal máxima). Para ello, es necesario determinar el estado del desarrollo y la estructura del bosque; complementar los datos del área basal con la información de la composición florística; dos bosques con la misma área basal pueden tener una composición completamente diferente

(una misma área basal puede significar muchos árboles de tamaños pequeños, ó pocos árboles grandes).

- **Dominancia absoluta**

La dominancia absoluta es calculada a través de la suma de las áreas basales de los árboles, pertenecientes a una determinada especie (Lamprecht, 1962 y Vega, 1968). Por su parte Zúñiga (1985), manifiesta que la dominancia absoluta, es la sumatoria del área basal de los individuos perteneciente a una especie.

- **Dominancia relativa**

La dominancia relativa se expresa como el porcentaje de área basal de cada especie con respecto al área total (Lamprecht, 1962 y Vega, 1968). La dominancia relativa, es el valor de la dominancia absoluta de cada especie, expresado en porcentaje, entre suma total de las dominancias absolutas (Zúñiga, 1985).

c) Frecuencia

Lamprecht (1964), Foerster (1973), Souza (1973), Font-Quer (1975), Sabogal (1980) citados por Tello (1995), indican que la frecuencia mide la regularidad de la distribución horizontal de cada especie sobre el terreno, para determinar la frecuencia se divide el área total en un número no conveniente de parcelas de igual tamaño entre sí, donde se controla la presencia de las especies en cada una de ellas.

Debe observarse que los valores de frecuencia también dependen del tamaño de las subparcelas; cuanto más grandes sean éstas, mayor cantidad de especies tendrán acceso a las clases altas de frecuencia.

- **Frecuencia absoluta**

Franco *et al.*, (1985), menciona que la frecuencia absoluta es el número de muestras en las que se encuentra una especie. Mientras Matteucci y Colma (1982), la frecuencia absoluta de una especie, está definida como el número de transectos en las cuales es registrada una especie sobre el número total de transectos inventariados $\times 100$.

- **Frecuencia relativa**

Según Franco *et al.*, (1989), la frecuencia relativa de una especie está referida a la frecuencia total de todas las especies. Mientras Matteucci y Colma (1982), mencionan que la frecuencia relativa está dada por la frecuencia absoluta de una especie $\times 100$ sobre la sumatoria de las frecuencias absolutas.

d) Combinación de abundancia, frecuencia y dominancia

Lamprecht (1990), indica que para altos valores de dominancia y frecuencia son características de las especies de distribución horizontal continua. En caso de presentar adicionalmente altos valores de abundancia, significa que las especies son reinantes en el bosque. El mismo autor, manifiesta que los valores con abundancia alta y frecuencia baja son características en las especies con cierta tendencia a la conglomeración local, en grupos bastantes distanciados unos de otros. En caso de existir altos valores de dominancia, estos corresponden principalmente a árboles grandes. Si los valores de dominancia son bajos, indican la presencia de especies con tendencia a la conglomeración en los pisos inferiores.

De igual manera valores con abundancia baja y frecuencia alta combinada con dominancia alta son características típicas de las especies con árboles aislados

de gran porte, las cuales no son numerosos, pero se encuentran con cierta uniformidad en grandes extensiones. Esta combinación de factores es la que corresponde a diferentes especies productoras de conocidas maderas valiosas. De igual modo bajos valores de abundancia, de frecuencia y de dominancia se presentan en muchas especies "acompañantes", las cuales no poseen importancia ecológica ni económica.

e) Índice de valor de importancia (IVI)

Los datos estructurales de abundancia, dominancia y frecuencia revelan aspectos importantes de la composición florística; pero por sí solos, no ofrecen información sobre la estructura florística del bosque en conjunto, de allí que muchos autores como Caine y Castro (1956), Lamprecht (1964), Sabogal (1980), Hidalgo (1982) y Freitas (1986 y 1996), intentar buscar la manera de combinarlos en una sola expresión. El llamado índice de valor de importancia (IVI), formulado por Curtis y McIntosh (1951) citados por Lamprecht (1990), este es calculado para cada especie, a partir de la suma de valores relativos de abundancia, dominancia y frecuencia. Con éste índice es posible calcular el "peso ecológico" de cada especie, dentro del tipo de bosque correspondiente. La obtención de índices de valor de importancia similares para las especies indicadoras, sugiere la igualdad ó por lo menos la semejanza del bosque en su composición, en su estructura, en lo referente al sitio y a la dinámica. El valor relativo del IVI es de 300%, cuanto más se acerque una especie a este valor, mayor será su importancia ecológica y dominio florístico sobre las demás especies presentes. Este parámetro está influenciado por la forma y tamaño de la unidad muestral (Sabogal, 1980; Finol, 1976; citados por Freitas, 1986).

6.6.2. Distribución diamétrica

Finol (1976) citado por Hidalgo (1982), menciona que la distribución diamétrica representa la distribución de las especies en el bosque; la distribución diamétrica para determinadas especies ó grupos de ellas, puede ser totalmente diferente.

Para descartar resultados aleatorios es necesario aumentar el tamaño de la muestra (Lamprecht, 1990). El mismo autor, define que la tendencia de desarrollo de un bosque se puede determinar mediante el análisis de la distribución del número de árboles por clases diamétricas, para especies ó grupos de especies. En los bosques tropicales húmedos las reservas de árboles pequeños son en todo momento lo suficientemente abundantes como para sustituir a los árboles grandes que mueren, el rendimiento sostenido natural está obviamente asegurado. Mientras Louman (2001), manifiesta que las características del bosque como el suelo, clima, especies y dinámica, determinan la estructura horizontal, esto se refleja en la distribución de los árboles por clases diamétricas. Por su parte Hawley y Smith (1972) citados por Louman (2001), definen dos tipos de estructuras diamétricas: Las coetáneas ó regulares y las discetáneas ó irregulares. Una estructura regular, corresponde a un bosque donde la mayor parte de los individuos de una ó varias especies tienen una misma edad ó tamaño, esta estructura se expresa gráficamente con una curva en forma de campana; una estructura irregular; los individuos del bosque se encuentran distribuidos en varias clases de tamaño representado mediante una distribución del tipo "J" invertida. También es común encontrar bosques con distribución de curvas en forma de una "J" invertida incompleta; esto significa que algunas clases

diamétricas se encuentran subrepresentadas (tienen pocos individuos) ó sobrerrepresentadas.

Para Louman (2001), una especie que presenta una estructura de "J" invertida, está formado por individuos pequeños y jóvenes que se encuentran bajo la sombra de árboles de mayor tamaño y edad. Estos individuos pueden sobrevivir bajo condiciones de menor iluminación y son probablemente esciófitas ó esciófitas parciales. Muchas especies en un mismo bosque con estructura diamétrica regular, pueden presentar curvas en forma de campana ó distribución bimodal (con dos ó más picos). Estas curvas, por lo general, corresponden a especies exigentes en luz que necesitan claros de mayor tamaño (heliófitas efímeras ó durables). Para Louman y Stanley (2002), el bosque húmedo tropical presenta por lo general, una distribución en forma de "J" invertida. En esta distribución, existen muchos individuos en clases diamétricas pequeñas, pero a medida que el diámetro aumenta el número de individuos disminuye casi en forma logarítmica.

Por otro lado Louman (2001), expresa que la distribución del área basal de los individuos por clases diamétricas es un instrumento útil para calcular el potencial de un bosque para recuperarse de intervenciones, y se usa a menudo cuando no existen datos precisos sobre la dinámica del bosque (regeneración, mortalidad y crecimiento). Además esta distribución refleja el grado de intervención que ha ocurrido en el bosque. Por lo general, los bosques no intervenidos muestran una acumulación de áreas basales en la última clase diamétrica (árboles de diámetros más gruesos).

6.6.3. Complejidad florística

Es un índice de diversidad que expresa la variedad de un bosque. Consiste en la relación entre el número de especies y el número de individuos también conocido como el factor de heterogeneidad, indica la relación promedio de individuos por especie (Gómez, 2000). Según Fonseca (2002), menciona que la complejidad florística es medida por el coeficiente de mezcla que refleja la proporción de la abundancia de las especies, refiriéndose al grado de intensidad de la mezcla de especies en una superficie dada. Por su parte Lamprecht (1990), señala que en bosques amazónicos el coeficiente de mezcla varía entre 1:3 y 1:4, donde valores correspondientes a condiciones promedio son de aproximadamente 1:7. El mismo autor, en Colombia identificó 1:7 como coeficiente de mezcla aproximado para esa área. El coeficiente de mezcla para el bosque primario en Tambo Quemado-Bolivia, fue de 1:6; indica que por cada seis individuos muestreados, es posible encontrar una nueva especie, considerándose a este bosque diverso (Quesada, 2000).

6.6.4. Índice de Sorensen

Álvarez (2003), menciona que los índices de similaridad son expresiones matemáticas utilizadas para comparar la flora de dos comunidades vegetales; indica el grado de semejanza que existe entre ellas.

Así mismo menciona que el valor del Índice de Sorensen puede variar entre 0 y 1, donde 0 significa que los dos sectores de muestreo no comparten ni una especie y 1 significa que los dos sectores tienen exactamente las mismas especies. El índice sólo considera la presencia ó ausencia de las especies en cada lugar. Mientras Matteucci y Colma (1982), manifiesta que para datos cualitativos

(presencia/ausencia) se utiliza el Índice de Sorensen ó coeficiente de comunidad de Sorensen; este cálculo se utiliza para comparar dos masas desde el punto de vista florístico.

Es indudable que la distribución de las especies es el resultado de su interacción con las características del ambiente y con otras especies presentes; por ello, se observa con frecuencia que la presencia de una especie puede determinar la presencia ó ausencia de algunas otras que constituyen la comunidad (Ramírez, 2003).

6.6.5. Estructura vertical

La estructura vertical informa sobre la composición florística de los estratos que permiten reconocer la significación de las especies y las leyes que regulan las relaciones de los organismos con la forma de vida de las especies. La posición sociológica, ó sea, la estructura vertical del bosque, informa sobre la composición florística de los diferentes estratos del bosque en sentido vertical y del papel que juegan las diferentes especies en cada uno de ellos, lo que permite establecer ciertas conjeturas acerca del dinamismo evolutivo inherente al bosque y las tendencias de su futuro desarrollo tanto en el tiempo como en el espacio (Lamprecht, 1964).

Pacheco y Panduro (1993) citados por Ramírez (2003), manifiestan que la posición sociológica indica la presencia de las especies en los diferentes estratos del bosque. Así mismo de la referencia sobre las posibles especies que representarían el bosque cuando son aprovechadas las especies del estrato superior. Para poder determinar la posición sociológica de las especies, es

necesario en primera instancia determinar las clases de estratos ó alturas de los árboles. Baur (1964) citado por Wadsworth (2000), llegó a la conclusión que los estratos generalmente son de naturaleza discontinua, ya que surgen a consecuencia de los claros ó aperturas.

El número de estratos de la vegetación se relaciona con la humedad y calidad de los suelos; cuando menos favorables son las condiciones, tanto menor es la cantidad de estratos. Por su parte Sabogal (1983) citado por Ramírez (2003), estudió la estructura y la dinámica de regeneración de un bosque en Pucallpa, la estructura vertical la representa por medio de perfiles ó posición sociológica de la copa, según la pertenencia de tres estratos: a) Superior, individuos cuyas copas se ubican sobre los $2/3$ de altura superior; b) medio, copas que se ubican entre $1/3$ y hasta $2/3$ de altura superior; y c) inferior, copas que se ubican a menos de $1/3$ de altura superior. Mientras Lamprecht (1990), menciona que el máximo número de árboles y de especies se encuentra presentes en el estrato inferior y/o medio, y el menor número de especies en el estrato superior. Las especies que están representadas en todos los estratos son definidas como especies con distribución vertical continua. La mayoría de las especies del estrato medio e inferior no son capaces de alcanzar el estrato superior, debido a sus reducidas dimensiones, éstas no son recomendadas para la producción de madera. En cuanto a los valores de dominancia de especies, la mayor proporción corresponde al estrato superior, una menor al estrato medio y la más reducida al estrato inferior. Para Lamprecht (1962) citado por Hidalgo (1982), menciona que los árboles cuyas copas sobresalen del dosel medio y como consecuencia recibe luz por todas partes (arriba y por los lados) se conocen como predominantes ó

dominantes, los árboles que constituye el dosel medio y recibe luz por arriba y poco por los costados son árboles codominantes y otros que reciben luz por encima pero casi nada por los lados son los intermedios y los que no reciben luz ni por arriba ni por los costados son los oprimidos ó suprimidos. Apoyando estas afirmaciones Louman (2001), menciona que el análisis de las especies arbóreas según los estratos de la copa permiten formar una primera idea respecto a la dinámica del bosque, donde una variable para analizar la estructura a nivel local es la posición sociológica de las copas.

6.7. Composición florística

La composición florística de los bosques tropicales cambia constantemente entre un lugar y otro; como también enfoca a la diversidad de especies dentro de un ecosistema y es necesario elaborar un cuadro que contenga los nombres de las especies identificadas, para describirlas adecuadamente (Lamprecht, 1990). Mientras que Louman (2001), menciona que la comunidad vegetal puede ser caracterizada por su composición, riqueza, diversidad y su estructura. Por su composición se refiere a las especies presentes en el bosque; por su riqueza expresa el número total de especies y por diversidad enumera a las especies de acuerdo al tamaño de la población. Además Malleux (1982), menciona que las características más resaltantes del bosque tropical son gran complejidad en composición florística y por su difícil accesibilidad.

6.8. Usos de las especies forestales

Encarnación (1993), menciona que las especies que se desarrollan en el bosque no inundable, han sido y son intensamente utilizados en el Perú; entre las formas

de uso industrial y tradicional se puede mencionar lo siguientes: industria forestal (pulpa, aserrío, cajonería), medicinal, plantas ornamentales, alimento humano y animal, también para tintes y colorantes.

Mientras Soto (1990), indica que el producto forestal más utilizado, después de la leña, es la madera redonda para la construcción de viviendas. En el ámbito rural la madera redonda es el material de construcción obligatorio, tanto para la estructura y revestimiento.

6.9. Manejo forestal

Torres (1993), menciona que en los últimos años existe un creciente interés en el mundo para la ejecución de políticas de desarrollo que conduzcan a un gran objetivo: conservar los bosques tropicales y dentro de estos los bosques amazónicos. La conservación de los bosques tropicales, vía al manejo forestal, no es una propuesta nueva. El Programa de Acción Forestal en los Trópicos que la FAO y otros organismos multilaterales iniciaron en 1985, trata de ayudar a los países en desarrollo a poner fin a la destrucción y a la degradación de los bosques tropicales, al mismo tiempo que se procura su conservación y su desarrollo sustentable en beneficio de los habitantes de esos bosques y quienes viven en ellos (Torres, 1993). El manejo forestal planificado es una alternativa de conservación en estos ecosistemas. Debe ser un manejo que integre la ordenación, el aprovechamiento, la industria, el mercadeo y lo más importante la reposición del bosque. El manejo forestal que asegure una relación beneficio/costo superior a la agricultura y a la ganadería incentivará a la gente que vive en la región a no depredar el bosque. Al final queremos hacer la siguiente reflexión: no se conservaran los bosques de la selva baja del Perú haciendo de

toda su extensión Parques Nacionales, Reservas Forestales y otras unidades de conservación. Tenemos que elevar las condiciones de vida de la gente, vía otras alternativas y una de ellas es el manejo forestal (Torres, 1993).

Ravia (1999), manifiesta que el manejo forestal es “un conjunto de objetivos, actividades y resultados coherentes con el mantenimiento ó mejoramiento de la integridad ecológica del bosque y la contribución al bienestar de los seres humanos permanentemente”. El Manejo Forestal, tal como lo indica Malleux (1987) citado por Padilla *et al.*, (1989), es la técnica de aprovechamiento racional del bosque haciendo que este produzca a un ritmo igual o mejor a lo aprovechado, tratándose de mejorar las condiciones originales del bosque, tanto en sus aspectos cualitativos como cuantitativos. Por su parte Amaral (1998); manifiesta que las principales razones para mejorar los bosques son:

a) Continuidad de la producción.- El manejo garantiza la producción de madera en forma indefinida y requiere de la mitad del tiempo que es necesario en la explotación no manejada.

b) Rentabilidad.- Los beneficios económicos del manejo superan los costos, resultantes del aumento de la productividad del trabajo y de la reducción de los desperdicios de la madera.

c) Seguridad en el trabajo.- Las técnicas de manejo disminuyen drásticamente los riesgos de accidentes de trabajo.

d) Respecto a la ley.- El manejo forestal es obligatorio por ley, por tanto las empresas que no hacen manejo están sujetas a diversas penalidades.

e) Oportunidades de manejo.- Las personas naturales y/o jurídicas que cumplan con las actividades del plan de manejo a cabalidad son candidatos a obtener el

“sello verde”. Es decir que las personas naturales y/o jurídicas que tengan bosques con sello verde, tendrán mayores facilidades de comercializar sus productos en el mercado internacional.

f) Conservación forestal.- El manejo del bosque garantiza la cobertura forestal del área, retiene la mayor parte de la diversidad vegetal original y puede tener impactos pequeños sobre la fauna, si se compara con la explotación no manejada.

g) Servicios ambientales.- Los bosques manejados prestan servicios para el equilibrio del clima regional y global, especialmente para el mantenimiento del ciclo hidrológico y retención de carbono.

VII. MARCO CONCEPTUAL

Antrópico. Referido al efecto ambiental provocado por la acción del hombre (Vicen y Vicen, 1996).

Arboreto. (*Arboretum*). Lugar en que se han reunido y se desarrollan diversidad de especies de árboles de las varias localidades de toda una gran región, bien aisladamente ó por bosquetes, para fines educativos ó científicos (Tovar, 2000).

Área de manejo. Área terrestre ó marina sujeta a un *uso* racional que garantice un equilibrio estable entre las necesidades de *uso* y la protección de sus mecanismos ecológicos autorreguladores (Vicen y Vicen, 1996).

Área basal ó basimétrica. Superficie expresada generalmente en pies cuadrados (en EE.UU), de la sección transversal a la altura del pecho de un árbol ó de todos los árboles de una masa (Tovar, 2000).

Biomasa. Masa de materia seca en una zona ó *hábitat*, que suele expresarse por unidad de superficie de terreno ó por unidad de volumen de agua (Vicen y Vicen, 1996).

Calidad ambiental. Indicador del grado de adecuación del medio ambiente con las necesidades de vida de los organismos vivos, en especial del hombre (Vicen y Vicen, 1996).

Clase diamétrica. Intervalos establecidos para la medida de diámetros normales. También se refiere a árboles, rollos, etc; incluidos en dichos intervalos (Tovar, 2000).

Composición. Proporción relativa en que varias especies entran a formar parte de la cubierta vegetal total que existe en un terreno (Sociedad Española de Ciencias Forestales, 2005).

Conservación. Manejo del uso, por parte de los seres humanos de organismos o ecosistemas con el propósito de garantizar su sostenibilidad (Sociedad Española de Ciencias Forestales, 2005).

Conservación in situ. Modalidad de conservación de las especies y los ecosistemas, así como el mantenimiento y la recuperación de las poblaciones viables en sus entornos naturales (Sociedad Española de Ciencias Forestales, 2005).

Deforestación. Término aplicado a la desaparición ó disminución de las superficies cubiertas por bosques (Sociedad Española de Ciencias Forestales, 2005).

Densidad. Número de individuos de un grupo determinado por unidad de espacio (Tovar, 2000).

Desarrollo sustentable. Se trata de un tipo de desarrollo que busca lograr la satisfacción de las necesidades fundamentales de toda la población, a través de un manejo racional de los recursos naturales, propiciando su conservación, recuperación, mejoramiento y uso adecuado (Sociedad Española de Ciencias Forestales, 2005).

Estratificación. Deposición de la cubierta vegetal en estratos de diferentes alturas (Tovar, 2000).

Estrato. Conjunto de plantas que constituyen un grupo diferenciado por su tamaño y porte dentro de una estructura, formación ó agrupación vegetal. Suelen distinguirse los estratos arbóreos, arbustivos, frutescentes y herbáceos, a las que pueden agregarse los conjuntos de plantas trepadoras, epífitas y criptógamas rastreras (Tovar, 2000).

Estructura. En una masa ó roda; la distribución y representación de especies arbóreas y arbustivas, las clases de edad y/o tamaño (en especial las diamétricas), así como las clases de copa (Tovar, 2000).

Fitosociológico. Estudio de las agrupaciones vegetales, sus características, distribución geográfica, medios de vida, evolución y clasificación (Tovar, 2000).

Forestación. Proceso de plantación ó siembra de especies forestales, madereras o frutales en terrenos no forestales para el establecimiento artificial de bosques (Sociedad Española de Ciencias Forestales, 2005).

Impacto ambiental. Repercusión en el medio ambiente provocada por la acción antrópica ó un elemento ajeno ha dicho medio, que genera consecuencias notables en él (Vicen y Vicen, 1996).

Indicador. Organismo, objeto ó fenómeno que por su grado de presencia y característica delata la existencia, actuación, cuantía ó grado de influencia de un agente ó factor ecológico; como temperatura, humedad relativa del aire, densidad de cubierta vegetal, etc; sobre el funcionamiento de un ecosistema (Tovar, 2000).

Índice. Valor numérico, normalmente adimensional, que compara la situación de algún componente de un ecosistema ó proceso con un valor base usado como referencia; ó con otro componente ó proceso (Tovar, 2000).

Método estadístico. Método científico adaptable especialmente para manejar datos numéricos es decir, para su recopilación, reducción, análisis e interpretación (Sociedad Española de Ciencias Forestales, 2005).

Muestra. Parcela objeto de inventario fitoecológico, con la vegetación que la cubre, restante entendiendo por tal una parte representativa de la población (Sociedad Española de Ciencias Forestales, 2005).

Muestreo. Método de investigación y análisis. Consiste en utilizar una pequeña fracción de una especie para deducir características de su conjunto (Vicen y Vicen, 1996).

Política ambiental. Se trata de la fijación de un conjunto armónico e interrelación de objetivos que se orientan al mejoramiento del ambiente y al manejo adecuado de los recursos naturales (Vicen y Vicen, 1996).

Reforestación. Repoblación forestal, natural ó artificial, de una zona anteriormente cubierta de bosques (Sociedad Española de Ciencias Forestales, 2005).

Silvicultura. Actividad forestal que persigue un uso y ordenación de tierras forestales con fines fundamentalmente económicos. 2. técnica que tiene como fin la explotación racional de los bosques en cuanto a su comportamiento vegetal, en especial lo arbóreo (Sociedad Española de Ciencias Forestales, 2005).

Población. Es el conjunto de individuos que pertenecen a una misma especie y deben estar coexistiendo y por lo tanto están en interacción unos con otros, pudiendo cruzarse entre si de forma tal que comparten un pool de información común. Se define como un conjunto de individuos que tienen la capacidad potencial de cruzarse dejando descendencia fértil, lo importante es la capacidad potencial de reproducción (Vicen y Vicen, 1996).

Sucesión ecológica. Proceso por el que, en una misma área, se pasa de una comunidad a otra, hasta llegar a una comunidad estables llamada comunidad climax (Sociedad Española de Ciencias Forestales, 2005).

VIII. MATERIALES Y METODO

8.1. Lugar de ejecución

El estudio se realizó en el bosque de terraza media adyacente al Arboretum “El Huayo”, del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (CIEFOR-Puerto Almendras) de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, el mismo que tiene un área de 18,88 ha y está dividida en 16 parcelas de 1,18 ha cada una. Políticamente se encuentra en el Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Región Loreto (anexo 1).

8.1.1. Ubicación del área de estudio

En el Cuadro 2 y anexo 2, se puede observar las coordenadas UTM de las parcelas de estudio (foto 1).

Cuadro 2. Coordenadas UTM de las parcelas de estudio

COORDENADAS UTM				
Vértices	PARCELA 1		PARCELA 2	
	Este	Norte	Este	Norte
1	680639	9575416	680749	9575416
2	680739	9575416	680849	9575416
3	680739	9575316	680849	9575316
4	680639	9575316	680749	9575316

8.1.2. Vías de acceso

El lugar de acceso a las parcelas de estudio es a través de la carretera Iquitos-Nauta, tomando la carretera de Zungarococha de 8 km, de Quisto Cocha a Puerto Almendras aproximadamente.

8.2. Características físicas del área de estudio

8.2.1. Clima

El clima es cálido-húmedo, caracterizado por lluvias abundantes durante casi todos los meses del año, la precipitación media anual está estimada en 3050 mm, siendo marzo el mes más lluvioso con 312 mm y agosto el más seco con 158 mm; la temperatura media anual es de 28°C y no varía de más ó menos 1°C, durante todo el año. Las temperaturas máximas y mínimas promedio anual, alcanzan 32°C y 21°C respectivamente. La humedad relativa es de 87% y la evapotranspiración potencial anual es de 1518 mm (ONERN, 1976).

8.2.2. Fisiografía

Según los estudios realizados por ONERN (1975), en la zona de trabajo se puede distinguir una gran unidad fisiográfica denominada "paisaje aluvial" caracterizada principalmente por su topografía plana (0-5%).

8.2.3. Geología

Según ONERN (1975), está conformada tanto por sedimentos del terciario y del pleistoceno que han sido depositados por las aguas del río Nanay. Asimismo, muestra que los materiales que conforman la zona, pertenecen al sistema terciario de la era cenozoica. Según Calderón y Castillo (1981), los suelos pertenecen a la serie arenosa parda, muy profundos de textura medianamente gruesa, de color pardo amarillento, parecen excesivamente arenosas y permeabilidad rápida con ph de 5 a 5,3 y 70 a 80% de aluminio cambiabile.

8.2.4. Ecología

La formación vegetal tomando como referencia los trabajos de Holdridge (1987), Tosi (1960), y los realizados por la ONERN (1975), se le denomina como Bosque húmedo tropical (Bh-t).

8.2.5. Vegetación

Según Rodríguez (2003), el tipo de bosque que caracteriza al Arboretum “El Huayo” del CIEFOR-Puerto Almendras, puede ser considerado como bosque latifoliado de terraza media, con una vegetación heterogénea, con mezcla de árboles grandes, medianos, pequeños, con mezcla de sotobosque, epífitas y lianas.

8.3. Materiales y equipos

Se utilizaron instrumentos de ubicación en el mapa y recolección de datos como: GPS garmin, brújula suunto y mapa de ubicación. Los instrumentos de captura de imágenes fueron: cámara filmadora, cámara digital y los instrumentos de medición fueron: wincha de 50 m, forcípula y cinta diamétrica.

8.4. Método

8.4.1. Tipo y nivel de investigación

Por el tipo de investigación, el presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación básica y de acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación reúne por su nivel las características de un estudio descriptivo.

8.4.2. Población y muestra

- **Población.** La población estuvo constituida por los árboles forestales con DAP \geq 10 cm, del bosque de terraza media adyacente al Arboretum “El Huayo”, dentro

del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (CIEFOR) de Puerto Almendras, de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana; sobre suelos cuya capacidad de uso mayor es forestal.

- **Muestra.** Para el estudio de la composición florística y la estructura, el tamaño de la muestra fue de 2 ha. El método se basó en el principio del inventario forestal usando Parcelas Permanentes de Muestreo (PPM) instaladas en la zona de estudio de una (01) hectárea cada una. En cada PPM, se levantaron sub-parcelas de muestreo de 10 x 10 m con un área de 0,01 ha cada sub-parcela.

8.4.3. Diseño del estudio

El diseño que se aplicó fue el de parcelas permanentes de muestreo donde se registró los datos de las variables intervinientes en la investigación.

8.4.4. Procedimiento

8.4.4.1. Delimitación e instalación de las parcelas

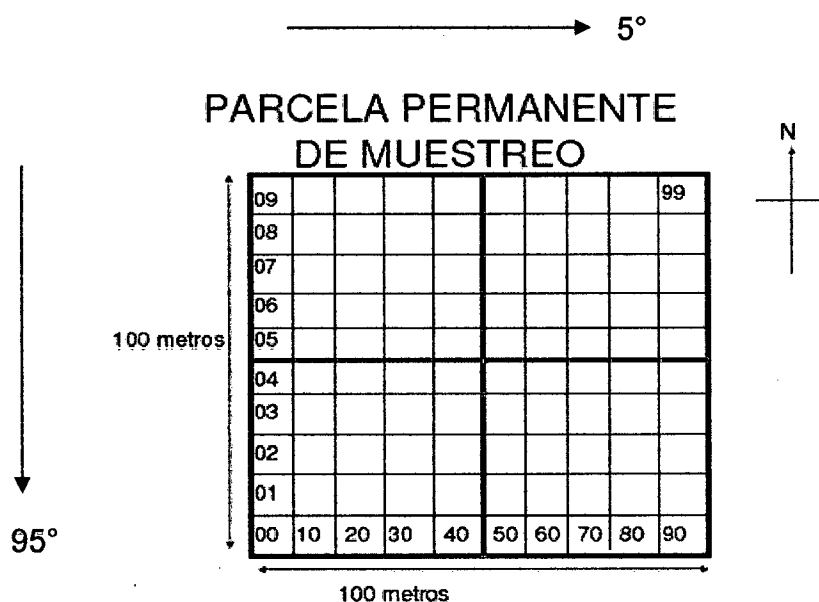


Figura 1. Diseño de las parcelas de muestreo de 1 ha

Cada parcela permanente de muestreo (PPM) se dividió en 100 sub-parcelas de 10 x 10 m con 0.01 ha cada sub-parcela (anexo-foto 2); que fueron enumeradas del N° 00, 01, 02, hasta el 99; criterio establecido y usado por Tello (2006). Las 2 parcelas de muestreo del bosque de terraza media, tienen un azimut de 5° y 95° respectivamente (Figura 1).

8.4.4.2. Inventario forestal

Las especies forestales inventariadas fueron todas aquellas que tuvieron un diámetro mayor ó igual a 10 cm de DAP, datos que fueron anotados en un formato de campo (anexo 3).



Figura 2. Datos a tomar por especie

En ambas parcelas de muestreo, cada especie a inventariar tuvo una placa de aluminio en donde se coloca el número de la parcela, de la sub parcela y el número del árbol. (Figura 2 y Foto 6).

8.4.4.3. Parámetros evaluados

El diámetro de los árboles se midió a la altura del pecho (DAP), aproximadamente a 1,30 m de altura del nivel del suelo. Una variable importante fue el diámetro del árbol, que se midió con el calibrador forestal ó forcípula (anexo-foto 3 y 4). El DAP, refleja la longitud de la recta que une dos puntos de la circunferencia pasando por el centro del árbol; es fácil de medir y controlar (Ferreira, 1995). Mientras la altura total estimada fue desde el ras del suelo hasta el término de la copa.

8.4.4.4. Identificación de las especies

Para la identificación taxonómica de las especies que conforman el bosque, se realizó con la ayuda de un matero en el campo. Los datos colectados previa revisión de su consistencia se digitaron en una hoja electrónica de Microsoft Excel.

8.4.4.5. Composición florística

Para dar una mejor idea general sobre la composición florística, es necesario elaborar un cuadro que contenga los nombres de las especies identificadas y a la familia que pertenece dentro de las parcelas (Lamprecht, 1990).

8.4.4.6. Estructura horizontal

Se determinaron los siguientes parámetros:

a. Abundancia absoluta (Aa)

Expresa el número total de individuos perteneciente a una determinada especie existentes en el área de estudio.

b. Abundancia relativa (Ar)

Es la abundancia absoluta de cada especie expresada en porcentaje.

$$Ar = \frac{Aa}{AT} \times 100$$

Donde:

Aa = Número de individuos de cada especie

AT = Abundancia total

c. Dominancia absoluta (Doa)

Es la suma total de las áreas basales de los individuos por especie.

d. Dominancia relativa (Dor)

Es el valor expresado en porcentaje de la dominancia absoluta.

$$Dor = \frac{Doa}{DoT} \times 100$$

Donde:

Doa = Dominancia de la especie

DoT = Dominancia total

e. Frecuencia absoluta (fa)

Está dada por el número de unidades de registro por especie en las que se encuentra una especie.

f. Frecuencia relativa (fr)

$$Fr = \frac{fa}{\text{Total de unidades muestreadas}} \times 100$$

g. Índice de valor de importancia (IVI)

El índice de valor de importancia se calculó de la siguiente manera:

$$IVI = \text{Abundancia relativa} + \text{Frecuencia relativa} + \text{Dominancia relativa}$$

8.4.4.7. Área basal (AB)

Para determinar el área basal se utilizó la siguiente fórmula:

$$AB = 0.7854 * dap^2$$

DAP = diámetro a la altura del pecho (m)

8.4.4.8. Coeficiente de mezcla (CM)

Este parámetro expresa la homogeneidad ó heterogeneidad de la composición florística del área en evaluación, y se calculó dividiendo el número de especies entre el número de árboles ó individuos (Holdridge, 1967; Lamprecht, 1990).

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

Cuanto más grande es el denominador el bosque es más homogéneo y viceversa, cuanto más pequeño es el denominador el bosque es más heterogéneo. Por ejemplo, si un bosque tiene como coeficiente de mezcla de 1/100, significa que es muy homogéneo; por el contrario, si es 1/5, significa es heterogéneo.

8.4.4.9. Índice de Sorensen

El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies. Se tiene como indicadores a datos mayores de 0.50 que significa que las parcelas evaluadas tienen un alto grado de similitud y, si se encuentran en un rango menor de 0.50 significa que las parcelas evaluadas no son similares (Moreno, 2001). Para el cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

$$I_{Sorensen} = \frac{2 C}{(A + B)} \times 100$$

Dónde:

A = Número de especies en la comunidad ó muestra 1.

B = Número de especies en la comunidad ó muestra 2.

C = Sumatoria de especies que se presentan en ambas comunidades.

8.4.4.10. Estructura vertical

Para el estudio, en el caso de la estructura vertical se tomó la altura de los árboles para estratificar, usando el criterio de la posición sociológica, el primer estrato agrupa a los árboles cuyas copas reciben luz total (estrato superior), en el segundo estrato, las copas de los árboles reciben luz solar parcial ó lateralmente (estrato medio) y, el tercer estrato agrupa a los árboles sombreados (estrato inferior) (Figura 3) (Tello *et al.*, 2006).



Figura 3. Posición sociológica de los árboles

Para clasificar los estratos, se empleó lo sugerido por Sabogal (1980):

- Estrato inferior: inferior a 1/3 de la altura máxima registrada.
- Estrato medio: entre 1/3 y 2/3 de la altura máxima registrada.
- Estrato superior: superior a los 2/3 de la altura máxima registrada.

8.4.4.11. Identificación de los posibles usos de las especies inventariadas

Para el uso potencial de las especies registradas en el inventario forestal, se efectuó una amplia revisión bibliográfica de los trabajos realizados por: Arostegui (1978), Arostegui (1980-1981), Lao y Flores (1986), Spichiger *et al.*, (1989), Spichiger *et al.*, (1990), Vasquez (1989).

8.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En el inventario forestal se diseñó un formato de campo con los siguientes datos: DAP, altura total (ht), iluminación de copa y calidad de fuste, todos estos datos fueron tomados en el campo (anexo 3 y foto 5). Por el acceso a luz solar cada árbol se clasificó como pleno cuando las copas acceden totalmente a luz solar (iluminación total); intermedio, cuando accede parcial ó lateralmente; inferior, cuando accede indirectamente a la luz solar.

8.6. Técnicas de presentación de resultados

La presentación de los resultados se hizo por medio de cuadros, donde se mostró las especies de mayor importancia ecológica, el número de especies por área, árboles por hectárea, la composición florística del bosque, y figuras como; distribución del número de árboles por clase de altura (m), distribución del área basal (m^2/ha) por clase diamétrica (cm), distribución del número de árboles por clase diamétrica en el bosque de terraza media, entre otros.

IX. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

9.1. Composición florística

En el (Anexo 4), se presentan las especies encontradas en las dos parcelas de muestreo del bosque de terraza media adyacente al Arboretum “El Huayo” del CIEFOR-Puerto Almendras, a nivel de familia botánica, nombre científico y nombre común; registrándose en total 38 familias botánicas, 92 géneros, 120 especies y 1159 individuos. El Cuadro 3, muestra el listado de las principales especies representativas del bosque (IVI).

Cuadro 3. Composición florística de las especies más representativas del bosque

Nº	Nombre común	Nombre científico	Familia botánica
1	Zancudo caspi	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Mull. Arg.	EUPHORBIACEAE
2	Cumalá caupuri	<i>Virola flexuosa</i> A. C. Sm.	MYRISTICACEAE
3	Copal	<i>Protium</i> sp. A	BURSERACEAE
4	Shiringa masha	<i>Micrandra spruceana</i> (Baill.) R. E. Schult.	EUPHORBIACEAE
5	Muena	<i>Aniba</i> sp. A	LAURACEAE
6	Shimbillo	<i>Inga altissima</i> Ducke	FABACEAE
7	Huirá caspi	<i>Nealchornea yapurensis</i> Huber	EUPHORBIACEAE
8	Chimicua	<i>Perebea glabrifolia</i> Ducke	MORACEAE
9	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. Ex. A. Juss.) Mull. Arg.	EUPHORBIACEAE
10	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i> L.	ARECACEAE
11	Carahuasca	<i>Anaxagorea brevipes</i> Benth.	ANNONACEAE
12	Sacha ubilla	<i>Pouroma acuminata</i> Mart. ex Miq.	CECROPIACEAE
13	Chingonga	<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Pittier	MORACEAE
14	Palo del fundo	<i>Ladenbergia amazonensis</i> Klotzch.	RUBIACEAE
15	Tangarana	<i>Tachigalia bracteosa</i> (Harms) Zarucchi & Pipoly	FABACEAE
16	Quinilla	<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i> (Pierre) subsp. <i>Spurium</i>	SAPOTACEAE
17	Pashaco	<i>Parkia multifuga</i> Benth.	FABACEAE
18	Pucuna caspi	<i>Iryanthera tricornis</i> Ducke	MYRISTICACEAE
19	Balata	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichl.) Pierre	SAPOTACEAE
20	Machimango	<i>Eschweilera albiflora</i> (A. DC.) Miers	LECYTHIDACEAE

La composición florística registrada es parecida a otros resultados encontrados sobre este tipo de bosque de terraza media, por ejemplo Gonzales (2001), presenta 38 familias botánicas, 102 especies y 604 individuos, Ramírez (2007), presenta 38 familias botánicas en bosques del Campo Experimental El Dorado del

INIA que se encuentra dentro de la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana, Martínez (2010), con 37 familias botánicas, 96 géneros, 117 especies y 1502 individuos en los bosques de terraza media de la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana, Recardo (2008), presenta 37 familias botánicas y 156 especies encontrados en los bosques del CIEFOR-Puerto Almendras, Valderrama (1997), quien realizó un inventario en la parcela I del CIEFOR-Puerto Almendras, encontró 585 individuos distribuidos en 36 familias botánicas, 85 géneros y 162 especies diferentes, Meléndez (2000), en la parcela XII, encontró 35 familias botánicas, 86 géneros, 169 especies y 569 individuos, además Acosta (2010); presenta 44 familias, 160 especies y 3111 individuos en los bosques de la parcela 105 "El Paujil"; carretera Iquitos-Nauta, 43 familias presenta Freitas (1986), en bosque de Jenaro Herrera y Gentry (1988), en Yanamono presenta 58 familias en bosques sobre suelo arcilloso, estos últimos sobrepasan a los encontrados en el presente estudio.

El Cuadro 4, muestra el listado de las principales familias botánicas, número de géneros, especies e individuos de las áreas de estudio. Siendo las familias Euphorbiaceae y Fabaceae, las más numerosas, la primera con 8 géneros, 10 especies y 222 individuos con predominio del género *Alchornea* con 90 individuos; la segunda lo mismo con 8 géneros, 9 especies y 101 individuos con predominio del género *Inga* con 56 individuos; seguido de la Apocynaceae con 6 géneros, 7 especies y 28 individuos con predominio del género *Lacmellea* con 9 individuos; Clusiaceae con 5 géneros, 5 especies y 30 individuos con predominio del género *Haploclathra* con 14 individuos; y Lauraceae con 5 géneros, 8 especies y 88 individuos con predominio del género *Aniba* con 75 individuos; (anexo 5)

Cuadro 4. Principales familias botánicas con respecto a la densidad del número de género de las dos parcelas de estudio

N°	Familia	Género	Especie	% esp.	N° ind/ha	% ind.
1	EUPHORBIACEAE	8	10	8	222	19
	Gen. <i>Alchornea</i>	-	-	-	90	-
2	FABACEAE	8	9	8	101	9
	Gen. <i>Inga</i>	-	-	-	56	-
3	APOCYNACEAE	6	7	6	28	2
	Gen. <i>Lacmellea</i>	-	-	-	9	-
4	CLUSIACEAE	5	5	4	30	3
	Gen. <i>Haploclathra</i>	-	-	-	14	-
5	LAURACEAE	5	8	7	88	8
	Gen. <i>Anibá</i>	-	-	-	75	-

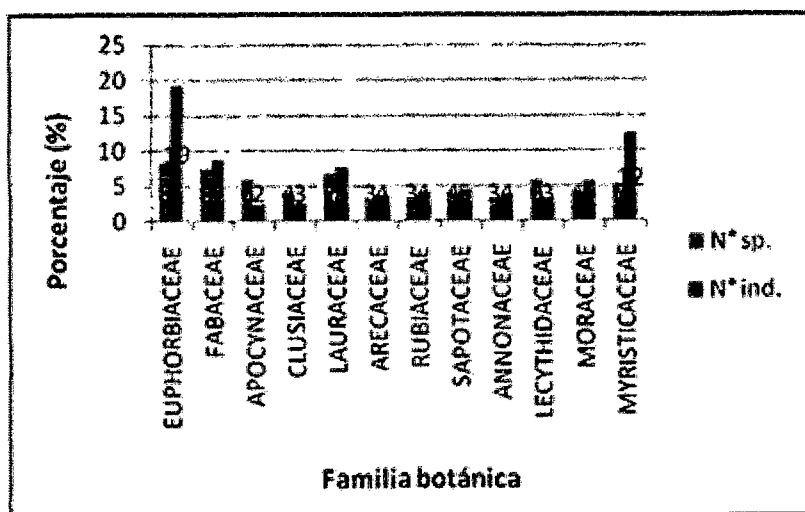


Figura 4. Porcentaje de familias botánicas por el número de especies e individuos entre las dos parcelas

En la Figura 4, se observa la participación de las familias botánicas en porcentaje, por el número de especies e individuos donde las familias más representativas fueron Euphorbiaceae y Fabaceae, la primera con 8% con respecto al número total de especies y 19% con respecto al número total de individuos y la segunda con 8% especies y 9% individuos.

Así mismo, los resultados del inventario florístico realizado por INADE (2001), sobrepasan a los encontrados en el presente estudio, que reportan un total de

1102 especies de plantas que se incluyen en 118 familias botánicas, siendo la más diversa la Fabaceae (138 especies) con predominio del género *Inga* y *Tachigali*; Arecaceae (52 especies) con predominio del género *Bactris* y *Astrocaryum*; Rubiaceae (45 especies) con predominio del género *Psychotria*; Euphorbiaceae (41 especies) con predominio del género *Conceveiba*, *Drypetes* e *Hyeronima*; Myristicaceae (39 especies) con predominio del género *Iryenthera* y *Virola*, entre otros.

Por su parte Ríos y Burga (2005), en un estudio realizado en la cuenca del “Bajo Amazonas” y en la cuenca del Yavarí, registraron 126 familias botánicas, 525 géneros y 1051 especies; siendo la familia Fabaceae la más numerosa con 43 géneros y 107 especies con predominio del género *Inga* con 23 especies, seguido de la Euphorbiaceae con 26 géneros y 40 especies con predominio del género *Mabea* con 5 especies, Rubiaceae con 22 géneros y 45 especies con predominio del género *Psychotria* con 8 especies, Poaceae con 18 géneros y 19 especies con predominio del género *Pariana* con 2 especies.

Cuadro 5. Familias botánicas más representativas entre las dos parcelas

Nº	Familia botánica	Abundancia relativa (%)	Dominancia relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	IVI (%)
1	EUPHORBIACEAE	19,15	26,50	11,81	57,47
2	MYRISTICAGEAE	12,34	7,7	9,13	29,44
3	FABACEAE	8,71	10,50	8,32	27,54
4	MORACEAE	5,69	10,10	6,31	22,10
5	LAURACEAE	7,59	5,41	7,52	20,52
Sub total		53,49	60,49	43,09	157,07
TOTAL		100	100	100	300

En el Cuadro 5, se presenta las seis principales familias botánicas entre las dos parcelas de estudio de acuerdo al Índice de Valor de Importancia (IVI), está

conformado por: Euphorbiaceae (57,5%), Myristicaceae (29,4%), Fabaceae (27,5%), Moraceae (22,1%) y Lauraceae (20,5%) constituyendo el 150% del índice de valor de importancia de las áreas de estudio. (Anexo 6). La familia Euphorbiaceae fue la más representativa para este tipo de bosque; esto nos dice que es la mejor adaptada en el seno de la comunidad por tener mayor IVI, además por ser la más abundante, dominante y frecuente; coincidiendo con Recardo (2008), representando en su estudio el 42%; diferentes resultados registra Melendez (2000), en la parcela XII del CIEFOR; donde la familia más representativa es la Lecythidaceae con 31.53%.

Mientras Soria (2006), reportó en la Reserva Allpahuayo-Mishana, como familias de mayor representatividad a Lauraceae y Myristicaceae, además otros estudios ya registraron éstas familias botánicas Fabaceae, Euphorbiaceae, y Myristicaceae entre las más representativas están las que se encuentran dentro de la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana (IIAP, 2000; García *et al.*, 2003; INIEA, 2003).

En el estudio de la composición florística, la familia Euphorbiaceae y Fabaceae es la más representativa para este tipo de bosque; además, es la más diversa en los bosques primarios neotropicales en las zonas de baja altitud de la Amazonía Peruana y contribuye considerablemente en la riqueza de especies dentro de las diez familias más importantes, además estas familias se adaptan a un tipo de suelo de acuerdo a la disponibilidad de nutrientes (Gentry, 1988).

9.2. Estructura horizontal

9.2.1. Abundancia de las especies

En las áreas de estudio se han registrado un total de 1159 individuos, a partir de 10 cm de DAP, agrupados en 120 especies diferentes, con 580 ind/ha y 22,82 m²/ha de área basal en promedio. La abundancia de las diferentes especies registradas en las áreas de estudio, están resumidas por parcela.

Cuadro 6. Especies arbóreas más abundantes de la parcela 1

N°	Nombre común	Abundancia Absoluta	Abundancia relativa (%)	Abundancia por ha
1	Copal	38	7	38
2	Shimbillo	34	6	34
3	Cumala caupuri	28	5	28
4	Muena	26	5	26
5	Sacha uvilla	24	4	24
6	Zancudo caspi	23	4	23
7	Palo del fundo	22	4	22
8	Carahuasca	20	4	20
9	Shiringa	20	4	20
10	Huira caspi	19	3	19
11	Machimango	17	3	17
Sub total		271	50	271
TOTAL		543	100	543

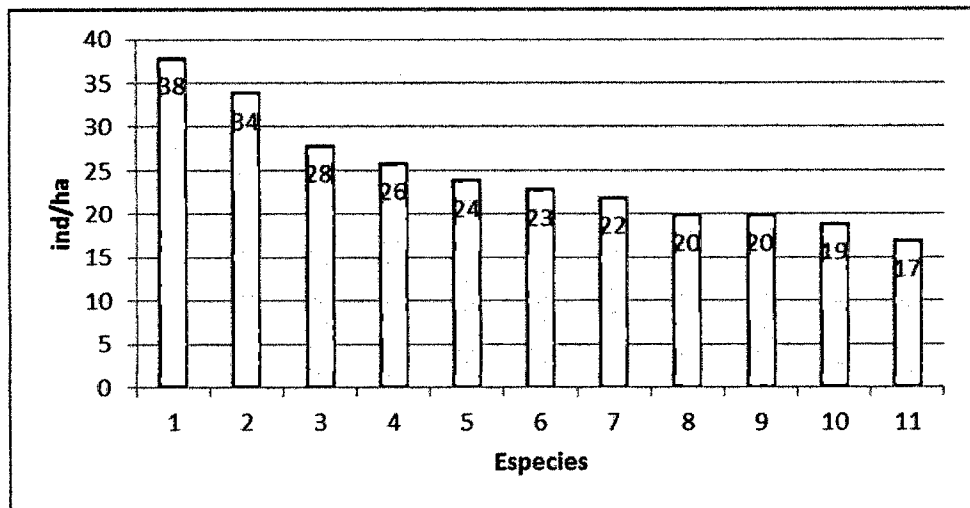


Figura 5. Especies que aportan el 50% de abundancia de la parcela 1

En el Cuadro 6 y Figura 5, se muestra la abundancia absoluta y relativa de las 11 principales especies registradas en el inventario forestal de la parcela 1, según la

abundancia por hectárea. En esta parcela, se han registrado 95 especies, con 543 ind/ha y un área basal de 22,15 m²/ha; la especie más abundante es *Protium sp.* “copal” con 38 ind/ha que representa el 7% del total de individuos por hectárea; seguido de *Inga altissima* “shimbillo” con 34 ind/ha representando el 6% del total; *Virola flexuosa* “cumala caupuri” con 28 ind/ha y *Aniba sp.* “muena” con 26 ind/ha ambas especies representa el 10% del total. (Anexo 7).

Cuadro 7. Especies arbóreas más abundantes de la parcela 2

N°	Nombre común	Abundancia absoluta	Abundancia relativa (%)	Abundancia por ha
1	Zancudo caspi	66	11	66
2	Cumala caupuri	64	10	64
3	Copal	48	8	48
4	Muena	48	8	48
5	Shiringa masha	36	6	36
6	Chimicua	34	6	34
7	Balata	22	4	22
	Sub total	318	52	318
	TOTAL	616	100	616

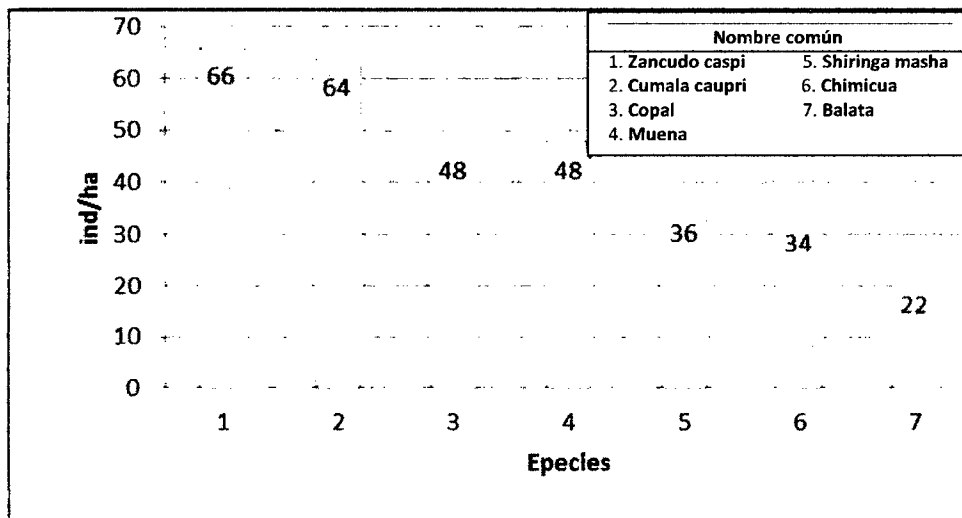


Figura 6. Especies que aportan el 52% de abundancia de la parcela 2

Por lo general las especies más abundante con respecto al número de individuos en las dos parcelas de estudio son *Virola flexuosa* “cumala caupuri” y *Alchornea*

triplinervia "zancudo caspi" con 92 y 89 ind/ha respectivamente que representan en conjunto el 16% del total de especies registradas, (Cuadro 8, Figura 7 y Anexo 9). Acosta (1993), en los bosques de flor de Agosto Río Putumayo, presenta especies registradas en las áreas de este estudio, que por su abundancia son notables *Eschweilera albiflora* "Machimango" con 8,98 ind/ha (10%); *Virola flexuosa* "cumala caupuri" 8 ind/ha (9%); *Inga altissima* "shimbillo" 4,12 ind/ha (4%).

Cuadro 8. Especies arbóreas más abundantes entre las dos parcelas

N°	Nombre común	Abundancia Absoluta	Abundancia relativa (%)	Abundancia por ha
1	Cumala caupuri	92	8	92
2	Zancudo caspi	89	8	89
3	Copal	86	7	86
4	Muena	74	6	74
5	Shimbillo	56	5	56
6	Shiringa masha	47	4	47
7	Chimicua	43	4	43
8	Carahuasca	37	3	37
9	Huira caspi	34	3	34
10	Sacha uvilla	34	3	34
Sub total		592	51.08	592
TOTAL		1159	100	1159

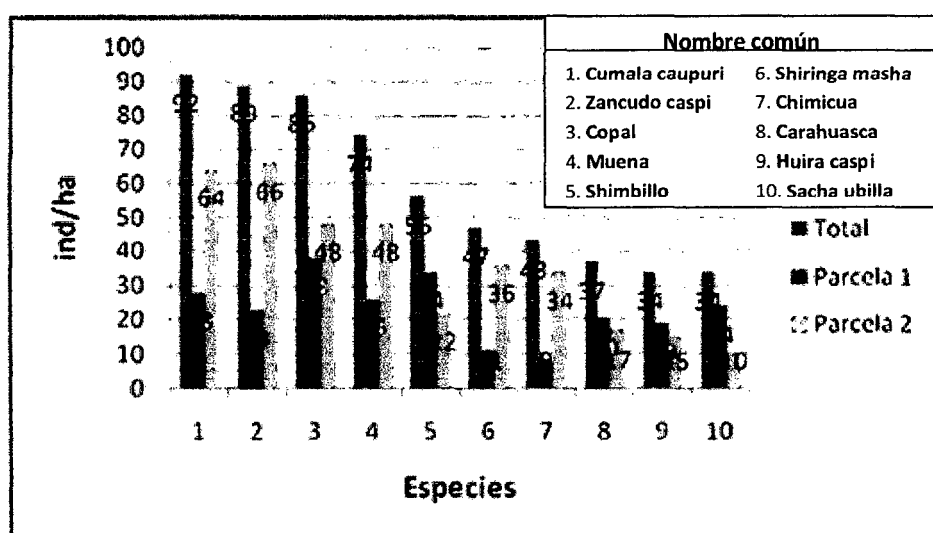


Figura 7. Especies que aportan el 51% del total de individuos encontrados entre las dos parcelas

Para Martínez (2010), las especies con mayor abundancia son: *Virola flexuosa* "cumala caupuri" con 166 individuos; *Anaxagorea brevipes* "carahuasca" 69; *Protium* sp. "copal" 62; *Perebea glabrifolia* "chimicua" 60; *Couepia williamsii* "parinari" 43; *Guarea carinata* "requia" 41; *Chrysophyllum sanguinolentum* "quinilla" 39; y *Eschweilera albiflora* "machimango" 38 individuos; aportando estos el 51,46% del total de individuos.

Por su parte Pérez (2009), en un estudio realizado en la cuenca del Río Itaya demostró que la especie "cumala caupuri" *Virola flexuosa* con 92 individuos es la más abundante, seguido de la especie *Eschweilera albiflora* "machimango" con 23; *Chrysophyllum sanguinolentum* "quinilla" y *Aniba* sp. "muena" cada uno con 20 y 18 individuos respectivamente.

La abundancia define el grado de presencia de las especies. Se obtuvo como abundancia total 580 ind/ha en promedio. Los valores de abundancia total de este estudio son inferiores con respecto a trabajos realizados por Freitas (1996), en los bosques de Jenaro Herrera (592 ind/ha) respectivamente.

Por lo tanto, los valores bajos de abundancia total reflejados en este estudio, se debe posiblemente a las difíciles condiciones que restringen el desarrollo de los individuos de este bosque (estructura del suelo, competencia por nutrientes y luz) y otros factores. Además, estos valores de abundancia están considerados dentro de los límites inferiores promedios al número de individuos por hectárea con DAP ≥ 10 cm, determinados para la composición florística de los bosques amazónicos (Gentry 1988; Spichiger *et al.*, 1996 y Prance 1994; citados por Balcázar y Montero 2002; e INIEA, 2003).

9.2.2. Dominancia de las especies

La dominancia, expresada por el área basal, (AB) de las diferentes especies está resumida por cada parcela. La parcela 1, reporta en total 22,15 m²/ha de área basal.

Cuadro 9. Especies que aportan el 52% de área basal de la parcela 1

N°	Nombre común	Dominancia absoluta (m ²)	Dominancia relativa (%)	Dominancia (m ² /ha)
1	Tangarana	1,7529	8	1,7529
2	Shiringa	1,2411	6	1,2411
3	Huira caspi	1,2404	6	1,2404
4	Ratón caspi	1,1310	5	1,1310
5	Shiringa masha	1,0884	5	1,10884
6	Shimbillo	0,9559	4	0,9559
7	Aguaje	0,9467	4	0,9467
8	Copal	0,9125	4	0,9125
9	Zancudo caspi	0,8039	4	0,8039
10	Cumala caupuri	0,6953	3	0,6953
11	Sacha ubilla	0,6938	3	0,6938
Sub total		11,46	52	11,46
TOTAL		22,15	100	22,15

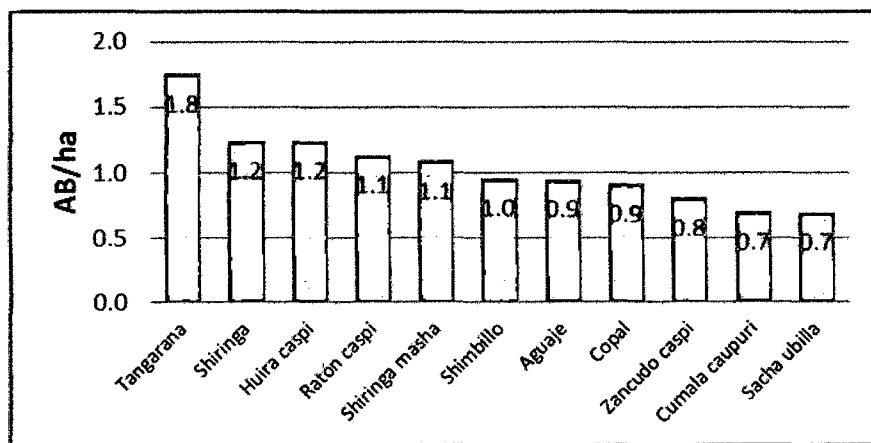


Figura 8. Especies con mayor área basal de la parcela 1

Las once especies dominantes en esta parcela presentan 11,46 m²/ha de área basal, representando el 52% del área basimétrica de la parcela; siendo las especies con mayor dominancia *Tachigalia bracteosa* "tangarana" con 1,75 m²/ha que representa el 8% del área total; seguido de dos especies *Hevea brasiliensis*

“shiringa” y *Nealchornea yapurensis* “huira caspi” con 1,24 m²/ha cada una, representando en conjunto el 12% del total (Cuadro 9, Figura 8, y Anexo 7). Mientras que en la parcela 2, se registra en total 23,5 m²/ha de área basal. Las siete especies más importantes que representan el 54% del área basimétrica de la parcela se presentan en el Cuadro 10 y Figura 9; registrando 12,73 m²/ha, siendo la más dominante las especies *Alchornea triplinervia* “zancudo caspi” con 2,82 m²/ha representando el 12% del total; seguido de *Micrandra spruceana* “shiringa masha” con 2,6 m²/ha y representando el 11%; dos especies representan en conjunto el 14% con 1,6 y 1,5 m²/ha respectivamente *Brosimum utile* “chingonga” y *Perebea glabrifolia* “chimicua”. (Anexo 8).

Cuadro 10. Especies forestales que aportan el 54% de área basal de la parcela 2

N° orden	Nombre común	Dominancia absoluta (m ²)	Dominancia relativa (%)	Dominancia (m ² /ha)
1	Zancudo caspi	2.8167	12	2.8167
2	Shiringa masha	2.5672	11	2.5672
3	Chingonga	1.5977	7	1.5977
4	Chimicua	1.5397	7	1.5397
5	Cumala caupuri	1.5253	6	1.5253
6	Huira caspi	1.3974	6	1.3974
7	Muena	1.2895	5	1.2895
Sub total		12.73	54	12.73
TOTAL		23.5	100	23.5

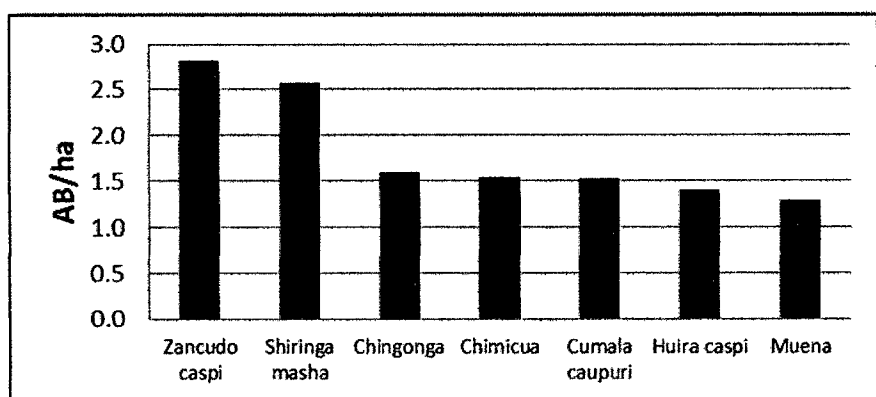


Figura 9. Especies forestales con mayor área basal de la parcela 2

Sin embargo entre las dos parcelas, el promedio de área basal es de 22,8 m²/ha. Las diez principales especies con mayor dominancia representan el 23,4 m²/ha de área basal, siendo las especies de mayor dominancia: *Micrandra spruceana* "shiringa masha" con 3,7 m²/ha y *Alchornea triplinervia* "zancudo caspi" con 3,6 m²/ha que representan en conjunto el 16%; seguido de la especie *Nealchornea yapurensis* "huira caspi" con 2,6 m²/ha representado el 6% del total del área basimétrica; tal como se observa en el Cuadro 11, Figura 10 y Anexo 8.

Por lo tanto la especie *Micrandra spruceana* "shiringa masha" que es de poca abundancia; pero no exactamente el menos dominante; ya que ocupa el primer lugar entre las dos parcelas. Esto quiere decir que las pocas especies *Micrandra spruceana* "shiringa masha" existentes en el área son todos de dimensiones grandes principalmente de DAP.

Entonces no necesariamente las especies de mayor abundancia tienen mayor dominancia; pues existen especies que son muy abundantes, pero sin embargo presentan diámetros menores. Nuestro valor de dominancia superan a los encontrados por Ramírez (2007), con un área basal de 21,6 m²/ha, IIAP (2000) citado por BIODAMAZ (2004) y Freitas (1986), con 19,98 m²/ha y 19,83 m²/ha, en bosques de varillal y bosques de varillal alto seco, pero inferior a los registrados por Martínez (2010), 14,43 m²/ha.

Los valores de dominancia encontrados en este estudio, son considerados dentro de los límites inferiores a los valores característicos de dominancia para los bosques de la Amazonía Peruana presentados por Abadie (1976), Sabogal (1980) y Marmillod (1982), citados por Freitas (1996) y INIEA (2003).

Es importante expresar que el área basal total de un bosque primario no intervenido es un indicador de la calidad de sitio, a mayor área basal mejor calidad de sitio (Louman y Stanley 2002), por lo tanto este bosque no sufre de intervenciones silviculturales por ahora.

Cuadro 11. Especies forestales que aportan el 52% de área basal entre las dos parcelas

N° orden	Nombre común	Dominancia absoluta (m ²)	Dominancia relativa (%)	Dominancia (m ² /ha)
1	Shiringa masha	3,6556	8	3,6556
2	Zancudo caspi	3,6206	8	3,6206
3	Huira caspi	2,6378	6	2,6378
4	Cumala caupuri	2,2206	5	2,2206
5	Aguaje	2,1110	5	2,1110
6	Chingonga	1,9654	4	1,9654
7	Copal	1,8608	4	1,8608
8	Muena	1,7900	4	1,7900
9	Tangarana	1,7856	4	1,7856
10	Chimicua	1,7494	4	1,7494
	Sub total	2340	52	23,40
	TOTAL	45,65	100	45,65

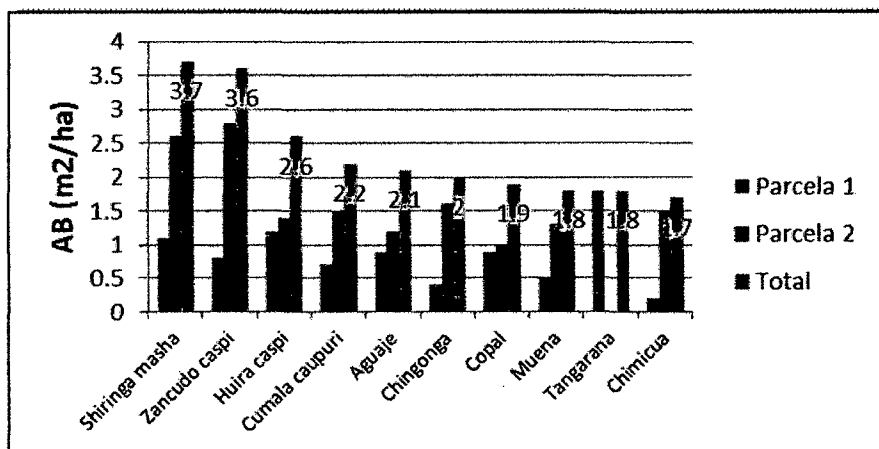


Figura 10. Especies con mayor área basal entre las dos parcelas

9.2.3. Frecuencia de las especies

La frecuencia, nos proporciona información de la distribución de cada especie en toda el área de la parcela, dividida en 100 sub-parcelas. La frecuencia absoluta y

relativa de las diferentes especies, están resumidas por parcela. En el Cuadro 12 y Figura 11, se presenta las trece principales especies de mayor distribución en la parcela 1, donde además se indica la frecuencia por hectárea para cada una de ellas.

Cuadro 12. Principales especies de mayor frecuencia de la parcela 1

N°	Especie	Frecuencia Absoluta	Frecuencia relativa (%)	Frecuencia por ha
1	Copal	29	6	29
2	Shimbillō	28	6	28
3	Moena	22	5	22
4	Carahuasca	20	4	20
5	Shiringa	19	4	19
6	Cumala caupuri	18	4	18
7	Palo del fundo	18	4	18
8	Sacha uvilla	18	4	18
9	Huira caspi	16	3	16
10	Machimango	14	3	14
11	Zancudo caspi	14	3	14
12	Pashaco	12	3	12
13	Cumala colorada	11	2	11
Sub total		239	51	239
TOTAL		469	100	469

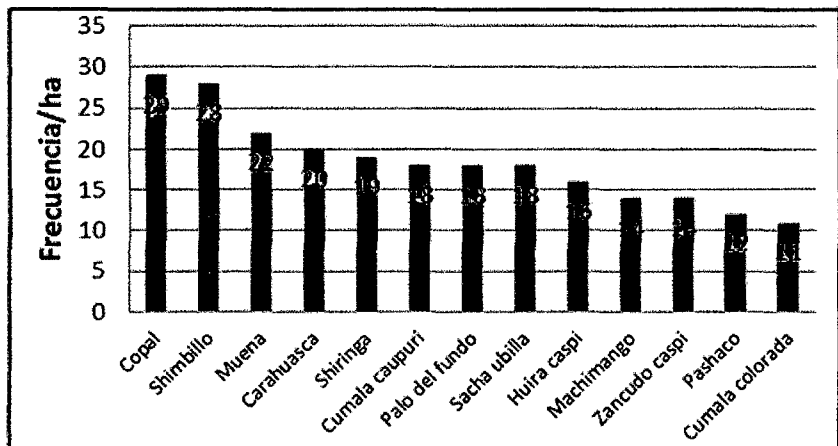


Figura 11. Principales especies de mayor frecuencia de la parcela 1

También se aprecia que las especies *Protium sp.* "copal" y *Inga altissima* "shimbillō" presentan la mayor frecuencia con 29 y 28 unidades muestrales respectivamente donde se registraron estas especies, el cual indica que pueden

ser registradas en aproximadamente en el 6% cada una del área, así mismo para el caso de la especie *Aniba sp.* "muena" la frecuencia fue de 22 unidades muestrales donde se anotaron la especie, lo cual indica que en el 5% del área se podrá encontrar esta especie; anexo 7.

Cuadro 13. Principales especies de mayor frecuencia de la parcela 2

N°	Nombre común	Frecuencia Absoluta	Frecuencia relativa (%)	Frecuencia por ha
1	Cumala caupuri	43	8	43
2	Muena	39	8	39
3	Copal	38	7	38
4	Chimicua	31	6	31
5	Shiringa masha	31	6	31
6	Zancudo caspi	31	6	31
7	Shimbillo	20	4	20
8	Balata	18	4	18
9	Carahuasca	17	3	17
Sub total		268	53	268
TOTAL		509	100	509

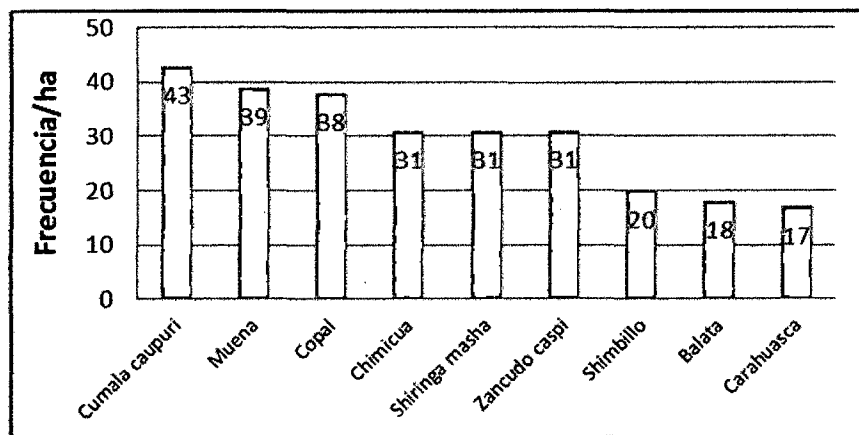


Figura 12. Principales especies de mayor frecuencia de la parcela 2

Mientras que en la parcela 2, las especies con mayor frecuencia son: *Virola flexuosa* "cumala caupuri" y *Aniba sp.* "muena" ambas representan en conjunto el 16% del área donde se podrá encontrar a estas especies con 43 y 39 unidades muestrales respectivamente; seguido de la especie *Protium sp.* "copal" con 38 unidades muestrales que representa el 7% del área, existe un grupo conformado

por tres especies *Perebea glabrifolia* "chimicua", *Micrandra spruceana* "shiringa masha" y *Alchornea triplinervia* "zancudo caspi" estas representan en conjunto el 18% cada una con 31 unidades muestrales (Cuadro 13, Figura 12 y Anexo 8).

En ambas parcelas, se presenta a las especies *Protium* sp. "copal", *Virola flexuosa* "cumala caupuri" y *Aniba* sp. "muena" como máximos representantes conformando el 18% del área donde se podrá encontrar estas especies con 54, 53 y 51 unidades muestrales respectivamente (Cuadro 14, Figura 13 y Anexo 9).

Cuadro 14. Principales especies con mayor distribución entre las dos parcelas

N°	Nombre común	Frecuencia Absoluta	Frecuencia relativa (%)	Frecuencia por ha
1	Copal	54	6	54
2	Cumala caupuri	53	6	53
3	Muena	51	6	51
4	Shimbillo	44	5	44
5	Zancudo caspi	42	5	42
6	Shiringa masha	39	4	39
7	Carahuasca	34	4	34
8	Chimicua	34	4	34
9	Shiringa	29	3	29
10	Huir caspi	27	3	27
11	Sacha uvilla	25	3	25
12	Palo del fundo	21	2	21
13	Aguaje	20	2	20
Sub total		473	52	473
TOTAL		915	100	915

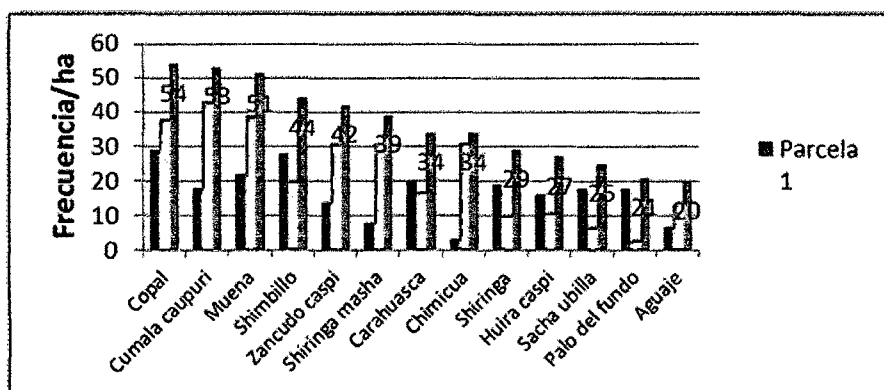


Figura 13. Especies con mayor distribución entre las dos parcelas

Resultados similares registra Hidalgo (1982), algunas especies más frecuentes como: *Inga altissima* "shimbillo", *Virola flexuosa* "cumala caupuri" y *Anaxagorea brevipes* "carahuasca" con 90 unidades muestrales cada uno y con 80 unidades muestrales la especie *Aniba sp.* "muena".

De igual manera registra Martínez (2010), siendo de mayor frecuencia la especie *Inga altissima* "shimbillo" con 7,85%. Mientras que Pérez (2009), menciona a la especie *Virola flexuosa* "cumala caupuri" la de mayor frecuencia con 10,87% del área donde se registra la especie. Estos valores dependen del tamaño y distribución de las parcelas, al permitir variación en la ubicación de las especies e individuos (Hidalgo, 1982 citado por Ramírez, 2007). El patrón de distribución de cada especie esta determinado tanto por variables bióticas como ambientales. (Ramírez, 2003), concordando con el autor, en la selva la topografía es muy variable, presentando zonas encrestadas, zonas intermedias y bajas, donde las especies se adaptan a una u otra condición topográfica y ambiental, que favorezcan su establecimiento.

9.2.4. Índice de valor de importancia (IVI)

El análisis de abundancia, frecuencia y dominancia relativa de las especies permitieron sacar algunas conclusiones acerca de determinados aspectos florísticos del bosque en estudio. En primer término ponen en evidencia que en cada parcela es siempre un grupo reducido de especies (casi invariablemente las mismas) que se distinguen por los altos valores respectivos de las otras especies. Por lo tanto ya existen bases objetivas para formarse una idea aunque general sobre los principales caracteres florísticos del bosque de terraza media adyacente

al Arboretum “El Huayo”, CIEFOR-Puerto Almendras, se puede correlacionar e integrar esos valores aislados en una expresión única, calculando el llamado Índice de Valor de Importancia, para las especies de mayor IVI en cada parcela. Para el área inventariada (parcela 1), las trece especies más importantes que representan a este bosque de terraza media tienen un IVI de 153,8%; estas especies tienen mayor relevancia en todos los parámetros estructurales horizontales, por lo que significa que utilizan la mayor parte de los recursos del sitio. Entre las especies están *Protium* sp. “copal” con 17,3%; seguido de la especie *Inga altissima* “shimbillo” con 16,55%; *Hevea brasiliensis* “shiringa” con 13,34%; *Nealchornea yapurensis* “huira caspi” con 12,51%; *Virola flexuosa* “cumala caupuri” con 12,13%; *Aniba* sp. “muena” con 11,74%; *Pouroma acuminata* “sacha ubilla” con 11,39%; *Tachigalia bracteosa* “tangarana” con 11,09%; *Alchornea triplinervia* “zancudo caspi” con 10,85%; *Ladenbergia amazonensis* “palo del fondo” con 10,2% y *Anaxagorea brevipes* “carahuasca” con 9,59% respectivamente (Cuadro 15, Figura 14 y Anexo 7).

Cuadro 15. Especies que aportan el 150% de IVI de la parcela 1

N°	Nombre común	Abundancia relativa (%)	Dominancia relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	IVI (%)
1	Copal	7,00	4,12	6,18	17,30
2	Shimbillo	6,26	4,32	5,97	16,55
3	Shiringa	3,68	5,60	4,05	13,34
4	Huira caspi	3,50	5,60	3,41	12,51
5	Cumala caupuri	5,16	3,14	3,84	12,13
6	Muena	4,79	2,26	4,69	11,74
7	Sacha ubilla	4,42	3,13	3,84	11,39
8	Tangarana	1,47	7,91	1,71	11,09
9	Zancudo caspi	4,24	3,63	2,99	10,85
10	Palo del fondo	4,05	2,30	3,84	10,19
11	Carahuasca	3,68	1,65	4,26	9,59
12	Shiringa masha	2,03	4,91	2,13	9,07
13	Machimango	3,13	1,92	2,99	8,03
Sub total		53,41	50,49	49,89	153,79
TOTAL		100	100	100	300

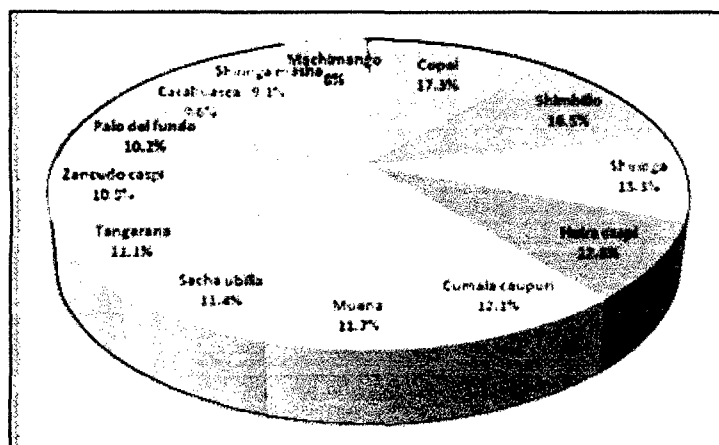


Figura 14. Distribución porcentual del IVI de las especies más representativas de la parcela 1

Mientras que en la parcela 2, las especies más importantes se muestran en el Cuadro 16 y Figura 15, donde tienen un IVI de 157,25% entre las especies están *Alchornea triplinervia* "zancudo caspi" con 28,79%; seguido de la especie *Virola flexuosa* "cumala caupuri" con 25,33%; *Micrandra spruceana* "shiringa masha" con 22,86%; *Aniba* sp. "muena" con 20,94%; *Protium* sp. "copal" con 19,29%; *Perebea glabrifolia* "chimicua" con 18,16%; *Nealchornea yapurensis* "huira caspi" con 11,33% y *Brosimum utile* "chingonga" con 10,55%. (Anexo 8)

Cuadro 16. Especies que aportan el 150% del IVI de la parcela 2

N°	Nombre común	Abundancia relativa (%)	Dominancia relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	IVI (%)
1	Zancudo caspi	10,71	11,99	6,09	28,79
2	Cumala caupuri	10,39	6,49	8,45	25,33
3	Shiringa masha	5,84	10,92	6,09	22,86
4	Muena	7,79	5,49	7,66	20,94
5	Copal	7,79	4,04	7,47	19,29
6	Chimicua	5,52	6,55	6,09	18,16
7	Huiracasi	2,44	5,95	2,95	11,33
8	Chingonga	1,79	6,80	1,96	10,55
	Sub total	52,27	58,22	46,76	157,25
	TOTAL	100	100	100	300

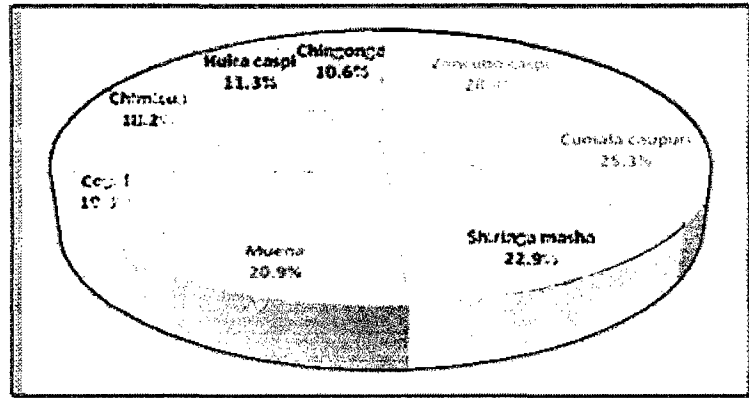


Figura 15. Distribución porcentual del IVI de las especies más representativas de la parcela 2

Cuadro 17. Especies que aportan el 150% del IVI entre las dos parcelas

N°	Nombre común	Abundancia relativa (%)	Dominancia relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	IVI (%)
1	Zancudo caspi	7,68	7,93	4,59	20,20
2	Cumala caupuri	7,94	4,86	5,79	18,59
3	Copal	7,42	4,08	5,90	17,40
4	Shiringa masha	4,06	8,01	4,26	16,33
5	Muena	6,38	3,92	5,57	15,88
6	Shimbillo	4,83	3,19	4,81	12,83
7	Huiracasi	2,93	5,78	2,95	11,66
8	Chimicua	3,71	3,83	3,72	11,26
9	Shiringa	2,85	3,47	3,17	9,49
10	Aguaje	1,90	4,62	2,19	8,71
11	Carahuasca	3,19	1,63	3,72	8,53
Sub total		52,89	51,32	46,67	150,88
TOTAL		100	100	100	300

Entre las dos parcelas de estudio, se presenta la lista de las especies más representativas del bosque de terraza media obteniendo el 150% del IVI, con la especie de mayor representatividad *Alchornea triplinervia* "zancudo caspi" con 20,2%; seguido de la especie *Virola flexuosa* "cumala caupuri" con 18,59%; *Protium sp.* "copal" con 17,4%; *Micrandra spruceana* "shiringa masha" con 16,33%; *Aniba sp.* "muena" con 15,88%; *Inga altissima* "shimbillo" con 12,83%; *Nealchornea yapurensis* "huiracasi" con 11,66% y *Perebea glabrifolia* "chimicua" con 11,26% de representatividad de las parcelas de estudio, lo que permite

deducir que las especies indicadas serían los que determinan en alto grado la estructura florística del bosque, las otras especies que no aparecen serían de poca importancia (Cuadro 17, Figura 16 y Anexo 9).

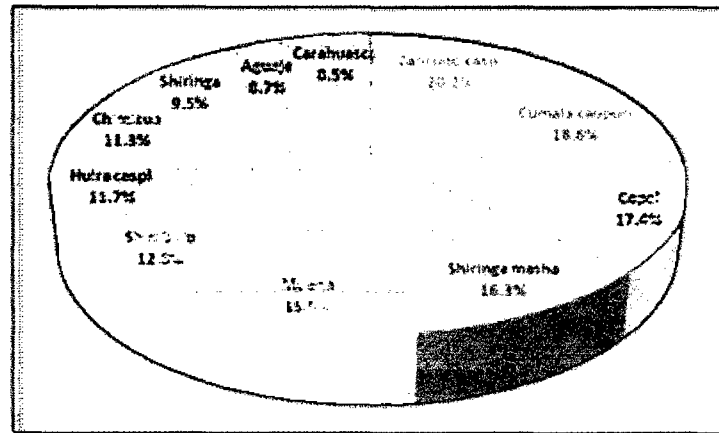


Figura 16. Distribución porcentual del IVI de las especies más representativas entre las dos parcelas

Resultados similares registra Acosta (2010), siendo las especies más importantes "cumala" *Virola calophylla* (20,58%); "muena" *Aniba sp.* (14%); "shimbillo" *Inga altissima* (13,3%); "carahuasca" *Anaxagorea brevipes* (11,09%); "chimicua" *Perebea glabrifolia* (11,03%); Soria (2006), en la misma área de estudio menciona que la especie "añuje rumo" *Anaueria brasiliensis* es la más representativa seguido por la especie "cumala" *Virola calophylla*.

Además Martínez (2010), también indica a las especies *Anaxagorea brevipes* "carahuasca", *Virola calophylla* "cumala", *Aniba sp.* "moena" y *Inga altissima* "shimbillo" como las más representativas de este tipo de bosque. Hidalgo (1982), indica a las especies más representativas del tipo de bosque al "shimbillo", "cumala" y "copal", representando el 61% del total.

Por otra parte Ríos y Burga (2005), reporta en los bosques de terraza media de la cuenca del “Bajo Amazonas”, como las especies más representativas al “machimango blanco” que representa el (17,57%); “tamamuri” (16,1%); “quinilla” (10,5%); “cepanchina” (10%) y para la cuenca del Yavari, registra las siguientes especies “castaña” (22,85%); “cumala llorona” (18,48%); “machimango blanco” (18,43%); “caimitillo” (16,74%) y “parinari” (16,4%). Según INADE (2001), en un estudio de ZEE del sector Napo-Tamboryacu, donde las especies más importantes según el IVI son: “cumala” (13,67%); “pashaco” (13,62%); “machimango negro” (12,11%); “colombiano caspi” (12,08%); etc. Mientras Tello (2006), registra a la especie “punga blanca” (31,3%); “aceite caspi” (22,3%); “pashaco” (21%); “moena” (17,2); “boa caspi” (17,2); “achotillo” (14,4%); “shiringa” (12,9%); “balata” (9,7%) y “brea caspi” (9,6%); juntas representan el 150% del IVI del bosque; el mismo autor Tello (1995), en un bosque de varillal que se encuentra cerca al Arboretum, ha encontrado que las especies más importantes en función del índice de valor de importancia ecológica se concentra en las especies de *Rhodognaphalopsis brevipes* 32,42%; *Caraipa utilis* 32,37% y *Euterpe* sp 28,86%.

En el mismo bosque Peréa (1995), también encontró 3 especies mas relevantes en el bosque según el índice de valor de importancia (IVI) como *Pachira brevipes* 40,26%; *Euterpe catinga* “huasai de varillal” 31,18% y *Caraypa* sp “aceite caspi” 22,86%. Mientras Ramírez (2007), observó que las especies importantes desde el punto de vista ecológico, están influenciados directamente por la abundancia y la dominancia, determinando en alto grado la estructura florística del bosque y las especies que no aparecen en el cuadro de valores relativos altos, serían las

especies de poca importancia, esta afirmación también concuerda con lo expresado por Hidalgo (1982) citado por Peréa (2005).

La gran importancia de estas especies esta básicamente relacionada con los factores bióticos, y posiblemente a una mejor secuencia de la fenología, es decir que estas especies pueden florecer y fructificar más continuamente en el transcurso del año que las demás especies. Los IVI detectan con sensibilidad la adaptabilidad de las especies al tipo de bosque, a tal punto que se pueden detectar especies que no son típicos ó representativas de un determinado estrato y otros que son excluidos ó que tienen notoria importancia por tipo de bosque (Hidalgo, 1982).

9.2.5. Distribución diamétrica

En el Cuadro 18 y Figura 17, respectivamente se muestra la distribución diamétrica de los 1159 individuos presentes en la parcela 1 y 2, donde se nota que 790 individuos representan el 68,16% y encuentran en los límites entre (10-20 cm), aportando una área basal de 11,93 m² con relación al total existente entre ambas parcelas. Las proyecciones de la Figura 17, nos permite observar una curva tipo exponencial que describe la forma de una "J" invertida, definiendo a esta curva como una estructura disetánea regular, en el cuál el número de individuos decrece conforme aumenta la clase diamétrica; esto indica que en general, pero que por su selección ó competencia solo un bajo número de estas plantas pueden llegar al estado adulto, lo cual nos permite garantizar la existencia y sobrevivencia de la asociación forestal ya que los pocos individuos de mayor tamaño pueden ser remplazados por individuos de límites inferiores. Esta curva

es típica de los bosques amazónicos. Resultados similares fueron encontrados por Meléndez (2000), Pérez (2001), Valderrama (1997), Burga (1994), Freitas (1986), Hidalgo (1982), Acosta (1993), Martínez (2010), Acosta (2010), Cárdenas (1986), Ramírez (2007), etc.

Cuadro 18. Distribución por clase diamétrica del número de individuos y área basal por parcela

Clases diamétricas (cm)	Parcela 1		Parcela 2	
	N° ind.	AB (m ²)	N° ind.	AB (m ²)
10--19.99	379	5,77	411	6,16
20--29.99	95	4,38	110	5,10
30--39.99	39	3,49	57	5
40--49.99	12	1,81	29	4,31
50--59.99	10	2,48	6	1,28
60--69.99	3	0,98	3	1,64
70--79.99	1	0,45	0	0
80--89.99	3	1,65	0	0
> 90	1	1,13	0	0
TOTAL	543	22,15	616	23,50

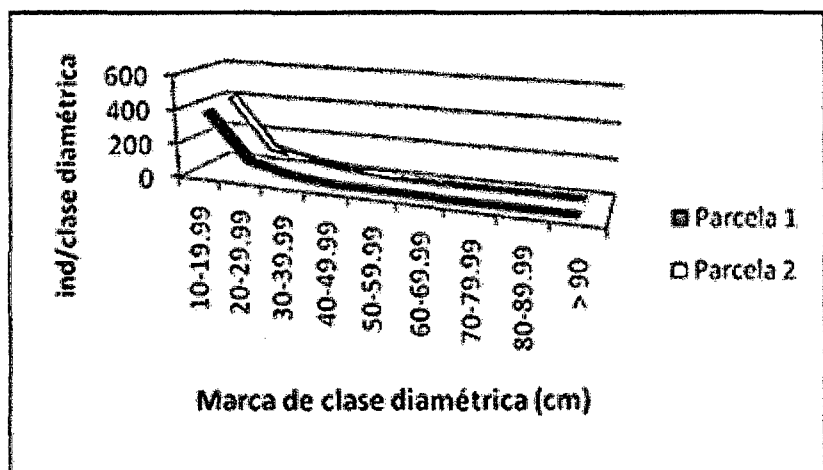


Figura 17. Distribución de número de individuos por clase diamétrica por parcela

Las especies que obtuvieron el mayor DAP son *Hasseltia floribunda* "ratón caspi" de la familia Flacourtiaceae con 120 cm de DAP y 1,13 m² de área basal; *Hevea brasiliensis* "shiringa" de la familia Euphorbiaceae con 87 cm y 0,60 m² y por último la especie *Tachigalia bracteosa* "Tangarana" de la familia Fabaceae con 84

cm y un área basal de $0,55 \text{ m}^2$; de estos resultados podemos resaltar la gran dominancia de la especie *Hasseltia floribunda* "ratón caspi", que ocupa un gran espacio dentro del bosque. El DAP promedio de los individuos entre las dos parcelas es de 19,4 cm.

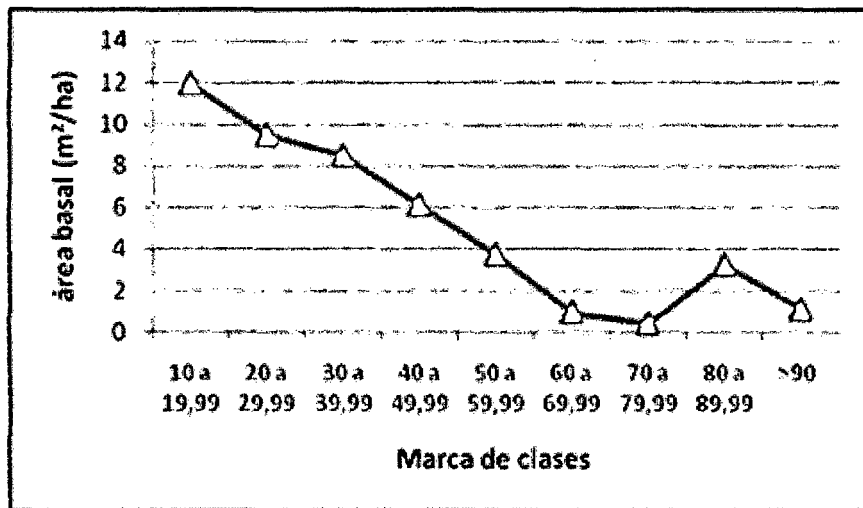


Figura 18. Distribución del área basal por clases diamétricas

En la Figura 18, se observa el mayor porcentaje de área basal de individuos que se encuentran en clases diamétricas inferiores con $11,93 \text{ m}^2/\text{ha}$ (26,14%) para la clase de 10-19,9 cm y con leve aumento en las clases superiores 80-89,99 cm con $3,29 \text{ m}^2/\text{ha}$ (7,20%). Tomando estos valores la típica forma de una jota "J" invertida pero irregular; la forma de esta curva, se debe tal vez a la intervención que tuvo este bosque, donde se aprecia mayor porcentaje del área basal en árboles maduros ó de diámetros mayores. Resultados parecidos se observa en un bosque de terraza baja, y alta en Requena Hidalgo (1982), en un bosque de varillal y chamizal en Jenaro Herrera Freitas (1996), bosques de arena blanca Ramírez (2007), bosques de terraza media Martínez (2010), Meléndez (2000) y

en la carretera Iquitos-Nauta Pérez (2001), con tendencia decreciente en clases diamétricas superiores, con indicios de incrementos hacia clases diamétricas intermedias. Mediante este análisis es posible predecir la tendencia del desarrollo de este bosque; de cualquier forma en los bosques tropicales húmedos las reservas de árboles pequeños son en todo momento lo suficientemente abundante como para sustituir a los árboles grandes que mueren, no requiere intervenciones específicas para mantener la estructura existente. En este sentido Lamprecht (1990), Louman y Stanley (2002), manifiestan que un rendimiento sostenido y natural esta obviamente asegurado.

9.2.6. Distribución por altura

La distribución por clase de altura de los individuos está representada en la Figura 16. El conjunto de individuos encontrados en ambas parcelas tiene en promedio 13,8 m de altura total, la mayoría de los individuos 414 (35,72%); se encuentran en los rangos 11-13 m, las mayores alturas fueron presentadas *Micrandra spruceana* "shiringa masha", *Mauritia flexuosa* "aguaje" y *Hasseltia floribunda* "ratón caspi" cada especie con 30 m de altura.

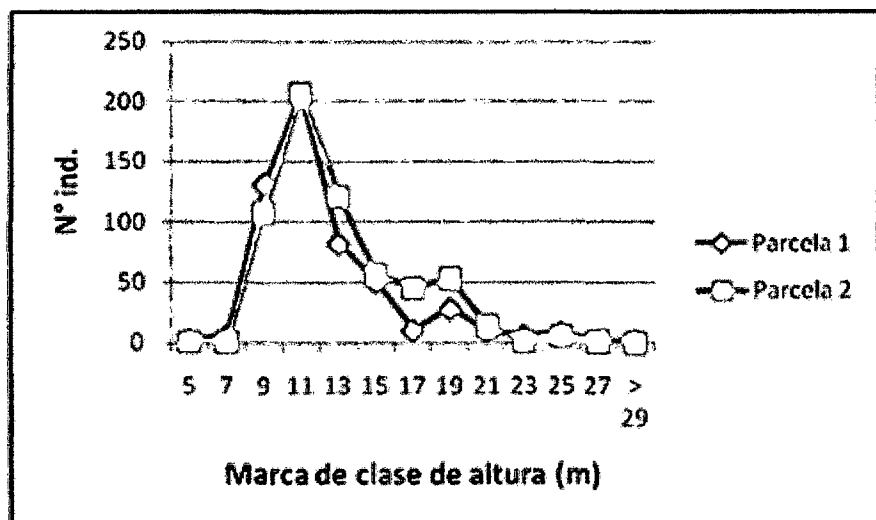


Figura 19. Distribución de individuos por clase de altura total, por parcelas

Las menores alturas fueron encontrados en *Ladenbergia amazonensis* "palo de fundo", *Theobroma glaucum* "sacha cacao", *Ecclinusa lanceolata* "balata" y *Micropholis guyanensis* "balata colorada" con 5 y 6 m de altura respectivamente. Estas características se deben quizá al requerimiento de luz de estas especies, pudiendo ser heliófitas, esciófitas, entre otros.

En la Figura 19, la distribución de individuos por clase de altura total, presentan una distribución regular. Se notan tres zonas florísticas a nivel de individuos, la primera zona florística está comprendida entre 5 a 13 m, la segunda entre 13 a 20 y la tercera a partir de 20 m de altura. Teniendo como análisis:

- Hasta 13 m de altura, se observa un aumento rápido del número de árboles.
- Entre 13 y 20 m, se nota una disminución rápida del número de árboles.
- A partir de 20 m, se disminuye moderadamente, para luego mantenerse constante.

9.3. Estructura vertical

De la discusión de los resultados de abundancia, dominancia y frecuencia; pueden inferirse algunas conclusiones sobre aspectos esenciales de la composición florística de las parcelas de estudio, dada su reconocida importancia en la determinación de la estructura florística de las parcelas se consideró el parámetro posición sociológica de las especies. La estructura vertical del bosque de terraza media adyacente al Arboretum "El Huayo" del CIEFOR-Puerto Almendras, está determinada por árboles cuya altura en el estrato inferior, no excede los 10 m de altura, la altura en el estrato medio varía entre 10,1 a 20 m y el estrato superior correspondió a árboles con alturas mayores a 20 m.

La estructura vertical fue parecida en las dos parcelas. En cada una de ellas más de la mitad, entre 69,43% y 91,40% de los árboles inventariados pertenecen al estrato medio (M). En el estrato inferior (I) se encontraban entre 4,87% y 25,78%. El estrato superior (S) contenía al resto entre 3,73% y 4,79%. En general en promedio el 14,67% de los árboles inventariados pertenecían al estrato inferior; 81,10% representado por el estrato medio y el 4,23% para el estrato superior. (Cuadro 19).

Cuadro 19. Número de individuos según estrato, por parcela

ESTRATOS	Parcela 1		Parcela 2		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%
INFERIOR	140	25,78	30	4,87	170	14,67
MEDIO	377	69,43	563	91,40	940	81,10
SUPERIOR	26	4,79	23	3,73	49	4,23
TOTAL	543	100	616	100	1159	100

Resultados similares fueron registrados por Sabogal (1980), encontró la mayor cantidad de individuos ubicados en el estrato medio para el bosque de terraza baja en Jenaro Herrera que representa el 42,42% del total evaluado, y para el bosque de colina alta, la mayor cantidad de individuos se ubican en el estrato medio, con el 51% del total evaluado.

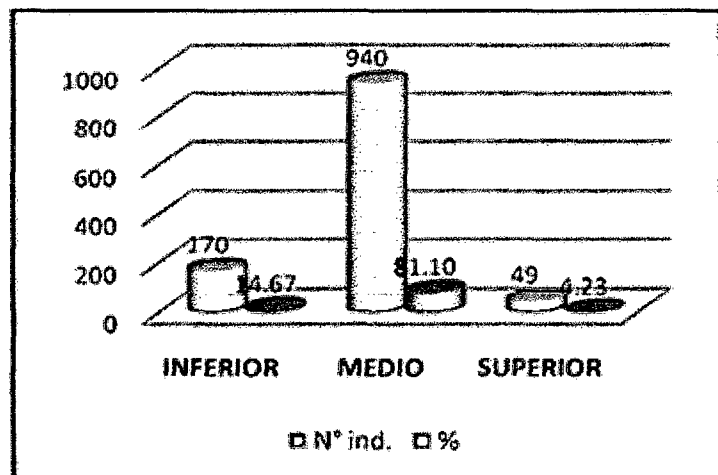


Figura 20. Número de individuos según estrato arbóreo

Valles (2010), registró el 63% del total de individuos en el estrato medio, el 27% en el estrato inferior y el 10% en el estrato superior; de igual manera Martínez (2010), registró el 20,71% de los árboles inventariados pertenecían al estrato inferior; el 64,45% al estrato medio y el 14,85% al estrato superior.

Esta distribución de los individuos en los estratos gráfica una curva en forma de campana distorsionada a la izquierda, que por lo general, corresponden a especies exigentes de luz y que necesitan claros de mayor tamaño (Louman, *et al.*, 2001 citado por Tello, 2006). Esta distribución es una respuesta a las condiciones micro ambientales presentes en las diferentes alturas del perfil, donde la temperatura y humedad varían en cada estrato, permitiendo que especies con diferentes requerimientos de energía se ubiquen en los niveles que mejor satisfacen sus necesidades (Louman, *et al.*, 2001 citado por Tello, 2006) (Figura 20). Por lo general, el estrato medio es el estrato más diverso y abundante entre las dos parcelas de muestreo. Se encontraron 111 especies con 1049 individuos, seguido por el estrato inferior con 32 especies y 61 individuos, mientras que el estrato superior está representado por 24 especies y 49 individuos (Figura 21 y Anexo 10).

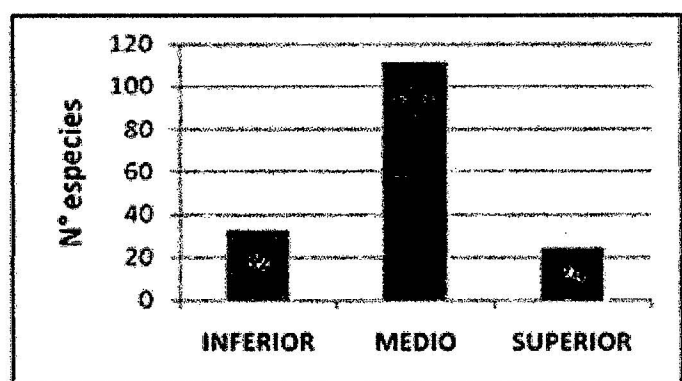


Figura 21. Número de especies por estrato arbóreo del bosque de terraza media

Existen cinco especies representándose en los tres estratos con distribución vertical continua siendo *Alchornea triplinervia* “zancudo caspi” (Euphorbiaceae) con 87 individuos, *Protium sp.* “copal” (Burseraceae) y *Virola flexuosa* “cumala caupuri” (Myristicaceae) cada uno con 83 individuos respectivamente, *Micrandra spruceana* “shiringa masha” (Euphorbiaceae) con 47 individuos y *Hevea brasiliensis* “Shiringa” (Euphorbiaceae) con 33 individuos; seis especies están representados en dos estratos *Aniba sp.* “moena” (Lauraceae) con 72 individuos, con 55 individuos la especie *Inga altissima* “shimbillo” (Fabaceae), *Nealchornea yapurensis* “huira caspi” con 34 individuos, *Perebea glabrifolia* “chimicua” con 43 individuos y *Anaxagorea brevipes* “carahuasca” con 37 individuos que son las especies de mayor importancia ecológica.

9.4. Complejidad florística

La complejidad florística que se evalúa mediante el Coeficiente de Mezcla (CM) que expresa la intensidad de mezcla en cada parcela, indicando la relación promedio de individuos por especie. Estos resultados indican que las parcelas son mixtas como lo indican el elevado número de especies por hectárea (95 y 72). El CM que mide la intensidad media de la mezcla corroboró dicha opinión. El CM en la parcela 2, fue más intenso que en la parcela 1; aunque la parcela 2 tenga menor número de especies pero mayor número de individuos (Cuadro 20 y Figura 22).

Cuadro 20. Coeficiente de mezcla (especies/individuos) por parcela

N° Parcela	1	2
Coeficiente mezcla	1/6	1/9
Número de especies	95	72
Número de individuos	543	616

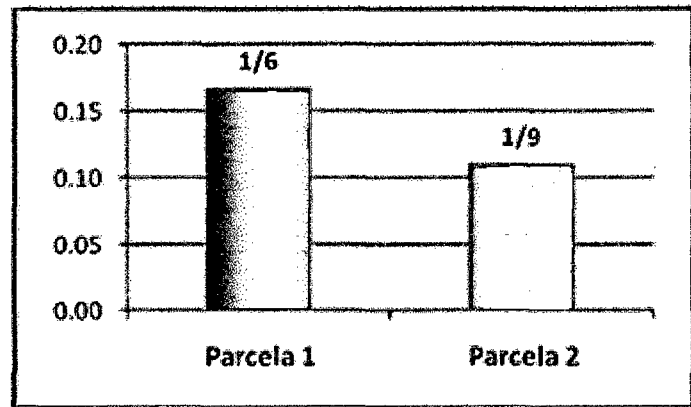


Figura 22. Coeficiente de mezcla, por parcela

Las parcelas evaluadas, tienen como coeficiente de mezcla promedio $1/7$, indica que por cada siete individuos muestreados, es posible encontrar una especie diferente, demostrando una alta diversidad ó heterogeneidad florística; si se compara con los bosques de terraza media de la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana, donde el coeficiente de mezcla en promedio fue de $1/5$, es menor lo que registra Martínez (2010). Por su parte Meléndez (2000), demostró con un coeficiente de mezcla de $1/3$ en los bosques del Arboretum, mientras Pérez (2001), en los bosques de la carretera Iquitos-Nauta, demostró un coeficiente de mezcla de $1/8$ demostrando su heterogeneidad florística; otros resultados similares fueron registrados por Sabogal (1980), en los bosques de Jenaro Herrera, donde el coeficiente de mezcla aproximado es $1/4$ para individuos con diámetros mayores a 10 cm. Por su parte Lamprecht (1990), menciona que en los bosques amazónicos el coeficiente de mezcla varía entre $1/3$ y $1/4$, y se encuentra en promedio un coeficiente de mezcla de $1/7$.

9.5. Grado de semejanza a través del índice de Sorensen

En el Cuadro 21, se presentan los resultados del grado de semejanza que tienen las parcelas evaluadas, demostrando que la parcela 1 y 2 poseen un alto grado de similitud (0,57).

Cuadro 21. Grado de semejanza entre parcelas

	Grado de similitud
Parcela 1	0,57
Parcela 2	

Resultados similares presenta Martínez (2010), en los bosques de la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana, registrando como indicador en promedio a 0,57 que significa que las parcelas evaluadas en su estudio, tienen una gran similitud entre ellas en cuanto a especies se refiere. El Cuadro 22, muestra el listado de las especies compartidas (47), entre las dos parcelas de estudio.

Cuadro 22. Lista de especies compartidas entre las dos parcelas de muestreo

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia Botánica
1	Achotillo	<i>Slonea latifolia</i> (Rich.) K. Schum.	ELAEOCARPACEAE
2	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i> L.	ARECACEAE
3	Añuje rumo	<i>Anaueria brasiliensis</i> Kostermans	LAURACEAE
4	Azucar huayo	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	FABACEAE
5	Boa caspi	<i>Haploclathra cordata</i> Vasquez	CLUSIACEAE
6	Cachimbo caspi	<i>Cariniana decandra</i> Ducke	LECYTHIDACEAE
7	Canela buena	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	LAURACEAE
8	Carahuasca	<i>Anaxagorea brevipes</i> Benth.	ANNONACEAE
9	Cetico	<i>Cecropia distachya</i> Huber	CECROPIACEAE
10	Chicle huayo	<i>Lacmellea peruviana</i> (Van Heurck & Mull. Arg.) Markgr.	APOCYNACEAE
11	Chimicua	<i>Perebea glabrifolia</i> Ducke	MORACEAE
12	Chingonga	<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Pittier	MORACEAE
13	Chullachaqui caspi	<i>Tovomita</i> sp. A	CLUSIACEAE
14	Copal	<i>Protium</i> sp. A	BURSERACEAE
15	Cumala blanca	<i>Virola calophylla</i> Warb.	MYRISTICACEAE
16	Cumala caupuri	<i>Virola flexuosa</i> A. C. Sm.	MYRISTICACEAE
17	Cumala colorada	<i>Iryanthera elliptica</i> Ducke	MYRISTICACEAE
18	Gōmā huayō	<i>Parkiā igneiflōra</i> Duckē	FABACEAE
19	Huamansamana	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don subsp. Spectabilis	BIGNONIACEAE

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia Botánica
20	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	ARECACEAE
21	Huira caspi	<i>Nealchornea yapurensis</i> Huber	EUPHORBIACEAE
22	Intuto caspi	<i>Capparis sola</i> J. F. Macbr.	CAPPARACEAE
23	Leche caspi	<i>Couma macrocarpa</i> Barb. Rodr.	APOCYNACEAE
24	Machimango	<i>Eschweilera albiflora</i> (A. DC.) Miers	LECYTHIDACEAE
25	Marupá negro	<i>Simaba polyphylla</i> (Cavalc.) W. Thomas	SIMAROUBACEAE
26	Metó huayo	<i>Caryodendron orinocense</i> H. Karst.	EUPHORBIACEAE
27	Muena	<i>Aniba</i> sp. A	LAURACEAE
28	Naranja podrido	<i>Parahancornia peruviana</i> Monach.	APOCYNACEAE
29	Palo del fundo	<i>Ladenbergia amazonensis</i> Klotzch.	RUBIACEAE
30	Parinari del varillal	<i>Couepia williamsii</i> J. F. Macbr.	Chrysobalanaceae
31	Pashaco	<i>Parkia multifuga</i> Benth.	FABACEAE
32	Pucuna caspi	<i>Iryanthera tricornis</i> Ducke	MYRISTICACEAE
33	Quinilla	<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i> (Pierre) subsp. <i>Spurium</i>	SAPOTACEAE
34	Quinilla blanca	<i>Elaeoluma glabrescens</i> (Mart. & Eichler) Aubrév.	SAPOTACEAE
35	Requia	<i>Guarea carinata</i> Ducke	MELIACEAE
36	Rifari	<i>Miconia alternans</i> Naudin	MELASTOMATACEAE
37	Sacha cacao	<i>Theobroma glaucum</i> H. Karst.	STERCULIACEAE
38	Sacha sapote	<i>Conceveiba martiana</i> Baill.	EUPHORBIACEAE
39	Sacha ubilla	<i>Pouroma acuminata</i> Mart. ex Miq.	CECROPIACEAE
40	Sapotillo	<i>Luehuopsis althaeifolia</i> (Spruce ex Benth.) Burret	TRIGONIACEAE
41	Shimbillo	<i>Inga altissima</i> Ducke	FABACEAE
42	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. Ex. A. Juss.) Mull. Arg.	EUPHORBIACEAE
43	Shiringa masha	<i>Micrandra spruceana</i> (Baill.) R. E. Schult.	EUPHORBIACEAE
44	Shingarana	<i>Micrandra elata</i> Mull. Arg.	EUPHORBIACEAE
45	Tangarana	<i>Tachigalia bracteosa</i> (Harms) Zarucchi & Pipoly	FABACEAE
46	Ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	ARECACEAE
47	Zancudo caspi	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Mull. Arg.	EUPHORBIACEAE

9.6. Usos potenciales de las especies registradas en las parcelas de estudio

Se puede apreciar en el Cuadro 23, en forma resumida a las especies registradas de mayor importancia ecológica en las parcelas de estudio, se les dá diferentes usos en el mercado local, nacional e internacional. Así mismo se observa que son 9 especies que pueden ser utilizadas en aserrío; 4 especies para pulpa y papel, 4 especies en tornería, 4 especies para láminas; 3 especies para durmientes; 5 especies son decorativas, 5 especies para carpintería; 6 especies para construcciones; 3 especies para ebanistería; 4 especies para parquet; 7 especies para resina y latex; 9 especies para combustible y 1 especie frutal (anexo 11).

Cuadro 23. Usos de las especies más importantes

N°	Nombre común	USOS													TOTAL
		A	PP	T	L	D	De	C	CT	E	P	RL	CB	F	
1	Zancudo caspi	x	x	x				x	X			x	x		7
2	Cumala caupuri	x	x	x	x		X	x				x	x		8
3	Copal	x	x		x			x		x		x	x		7
4	Shiringa masha	x					X					x	x		4
5	Muena	x		x		x		x	X	x	x		x		8
6	Shimbillo	x		x			X	x	X		x		x	x	8
7	Huir caspi								X		x	x			3
8	Chimicua	x				x	X		X				x		5
9	Shiringa	x					X		X			x	x		5
10	Carahuasca	x			x					x	x	x	x		6
TOTAL		9	4	4	4	3	5	5	6	3	4	7	9	1	

Donde: A=aserrío; PP=pulpa y papel; T=tomería; L=láminas, chapas, contra chapas y tableros; D=dumientes; De=decorativas; C=carpintería; CT=construcciones; E=ebanistería; P=parquet; CB=combustible; F=frutal.

X. CONCLUSIONES

1. Este estudio contribuyó de manera descriptiva en la determinación de la composición florística; se registraron 38 familias botánicas, siendo la familia Euphorbiaceae la que posee el mayor número de especies e individuos representando el 57,5% del IVI.
2. En total se registraron 1159 individuos agregados en 120 especies diferentes; siendo las especies ecológicamente más importantes la *Alchornea triplinervia* “zancudo caspi” de la familia Euphorbiaceae con el 20,2% del IVI; seguido de la especie *Virola flexuosa* “cumala caupuri” de la familia Myristicaceae con 18,59% y por último la especie *Protium* sp. “copal” de la familia Burseraceae representando el 17,4% del índice de valor de importancia.
3. Para la distribución diamétrica el mayor número de individuos (790) se encuentran registrados en los límites entre (10-20 cm), representando el 68,16% del total de individuos; con una área basal de 11,93 m² con relación al total existente entre ambas parcelas; y al aumentar los individuos por clases diamétricas tienden a poseer la típica forma de una “J” invertida.
4. Con respecto a la estructura vertical, el mayor número de individuos (940), se encuentran registrados en el estrato medio (10,1 a 20 m de altura) representando el 81,10% del total de individuos; mientras que en el estrato inferior representa el 14,67% con 170 individuos registrado en este estrato y en el estrato superior representa el 4,23% registrando 49 individuos. Determinando que el mayor número de individuos en los Bosques Amazónicos corresponden al estrato medio.

5. El estudio de las dos parcelas de muestreo (2 ha); tienen como coeficiente de mezcla promedio $1/7$, indica que por cada siete individuos muestreados, es posible encontrar una especie diferente, demostrando una alta diversidad ó heterogeneidad florística; con un grado de similitud de 0,57 demostrando semejanza entre ambas parcelas de estudio.
6. Los usos más importantes para las especies registradas son: aserrío, pulpa y papel, carpintería y en construcciones de casas.

XI. RECOMENDACIONES

1. Realizar el estudio de la vegetación desde el nivel del suelo (regeneración natural) como parte complementaria para obtener información fitosociológica total de las parcelas de estudio.
2. Continuar los estudios en otras parcelas, y en otros tipos de bosques para caracterizar ecológicamente el Arboretum.
3. Realizar una mayor vigilancia en la zona del CIEFOR-Puerto Almendras, donde se encuentran instaladas las parcelas permanentes de muestreo para evitar la extracción maderable y los daños a las especies forestales.
4. Se recomienda además, efectuar similares trabajos en diferentes zonas de la Amazonía Peruana con la finalidad de obtener información básica para la elaboración de planes de manejo para los diferentes fines, en busca del desarrollo regional.

XII. BIBLIOGRAFIA

- ABADIE, E. 1976. Caracterización del tipo de bosque de terraza baja en la zona de Jenaro Herrera (Iquitos). Tesis (Ingeniero Forestal). Universidad Nacional Agraria "La Molina". 70 p.
- ACOSTA, M. 1993. Evaluación del potencial forestal de los bosques de Flor de Agosto. Río Putumayo, Loreto-Perú. Trabajo Profesional. Ingeniero Forestal. Iquitos, Perú. 92 p.
- ACOSTA, W. 2010. Variación florística con relación a la gradiente del terreno en la parcela 105 de la asociación agraria conductores directos "El paujil" Iquitos-Perú. Tesis (Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 111 p. (impresión)
- ÁLVAREZ, L. 2003. Cálculo de los índices ecológicos. Grupo espeleológico ECOBIT. 56p.
- AMARAL, P. 1998. Bosques para siempre. Manual para la producción de madera en la Amazonía. IMAZON. Brasil 161 p.
- AROSTEGUI, A. 1978. Estudio integral de la madera para construcción. Universidad Nacional Agraria La Molina-Ministerio de Agricultura. Lima-Perú. 67 p.
- BALCÁZAR, J. y J. MONTERO. 2002. Estructura y composición florística de los bosques en el sector de Pando. Informe III. Documento Técnico N° 108. Proyecto de manejo forestal sostenible. BOLFOR. USAID. Bolivia. 25 p.

- BIODAMAZ, 2004. Diversidad de la vegetación de la Amazonía Peruana expresada en un mosaico de imágenes de satélite. Documento Técnico N° 12, Serie BIODAMAZ-IIAP. Iquitos-Perú. 77 p.
- BURGA, R. 1994. Determinación de la estructura diamétrica total y por especie en tres tipos de bosques en Iquitos-Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 106 p.
- CARDENAS, V. 1986. Estudio ecológico y diagnóstico silvicultural de un bosque de terraza media en la llanura aluvial del río Nanay, Amazonía Peruana, Iquitos-Perú. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE. 76 p.
- CASCANTE, M. y A. ESTRADA. 1991. Composición florística y estructura de un bosque húmedo premontano en el valle central de Costa Rica. *Rev. biol. trop.*, 49(1), 225 p.
- CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA (CATIE). 2003. Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central, Manual técnico, N° 50. Turrialba-Costa Rica. 265 p.
- ENCARNACIÓN, F. 1985. Introducción a la flora y vegetación de la Amazonía Peruana: estado actual de los estudios, medio natural y ensayo de claves de determinación de las formaciones vegetales en la llanura Amazónica. *Candollea* 40(1): 237-252 p.
- 1993. El bosque y las formaciones vegetales en la llanura amazónica del Perú. Lima-Perú. *Alma mater* (6): 95-114 p.
- FONSECA, K. 2002. Restauración de la cobertura vegetal en la Reserva Forestal Monte Alto-Hojancha. Instituto Costarricense. Turrialba-Costa Rica. 95 p.

- FONT-QUER, P. 1953. Diccionario de botánica. Labor. Barcelona-España. 1244 p.
- FRANCO, J.; G. DE LA CRUZ; R. CRUZ y S. ROCHA. 1985. Manual de ecología. México D.F. editorial Trillas. 266 p.
- FREITAS, L. 1986. Influencia del aprovechamiento maderero sobre la estructura y composición florística de un bosque ribereño alto en Jenaro Herrera-Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 172 p.
- 1996. Caracterización florística y estructural de cuatro comunidades boscosas de terraza baja en la zona de Jenaro Herrera, Amazonia Peruana. Documento técnico nº 26, IIAP. Iquitos-Perú. 77 p.
- GENTRY, A. 1988. Tree species richness of upper amazonian forests. Proc. Nat. Acad. Sci. 85:156-159 p.
- GENTRY, A y R. ORTIZ. 1993. Patrones de composición florística en la Amazonía Peruana. En: Kalliola, R.; Puhakka, M.; y W. Danjoy. (eds). Amazonía Peruana- Vegetación Húmeda Tropical en el Llano Subandino. Proyecto Amazonia de la Universidad de Turku y ONERN. Finlandia. 155-166 p.
- GÓMEZ, D. 2000. Composición florística en el bosque ribereño de la cuenca alta San Alberto. Oxapampa. Tesis. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima-Perú. 55 p.
- GONZALES, É. 2001. Establecimiento y evaluación de parcelas de crecimiento en los bosques productivos de la comunidad nativa de Santa Mercedes, Río Putumayo, Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana-UNAP, Facultad de Ciencias Forestales. 68 P.

- HEINRICH, J. 1971. Parcelas forestales permanentes: su establecimiento, medición y análisis. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agrícolas. Colombia. 196 p.
- HIDALGO, P. 1982. Evaluación estructural de un Bosque Húmedo Tropical en Requena-Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 146 p.
- HOLDRIGDE, L. 1987. Ecología basada en zonas de vida. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Tercera reimpresión. San José-Costa Rica. 216 p.
- HUSCH, B.; C. MILLER y T. BEERS. 1972. Forest Mensuration. 2da. Ed. New York. 410 p.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRARIA (INIEA). 2003. Informe anual; proyecto efecto del manejo sostenible de los ecosistemas en el incremento de la producción de los bosques naturales. INIEA, DNIF, E. E. A. San Roque. Iquitos, Perú. 18 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES (INRENA). 1996. Guía Explicativa del Mapa Forestal. Ministerio de Agricultura. Lima-Perú. 147 p.
- 1995. Mapa Ecológico del Perú. Guía Explicativa. Ministerio de Agricultura. Lima-Perú. 227 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO (INADE). (PEDICP). 2001. Estudio de Zonificación Ecológica Económica, sector: Yaguas-Atacuari, Iquitos-Perú. 135 p.
- 2001. Estudio de Zonificación Ecológica Económica, sector: Napo-Tamboryacu, Iquitos-Perú. 131 p.

- 2003. Estudio de Zonificación Ecológica Económica, sector: Mazán-El Estrecho. Proyecto Especial Binacional Desarrollo Integral de la Cuenca del Río Putumayo-PEDICP. Iquitos-Perú. 151 p.
- 1998. Inventario de los Bosques del Río Algodón. Proyecto Especial Binacional Desarrollo Integral de la Cuenca del Río Putumayo-PEDICP. Iquitos-Perú. 165 p.
- , 2005. Compatibilización e integración de la zonificación ecológica-económica del ámbito del PEDICP. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Proyecto Especial Binacional Desarrollo Integral de la Cuenca del Río Putumayo-PEDICP. Iquitos-Perú. 150 P.
- KALLIOLA, R.; M. PUHAKKA y W. DANJOY. 1993. Amazonía Peruana, vegetación húmeda tropical en el llano subandino. Proyecto Amazonía – Universidad de Turku. ONERN. Lima-Perú. 265 p.
- LAMPRECHT, H. 1962. Ensayo sobre unos métodos para análisis estructural de los bosques tropicales. *Acta científica venezolana*. 13(2): 57-65 p.
- 1964. Ensayo sobre la estructura florística de la parte Sur Oriental del bosque universitario unos métodos para análisis estructural de los bosques tropicales. *Acta científica venezolana*. 13(2): 57-65 p.
- 1990. Ensayo sobre la estructura florística de la parte Sur Oriental del bosque universitario "El caimital" Rv. *Forestal Venezolana*. 7(10): 77-119 p.
- LOUMAN, B. 2001. Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. CATIE. Turrialba-Costa Rica. 75 p.

- MALLEUX, J. 1971. Estratificación forestal con uso de fotografías aéreas. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 8 p.
- 1974. Evaluación de los recursos forestales de SAIS Pampapucallpa. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 65 p.
- 1982. Inventarios Forestales en Bosques Tropicales. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 414 p.
- 1987. Mapa Forestal del Perú (memoria explicativa). Universidad Agraria la Molina. Departamento de Manejo Forestal. Lima-Perú, 161 p.
- MATTEUCCI, D y A. COLMA. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda, Estado Falcón, Venezuela. OEA. Washington, D.C. 85 p.
- MARMILLOD. 1982. Métodos y análisis de estructuras en terrazas en la Amazonía Peruana. Gottingen, Alemania, Georg-August-Universitat Gottingen. 198 p.
- MARTINEZ, C. 2010. Análisis estructural de un bosque de terraza media en la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana, Loreto-Perú. Tesis (Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 80 p. (impresión)
- MELLENDEZ, C. 2000. Fitosociología de especies forestales en el Arboretum del CIEFOR-Puerto Almendras. Tesis (Ingeniero Forestal). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 121 p.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1996. Guía explicativa del mapa forestal. INRENA. Lima-Perú. 25 p.

- MONTENEGRO, E.; M. GONZALES y J. LAURENT. 1970. Inventario forestal de los bosques de Jenaro Herrera. Universidad Nacional Agraria La Molina, Departamento de Manejo Forestal. Lima-Perú. 96 p.
- MORENO, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T manuales y tesis SEA. Volumen I. Zaragoza 84 p.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO). ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA (UNESCO). 1980. Ecosistemas de los bosques tropicales. Informe sobre el estado de conocimiento. UNESCO, CIFCA. Madrid, España. 771 p.
- OFICINA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE RECURSOS NATURALES (ONERN). 1972. Inventario, evaluación e integración de los recursos naturales de la zona de los ríos Inambari y Madre de Dios. Lima-Perú. 45 p.
- 1975. Inventario, evaluación e integración de los recursos naturales de la zona de Iquitos, Nauta, Requena y Colonia Angamos. Lima-Perú. 115p.
- 1980. Inventario, evaluación e integración de los recursos naturales de la zona de Pucallpa-Abujao. Lima-Perú. 225 p.
- 1981. Inventario y evaluación semidetallada de los recursos naturales de la zona del río Pichis. Lima-Perú. 75 p.
- 1976. Mapa Ecológico del Perú. Lima-Perú. 55 p.
- 1991. Estudio detallado de suelos y reconocimiento de coberturas y uso de la tierra (Iquitos). Gobierno Regional de Loreto y Agencia Española de Cooperación Internacional. Lima-Perú. 158 p.

- 1964. Ensayo sobre la estructura florística de la parte Sur Oriental del bosque universitario unos métodos para análisis estructural de los bosques tropicales. *Acta científica venezolana*. 13(2): 57-65 p.
- PADILLA, J.; R. TELLO; R. BURGA y A. MAURY. 1989. Inventarios forestales en los bosques del Centro Experimental de la UNAP-CIEFOR. Iquitos-Perú.
- PADILLA, A. 1990. Inventarios forestales del bosque de Payorote-Nauta. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. Loreto-Perú. 49p.
- PADILLA, J. 1992. Curso de extensión en inventarios forestales, dirigidos a las comunidades de Puerto Almendras. Loreto-Perú. 25 p.
- PANDURO, M. 1992. Diversidad arbórea de un bosque tipo varillal en Iquitos. Tesis (Ingeniero Forestal). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 135 p.
- 2010. Unidades diferenciales ó tipos de bosque ó estrato. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. Departamento Académico de Ecología y Conservación. Iquitos-Perú. 4p.
- PANDURO, R. y J. ALVAN. 1990. Inventario Forestal del Centro de Investigación Allpahuayo-IIAP. 138 p.
- PEREA, V. 1995. Caracterización por el método de las distancias del cuadrante errante de la vegetación arbórea de un bosque tipo varillal de la zona de Puerto Almendras Iquitos-Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 77 p.

- PEREA, J. 2005. Composición y estructura de especies arbóreas de un bosque montano en el parque Nacional Yanachaga Chemille Oxapampa-Pasco. Perú. 140 p.
- PEREZ, D. 2001. Inventario Forestal con fines de Valorización en la carretera Iquitos-Nauta. Tesis (Ingeniero Forestal). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 151 p.
- PEREZ, J. 2009. Potencial Maderero de un bosque natural de colina baja, con fines de manejo, Cuenca del Río Itaya. Loreto-Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 61 p.
- QUESADA, M. 2000. Composición florística y estructural de un bosque primario. Escuela de ingeniería forestal. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 15p.
- RAMIREZ, F. 2003. Análisis estructural de fragmentos de bosque, San Ignacio-Cajamarca. Tesis (Ingeniero Forestal). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 171 p.
- RAMIREZ, J. 2007. Estudio de la composición florística y estructura de un bosque sobre suelo de arena blanca en la selva baja, Loreto-Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 151 p.
- RASANEN, M. 1993. La geohistoria y geología de la Amazonía Peruana. En: Kalliola, R.; Puhakka, M.; y W. Danjoy. (eds). Amazonía Peruana-Vegetación Húmeda Tropical en el Llano Subandino. Proyecto Amazonia de la Universidad de Turku y ONERN. Finlandia. 43-67 p.

- RECARDO, R. 2008. Estudio comparativo de la vegetación existente en los bosques de terraza baja y media en el CIEFOR-Puerto Almendras. Tesis (Ingeniero Forestal). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 131 p.
- RIOS, R. y R. BURGA. 2005. Tamaño óptimo de la unidad muestral para inventarios forestales en el sector Cabalcocha - Palo seco Buen Suceso, Provincia Mariscal Ramón Castilla, Loreto-Perú. Maestría en Ciencias con mención en Ecología y Desarrollo Sostenible (Magister en Ciencias). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Escuela de Post-Grado. 168 p.
- RIOS, R. 1995. Mapificación de la vegetación mediante fotografías aéreas e imágenes de satélite en la carretera Iquitos-Nauta, Loreto-Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 74 p.
- RODRIGUEZ, C. 2003. Caracterización de la regeneración natural de especies forestales del Arboretum "El Huayo" del CIEFOR-Puerto Almendras, Río Nanay. Tesis (Ingeniero Forestal). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 95 p.
- RUOKOLAINEN, K. y H. TUOMISTO. 1993. La vegetación de terrenos no inundables (tierra firme) en la selva baja de la Amazonía Peruana. En: Kalliola, R.; Puhakka, M.; y W. Danjoy. (eds). Amazonía Peruana-Vegetación Húmeda Tropical en el Llano Subandino. Proyecto Amazonía de la Universidad de Turku y ONERN. Finlandia. 139-153 p.

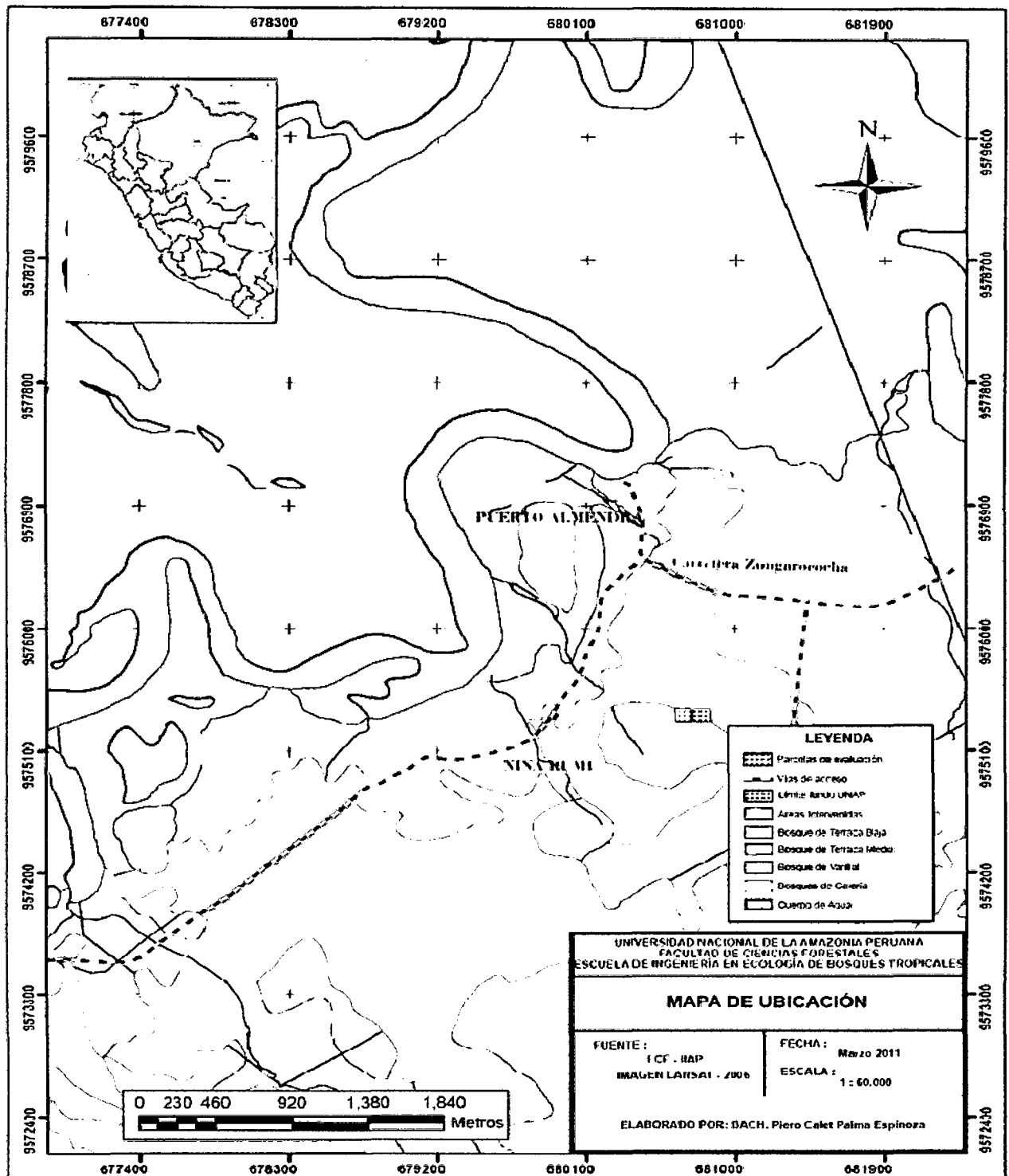
- SABOGAL, C. 1980. Estudio de caracterización ecológica silvicultural del bosque copal de Jenaro Herrera. Loreto-Perú. UNA-La Molina. 397 p.
- SABOGAL, C.; V. CARRERA; B. COLAN; POKORNY y B. LOUMAN. 2004. Manual para la planificación y evaluación del manejo forestal operacional en bosques de la Amazonía peruana. Proyecto INRENA-CIFOR-FONDEBOSQUE. Lima, Perú. 279p
- SALO, J. y R. KALLIOLA. 1993. Necesidades para el futuro en la selva bja peruana: conservación e investigación científica. En: Kalliola, R.; Puhakka, M.; y W. Danjoy. (eds). Amazonía Peruana- Vegetación Húmeda Tropical en el Llano Subandino. Proyecto Amazonia de la Universidad de Turku y ONERN. Finlandia. 235-249 p.
- SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CIENCIAS FORESTALES. 2005. Diccionario forestal. Mundi-Prensa. España-Madrid. 1314 p.
- SORIA, C. 2006. Plan de manejo forestal en la parcela 105 del Reserva Nacional Allpahuayo Mishana Loreto - Perú. Tesis para obtener el grado de Ingeniero Forestal. Facultad de Ingeniería Forestal. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. 130 p.
- SPICHIGER, R.; J. MERO; P. LOUZEAU y L. STUTZ. 1989. Contribución a la flora de la Amazonía Peruana: Los árboles del Arboretum Jenaro Herrera, Vol N° I. *Boissiera* 43: 359 p.
- 1990. Contribución a la flora de la Amazonía Peruana: Los árboles del Arboretum Jenaro Herrera, Vol N° II. *Boissiera* 44: 565 p

- SOTO, T. 1990. Especies Forestales Nativas para Maderas Redondas en la Selva del Perú. 17(2): 87-95 p.
- SYNNOTT, T. 1991. Manual de procedimientos de parcelas permanentes para bosque húmedo tropical. Instituto tecnológico de Costa Rica. Universidad de Oxford. Cartago-Costa Rica. 105 p.
- TELLO C. 1995. Caracterización ecológica por el método de sextantes de la vegetación arbórea de un bosque tipo varillal de la zona de Puerto Almendras. Tesis. (Ingeniero Forestal). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 104 p.
- TELLO, R. 2006. Potencial forestal de un bosque de terraza baja temporalmente inundada en el CIEFO-Puerto Almendras. Documento Técnico n° 03. 41 p.
- 2006. Potencial de un fragmento forestal tipo varillal en una terraza media del CIEFOR, Iquitos-Perú. 65 p.
- TORRES, J. 1993. Manejo forestal, un camino hacia la conservación de los bosques en la selva baja. En: Kalliola, R.; Puhakka, M.; y W. Danjoy. (eds). Amazonía Peruana- Vegetación Húmeda Tropical en el Llano Subandino. Proyecto Amazonia de la Universidad de Turku y ONERN. Finlandia. 221-233 p.
- TOSI, J. 1960. Zonas de vida natural en el Perú. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico del Perú. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA). Boletín informativo N° 5. 271 p.
- TOVAR, A. 2000. Diccionario ecológico, forestal, ambiental, recursos naturales y conservación. CONCYTEC. Lima-Perú. 320 p.

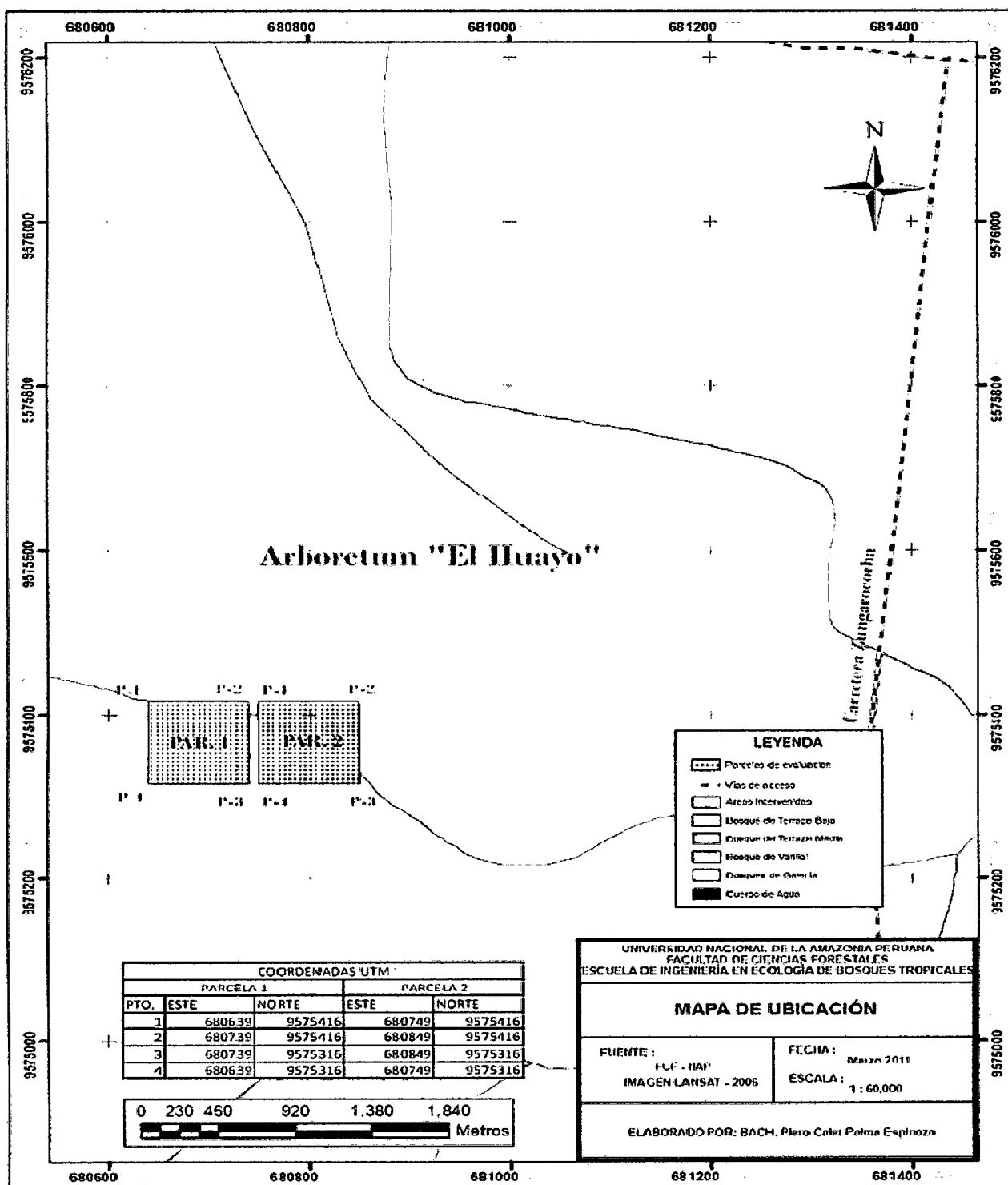
- VALDERRAMA, H. *et al.*; 1997. Boletín técnico N° 1. Aspectos fitosociológicos y ecológicos de las especies forestales de la parcela I del Arboretum Amazonense del CIEFOR-Puerto Almendra. Iquitos-Perú. 34 p.
- VALLES, J. 2010. Incidencia del bosque primario en la composición florística y estructura de un bosque secundario, en la Asociación Agraria "El Paujil", Iquitos-Perú. Tesis (Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 103 p. (impresión)
- VASQUEZ, R. 1989. Plantas útiles de la Amazonía Peruana I. Iquitos-Perú. 195 p.
- 1997. Flórlula de las reservas biológicas de Iquitos. Missouri botanical garden edition. 1046 p.
- VICEN, C. y A. VICEN. 1996. Diccionario de términos ecológicos. Edit. Paraninfo. España-Madrid. 102 p.
- VIDURRIZAGA, M. 2003. Inventario de evaluación con fines de manejo, carretera Iquitos-Nauta, Loreto-Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, F.C.F. 60 p.
- VILCA, T. 2002. Caracterización del uso de la tierra y la cobertura vegetal del fundo UNAP mediante la aplicación de la teledetección y sistemas de información geográfica, San Juan Bautista-Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 99p.
- ZUÑIGA, R. 1985. Análisis estructural de un bosque intervenido en la zona de Alto Short, Chanchamayo (Selva Central). Documento de trabajo, Proyecto Peruano-Alemán, San Román. 98 p.

ANEXO

Anexo 1. Mapa de ubicación de las parcelas de estudio



Anexo 2. Coordenadas UTM de las parcelas de estudio



Anexo 4. Especies registradas en las dos parcelas de muestreo

N° orden	Nombre común	Nombre científico	Familia botánica
1	Aceitillo	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	ANNONACEAE
2	Acero caspi	<i>Ruizterania trichanthera</i> (Spruce ex Warm.) Marc.-Berti	VOCHYSIACEAE
3	Achotillo	<i>Slonea latifolia</i> (Rich.) K. Schum.	ELAEOCARPACEAE
4	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i> L.	ARECACEAE
5	Almendro blanco	<i>Caryocar harlingii</i> Prance & Encarn.	CARYOCARACEAE
6	Añuje rumo	<i>Anaueria brasiliensis</i> Kostermans	LAURACEAE
7	Apacharana	<i>Licania hypoleuca</i> Beth.	CHRYSOBALANACEAE
8	Azucar huayo	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	FABACEAE
9	Azufre caspi	<i>Moronobea coccinea</i> Aubl.	CLUSIACEAE
10	Balata	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichl.) Pierre	SAPOTACEAE
11	Balata colorada	<i>Micropholis guyanensis</i> (A. DC.) Pierre	SAPOTACEAE
12	Boa caspi	<i>Haploclathra cordata</i> Vasquez	CLUSIACEAE
13	Caballo shupa	<i>Cespedesia spathulata</i> (Ruiz & Pav.) Planch.	OCHNACEAE
14	Cacahuillo	<i>Herrania mariae</i> (Mart.) Decne. ex Goudot	STERCULIACEAE
15	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	STERCULIACEAE
16	Cachimbo caspi	<i>Cariniana decandra</i> Ducke	LECYTHIDACEAE
17	Café huayo	<i>Dulacia candida</i> (Poepp.) Kuntze	OLACACEAE
18	Caimitillo	<i>Alibertia hispida</i> Ducke	RUBIACEAE
19	Canela muena	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	LAURACEAE
20	Carahuasca	<i>Anaxagorea brevipes</i> Benth.	ANNONACEAE
21	Cashapona	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	ARECACEAE
22	Cetico	<i>Cecropia distachya</i> Huber	CECROPIACEAE
23	Charichuelo grande	<i>Garcinia macrophylla</i> Mart.	CLUSIACEAE
24	Chicle huayo	<i>Lacmellea peruviana</i> (Van Heurck & Mull. Arg.) Markgr.	APOCYNACEAE
25	Chicle huayo con espina	<i>Lacmellea lactescens</i> (Kuhl) Markgr.	APOCYNACEAE
26	Chimicua	<i>Perebea glabrifolia</i> Ducke	MORACEAE
27	Chingonga	<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Pittier	MORACEAE
28	Chontaquiro	<i>Diploptropis purpurea</i> (Rich.) Amshoff	FABACEAE
29	Chullachaqui caspi	<i>Tovomita</i> sp. A	CLUSIACEAE
30	Cinta caspi	<i>Eschweilera tessmannii</i>	LECYTHIDACEAE
31	Copal	<i>Protium</i> sp. A	BURSERACEAE
32	Copal blanco	<i>Crepidospermum prancei</i> Daly	BURSERACEAE
33	Copal colorado	<i>Protium ferrugineum</i> (Engl.) Engl.	BURSERACEAE
34	Cuchara caspi	<i>Ambelania occidentalis</i> Zarucchi	APOCYNACEAE
35	Cumala blanca	<i>Virola calophylla</i> Warb.	MYRISTICACEAE
36	Cumala caupuri	<i>Virola flexuosa</i> A. C. Sm.	MYRISTICACEAE
37	Cumala colorada	<i>Iryanthera elliptica</i> Ducke	MYRISTICACEAE
38	Cumala negra	<i>Virola caducifolia</i> W. A. Rodrigues	MYRISTICACEAE
39	Cumalilla	<i>Compsooneura capitellata</i> (A. DC.) Warb.	MYRISTICACEAE
40	Espintana	<i>Anaxagorea brachycarpa</i> R. E. Fr.	ANNONACEAE
41	Garza muena	<i>Ocotea myriantha</i> (Meisn.) Mez	LAURACEAE
42	Goma huayo	<i>Parkia igneiflora</i> Ducke	FABACEAE
43	Hualaja	<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	RUTACEAE
44	Huamansamana	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don subsp. <i>Spectabilis</i>	BIGNONIACEAE
45	Huamansamana negra	<i>Jacaranda macrocarpa</i> Bureau & K. Schum.	BIGNONIACEAE

Nº orden	Nombre común	Nombre científico	Familia botánica
46	Huamansamana sacha	<i>Spathelia terminalioides</i> A. H. Gentry	RUTACEAE
47	Huangana casha	<i>Sloanea durissima</i> Spruce	ELAEOCARPACEAE
48	Huasái	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	ARECACEAE
49	Huirá caspi	<i>Nealchornea yapurensis</i> Huber	EUPHORBIACEAE
50	Icoja negra	<i>Unonopsis specatibilis</i> Diels	ANNONACEAE
51	Intuto caspi	<i>Capparis sola</i> J. F. Macbr.	CAPPARACEAE
52	Itauba	<i>Mezilaurus opaca</i> Kubitzki & van der Werff	LAURACEAE
53	Jarabe huayo	<i>Macoubea guianensis</i> Aubl.	APOCYNACEAE
54	Lagarto caspi	<i>Calophyllum longifolium</i> Kunth	CLUSIACEAE
55	Lanza caspi	<i>Mouriri cauliflora</i> Mart. ex DC.	MELASTOMATACEAE
56	Leche caspi	<i>Couma macrocarpa</i> Barb. Rodr.	APOCYNACEAE
57	Limoncillo	<i>Randia cf. armata</i> (Sw.) DC.	RUBIACEAE
58	Machimango	<i>Eschweilera albiflora</i> (A. DC.) Miers	LECYTHIDACEAE
59	Machimango blanco	<i>Eschweilera decolorans</i> Sandwith	LECYTHIDACEAE
60	Machimango colorado	<i>Eschweilera juruensis</i> Knuth	LECYTHIDACEAE
61	Machimango negro	<i>Eschweilera coriacea</i> (A. DC.) S. A. Mori	LECYTHIDACEAE
62	Mangua moena	<i>Pleurothyrium brochidodromum</i> van der Werff	LAURACEAE
63	Marupá negro	<i>Simaba polyphylla</i> (Cavalc.) W. Thomas	SIMAROUBACEAE
64	Masato caspi	<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	SAPOTACEAE
65	Metó huayo	<i>Caryodendron orinocense</i> H. Karst.	EUPHORBIACEAE
66	Motelo chaqui	<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst.	MORACEAE
67	Muena	<i>Aniba sp. A</i>	LAURACEAE
68	Muena amarilla	<i>Aniba perutilis</i> Hemsl.	LAURACEAE
69	Muena negro	<i>Ocotea multiglandulosa</i> (Ruiz & Pav.) Mez	LAURACEAE
70	Mullo huayo	<i>Coix lacryma-jobi</i> L.	POACEAE
71	Naranjo podrido	<i>Parahancornia peruviana</i> Monach.	APOCYNACEAE
72	Palisangre	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	MORACEAE
73	Palo del fundo	<i>Ladenbergia amazonensis</i> Klötzch.	RUBIACEAE
74	Palo sangre	<i>Taralea oppositifolia</i> Aubl.	FABACEAE
75	Palometa huayo	<i>Alchornea latifolia</i> Sw.	EUPHORBIACEAE
76	Pampa remo caspi	<i>Parachimarrhis breviloba</i> Ducke	RUBIACEAE
77	Parinari del varillal	<i>Couepia williamsii</i> J. F. Macbr.	CHRYSOBALANACEAE
78	Parinari masha	<i>Licania unguiculata</i> Prance	CHRYSOBALANACEAE
79	Pashaco	<i>Parkia multifuga</i> Benth.	FABACEAE
80	Pinsha ñahui	<i>Matayba macrocarpa</i> Gereau	SAPINDACEAE
81	Plumilla	<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott	DAVALLIACEAE
82	Porotillo	<i>Swartzia auriculata</i> Poepp.	FABACEAE
83	Pucuna caspi	<i>Iryanthera tricornis</i> Ducke	MYRISTICACEAE
84	Puma caspi	<i>Roucheria punctata</i> (Ducke) Ducke	LINACEAE
85	Purma caspi	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Jacq. ex B. D. Jacks.	VERBENACEAE
86	Quinilla	<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i> (Pierre) subsp. <i>Spurium</i>	SAPOTACEAE
87	Quinilla blanca	<i>Elaeoluma glabrescens</i> (Mart. & Eichler) Aubrév.	SAPOTACEAE
88	Ratón caspi	<i>Hasseltia floribunda</i> Kunth	FLACOURTIACEAE
89	Remo caspi	<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.	APOCYNACEAE
90	Requia	<i>Guarea carinata</i> Ducke	MELIACEAE
91	Requia blanca	<i>Trichilia stipitata</i> T. D. Penn	MELIACEAE
92	Rifari	<i>Miconia alternans</i> Naudin	MELASTOMATACEAE

N° orden	Nombre común	Nombre científico	Familia botánica
93	Rifari blanco	<i>Miconia mazanana</i> J. F. Macbr.	MELASTOMATACEAE
94	Rifari colorado	<i>Miconia amazonica</i> Triana	MELASTOMATACEAE
95	Rifarillo	<i>Miconia triplinervis</i> Ruiz & Pav.	MELASTOMATACEAE
96	Sacha cacao	<i>Theobroma glaucum</i> H. Karst.	STERCULIACEAE
97	Sacha casho	<i>Anacardium parvifolium</i> Ducke	ANACARDIACEAE
98	Sacha mangua	<i>Grias neuberthii</i> J. F. Macbr.	LECYTHIDACEAE
99	Sacha parinari	<i>Licania macrocarpa</i> Cuatrec.	CHRYSOBALANACEAE
100	Sacha requia	<i>Thyrsodium herrerense</i> Encarn.	ANACARDIACEAE
101	Sacha sapote	<i>Conceveiba martiana</i> Baill.	EUPHORBIACEAE
102	Sacha shimbillo	<i>Guarea pterorhachis</i> Harms	MELIACEAE
103	Sacha ubilla	<i>Pouroma acuminata</i> Mart. ex Miq.	CECROPIACEAE
104	Sapotillo	<i>Luehuopsis althaeifolia</i> (Spruce ex Benth.) Burret	TRIGONIACEAE
105	Shimbillo	<i>Inga altissima</i> Ducke	FABACEAE
106	Shimbillo sachá	<i>Abarema laeta</i> (Poepp. & Endl.) Barneby & J. W. Grimes	FABACEAE
107	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. Ex. A. Juss.) Mull. Arg.	EUPHORBIACEAE
108	Shiringa huayo	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemao	EUPHORBIACEAE
109	Shiringa masha	<i>Micrandra spruceana</i> (Baill.) R. E. Schult.	EUPHORBIACEAE
110	Shiringarana	<i>Micrandra elata</i> Mull. Arg.	EUPHORBIACEAE
111	Shiringuilla	<i>Mabea acutissima</i> Killip.	EUPHORBIACEAE
112	Tahuari	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jaccq.) Nicholson	BIGNONIACEAE
113	Tamamuri	<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C. C. Berg	MORACEAE
114	Tamara	<i>Leonia crassa</i> L. B. Sm. & A. Fernández	VIOLACEAE
115	Tangarana	<i>Tachigalia bracteosa</i> (Harms) Zarucchi & Pipoly	FABACEAE
116	Tangarana colorada	<i>Triplaris weigeltiana</i> (Rchb.) Kuntze	POLYGONACEAE
117	Tangarana negra	<i>Symmeria paniculata</i> Benth.	POLYGONACEAE
118	Ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	ARECACEAE
119	Yacushapana	<i>Buchenavia amazonia</i> Al-Mayah & Stace	COMBRETACEAE
120	Zancudo caspi	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Mull. Arg.	EUPHORBIACEAE

Anexo 5. Lista completa de las familias botánicas con sus respectivos números de géneros, especies e individuos.

N° orden	Familia botánica	Género	Especie	Individuo
1	EUPHORBIACEAE	8	10	222
2	FABACEAE	8	9	101
3	APOCYNACEAE	6	7	28
4	CLUSIACEAE	5	5	30
5	LAURACEAE	5	8	88
6	ARECACEAE	4	4	42
7	RUBIACEAE	4	4	49
8	SAPOTACEAE	4	5	53
9	ANNONACEAE	3	4	44
10	LECYTHIDACEAE	3	7	37
11	MORACEAE	3	5	66
12	MYRISTICACEAE	3	6	143
13	ANACARDIACEAE	2	2	2
14	BIGNONIACEAE	2	3	7
15	BURSERACEAE	2	3	88
16	CECROPIACEAE	2	2	49
17	CHRYSOBALANACEAE	2	4	17
18	MELASTOMATACEAE	2	5	8
19	MELIACEAE	2	3	14
20	POLYGONACEAE	2	2	2
21	RUTACEAE	2	2	2
22	STERCULIACEAE	2	3	16
23	CAPPARACEAE	1	1	3
24	CARYOCARACEAE	1	1	2
25	COMBRETACEAE	1	1	5
26	DAVALLIACEAE	1	1	1
27	ELAEOCARPACEAE	1	2	12
28	FLACOURTIACEAE	1	1	1
29	LINACEAE	1	1	5
30	OCHNACEAE	1	1	2
31	OLACACEAE	1	1	2
32	POACEAE	1	1	1
33	SAPINDACEAE	1	1	1
34	SIMAROUBACEAE	1	1	2
35	TRIGONIACEAE	1	1	6
36	VERBENACEAE	1	1	4
37	VIOLACEAE	1	1	2
38	VOCHYSIACEAE	1	1	2
TOTAL		92	120	1159

Anexo 6. Lista de las familias botánicas más representativas entre las dos parcelas (IVI).

N° orden	Familia botánica	Género	Especie	% esp.	Individuo	% ind.
1	EUPHORBIACEAE	8	10	8	222	19
2	FABACEAE	8	9	8	101	9
3	APOCYNACEAE	6	7	6	28	2
4	CLUSIACEAE	5	5	4	30	3
5	LAURACEAE	5	8	7	88	8
6	ARECACEAE	4	4	3	42	4
7	RUBIACEAE	4	4	3	49	4
8	SAPOTACEAE	4	5	4	53	5
9	ANNONACEAE	3	4	3	44	4
10	LECYTHIDACEAE	3	7	6	37	3
11	MORACEAE	3	5	4	66	6
12	MYRISTICACEAE	3	6	5	143	12
13	ANACARDIACEAE	2	2	2	2	0
14	BIGNONIACEAE	2	3	3	7	1
15	BURSERACEAE	2	3	3	88	8
16	CECROPIACEAE	2	2	2	49	4
17	CHRYSOBALANACEAE	2	4	3	17	1
18	MELASTOMATACEAE	2	5	4	8	1
19	MELIACEAE	2	3	3	14	1
20	POLYGONACEAE	2	2	2	2	0
21	RUTACEAE	2	2	2	2	0
22	STERCULIACEAE	2	3	3	16	1
23	CAPPARACEAE	1	1	1	3	0
24	CARYOCARACEAE	1	1	1	2	0
25	COMBRETACEAE	1	1	1	5	0
26	DAVALLIACEAE	1	1	1	1	0
27	ELAEOCARPACEAE	1	2	2	12	1
28	FLACOURTIACEAE	1	1	1	1	0
29	LINACEAE	1	1	1	5	0
30	OCHNACEAE	1	1	1	2	0
31	OLACACEAE	1	1	1	2	0
32	POACEAE	1	1	1	1	0
33	SAPINDACEAE	1	1	1	1	0
34	SIMAROUBACEAE	1	1	1	2	0
35	TRIGONIACEAE	1	1	1	6	1
36	VERBENACEAE	1	1	1	4	0
37	VIOLACEAE	1	1	1	2	0
38	VOCHYSIACEAE	1	1	1	2	0
TOTAL		92	120	100	1159	100

Anexo 7. Abundancia, dominancia, frecuencia e IVI de las especies de la parcela 1

N° orden	Nombre común	Abundancia absoluta	Abundancia relativa (%)	Dominancia absoluta	Dominancia relativa (%)	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)	IVI (%)
1	Copal	38	6.9982	0.9125	4.1199	29	6.1834	17.30
2	Shimbillo	34	6.2615	0.9559	4.3156	28	5.9701	16.55
3	Shiringa	20	3.6832	1.2411	5.6030	19	4.0512	13.34
4	Huira caspi	19	3.4991	1.2404	5.6000	16	3.4115	12.51
5	Cumala caupuri	28	5.1565	0.6953	3.1392	18	3.8380	12.13
6	Muena	26	4.7882	0.5005	2.2597	22	4.6908	11.74
7	Sacha ubilla	24	4.4199	0.6938	3.1323	18	3.8380	11.39
8	Tangarana	8	1.4733	1.7529	7.9136	8	1.7058	11.09
9	Zancudo caspi	23	4.2357	0.8039	3.6293	14	2.9851	10.85
10	Palo del fundo	22	4.0516	0.5100	2.3026	18	3.8380	10.19
11	Carahuasca	20	3.6832	0.3644	1.6453	20	4.2644	9.59
12	Shiringa masha	11	2.0258	1.0884	4.9138	10	2.1322	9.07
13	Machimango	17	3.1308	0.4245	1.9164	14	2.9851	8.03
14	Aguaje	9	1.6575	0.9467	4.2739	7	1.4925	7.42
15	Quinilla	13	2.3941	0.5662	2.5561	11	2.3454	7.30
16	Pashaco	15	2.7624	0.2648	1.1953	12	2.5586	6.52
17	Cumala colorada	14	2.5783	0.3514	1.5863	11	2.3454	6.51
18	Ratón caspi	1	0.1842	1.1310	5.1060	1	0.2132	5.50
19	Achotillo	7	1.2891	0.4259	1.9227	7	1.4925	4.70
20	Cumala blanca	9	1.6575	0.2492	1.1252	9	1.9190	4.70
21	Chimicua	9	1.6575	0.2097	0.9467	8	1.7058	4.31
22	Sacha cacao	9	1.6575	0.1324	0.5976	9	1.9190	4.17
23	Pucuna caspi	9	1.6575	0.2619	1.1825	6	1.2793	4.12
24	Machimango negro	6	1.1050	0.2244	1.0131	5	1.0661	3.18
25	Cetico	6	1.1050	0.1263	0.5702	6	1.2793	2.95
26	Chullachaqui caspi	6	1.1050	0.1182	0.5338	6	1.2793	2.92
27	Añuje rumo	3	0.5525	0.3458	1.5610	3	0.6397	2.75
28	Requia	5	0.9208	0.1255	0.5666	5	1.0661	2.55
29	Yacushapana	5	0.9208	0.1174	0.5302	5	1.0661	2.52
30	Motelo chaqui	5	0.9208	0.1633	0.7374	4	0.8529	2.51
31	Parinari masha	3	0.5525	0.2900	1.3091	3	0.6397	2.50
32	Chingonga	2	0.3683	0.3677	1.6600	2	0.4264	2.45
33	Tangarana colorada	1	0.1842	0.4536	2.0481	1	0.2132	2.45
34	Balata colorada	5	0.9208	0.0922	0.4163	5	1.0661	2.40
35	Azucar huayo	2	0.3683	0.3545	1.6006	2	0.4264	2.40
36	Huangana casha	2	0.3683	0.3319	1.4984	2	0.4264	2.29
37	Espintana	5	0.9208	0.0676	0.3053	5	1.0661	2.29
38	Ungurahui	4	0.7366	0.1552	0.7008	4	0.8529	2.29
39	Tamamuri	4	0.7366	0.1511	0.6821	4	0.8529	2.27
40	Cachimbo caspi	2	0.3683	0.2911	1.3141	2	0.4264	2.11
41	Charichuelo grande	4	0.7366	0.0947	0.4277	4	0.8529	2.02
42	Sacha sapote	4	0.7366	0.0463	0.2090	4	0.8529	1.80
43	Requia blanca	4	0.7366	0.0857	0.3869	3	0.6397	1.76

N° orden	Nombre común	Abundancia absoluta	Abundancia relativa (%)	Dominancia absoluta	Dominancia relativa (%)	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)	IVI (%)
44	Leche caspi	3	0.5525	0.1196	0.5400	3	0.6397	1.73
45	Chicle huayo	3	0.5525	0.1116	0.5040	3	0.6397	1.70
46	Goma huayo	1	0.1842	0.2706	1.2218	1	0.2132	1.62
47	Cacahuillo	3	0.5525	0.0806	0.3638	3	0.6397	1.56
48	Naranja podrido	3	0.5525	0.0747	0.3374	3	0.6397	1.53
49	Chontaqui	2	0.3683	0.1484	0.6698	2	0.4264	1.46
50	Canela muena	3	0.5525	0.0575	0.2596	3	0.6397	1.45
51	Machimango colorado	3	0.5525	0.0463	0.2090	3	0.6397	1.40
52	Limoncillo	3	0.5525	0.0260	0.1175	3	0.6397	1.31
53	Sapotillo	2	0.3683	0.0731	0.3302	2	0.4264	1.12
54	Almendra blanca	2	0.3683	0.0625	0.2822	2	0.4264	1.08
55	Cumala negra	1	0.1842	0.1452	0.6556	1	0.2132	1.05
56	Rifari	2	0.3683	0.0511	0.2305	2	0.4264	1.03
57	Metó huayo	2	0.3683	0.0402	0.1815	2	0.4264	0.98
58	Lagarto caspi	1	0.1842	0.1269	0.5730	1	0.2132	0.97
59	Tamara	2	0.3683	0.0368	0.1660	2	0.4264	0.96
60	Parinari del varillal	2	0.3683	0.0272	0.1227	2	0.4264	0.92
61	Masato caspi	2	0.3683	0.0239	0.1079	2	0.4264	0.90
62	Mangua moena	2	0.3683	0.0228	0.1028	2	0.4264	0.90
63	Huamansamana negra	2	0.3683	0.0218	0.0983	2	0.4264	0.89
64	Huamansamana	2	0.3683	0.0215	0.0972	2	0.4264	0.89
65	Machimango blanco	2	0.3683	0.0208	0.0940	2	0.4264	0.89
66	Caballo shupa	2	0.3683	0.0192	0.0865	2	0.4264	0.88
67	Itauba	1	0.1842	0.0908	0.4099	1	0.2132	0.81
68	Shiringarana	1	0.1842	0.0804	0.3631	1	0.2132	0.76
69	Quinilla blanca	1	0.1842	0.0755	0.3408	1	0.2132	0.74
70	Sacha casho	1	0.1842	0.0661	0.2982	1	0.2132	0.70
71	Café huayo	2	0.3683	0.0249	0.1124	1	0.2132	0.69
72	Shiringa huayo	1	0.1842	0.0531	0.2397	1	0.2132	0.64
73	Tahuari	1	0.1842	0.0491	0.2216	1	0.2132	0.62
74	Remo caspi	1	0.1842	0.0423	0.1909	1	0.2132	0.59
75	Icoja negra	1	0.1842	0.0380	0.1716	1	0.2132	0.57
76	Copal colorado	1	0.1842	0.0269	0.1214	1	0.2132	0.52
77	Aceitillo	1	0.1842	0.0241	0.1086	1	0.2132	0.51
78	Hualaja	1	0.1842	0.0201	0.0908	1	0.2132	0.49
79	Marupá negro	1	0.1842	0.0181	0.0819	1	0.2132	0.48
80	Boa caspi	1	0.1842	0.0177	0.0798	1	0.2132	0.48
81	Cinta caspi	1	0.1842	0.0177	0.0798	1	0.2132	0.48
82	Sacha mangua	1	0.1842	0.0174	0.0787	1	0.2132	0.48
83	Cashapona	1	0.1842	0.0154	0.0695	1	0.2132	0.47
84	Huasai	1	0.1842	0.0150	0.0675	1	0.2132	0.46
85	Rifari blanco	1	0.1842	0.0119	0.0536	1	0.2132	0.45
86	Huamansamana sacha	1	0.1842	0.0113	0.0511	1	0.2132	0.45
87	Plumilla	1	0.1842	0.0113	0.0511	1	0.2132	0.45
88	Cuchara caspi	1	0.1842	0.0095	0.0429	1	0.2132	0.44
89	Mullo huayo	1	0.1842	0.0095	0.0429	1	0.2132	0.44

N° orden	Nombre común	Abundancia absoluta	Abundancia relativa (%)	Dominancia absoluta	Dominancia relativa (%)	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)	IVI (%)
90	Tangarana negra	1	0.1842	0.0092	0.0414	1	0.2132	0.44
91	Lanza caspi	1	0.1842	0.0087	0.0391	1	0.2132	0.44
92	Intuto caspi	1	0.1842	0.0083	0.0376	1	0.2132	0.43
93	Cumalilla	1	0.1842	0.0082	0.0369	1	0.2132	0.43
94	Rifari colorado	1	0.1842	0.0082	0.0369	1	0.2132	0.43
95	Garza muena	1	0.1842	0.0079	0.0355	1	0.2132	0.43
TOTAL		543	100	22.15	100	469	100	300

Anexo 8. Abundancia, dominancia, frecuencia e IVI de las especies de la parcela 2

Nº orden	Nombre común	Abundancia absoluta	Abundancia relativa (%)	Dominancia absoluta	Dominancia relativa (%)	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)	IVI (%)
1	Zancudo caspi	66	10.71	2.82	11.99	31	6.0904	28.8
2	Cumala caupuri	64	10.3896	1.5253	6.4908	43	8.4479	25.3
3	Shiringa masha	36	5.8442	2.5672	10.9246	31	6.0904	22.9
4	Muena	48	7.7922	1.2895	5.4874	39	7.6621	20.9
5	Copal	48	7.7922	0.9482	4.0351	38	7.4656	19.3
6	Chimicua	34	5.5195	1.5397	6.5520	31	6.0904	18.2
7	Huira caspi	15	2.4351	1.3974	5.9464	15	2.9470	11.3
8	Chingonga	11	1.7857	1.5977	6.7990	10	1.9646	10.5
9	Shimbillo	22	3.5714	0.5003	2.1292	20	3.9293	9.63
10	Aguaje	13	2.1104	1.1643	4.9548	13	2.5540	9.62
11	Balata	22	3.5714	0.4959	2.1104	18	3.5363	9.22
12	Carahuasca	17	2.7597	0.3778	1.6075	17	3.3399	7.71
13	Ungurahui	13	2.1104	0.4511	1.9198	11	2.1611	6.19
14	Boa caspi	13	2.1104	0.4231	1.8007	11	2.1611	6.07
15	Pucuna caspi	14	2.2727	0.2204	0.9381	13	2.5540	5.76
16	Shiringa	13	2.1104	0.3428	1.4590	11	2.1611	5.73
17	Pampa remo caspi	13	2.1104	0.3543	1.5077	10	1.9646	5.58
18	Parinari del varillal	8	1.2987	0.4224	1.7974	7	1.3752	4.47
19	Pashaco	9	1.4610	0.2169	0.9229	9	1.7682	4.15
20	Quinilla	8	1.2987	0.2776	1.1815	8	1.5717	4.05
21	Sacha ubilla	10	1.6234	0.1910	0.8127	8	1.5717	4.01
22	Cetico	9	1.4610	0.2024	0.8614	8	1.5717	3.89
23	Palisangre	1	0.1623	0.5809	2.4719	1	0.1965	2.83
24	Naranja podrido	5	0.8117	0.2085	0.8874	5	0.9823	2.68
25	Sacha sapote	5	0.8117	0.1627	0.6923	5	0.9823	2.49
26	Palo del fundo	6	0.9740	0.0914	0.3890	5	0.9823	2.35
27	Purma caspi	4	0.6494	0.2125	0.9044	4	0.7859	2.34
28	Leche caspi	3	0.4870	0.2718	1.1568	3	0.5894	2.23
29	Caimitillo	5	0.8117	0.0881	0.3749	5	0.9823	2.17
30	Jarabe huayo	3	0.4870	0.2238	0.9522	3	0.5894	2.03
31	Puma caspi	5	0.8117	0.0482	0.2053	5	0.9823	2.00
32	Sapotillo	4	0.6494	0.1364	0.5805	2	0.3929	1.62
33	Chicle huayo	4	0.6494	0.0431	0.1832	4	0.7859	1.62
34	Requia	4	0.6494	0.0339	0.1445	4	0.7859	1.58
35	Cumala blanca	2	0.3247	0.1745	0.7428	2	0.3929	1.46
36	Machimango	2	0.3247	0.1713	0.7290	2	0.3929	1.45
37	Achotillo	3	0.4870	0.0642	0.2731	3	0.5894	1.35
38	Quinilla blanca	2	0.3247	0.1420	0.6043	2	0.3929	1.32
39	Azucar huayo	3	0.4870	0.0511	0.2172	3	0.5894	1.29
40	Acero caspi	2	0.3247	0.1273	0.5418	2	0.3929	1.26
41	Chullachaqui caspi	3	0.4870	0.0400	0.1703	3	0.5894	1.25
42	Cachimbo caspi	3	0.4870	0.0296	0.1258	3	0.5894	1.20
43	Palo sangre	1	0.1623	0.1735	0.7383	1	0.1965	1.10

N° orden	Nombre común	Abundancia absoluta	Abundancia relativa (%)	Dominancia absoluta	Dominancia relativa (%)	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)	IVI (%)
44	Metó huayo	2	0.3247	0.0887	0.3773	2	0.3929	1.09
45	Shiringarana	2	0.3247	0.0796	0.3389	2	0.3929	1.06
46	Cacao	2	0.3247	0.0762	0.3243	2	0.3929	1.04
47	Intuto caspi	2	0.3247	0.0683	0.2908	2	0.3929	1.01
48	Rifari	2	0.3247	0.0561	0.2387	2	0.3929	0.96
49	Chicle huayo espinudo	2	0.3247	0.0408	0.1736	2	0.3929	0.89
50	Apacharana	2	0.3247	0.0313	0.1331	2	0.3929	0.85
51	Azufre caspi	2	0.3247	0.0264	0.1122	2	0.3929	0.83
52	Sacha cacao	2	0.3247	0.0237	0.1009	2	0.3929	0.82
53	Añuje rumo	1	0.1623	0.1075	0.4576	1	0.1965	0.82
54	Huamansamana	2	0.3247	0.0226	0.0963	2	0.3929	0.81
55	Sacha parinari	2	0.3247	0.0200	0.0850	2	0.3929	0.80
56	Sacha shimbillo	1	0.1623	0.0935	0.3978	1	0.1965	0.76
57	Pinsha ñahui	1	0.1623	0.0471	0.2006	1	0.1965	0.56
58	Marupá negro	1	0.1623	0.0452	0.1925	1	0.1965	0.55
59	Shiringuilla	1	0.1623	0.0415	0.1768	1	0.1965	0.54
60	Tangarana	1	0.1623	0.0327	0.1391	1	0.1965	0.50
61	Goma huayo	1	0.1623	0.0324	0.1377	1	0.1965	0.50
62	Porotillo	1	0.1623	0.0299	0.1271	1	0.1965	0.49
63	Huasaí	1	0.1623	0.0284	0.1207	1	0.1965	0.48
64	Muena amarilla	1	0.1623	0.0284	0.1207	1	0.1965	0.48
65	Copal blanco	1	0.1623	0.0186	0.0793	1	0.1965	0.44
66	Muena negro	1	0.1623	0.0123	0.0522	1	0.1965	0.41
67	Shimbillo sachá	1	0.1623	0.0100	0.0427	1	0.1965	0.40
68	Rifarillo	1	0.1623	0.0095	0.0404	1	0.1965	0.40
69	Canela muena	1	0.1623	0.0079	0.0334	1	0.1965	0.39
70	Cumala colorada	1	0.1623	0.0079	0.0334	1	0.1965	0.39
71	Palometa huayo	1	0.1623	0.0079	0.0334	1	0.1965	0.39
72	Sacha requia	1	0.1623	0.0079	0.0334	1	0.1965	0.39
TOTAL		616	100	23.5	100	100	100	300

Anexo 9. Abundancia, dominancia, frecuencia e IVI entre las dos parcelas de muestreo

N° orden	Nombre común	Abundancia absoluta	Abundancia relativa (%)	Dominancia absoluta	Dominancia relativa (%)	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)	IVI (%)
1	Zancudo caspi	89	7.6790	3.6206	7.9314	42	4.5902	20.20
2	Cumala caupuri	92	7.9379	2.2206	4.8646	53	5.7923	18.59
3	Copal	86	7.4202	1.8608	4.0762	54	5.9016	17.40
4	Shiringa masha	47	4.0552	3.6556	8.0080	39	4.2623	16.33
5	Muena	74	6.3848	1.7900	3.9213	51	5.5738	15.88
6	Shimbillo	56	4.8318	1.4562	3.1901	44	4.8087	12.83
7	Huira caspi	34	2.9336	2.6378	5.7783	27	2.9508	11.66
8	Chimicua	43	3.7101	1.7494	3.8322	34	3.7158	11.26
9	Shiringa	33	2.8473	1.5839	3.4697	29	3.1694	9.49
10	Aguaje	22	1.8982	2.1110	4.6244	20	2.1858	8.71
11	Carahuasca	37	3.1924	0.7422	1.6259	34	3.7158	8.53
12	Sacha ubilla	34	2.9336	0.8848	1.9382	25	2.7322	7.60
13	Chingonga	13	1.1217	1.9654	4.3055	12	1.3115	6.74
14	Palo del fundo	28	2.4159	0.6014	1.3175	21	2.2951	6.03
15	Tangarana	9	0.7765	1.7856	3.9115	9	0.9836	5.67
16	Quinilla	21	1.8119	0.8438	1.8485	17	1.8579	5.52
17	Pashaco	24	2.0708	0.4816	1.0551	20	2.1858	5.31
18	Pucuna caspi	23	1.9845	0.4824	1.0567	18	1.9672	5.01
19	Balata	22	1.8982	0.4959	1.0864	18	1.9672	4.95
20	Machimango	19	1.6393	0.5958	1.3052	16	1.7486	4.69
21	Ungurahui	17	1.4668	0.6064	1.3283	15	1.6393	4.43
22	Boa caspi	14	1.2079	0.4408	0.9656	12	1.3115	3.49
23	Cumala colorada	15	1.2942	0.3592	0.7869	12	1.3115	3.39
24	Cetico	15	1.2942	0.3287	0.7201	12	1.3115	3.33
25	Cumala blanca	11	0.9491	0.4238	0.9284	11	1.2022	3.08
26	Achotillo	10	0.8628	0.4901	1.0735	10	1.0929	3.03
27	Pampa remo caspi	13	1.1217	0.3543	0.7761	10	1.0929	2.99
28	Parinari del varillal	10	0.8628	0.4495	0.9848	9	0.9836	2.83
29	Ratón caspi	1	0.0863	1.1310	2.4775	1	0.1093	2.67
30	Sacha cacao	11	0.9491	0.1561	0.3419	11	1.2022	2.49
31	Sacha sapote	9	0.7765	0.2090	0.4578	9	0.9836	2.22
32	Naranjo podrido	8	0.6903	0.2833	0.6205	8	0.8743	2.19
33	Requia	9	0.7765	0.1595	0.3493	9	0.9836	2.11
34	Chullachaqui caspi	9	0.7765	0.1583	0.3467	9	0.9836	2.11
35	Leche caspi	6	0.5177	0.3914	0.8575	5	0.5464	1.92
36	Azucar huayo	5	0.4314	0.4056	0.8885	5	0.5464	1.87
37	Añuje rumo	4	0.3451	0.4533	0.9930	4	0.4372	1.78
38	Chicle huayo	7	0.6040	0.1547	0.3389	7	0.7650	1.71
39	Cachimbo caspi	5	0.4314	0.3206	0.7024	5	0.5464	1.68
40	Machimango negro	6	0.5177	0.2244	0.4916	5	0.5464	1.56
41	Palisangre	1	0.0863	0.5809	1.2725	1	0.1093	1.47
42	Sapotillo	6	0.5177	0.2096	0.4591	4	0.4372	1.41
43	Purma caspi	4	0.3451	0.2125	0.4656	4	0.4372	1.25

N° orden	Nombre común	Abundancia absoluta	Abundancia relativa (%)	Dominancia absoluta	Dominancia relativa (%)	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)	IVI (%)
44	Yacushapana	5	0.4314	0.1174	0.2572	5	0.5464	1.24
45	Motelo chaqui	5	0.4314	0.1633	0.3578	4	0.4372	1.23
46	Parinari masha	3	0.2588	0.2900	0.6352	3	0.3279	1.22
47	Tangarana colorada	1	0.0863	0.4536	0.9938	1	0.1093	1.19
48	Balata colorada	5	0.4314	0.0922	0.2020	5	0.5464	1.18
49	Caimitillo	5	0.4314	0.0881	0.1930	5	0.5464	1.17
50	Espintana	5	0.4314	0.0676	0.1481	5	0.5464	1.13
51	Huangana casha	2	0.1726	0.3319	0.7271	2	0.2186	1.12
52	Tamamuri	4	0.3451	0.1511	0.3310	4	0.4372	1.11
53	Puma caspi	5	0.4314	0.0482	0.1057	5	0.5464	1.08
54	Jarabe huayo	3	0.2588	0.2238	0.4902	3	0.3279	1.08
55	Metó huayo	4	0.3451	0.1289	0.2823	4	0.4372	1.06
56	Quinilla blanca	3	0.2588	0.2175	0.4764	3	0.3279	1.06
57	Goma huayo	2	0.1726	0.3030	0.6637	2	0.2186	1.05
58	Rifari	4	0.3451	0.1072	0.2347	4	0.4372	1.02
59	Charichuelo grande	4	0.3451	0.0947	0.2075	4	0.4372	0.99
60	Shiringarana	3	0.2588	0.1601	0.3506	3	0.3279	0.94
61	Canela buena	4	0.3451	0.0653	0.1432	4	0.4372	0.93
62	Huamansamana	4	0.3451	0.0441	0.0967	4	0.4372	0.88
63	Requia blanca	4	0.3451	0.0857	0.1878	3	0.3279	0.86
64	Cacahuillo	3	0.2588	0.0806	0.1765	3	0.3279	0.76
65	Intuto caspi	3	0.2588	0.0767	0.1680	3	0.3279	0.75
66	Chontaqui	2	0.1726	0.1484	0.3250	2	0.2186	0.72
67	Machimango colorado	3	0.2588	0.0463	0.1014	3	0.3279	0.69
68	Acero caspi	2	0.1726	0.1273	0.2789	2	0.2186	0.67
69	Limoncillo	3	0.2588	0.0260	0.0570	3	0.3279	0.64
70	Palo sangre	1	0.0863	0.1735	0.3801	1	0.1093	0.58
71	Cacao	2	0.1726	0.0762	0.1669	2	0.2186	0.56
72	Marupá negro	2	0.1726	0.0634	0.1389	2	0.2186	0.53
73	Almendro blanco	2	0.1726	0.0625	0.1369	2	0.2186	0.53
74	Cumala negra	1	0.0863	0.1452	0.3181	1	0.1093	0.51
75	Huasaí	2	0.1726	0.0433	0.0949	2	0.2186	0.49
76	Chicle huayo espinudo	2	0.1726	0.0408	0.0894	2	0.2186	0.48
77	Lagarto caspi	1	0.0863	0.1269	0.2780	1	0.1093	0.47
78	Tamara	2	0.1726	0.0368	0.0806	2	0.2186	0.47
79	Apacharana	2	0.1726	0.0313	0.0685	2	0.2186	0.46
80	Azufre caspi	2	0.1726	0.0264	0.0578	2	0.2186	0.45
81	Masato caspi	2	0.1726	0.0239	0.0523	2	0.2186	0.44
82	Mangua moena	2	0.1726	0.0228	0.0499	2	0.2186	0.44
83	Huamansamana negra	2	0.1726	0.0218	0.0477	2	0.2186	0.44
84	Machimango blanco	2	0.1726	0.0208	0.0456	2	0.2186	0.44
85	Sacha parinari	2	0.1726	0.0200	0.0437	2	0.2186	0.43
86	Caballo shupa	2	0.1726	0.0192	0.0420	2	0.2186	0.43
87	Sacha shimbillo	1	0.0863	0.0935	0.2048	1	0.1093	0.40
88	Itauba	1	0.0863	0.0908	0.1989	1	0.1093	0.39
89	Sacha casho	1	0.0863	0.0661	0.1447	1	0.1093	0.34
90	Café huayo	2	0.1726	0.0249	0.0545	1	0.1093	0.34

N° orden	Nombre común	Abundancia absoluta	Abundancia relativa (%)	Dominancia absoluta	Dominancia relativa (%)	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)	IVI (%)
91	Shiringa huayo	1	0.0863	0.0531	0.1163	1	0.1093	0.31
92	Tahuari	1	0.0863	0.0491	0.1075	1	0.1093	0.30
93	Pinsha ñahui	1	0.0863	0.0471	0.1033	1	0.1093	0.30
94	Remo caspi	1	0.0863	0.0423	0.0926	1	0.1093	0.29
95	Shiringuilla	1	0.0863	0.0415	0.0910	1	0.1093	0.29
96	Icoja negra	1	0.0863	0.0380	0.0833	1	0.1093	0.28
97	Porotillo	1	0.0863	0.0299	0.0654	1	0.1093	0.26
98	Muena amarilla	1	0.0863	0.0284	0.0621	1	0.1093	0.26
99	Copal colorado	1	0.0863	0.0269	0.0589	1	0.1093	0.25
100	Aceitillo	1	0.0863	0.0241	0.0527	1	0.1093	0.25
101	Hualaja	1	0.0863	0.0201	0.0440	1	0.1093	0.24
102	Copal blanco	1	0.0863	0.0186	0.0408	1	0.1093	0.24
103	Cinta caspi	1	0.0863	0.0177	0.0387	1	0.1093	0.23
104	Sacha mangua	1	0.0863	0.0174	0.0382	1	0.1093	0.23
105	Cashapona	1	0.0863	0.0154	0.0337	1	0.1093	0.23
106	Muena negro	1	0.0863	0.0123	0.0269	1	0.1093	0.22
107	Rifari blanco	1	0.0863	0.0119	0.0260	1	0.1093	0.22
108	Huamansamana sacha	1	0.0863	0.0113	0.0248	1	0.1093	0.22
109	Plumilla	1	0.0863	0.0113	0.0248	1	0.1093	0.22
110	Shimbillo sacha	1	0.0863	0.0100	0.0220	1	0.1093	0.22
111	Cuchara caspi	1	0.0863	0.0095	0.0208	1	0.1093	0.22
112	Mullo huayo	1	0.0863	0.0095	0.0208	1	0.1093	0.22
113	Rifarillo	1	0.0863	0.0095	0.0208	1	0.1093	0.22
114	Tangarana negra	1	0.0863	0.0092	0.0201	1	0.1093	0.22
115	Lanza caspi	1	0.0863	0.0087	0.0190	1	0.1093	0.21
116	Cumalilla	1	0.0863	0.0082	0.0179	1	0.1093	0.21
117	Rifari colorado	1	0.0863	0.0082	0.0179	1	0.1093	0.21
118	Garza muena	1	0.0863	0.0079	0.0172	1	0.1093	0.21
119	Palometa huayo	1	0.0863	0.0079	0.0172	1	0.1093	0.21
120	Sacha requia	1	0.0863	0.0079	0.0172	1	0.1093	0.21
TOTAL		1159	100	45.65	100	915	100	300

Anexo 10. Lista de las especies registradas en cada estrato arbóreo

INFERIOR		MEDIO		SUPERIOR	
N° orden	Nombre común	N° orden	Nombre común	N° orden	Nombre común
1	Achotillo	1	Aceitillo	1	Aguaje
2	Azufre caspi	2	Acero caspi	2	Añuje rumo
3	Balata	3	Achotillo	3	Cachimbo caspi
4	Balata colorada	4	Aguaje	4	Cetico
5	Boa caspi	5	Almendro blanco	5	Chimicua
6	Cacao	6	Añuje rumo	6	Chingonga
7	Caimitillo	7	Apacharana	7	Copal
8	Carahuasca	8	Azucar Huayo	8	Cumala caupuri
9	Chullachaqui caspi	9	Azufre caspi	9	Cumala negra
10	Copal	10	Balata	10	Goma huayo
11	Cuchara caspi	11	Balata colorada	11	Huangana casha
12	Cumala blanca	12	Boa caspi	12	Huira caspi
13	Cumala caupuri	13	Caballo shupa	13	Jarabe huayo
14	Cumala colorada	14	Cacahuillo	14	Parinari del varillal
15	Limoncillo	15	Cacao	15	Parinari masha
16	Muena	16	Cachimbo caspi	16	Ratón caspi
17	Naranja podrido	17	Café Huayo	17	Sacha shimbillo
18	Palo del fundo	18	Caimitillo	18	Shiringa
19	Palometa Huayo	19	Canela moena	19	Shiringa huayo
20	Pashaco	20	Carahuasca	20	Shiringa masha
21	Pucuna caspi	21	Cashapona	21	Tamamuri
22	Quinilla	22	Cetico	22	Tangarana
23	Rifari blanco	23	Charichuelo grande	23	Tangarana colorada
24	Sacha cacao	24	Chicle Huayo	24	Zancudo caspi
25	Sacha parinari	25	Chicle huayo con espina		
26	Shimbillo	26	Chimicua		
27	Shiringa	27	Chingonga		
28	Shiringa masha	28	Chontaquiro		
29	Tangarana negra	29	Chullachaqui caspi		
30	Ungurahui	30	Cinta caspi		
31	Yacushapana	31	Copal		
32	Zancudo caspi	32	Copal blanco		
		33	Copal colorado		
		34	Cumala blanca		
		35	Cumala caupuri		
		36	Cumala colorada		
		37	Cumalilla		
		38	Espintana		
		39	Garza moena		
		40	Goma Huayo		
		41	Hualaja		
		42	Huamansamana		
		43	Huamansamana negra		

INFERIOR		MEDIO		SUPERIOR	
		N° orden	Nombre común		
		44	Huamansamana sachá		
		45	Huangana casha		
		46	Huasaí		
		47	Huirá caspi		
		48	Icoja negra		
		49	Intuto caspi		
		50	Itauba		
		51	Jarabe Huayo		
		52	Lagarto caspi		
		53	Lanza caspi		
		54	Leche caspi		
		55	Limoncillo		
		56	Machimango		
		57	Machimango blanco		
		58	Machimango colorado		
		59	Machimango negro		
		60	Mangua moena		
		61	Marupá negro		
		62	Masato caspi		
		63	Metó Huayo		
		64	Motelo chaqui		
		65	Muena		
		66	Muena amarilla		
		67	Muena negro		
		68	Mullo Huayo		
		69	Naranjo podrido		
		70	Palisangre		
		71	Palo del fundo		
		72	Palo sangre		
		73	Pampa remo caspi		
		74	Parinari del varillal		
		75	Parinari masha		
		76	Pashaco		
		77	Pinsha ñahui		
		78	Plumilla		
		79	Porotillo		
		80	Pucuna caspi		
		81	Puma caspi		
		82	Purma caspi		
		83	Quinilla		
		84	Quinilla blanca		
		85	Remo caspi		
		86	Requia		
		87	Requia blanca		
		88	Rifari		

INFERIOR		MEDIO		SUPERIOR	
		N° orden	Nombre común		
		89	Rifari colorado		
		90	Rifarillo		
		91	Sacha cacao		
		92	Sacha caso		
		93	Sacha mangua		
		94	Sacha parinari		
		95	Sacha requia		
		96	Sacha sapote		
		97	Sacha uvilla		
		98	Sapotillo		
		99	Shimbillo		
		100	Shimbillo sachá		
		101	Shiringa		
		102	Shiringa masha		
		103	Shingarana		
		104	Shinguilla		
		105	Tahuari		
		106	Tamamuri		
		107	Tamara		
		108	Tangarana		
		109	Ungurahui		
		110	Yacushapana		
		111	Zancudo caspi		

Anexo 11. Usos de las especies registradas en las áreas de estudio

N° orden	Nombre común	USOS														
		A	PP	T	L	D	De	C	CT	E	P	RL	CB	M	F	
1	Aceitillo	x			x	x				x	x	x				
2	Acero caspi	x		x		x		x	x		x					
3	Achotillo						x							x		
4	Aguaje											x			x	
5	Almendro blanco			x		x			x	x					x	
6	Añuje rumo	x		x		x		x	x	x	x		x			
7	Apacharana	x				x			x		x		x			
8	Azucar Huayo	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x		
9	Azufre caspi							x	x			x	x			
10	Balata	x		x		x	x	x	x		x	x	x			
11	Balata colorada	x		x		x	x		x		x	x	x			
12	Boa caspi	x		x				x	x				x			
13	Caballo shupa		x		x		x				x					
14	Cacahuillo								x						x	
15	Cacao														x	
16	Cachimbo caspi	x			x	x		x	x		x		x			
17	Café huayo						x									
18	Caimitillo														x	
19	Canela muena	x		x				x	x	x	x		x			
20	Carahuasca	x			x					x	x	x	x			
21	Cashapona											x			x	
22	Cetico		x		x		x							x		
23	Charichuelo grande														x	
24	Chicle huayo														x	
25	Chicle huayo con espina														x	
26	Chimicua	x				x	x		x				x			
27	Chingonga	x	x		x	x	x	x	x				x			
28	Chontaqui	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x		
29	Chullachaqui caspi	x		x				x	x				x			
30	Cinta caspi	x				x		x	x				x			
31	Copal	x	x		x			x		x		x	x			
32	Copal blanco	x	x		x			x		x		x	x			
33	Copal colorado	x	x		x			x		x		x	x			
34	Cuchara caspi	x	x		x				x				x	x		
35	Cumala blanca	x	x	x	x		x	x				x	x			
36	Cumala caupuri	x	x	x	x		x	x				x	x			
37	Cumala colorada	x	x	x	x		x	x				x	x			
38	Cumala negra	x	x	x	x		x	x				x	x			
39	Cumalilla	x	x	x	x		x	x				x	x			
40	Espintana	x			x				x	x	x	x	x	x		
41	Garza muena	x		x				x	x	x	x		x			
42	Goma huayo	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x	
43	Hualaja	x							x				x			
44	Huamansamana					x		x	x							
45	Huamansamana negra					x		x	x							
46	Huamansamana sacha					x		x	x							
47	Huangana casha					x		x	x							
48	Huasai											x		x	x	
49	Huire caspi								x		x	x				
50	Icoja negra	x			x					x	x	x	x			
51	Intuto caspi							x	x							
52	Itauba	x		x				x	x	x	x		x			
53	Jarabe huayo							x	x					x		
54	Lagarto caspi	x		x		x		x	x		x		x			

N° orden	Nombre común	USOS													
		A	PP	T	L	D	De	C	CT	E	P	RL	CB	M	F
55	Lanza caspi		x		x										
56	Leche caspi											x		x	
57	Limoncillo														x
58	Machimango	x				x		x	x				x		
59	Machimango blanco	x				x		x	x				x		
60	Machimango colorado	x				x		x	x				x		
61	Machimango negro	x				x		x	x				x		
62	Mangua moena	x		x				x	x	x	x		x		
63	Marupá negro	x		x				x	x				x		
64	Masato caspi	x		x		x	x		x		x	x	x		
65	Meto Huayo						x					x			
66	Motelo chaqui	x				x	x						x		
67	Muena	x		x		x		x	x	x	x		x		
68	Muena amarilla	x		x				x	x	x	x		x		
69	Muena negro	x		x				x	x	x	x		x		
70	Mullo huayo		x		x										
71	Naranja podrido								x						
72	Palisangre	x				X	x		x	x	x	x	x		
73	Palo del fundo							x	x						
74	Palo sangre	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
75	Palometa huayo	x	x	x				x	x				x	x	
76	Pampa remo caspi	x		x				x	x				x		
77	Parinari del varillal	x				x			x		x		x		x
78	Parinari masha	x				x			x		x		x		x
79	Pashaco	x	x	x	x	x	x	X	x		x		x		
80	Pinsha ñahui				x		x								
81	Plumilla				x		x								
82	Porotillo	x	x	x	x	x	x	X	x		x		x		
83	Pucuna caspi	x	x	x	x			X	x				x	x	
84	Puma caspi	x		x		x							x		
85	Purma caspi	x		x		x							x		
86	Quinilla	x		x		x	x		x		x	x	x		x
87	Quinilla blanca	x		x		x	x		x		x	x	x		
88	Ratón caspi	x		x		x	x						x		
89	Remo caspi	x		x		x	x						x		
90	Requia			x		x	x	X	x	x	x	x			
91	Requia blanca						x			x			x		
92	Rifari	x		x		x	x		x				x	x	
93	Rifari blanco	x		x		x	x		x		x		x		
94	Rifari colorado	x		x		x	x		x				x		
95	Rifarillo	x		x		x	x		x				x		x
96	Sacha cacao														
97	Sacha casho														
98	Sacha mangua	x				x		X	x				x		x
99	Sacha parinari	x				x			x		x		x		x
100	Sacha requia														
101	Sacha sapote												x		
102	Sacha shimbillo						x			x			x		
103	Sacha ubilla		x		x										
104	Sapotillo														x
105	Shimbillo	x	x	x	x	x	x	X	x		x		x		x
106	Shimbillo sacha	x	x	x	x	x	x	X	x		x		x		

N° orden	Nombre común	USOS													
		A	PP	T	L	D	De	C	CT	E	P	RL	CB	M	F
107	Shiringa	x					x		x			x	x		
108	Shiringa huayo	x					x					x	x		
109	Shiringa masha	x					x					x	x		
110	Shingarana	x					x					x	x		
111	Shinguilla	x					x					x	x		
112	Tahuari					x					x				
113	Tamamuri	x				x	x								
114	Tamara							X	x						
115	Tangarana	x	x	x	x	x	x	X	x		x		x		
116	Tangarana colorada	x	x	x	x	x	x	X	x		x		x		
117	Tangarana negra	x	x	x	x	x	x	X	x		x		x		
118	Ungurahui											x		x	x
119	Yacushapana			x	x	x			x	x	x	x			
120	Zancudo caspi	x	x	x				X	x			x	x		
TOTAL		73	29	49	35	53	46	55	70	22	42	42	73	12	21

Donde: A=aserrío; PP=pulpa y papel; T=tornería; L=láminas, chapas, contra chapas y tableros; D=durmientes; De=decorativas; C=carpintería; CT=construcciones; E=ebanistería; P=parquet; CB=combustible; M=medicinal; F=frutal.



Foto 1. Toma de coordenadas UTM, de las parcelas de estudio (página 49).



Foto 2. Delimitación de las sub-parcelas de muestreo (página 53).



NO SALE A
DOMICILIO



Foto 3. Medición del diámetro del árbol con el calibrador forestal ó forcípula (página 55).



Foto 4. Medición del diámetro del árbol (página 55).



Foto 5. Toma de datos (página 60).



Foto 6. Numeración de los árboles (página 54).