

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la

Producción

“Estructura de la vegetación, diversidad y regeneración natural de árboles en la Cuenca Baja del Río Pambay, Puyo, Provincia de Pastaza.”

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Presentada por:

Eder Iván Herrera Estrella

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año 2008

AGRADECIMIENTO

A todas las personas que de uno u otro modo colaboraron en la realización de este trabajo y especialmente al M.Sc. Edwin Tamayo A., Director de Tecnologías; al M.Sc. Edwin Jiménez R., Director de Tesis; al M.Sc. Kléber Morán Q., Director del Programa para el Desarrollo de la Península de Santa Elena (PDPSE); al Dr. Juan Valdez H., profesor del colegio de posgraduados (COLPOS), México; y, a mis amigos, por su indudable ayuda.

DEDICATORIA

MIS PADRES

A MI HERMANA

A MIS TÍOS

A MIS ABUELOS

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Marcelo Espinosa L.

DELEGADO DEL DECANO DE LA
FIMCP

PRESIDENTE

M.Sc. Edwin Jiménez R.

DIRECTOR DE TESIS

Ing. Roberto Burbano V.

VOCAL

Ing. Miguel Quilambaqui J.

VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”.

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

Eder Iván Herrera Estrella

RESUMEN

Las cuencas hidrográficas en Ecuador se encuentran en un estado de degradación muy avanzado, debido a la falta de manejo. Este trabajo se enfoca en el estudio de la estructura del bosque, el cual es de gran importancia en el ciclo del agua y en la conservación del recurso. Se estudiaron y analizaron los componentes del bosque a través de la instalación de nueve unidades muestrales en un área de 40.3 Ha y categorizando al bosque en 2 tipos: Perturbados y Poco Perturbado, a cada unidad se la dividió en 3 estratos, en los cuales se procedió a tomar datos de cada especie como DAP y diámetro de copa, altura total, con estos datos se calculó IVI, IVF, valores de diversidad y ecológicos. Se identificaron 1358 individuos entre árboles, arbustos y palmas de los cuales se registraron 82 especies, de estas, 15 especies son las más representativas por la cantidad de individuos que presentan (>64% de la población).

Al calcular el coeficiente de Jaccard se mostró una similitud florística de 59.72 % entre los dos tipos de bosque. De acuerdo con el valor calculado de

la prueba de t ($t=3.752$, $gl=1717$), los bosques son diferentes ($p<0.01$). Estos datos corroboran que el bosque se encuentra en un proceso de cambio, que la cubierta vegetal que lo conforma pertenece a un bosque de tipo secundario; ***Piptocoma discolor*** es la especie con mayor IVI y ***Bactris gasipaes*** es la especies con mejor IVF.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	V
ÍNDICE GENERAL.....	VI
ABREVIATURAS.....	XI
SIMBOLOGÍA.....	XII
ÍNDICE DE CUADROS.....	XIV
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XV
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	XVII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XIX
ÍNDICE DE APÉNDICES.....	XXI
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO 1	
1. BASES ECOLÓGICAS.....	5
1.1. Ecología Forestal.....	5
1.2. Características Principales de los Bosques.....	6
1.2.1 Los Gremios.....	7
1.2.2 Estructura	9
1.3. Clasificación de las Zonas de Vida.....	10
1.4. Formaciones Vegetales en el Ecuador.....	14
1.4.1 Bosque Muy Húmedos Pre Montano.....	14
1.4.2 Bosque Pluvial Pre Montano.....	17

CAPITULO 2

2.	PLANIFICACIÓN DE INVENTARIOS FORESTALES.....	21
2.1.	Definición de un inventario forestal	21
2.2.	Determinación de la especies.....	23
2.3.	Variables a Medir.....	24
2.3.1	Diámetro a la Altura del Pecho (DAP).....	24
2.3.2	Circunferencia a la Altura del Pecho (CAP).....	25
2.3.3	Altura.....	26
2.3.4	Diámetro de Copa.....	27
2.3.5	Instrumentos de medición de diámetro y altura.....	28
2.4.	Descripción y estratificación del área del inventario.....	28
2.4.1	Descripción.....	28
2.4.2	Estratificación.....	29
2.5.	Diseño del inventario.....	31
2.5.1	Diseño básico de muestreo.....	31
2.5.1.1.	Diseño de Inventario Al azar.....	32
2.5.1.2.	Diseño de Inventario Sistemático.....	32
2.5.1.3.	Diseño de Inventario Estratificado.....	33
2.5.2	Tamaño de la UM.....	34
2.5.3	Forma de la UM.....	38
2.5.4	Tamaño de la muestra.....	39
2.5.5	Distribución de la muestra.....	41
2.6.	Registro y recolección de datos.....	41
2.7.	Procesamiento de la información.....	43

2.8.	Interpretación de los resultados.....	43
------	---------------------------------------	----

CAPITULO 3

3.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	45
3.1	Localización del proyecto.....	45
3.2	Materiales.....	47
3.3.	Metodología.....	47
3.3.1.	Diseño.....	47
3.3.2.	Toma de Datos.....	50

CAPITULO 4

4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	55
4.1.	Abundancia de Especies.....	55
4.2.	Clases Diamétricas.....	63
4.3.	Valores Ecológicos.....	64
4.4.	Especies más Representativas.....	67
4.5.	Especies menos Representativas.....	70
4.6.	Diversidad.....	82
4.6.1.	Curva Especies – Área.....	82
4.6.2.	Bosque Perturbado (BoP).....	86
4.6.3.	Bosque Poco Perturbado (BPP).....	93
4.6.4.	Diversidad de Especies.....	102

CAPITULO 5

5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	105
5.1.	Conclusiones.....	105
5.2.	Recomendaciones.....	107

APÉNDICES

GLOSARIO

BIBLIOGRAFÍA

ABREVIATURAS

AB	Área Basal
BoP	Bosque Perturbado
BPP	Bosque Poco Perturbado
BP	Bosque Primario / vegetación nativa
BS	Bosque Secundario / vegetación secundaria
BST	Bosques Sub Tropicales
BT	Bosques tropicales
cm	Centímetro
CAP	Circunferencia Altura del Pecho
DAP	Diámetro Altura del Pecho
Domin	Dominancia
E.	Esciófitas
ER	Especie Representativa
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
Fam.	Familia
Ha	Hectárea
H.	Heliófitas
Ind	individuos

I	Intensidad de muestreo
IUFRO	Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal
IVI	Índice de Valor e Importancia
IVF	Índice de Valor Forestal
ln	Logaritmo Natural
Max	Máximo
m	Metro
Min	Mínimo
msnm	Metros Sobre el Nivel del Mar
p	Probabilidad
rel	Relativa
RBM	Reserva de la Biosfera Maya.
sp	Especie
Sub UM	Sub Unidad de Muestreo
UMBN	Unidad de Manejo de Bosques Naturales, es una unidad del CATIE.
UNEPET	Unidad Ejecutora del Plan de Desarrollo Integrado de Petén.
UM	Unidad de Muestreo
var	Varianza

SIMBOLOGÍA

Σ	Sumatoria
Π	pi
C_j	Coeficiente de Jaccard
H'	Índice de Shannon
E	Equidad
%	Porcentaje
t	Prueba de t
gl	Grados de libertad

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Diagrama de División de los diferentes Gremios (Finegan 1992,1993).....	7
Cuadro 2. Diseño de inventarios utilizados en el área forestal.....	31

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.2.2. Estructura vertical del bosque según IUFRO.....	10
Figura 2.3.1. Localización del diámetro de referencia en árboles con diferentes formas de fuste. (Tomado de manual CATIE, 2000).....	25
Figura 2.3.3. Localización de diferentes alturas del árbol. (Tomado de manual CATIE, 2000).....	26
Figura 2.3.4. Medición del diámetro de copa. (Tomado de manual CATIE, 2000).....	27
Figura 2.5.2. Curva área-especie para el bosque primario en Uaxactún, Petén, Guatemala. Fuente: Gretzinger (1994).....	35
Figura 2.5.2. Curva área-coeficiente de variación respecto del volumen comercial de todas las especies (DAP>25 cm) para el bosque primario en Arroyo Colorado, Petén, Guatemala.....	35
Figura 2.5.2. Medición de distancias horizontales en pendiente.....	37
Figura 2.5.4. Variación del error de muestreo en relación con el número de UM. Los datos corresponden al inventario de Arroyo Colorado, Petén, Guatemala (CV=36,9%).....	39
Figura 3.1. Ubicación del área de estudio.....	46

Figura 3.3.1.	Diseño de la unidad de muestreo. (Modificado de VILLAVICENCIO –ENRÍQUEZ y VALDEZ-HERNÁNDEZ. 2003).....	49
Figura 4.6.3.	Comparación de los tipos de bosque: Perturbado y Poco Perturbado.....	101

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Grafico 1. Diagrama para la clasificación de las zonas de vida y formaciones ecológicas del Ecuador (tomado de Cañadas, 1983).....	13
Grafico 2. Abundancia de especies por familia botanica.....	56
Grafico 3. Abundancia de especies por genero botanico.....	57
Grafico 4. Representacion porcentual del tipo de especies en el bosque.....	58
Grafico 5. Representacion de la cantidad de individuos por tipo de bosque.....	59
Grafico 6. Representacion gráfica de la abundancia del total de individuos en los diferentes estratos.....	60
Grafico 7. Representacion gráfica de la abundancia de las especies mas representativas en los diferentes estratos.....	61
Grafico 8. Comparacion de la abundancia de las especies representativas (rojo) con respecto a la abundancia total (azul) en los diferentes estratos.....	62
Grafico 9. Distribucion diamétrica de los individuos muestreados.....	63
Grafico 10. Máximos y mínimos de Altura (m) y DAP (cm) de las especies más representativas.....	69

Grafico 11.	Máximos y mínimos de DAP (cm) y Altura (m) de Especies de Bosque Primario encontradas en el estrato bajo.....	72
Grafico 12.	Máximos y mínimos de DAP (cm) y Altura (m) de Especies de Bosque Secundario encontradas en el estrato bajo.....	73
Grafico 13.	Máximos y mínimos de DAP (cm) y Altura (m) de Especies de Bosque Primario encontradas en el estrato medio.....	76
Grafico 14.	Máximos y mínimos de DAP (cm) y Altura (m) de Especies de Bosque Secundario encontradas en el estrato medio.....	77
Grafico 15.	Máximos y mínimos de DAP (cm), Altura (m) y Copa (m) de Especies de Bosque Primario encontradas en el estrato alto.....	80
Grafico 16.	Máximos y mínimos de DAP (cm), Altura (m) y Copa (m) de Especies de Bosque Secundario encontradas en el estrato alto.....	81
Grafico 17.	Curva especies-área del bosque presente en la cuenca baja del Rio Pambay, Puyo, Pastaza.....	82
Grafico 18.	Grafica general del bosque estudiado.....	84
Grafico 19.	Grafico de altura vs. número de individuos muestreados	85
Grafico 20.	Grafico a mano alzada del bosque perturbado.....	90
Grafico 21.	Estructura horizontal del bosque perturbado.....	91
Grafico 22.	Estructura vertical del bosque perturbado.....	92
Grafico 23.	Grafico a mano alzada del bosque poco perturbado.....	97
Grafico 24.	Estructura horizontal del bosque poco perturbado.....	98
Grafico 25.	Estructura vertical del bosque poco perturbado.....	99

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Intensidades mínimas y número de parcelas de muestreo (1 ha) en función de la superficie del bosque bajo manejo para el levantamiento de inventarios forestales en la RBM.....	33
Tabla 2. Descripción de la unidad de muestreo e individuos a estudiar.....	49
Tabla 3. Especies arbóreas con los mayores valores de importancia (IVI) y mayores valores forestales (IVF) obtenidos en el bosque evaluado.....	66
Tabla 4. Especies arbóreas con los mayores valores de importancia (IVI) y mayores valores forestales (IVF) obtenidos de Bosque Perturbado.....	88
Tabla 5. Especies arbóreas con los mayores valores de importancia (IVI) y mayores valores forestales (IVF) obtenidos en las unidades de muestreo 1, 3, 4, 5, 6 de Bosque Perturbado.....	89
Tabla 6. Especies arbóreas con los mayores valores de importancia (IVI) y mayores valores forestales (IVF) obtenidos de Bosque Poco Perturbado.....	95
Tabla 7. Especies arbóreas con los mayores valores de importancia (IVI) y mayores valores forestales (IVF) obtenidos en las unidades de muestreo 2, 6, 8, 9 de Bosque Poco Perturbado.....	96

Tabla 8. Tabla de los valores de equidad, H' de los diferentes sistemas, valor de t calculada y gl	104
---	-----

ÍNDICE DE APÉNDICES

- APÉNDICE 1** Presentación y codificación de las especies encontradas en la cuenca baja del río Pambay
- APÉNDICE 2** Resultados obtenidos en la unidad de muestreo 1 (BOSQUE PERTURBADO)
- APÉNDICE 3** Resultados obtenidos en la unidad de muestreo 2 (BOSQUE POCO PERTURBADO)
- APÉNDICE 4** Resultados obtenidos en la unidad de muestreo 3 (BOSQUE PERTURBADO)
- APÉNDICE 5** Resultados obtenidos en la unidad de muestreo 4 (BOSQUE PERTURBADO)
- APÉNDICE 6** Resultados obtenidos en la unidad de muestreo 5 (BOSQUE PERTURBADO)
- APÉNDICE 7** Resultados obtenidos en la unidad de muestreo 6 (BOSQUE PERTURBADO)
- APÉNDICE 8** Resultados obtenidos en la unidad de muestreo 7 (BOSQUE POCO PERTURBADO)
- APÉNDICE 9** Resultados obtenidos en la unidad de muestreo 8 (BOSQUE POCO PERTURBADO)
- APÉNDICE 10** Resultados obtenidos en la unidad de muestreo 9 (BOSQUE POCO PERTURBADO)
- APÉNDICE 11** Recorte diario EL UNIVERSO día 12 de Junio de 2008

INTRODUCCIÓN

“Las cuencas hidrográficas son sistemas biológicos, físicos, económicos y sociales; estos sistemas son complejos, dinámicos e interrelacionados entre sí. Los especialistas lo conciben como una unidad de planificación” (11).

El debido manejo y cuidado de las cuencas y microcuencas garantiza la subsistencia de las especies florales y faunística; y del mismo ser humano, un mal uso o manejo garantiza cambios ecológicos graves en todo su entorno (11).

Las cuencas hidrográficas del Ecuador y de Latinoamérica se encuentran en un estado de degradación muy avanzada, debido a la acción humana particularmente sobre el suelo y la cubierta vegetal que las componen (11).

El Ecuador es uno de los 17 países megadiversos del mundo. Una de las regiones más diversas y ricas del país es la región amazónica ecuatoriana, donde existen unas 2000 especies de plantas (13).

La región amazónica ecuatoriana sufre los embates de la destrucción por la explotación petrolera, la extracción de madera y el establecimiento de cultivos y pastizales. Para los campesinos, uno de los productos más codiciados es la madera que debido a su permanente demanda es una alternativa económica, aunque su manejo este ausente. En términos comerciales los bosques amazónicos poseen menor volumen de madera por unidad de área que los del noroccidente del país, pero un mayor número de especies arbóreas, lo que implica la posibilidad de tener más usos, incluyendo todos aquellos diferentes de la madera (13).

La deforestación en la amazonia ecuatoriana va de 140 a 150 mil hectáreas por año; este proceso se inicio en la década de 1960 con la participación del Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonización (IERAC) incorporando a la producción agraria y ganadera alrededor del 30 a 40% de esa superficie. En 1970 arranco la industria petrolera dando como resultado la pérdida de un millón de hectáreas de bosque tropical. Contrariamente, el

manejo de bosques nativos y la reforestación para la producción de madera han sido incipientes (13).

En este documento se presenta el estudio de la composición florística y determino los parámetros ecológicos y dasométricos de las especies, la estructura diamétrica y los perfiles estructurales, además se realizaron análisis sobre el estado de conservación del bosque.

OBJETIVOS

Objetivo General:

- Evaluar la estructura de la vegetación, regeneración y diversidad de arboles en la cuenca baja del río Pambay.

Objetivos Específicos:

- Determinar el estado actual del bosque a evaluar.
- Determinar el estado de regeneración del bosque.
- Determinar la cobertura vegetal que presenta la cuenca baja del río Pambay (cercanías de la Toma de Agua).
- Determinar la diversidad de especies forestales presentes en el área de estudio.
- Determinar el peso ecológico (IVI, IVF) de las especies en el bosque.

CAPÍTULO 1

1. BASES ECOLÓGICAS

1.1. Ecología Forestal

La ecología es la base de la silvicultura. El estudio de la ecología nos proporciona mucha información que se refiere a la vida de los árboles y los bosques (15).

Ecología deriva del griego Oikos que significa “casa” y Logos que quiere decir “estudio”, es decir, etimológicamente “Ecología es el estudio de organismos en su casa o lugar donde viven” (15).

Sin embargo, si vamos a referirnos al bosque, será importante definir también lo que es un Ecosistema (15).

Ecosistema es un término moderno y técnico para decir “naturaleza”, que considera a las plantas, animales y hábitat como algo que no se puede separar y cuyas relaciones se deben estudiar en ecología (15).

Si se entiende el concepto de bosque como un ecosistema, Finegan (1993) manifiesta que el ecosistema forestal consiste en una comunidad donde los árboles son organismos dominantes (15).

Entonces, ecología forestal puede definirse como:

“El estudio de las interrelaciones de los árboles con los demás organismos y el medio físico, los cuales constituyen el bosque o comunidad forestal” (15).

1.2. Características Principales de los Bosques

Es común en bosques tropicales (BT) y subtropicales (BST) hablar de la “complejidad” del bosque versus la “homogeneidad” o “simplicidad” del bosque templado, ello se

debe a la gran diversidad de especies que albergan los BT, la estructura que poseen y su dinámica (15).

1.2.1 Los Gremios

Finegan 1992 presenta el siguiente cuadro de gremios:



CUADRO 1. DIAGRAMA DE DIVISIÓN DE LOS DIFERENTES GREMIOS. Tomado de Finegan 1992,1993.

Donde:

Heliófitas: Especies que se desarrollan con luz, no toleran la sombra

Esciófitas: Especies que se desarrollan en sombra y toleran la luz

H. Efímera: Especies que crecen y se reproducen en Grandes claros (crecen muy rápido, colonizadoras). Ej.: "Pihue"

H. Durables: Especies de vida larga, requieren luz para desarrollar, crecen en claros pequeños. Ej.: "laurel"

E. Parciales: Especies que toleran la sombra. Ej.: "Bálsamo"

E. Totales: Especies que toleran la sombra y permanecen en la sombra y bajo dosel. Ej.: "chichotria"

Consideraciones generales de los gremios (15):

- Existen especies "traslapes", es decir Heliófitas durables y Esciófitas parciales (tolerantes a la sombra inicialmente y luego no).
- En los bosques tropicales existe abundante agua y nutrientes, por lo tanto la competencia es por "luz"

- En un bosque existen más árboles de Heliófilas Durables y Esciófitas Parciales; importante porque ambas necesitan luz para crecer más rápidamente, pero una Heliófilas Durable no vive muchos años sin luz.
- La agrupación de árboles semilleros, donde a mayor número de especies valiosas, menor número de individuos por hectárea.

1.2.2 Estructura

Una clasificación según la Unión internacional de organizaciones de investigación forestal (IUFRO) de la estructura vertical es (figura 1.2.2.):

Piso superior (altura $> 2/3$ de la altura total),

Piso medio ($<2/3 > 1/3$) y

Piso inferior ($<1/3$ de la altura total) (15).

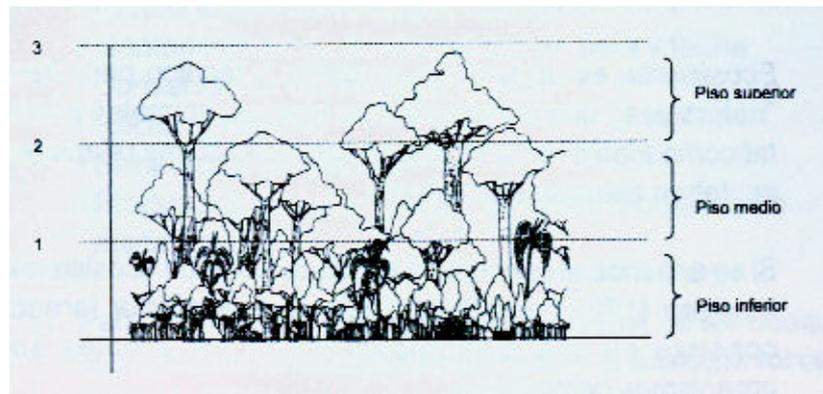


FIGURA 1.2.2. ESTRUCTURA VERTICAL DEL BOSQUE SEGÚN IUFRO.

El número máximo de árboles y especies se encuentran en el piso inferior y/o medio y el menor número de especies en el superior (15).

1.3. Clasificación de las Zonas de Vida

El Mapa Ecológico del Ecuador muestra solamente las zonas de vida o unidades bioclimáticas, que se han identificado en el País (grafico 1) y que fueron reconocidas en el territorio nacional, de acuerdo al sistema "Clasificación de Zonas de Vida o Formaciones Vegetales del Mundo", de Leslie. R. Holdridge (3).

El Modelo teórico de Holdridge, abarca los principales factores del medio ambiente, en tres niveles jerárquicos, en un orden de creciente dependencia, escala y detalle en el paisaje, que son los siguientes (3):

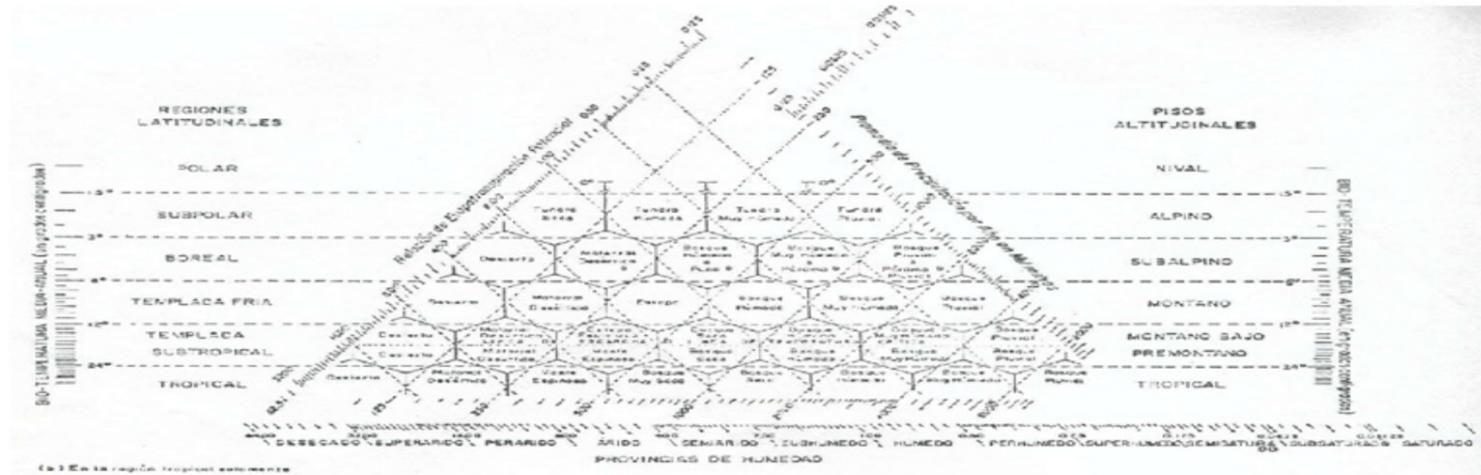
I Nivel.- La zona de vida se determina por rangos cuantitativos de biotemperatura media anual, la precipitación promedio anual y la relación de evapotranspiración potencial, factores que muestran una Interacción e Interdependencia, cuya acción se refleja en la vegetación natural de la zona de vida (3).

Cada zona de vida, es un ecosistema de primer orden, que consiste en un grupo de ecosistemas menores, que se denominan asociaciones (3).

II Nivel.- La asociación, es un rango de condiciones medio ambiental dentro de una zona de vida, en la cual, el micro clima, el suelo, drenaje, la vegetación y la Influencia biótica, están todos relacionados para formar una unidad

(ecosistema), el cual se caracteriza por tener una fisionomía, que la distingue de las demás (3).

III Nivel.- Cubierta Vegetal o Fase Sucesional, es una división de una asociación a su estado actual de cubierta vegetal, sea ésta natural o cultivada. Incluye las etapas de sucesión de la vegetación natural, o las alteraciones que ésta ha sufrido, debido a catástrofes naturales y la intervención antropogénica para propósitos agrícolas, ganaderos, forestales, u otros usos (3).



- En la región tropical existen:
- | | |
|--|---|
| 1. Matorral desértico tropical (m.d.t.) | 13. Bosque húmedo montano bajo (b.h.M.B.) |
| 2. Desierto tropical (d.T.) | 14. Bosque muy húmedo montano (b.m.h.M.) |
| 3. Matorral desértico pre montano (m.d.P.M.) | 15. Bosque húmedo tropical (b.h.T.) |
| 4. Monte espinoso pre montano (m.e.P.M.) | 16. Bosque muy húmedo pre montano (b.m.h.P.M.) |
| 5. Estepa espinosa montano bajo (e.e.M.B.) | 17. Bosque muy húmedo montano bajo (b.m.h.M.B.) |
| 6. Estepa montosa (e.M.) | 18. Bosque pluvial montano (b.p.M.) |
| 7. Bosque muy seco tropical (b.m.s.T.) | 19. Bosque muy húmedo tropical (b.m.h.T.) |
| 8. Bosque seco pre montano (b.s.P.M.) | 20. Bosque pluvial pre montano (b.m.h.P.M.) |
| 9. Bosque seco montano bajo (b.s.M.B.) | 21. Bosque pluvial montano bajo (b.p.M.B.) |
| 10. Bosque húmedo montano (b.h.M.) | 22. Bosque húmedo sub alpino (b.h.S.A.) |
| 11. Bosque seco tropical (b.s.T.) | 23. Bosque muy húmedo sub alpino (b.m.h.S.A.) |
| 12. Bosque húmedo pre montano (b.h.P.M.) | 24. Bosque pluvial sub alpino (b.p.S.A.) |

GRAFICO 1. DIAGRAMA DE CLASIFICACIÓN DE LAS ZONAS DE VIDA Y FORMACIÓN ECOLÓGICA DEL ECUADOR (tomado de Cañadas, 1983).

1.4. Formaciones Vegetales en el Ecuador

1.4.1. Bosque Muy Húmedos Pre Montano

Localización y Superficie

En la Costa, esta zona de vida es una faja montañosa que va ensanchándose de norte a sur para luego estrecharse en esta última dirección. Limita el occidente con el bosque húmedo Tropical y hacia el oriente con las formaciones bosques muy húmedos Montano bajo y con el bosque húmedo Pre-Montano. En el Oriente se lo encuentra por encima de los 600 m.s.n.m. y comprende una amplia zona que se localiza en las estribaciones de la cordillera Oriental, abarcando la confluencia del río Malo con el Quijos, Baeza, Cosanga y Gonzalo Pizarro en el Nororiente. En el Centro Oriente, una faja que se extiende a lo largo del río Negroyacu, Cumandá Palora, Chiguaza, Macas y las estribaciones orientales de la cordillera de Cutucú. Por último una amplia zona que abarca las cuencas de los ríos Zamora, Changos, Cenepa, Nangaritzza, Vergel y Zumba en el Sur Oriente (3).

Esta zona de vida, comprende una superficie de 3'152.975 Has, o sea el 12.25% del área del país (3).

Características Climáticas

Los rangos altitudinales y de temperatura son similares a los del bosques húmedo Pre-Montano, con la diferencia que en esta formación, se registran precipitaciones promedias entre los 2.000 y 4.000 milímetros anuales (3).

La alta pluviosidad de esta zona de vida, es la consecuencia de una superposición de lluvias de origen convencional de las partes bajas adyacentes y de lluvias de tipo orográfico originada por vientos que son obligados a ascender por estas vertientes y serranías. Mientras más radical es el cambio de la topografía, la región se vuelve más y más lluviosa (3).

El período seco se restringe a los meses de julio y agosto. Este sobrante de lluvias está acompañado de una alta humedad relativa, debido a la mayor nubosidad y a la presencia de temperaturas más frescas (3).

Vegetación

La vegetación arbórea dentro de esta formación vegetal, no está claramente definida, sin embargo el estrato superior está formado de palmas principalmente de Pambil (*Iriartea corneto*), y en menor escala de Palma Real (*Inesa colenda*) Inmediatamente debajo de este primer estrato, se puede identificar el Anime (*Dacryodes sp*), Guión (*Pseudolmedia eggersii*), Moral Bobo (*Clarisia racemosa*), Sande (*Brosimum utile*), Sangre de Gallina (*Virola sp*), Clavellin (*Brownea herthae*), Machare (*Symphonia globulifera*), entre otros (3).

Un tercer estrato está formado por árboles de menor tamaño en cuanto a altura y diámetro, siendo muy conspicuos, Dedo (*Matisia coloradum*), Uva (*Pourouma chocoana*), Colorado (*Pouteria sp*), Peine de Mono (*Apeaba membranacea*). Por la abundancia

de palmas, bejucos y epífitas la vegetación aparece densa y tupida, más de lo que es en la realidad (3).

En el bosque secundario, es común el Laurel (*Cordia alliodora*), Chilladle (*Trichospermum mexicanum*), Tutumbe (*Cordia eriostigma*) y Sapan (*Trema micrantha*) (3).

1.4.2. Bosque Pluvial Pre Montano

Localización y Superficie

Esta formación vegetal según Cañadas comprende las partes altas del bosque muy húmedo tropical. En el noroccidente del país, se localiza en las montañas donde nace el río Mataje-Urbina, en dirección al curso alto del río Santiago, e inmediaciones del río San Miguel (3).

En el nororiente, las cordilleras de Galeras, Cotundo, Archidona, confluencia de los ríos Verdeyacu y Cedroyacu, extendiéndose hacia el río Mulatos, y poblaciones de Sta. Clara y Arajuno, nacimiento del río

Abanga hacia las poblaciones del Calvario, Puyopungu, Veracruz, Shell-Mera y Puyo. Esta zona de vida alcanza en el país una área de 428.875 Has (3).

Características climáticas

En el Oriente se los encuentra en las estribaciones de la cordillera Oriental por arriba de los 600 metros hasta los 1.800 ó 2.000 metros de altitud. Su temperatura media anual registra los 18 y 24° C, y recibe lluvias que oscilan entre los 4.000 y 8.000 milímetro anuales. Esta es una de las formaciones vegetales más lluviosas que se encuentran en el Ecuador (3).

Esta zona de vida, cuenta solamente con el respaldo meteorológico de una sola estación, la de Pastaza (115). Son áreas donde los efectos orográficos que obstaculizan a los vientos húmedos llegan a su máximo, dando lugar a que la atmósfera, el suelo y la vegetación se queden casi completamente saturados de agua. Hay lluvias casi a diario, y cuando no llueve copiosamente,

existe una alta frecuencia de nubes y neblinas. Los meses menos lluviosos corresponden a enero, febrero y sobre todo a agosto (3).

Vegetación

En el Oriente, las especies más comunes son el Copal (***Protium sp***), Pitiuca (***Clarisia racemosa***), Ishpingo (***Nectandra sp***), Pakai (***Inga sp***), Chinche (***Brosimum sp***) Capirona (***Coussarea sp***), Guapa (***Virola sebifera***). Una de las palmas más representativas de esta formación es la Chambira (***Chamadorea sp***) Y la Ungurahua (***Geonoma sp***) Las cuales emergen en forma aislada o formando colonias sobre todo la primera. Es notable en esta selva, la presencia de epífitas mayormente ***Peperonia sp***, ***Asplundia sp***, y ***Clusia sp*** (3).

En esta zona de vida, las especies secundarias que se destacan luego de desbrozar la montaña para propósitos agrícolas, o en pastizales abandonados son el Pihue (fam.Compositae y Tangarana), Fernan Sánchez (***Triplaris guayaquilensis***), que son

conspicuos con este paisaje, como puede verse en el Puyo y Macas (3).

Esta zona de vida es la más húmeda del país. Los bosques de esta formación más que en ninguna otra, se encuentran cubiertos de muchas epífitas, musgos y líquenes, los árboles son de mala forma, con diámetro no mayores de 50 cm, y de limitado valor para las actividades forestales, industriales. Excepto en los terrenos de origen aluvial o coluviales de baja pendiente, no es aconsejable la explotación de las maderas y deben mantenerse como bosques protectores, mientras se los deje intactos, sus espesas masas orgánicas actuarán como verdaderas esponjas vivientes, ya que por medio de su transpiración e interceptación tienden a reducir al mínimo los desastrosos efectos del escurrimiento, la erosión y el deslizamiento de tierras (3).

CAPÍTULO 2

3. PLANIFICACIÓN DE INVENTARIOS FORESTALES

3.1. Definición de un Inventario Forestal

Los inventarios forestales suelen considerarse como sinónimo 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 de terreno donde crecen tales árboles. Un bosque no es simplemente una cantidad de madera, sino una asociación de plantas vivas que puede y debe tratarse como una riqueza renovable (6).

Un inventario forestal completo debe incluir una descripción de la zona forestal y de su régimen de propiedad, así como cálculo del volumen de los árboles (o de otros parámetros). Según el objeto del

inventario, podrán eliminarse o ponerse de relieve uno o más de estos elementos (6).

Dada la creciente importancia de las zonas forestales para otras funciones como las recreativas, la explotación de las cuencas hidrográficas y de la vida silvestre, o su posible conversión a otros usos, es necesario ampliar el concepto de inventario forestal. Cuando esas funciones adquieran importancia, habrá que observar su relación con las características del bosque y de la tierra en que está situado; medirlas, cuando sea posible, y analizar los datos resultantes. Gran parte de estas informaciones suelen obtenerse muchas veces de los inventarios de la madera, que servirán entonces para estimar otros valores asociados a los forestales. Por ejemplo, la composición forestal y la información topográfica, siempre necesarias en un inventario forestal relativo principalmente a la madera, son también esenciales cuando se trate de apreciar las posibilidades recreativas o las relacionadas con las cuencas hidrográficas (6).

3.2. Determinación de la especie

Una correcta identificación de la especie es de suma importancia para el análisis de los datos. En el momento de la primera medición se realiza una identificación preliminar de la especie, la cual se registra por su nombre vernáculo. Sin embargo, la identificación definitiva del individuo debe ser realizada por un botánico reconocido en taxonomía, cuyo nombre queda registrado en el historial o ficha del estudio. En los años posteriores, se puede verificar la identificación de los árboles, aunque probablemente solo sea necesario identificar los reclutas mediante el mismo proceso que se usó para los árboles (6).

En la Unidad de Manejo de Bosques Naturales (UMBN), se ha comprobado que es posible evitar confusiones si solamente se permite a un especialista registrar el nombre científico de la especie, y hasta tanto no se haya cumplido con este paso, no se deben realizar análisis en los que el nombre científico de la especie sea una variable de estudio (6).

3.3. Variables a Medir

2.3.1. Diámetro del árbol.

El diámetro de referencia se mide sobre la corteza del árbol a 1,30 m. del suelo (diámetro a la altura del pecho, DAP), o a una distancia específica sobre las gambas u otras irregularidades en el fuste. Generalmente, esta distancia se ubica a un metro sobre las gambas o en los primeros 20 cm. Sobre la irregularidad, donde el fuste sea uniforme y se encuentre libre de excrecencias. En sitios de pendientes, el diámetro se mide del lado más alto de la pendiente (figura 2.3.1.). Si el fuste del árbol está bifurcado por debajo de 1,30m., se numera, marca y mide cada eje por separado pero con el mismo número del árbol. Si la bifurcación se ubica al menos 50 cm sobre la altura del pecho, se registra un solo eje y se codifica como árbol bifurcado (2).

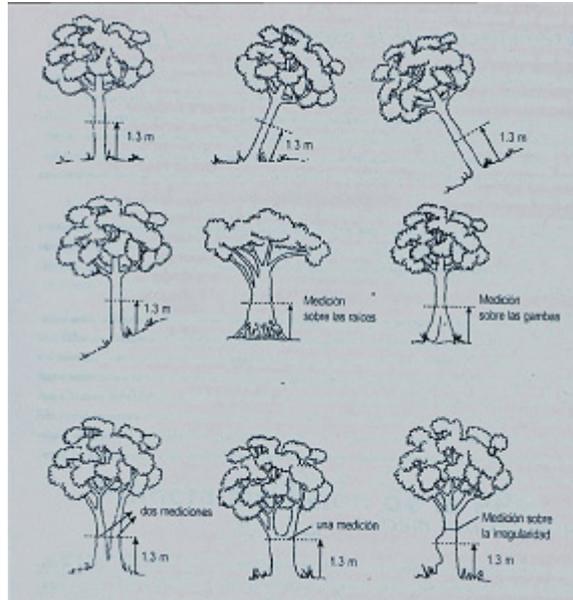


FIGURA 2.3.1. LOCALIZACIÓN DEL DIÁMETRO DE REFERENCIA EN ARBOLES CON DIFERENTE FORMA DE FUSTE. (Tomado de manual CATIE, 2000)

2.3.2. Circunferencia a la Altura del Pecho (CAP)

Debido a la dificultad de la toma de DAP en campo lo más factible es la toma de datos de la circunferencia a la altura de pecho (CAP) la cual se basa en los mismos principios de DAP y el cual por procesos matemáticos en oficina se obtiene el valor de DAP (2).

2.3.3. Altura

Dependiendo del tipo de estudio, es necesario definir la clase de altura que se va a medir: altura total, altura comercial del fuste (hasta la primera bifurcación o hasta un diámetro mínimo), altura hasta la base de la copa (figura 2.3.3.). Generalmente se recomienda la medición de la altura comercial (hasta la primera torcedura importante o hasta el inicio de las ramas), ya que es más fácil de obtener que la altura total y tiene una mayor correlación con el volumen comercial de madera. En el caso de árboles con ejes múltiples, se mide la altura de cada eje o la altura del eje más alto (2).

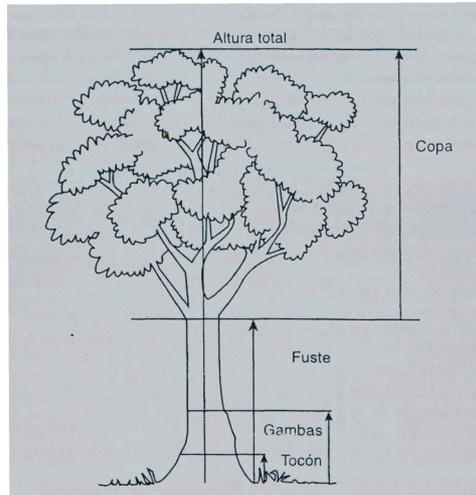


FIGURA 2.3.3. LOCALIZACIÓN DE DIFERENTES ALTURAS DEL ÁRBOL. (Tomado de manual CATIE, 2000)

En estudios sobre el efecto del sitio, algunas veces será necesario medir la altura total de los árboles dominantes, para lo cual comúnmente se mide la altura de los cien árboles más gruesos por cada hectárea de parcela útil (2).

2.3.4. Diámetro de la copa.

Representa una forma de definir el espacio de crecimiento del árbol. El método más sencillo consiste en medir la proyección de varios puntos de su contorno o diámetro perpendiculares sobre el terreno. Esta medición se efectúa entre dos personas

con una cinta métrica y el valor se reporta en metros (figura 2.3.4.) (2).

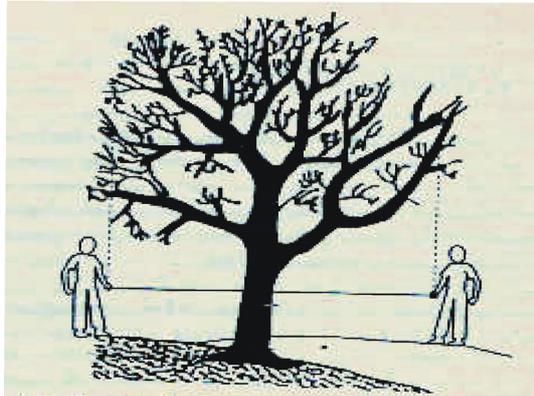


FIGURA 2.3.4. MEDICIÓN DEL DIÁMETRO DE COPA. (Tomado de manual CATIE, 2000)

2.3.5. Instrumentos de medición de diámetros y alturas.

El instrumento más utilizados en la medición del diámetro es la cinta diamétrica, graduada en centímetros y milímetros. Las cintas pueden ser de acero, fibra de vidrio o tela reforzada (2).

La medición de la altura se puede realizar con clinómetro, hipsómetro o con barra telescópica; esta última es más precisa, pero su uso se limita a árboles con alturas hasta de 15m. Entre los hipsómetros más utilizados están el Blume-Leiss, el Haga y el Suunto, que parten de principios trigonométricos para estimar alturas. De acuerdo con el nivel

de precisión del instrumento de medición empleado, la altura del árbol se registra al decímetro o al metro (2).

3.4. Descripción y estratificación del área del inventario

2.4.1. Descripción

Antes de realizar el inventario es necesario obtener una idea bastante precisa del área. Esto se puede lograr mediante revisión de material bibliográfico y cartográfico y un reconocimiento del sitio (6).

Es necesario señalar claramente en un mapa las áreas con y sin bosques. Dentro de las primeras se deben diferenciar, cuando sea posible, los bosques de producción y los de protección. Una vez identificadas las áreas de bosque de producción, estas deben clasificarse por tipo de bosque o estratos, si es que hay diferencias marcadas que así lo ameriten. Se hace notar que puede haber casos en que exista un solo tipo de bosque. En general, no es conveniente diferenciar más de cuatro o cinco estratos ya que su diferencia no sería pronunciada (6).

2.4.2. Estratificación

El número de unidades de muestreo de una población o universo determinados que han de medirse para obtener una estimación de una precisión previamente fijada, depende de la variabilidad, o variancia, de las características de ese universo que han de medirse. Si la variancia es grande, el número de unidades de muestreo (o intensidad del muestreo) necesario será relativamente grande, así como el coste; si la variancia es pequeña, el número de esas unidades podrá reducirse mucho. Se deduce de esto que si un universo grande, cuyas condiciones varían entre amplios límites, puede subdividirse en estratos en los cuales la variancia es relativamente pequeña, se podrá obtener una estimación satisfactoria de las condiciones de cada estrato por medio de un número pequeño de unidades muestrales. O bien, con un muestreo de un determinado grado de intensidad, se puede obtener resultados más precisos, o con muchos menos error, que los que podrían obtenerse no estratificando la superficie total (6).

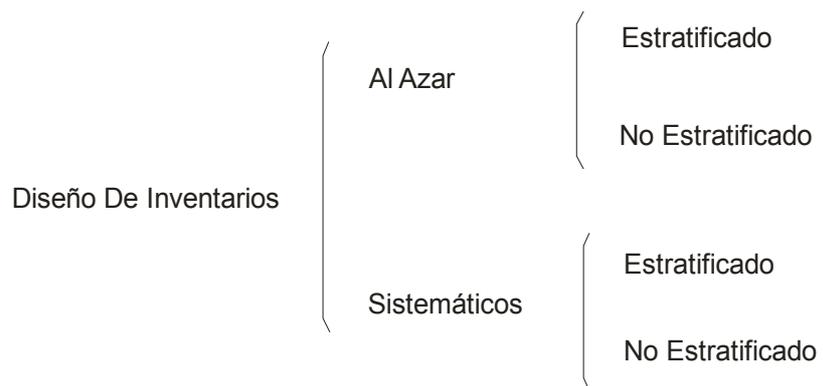
Las unidades de muestreo de un inventario suelen escogerse al azar o sistemáticamente. El muestreo sistemático se utilizó antes de que se desarrollaran los métodos aleatorios más modernos; ideados para obtener medias y estimaciones totales sin necesidad de fórmulas de precisión estadística. Sin embargo, con los recientes adelantos de la teoría estadística, el muestreo aleatorio se ha desarrollado de una forma tal que además de las medias y de los totales, podrá calcularse el error de muestreo (6).

3.5. Diseño del inventario

El mejor diseño es aquel que reporta resultados más precisos a un costo más bajo. Dadas las características de las áreas en concesión, el diseño sistemático estratificado es el que cumple mejor estas dos condiciones, por lo que se recomienda su uso (6).

2.5.1 Diseño básico de muestreo

Los principales diseños utilizados en la ejecución de inventarios forestales son el muestreo al azar y el sistemático, ambos pueden o no estratificarse (cuadro 2) (1).



CUADRO 2. DISEÑO DE INVENTARIOS UTILIZADOS EN EL ÁREA FORESTAL.

2.5.1.1. Diseño de Inventario Al azar

Este tipo de muestreo es el que cumple más fielmente las condiciones teóricas señaladas a la muestra. Las unidades muestreadas son seleccionadas aleatoriamente, sin que la elección de una influya en las otras. Este diseño es una aplicación exacta de las leyes de la probabilidad y sus resultados tienen una alta confiabilidad, son imparciales y consistentes (1).

2.5.1.2. Diseño de Inventario Sistemático

El muestreo sistemático es el método más aplicado en los inventarios para la elaboración de planes de manejo en bosque tropicales. El diseño implica una distribución regular, con distancias igualmente distribuidas entre las unidades de muestreo (1).

Los diseños sistemáticos no pueden computar un error exacto de muestreo, porque no se cumple con los requisitos de aleatorización. No obstante, brinda resultados suficientemente confiables, cuando se procesa como si fuera al azar (1).

En el caso de inventarios de reconocimiento, este método no es el más apropiado, debido a que involucraría el establecimiento de una cantidad exagerada de carriles, lo cual tiene repercusión en los costos del trabajo de campo (1).

2.5.1.3. Diseño de inventario Estratificado

La estratificación es la zonificación del bosque con el objetivo de definir estratos más homogéneos. Este puede obedecer a criterios fisiográficos (“bajos” o “serranía”), florísticos (bosques aprovechados) (1).

La estratificación puede producir una ganancia en la precisión de los estimados de la población, al reducir la influencia de los valores extremos. La estratificación es eficiente si la variación dentro de los estratos es pequeña y entre los estratos es grande (1).

El número de unidades de muestreo en cada estrato forestal puede ser proporcional a la superficie o variabilidad del mismo (1).

2.5.2 Tamaño de la unidad de muestreo (UM)

En la mayoría de las regiones ó zonas que aún cuentan con grandes superficies de bosque tropical latifoliado, es costumbre utilizar unidades de muestreo de una hectárea durante el levantamiento de inventarios forestales. Vale la pena preguntarse si es éste un tamaño adecuado y cuál es el fundamento teórico y práctico para tal afirmación (1).

La unidad de muestreo debe ser lo suficientemente grande como para abarcar la representatividad florística de la población, pero también lo suficientemente pequeña, dentro del rango permisible, con el objetivo de minimizar los costos en su medición. Una forma para determinar el tamaño de las UM, con base en la representatividad florística, es mediante la curva “área-especie” (figura 2.5.2.) (1).

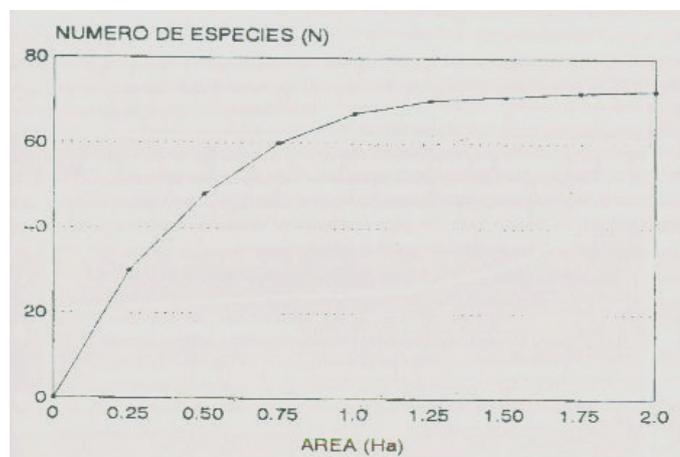


FIGURA 2.5.2. CURVA ÁREA - ESPECIE PARA EL BOSQUE PRIMARIO EN UAXACTÚN, PETEN, GUATEMALA. Fuente: Gretzinger (1994).

Estadísticamente también se puede determinar el tamaño óptimo de parcelas mediante la agregación de áreas, lo que permite obtener distintos tamaños de parcelas y así determinar el área óptima de la unidad muestral. La idea es tener parcelas del menor tamaño posible, que permitan obtener un coeficiente de variación relativamente bajo (1).

La Figura 2.5.2. presenta una gráfica de cómo cambia el coeficiente de variación respecto del tamaño de la unidad de muestreo. La gráfica muestra que mientras mayor sea el tamaño de las unidades de muestreo, menor será la variabilidad entre las mismas. Sin embargo, llega a un punto donde mayores incrementos en la superficie de la unidad de muestreo no tienen mayor relevancia en la disminución del coeficiente de variación (1).

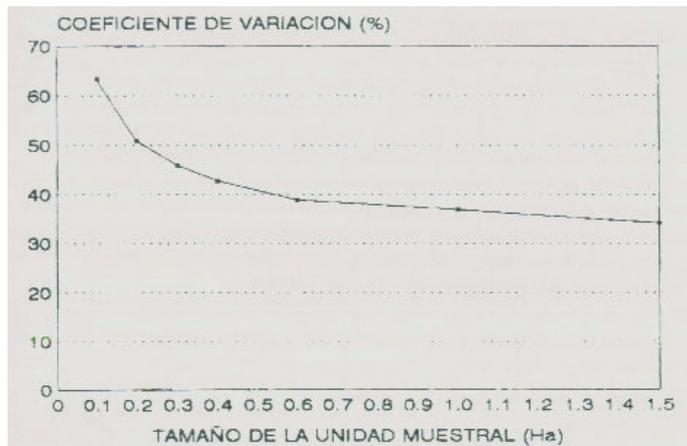


FIGURA 2.5.2. CURVA ÁREA – COEFICIENTE DE VARIACIÓN CON RESPECTO DEL VOLUMEN COMERCIAL DE TODAS LAS ESPECIES (DAP>25 cm) PARA EL BOSQUE PRIMARIO EN ARROYO COLORADO, PETEN, GUATEMALA.

Es necesario enfatizar que el tamaño de la UM está en función de la población que se quiere inventariar. Cualquiera que sea el tamaño de la UM escogida, ésta no debe variar en el mismo inventario (1).

Por otro lado, hay que tener presente que el tamaño de las unidades de muestreo siempre se refiere al plano horizontal. En terrenos inclinados hay que hacer la corrección de pendiente ya sea por resaltos horizontales o

utilizando una tabla de compensación de distancias (figura 2.5.2.) (1).

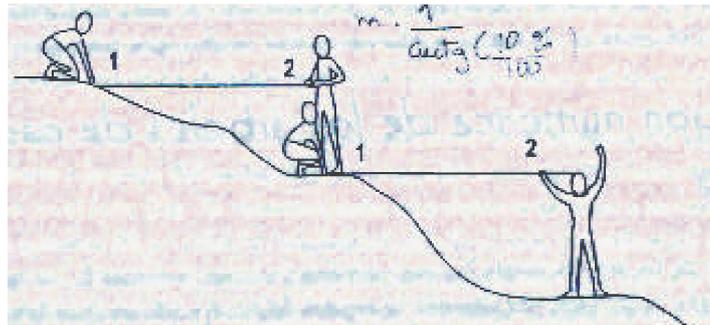


FIGURA 2.5.2. MEDICIÓN DE DISTANCIAS HORIZONTALES EN PENDIENTE.

2.5.3 Forma de la unidad de muestreo (UM)

La decisión de cuál es la forma de la UM debe basarse en lograr máxima eficiencia y minimizar el sesgo. Se recomienda que las UM sean de 20x500 m., debido a las siguientes razones (1):

- Baja relación perímetro/área (1).
- Adecuado control de distancia desde el eje central hasta 10 m (1).
- Disminuye el riesgo de que una unidad abarque dos estratos diferentes (1).
- Menores costos (1).

No se recomienda utilizar UM circulares en bosques tropicales de latifoliadas, debido a su mala visibilidad. Por otro lado, UM cuadrangulares demandan un mayor tiempo para su levantamiento (1).

2.5.4 Tamaño de la muestra

El tamaño total de la muestra está compuesto por la suma de las áreas de todas las unidades muestrales. En la Figura 2.5.4. se presenta un ejemplo de cómo varía el error respecto del tamaño de la muestra donde se puede observar que el tamaño de muestra tiene un límite máximo a partir del cual pierden eficiencia. Esto significa que el

reducir a la mitad el error de muestreo, se aumenta el tamaño de la muestra en una proporción mayor (1).

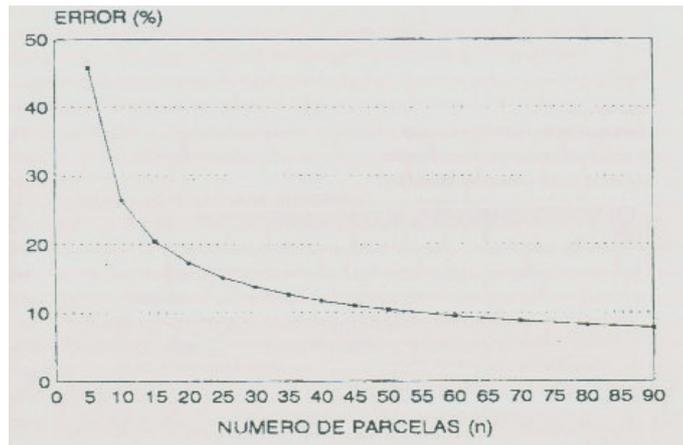


FIGURA 2.5.4. VARIACIÓN DEL ERROR DE MUESTREO EN RELACIÓN CON EL NUMERO DE UM. Los datos corresponden al inventario de Arroyo Colorado, Petén, Guatemala (CV=36,9%).

La relación porcentual entre el tamaño del área muestreada y el área total de la población nos da la intensidad de muestreo (i), la cual está definida por la siguiente fórmula (1):

$$i = \frac{\text{Superficie de la muestra}}{\text{Superficie de la población}} * 100$$

En la tabla 1 se presenta una propuesta de intensidades mínimas de muestreo aplicables al bosque para superficies mayores a 5000 hectáreas.

Superficie bosque a inv. (Ha)	Intensidad min. (%)	No. Parcelas Muestreadas
5000	0,80	40
10000	0,50	50
15000	0,40	60
20000	0,35	70
30000	0,27	80
40000	0,23	90
50000	0,20	100
100000	0,15	150

TABLA 1. INTENSIDADES MÍNIMAS Y NUMERO DE UNIDADES MUÉSTRALES (1 ha) EN FUNCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL BOSQUE BAJO MANEJO PARA EL LEVANTAMIENTO DE INVENTARIOS FORESTALES EN LA RBM.

El hecho de trabajar con intensidades de muestreo permite simplificar el proceso de diseño y planificación por parte de los responsables en su ejecución (1).

2.5.5 Distribución de la muestra

La representatividad de la muestra es fundamental para lograr resultados fidedignos. Una muestra pequeña bien

distribuida es mucho más eficiente que muestra de gran tamaño mal distribuidas. Las fórmulas estadísticas parten del hecho de que las muestras son representativas, lo cual se logra con una buena distribución (1).

2.6. Registro y recolección de datos

Es importante contar con un formulario claro y sencillo para recolectar datos durante el inventario. Este formulario puede incluir los arboles y fustales a partir de los 7.5 cm DAP, latizales (regeneración entre 2.5 cm y 7.5 cm DAP) y brinzales (plántulas hasta un diámetro de 2.5 cm) los cuales tendrán diferente intensidad de muestreo (1).

Para Arboles y Fustales.- deben ser medidos en toda las Sub UM de 10 x 10 metros. Una UM (20 x 20 m.) está dividida en 5 sub unidades. Para cada individuo se debe registrar el número correspondiente, nombre común, CAP, altura comercial, altura total y diámetro de copa (1).

Para la Regeneración Natural.- la regeneración natural es medida en cada sub unidad por separado, de la siguiente manera (1):

Latizales.- Se toma la información de la regeneración de las plantas con un diámetro que va de 2.5 cm a 7.5 cm En un área de 10 x 10 m. aquí solo se toman los datos de altura total, nombre común y CAP (1).

Brinzales.- Plántulas con un diámetro menor de 2.5 cm solo se toman los datos de altura total (1) y nombre común.

2.7. Procesamiento de la información

El procesamiento de la información va de acuerdo con los resultados que se quieran obtener tales como comerciales (volumen) o científicos (índices de Shannon, Jaccard; IVI, IVF). Debe realizarse con la más alta concentración para evitar la pérdida o mala interpretación de datos en los métodos utilizados.

2.8. Interpretación de los resultados

En general, los resultados de los inventarios se presentan en cuadros y tablas, los cuales deben de ser interpretados y analizados tomando en consideración:

A) **Error de Muestreo**, Según el uso para que el inventario fue diseñado, el objetivo es entender a la perfección los datos y las variables que se están tomando en campo y no mal interpretar o confundirlas dando como resultado la realización de pruebas erróneas y un mal análisis de los mismos.

b) **Distribución por clase diamétrica** los cálculos realizados deben ser aplicados por las diferentes clases diamétrica (estratos) y no deben de ser mezclados puesto que presentarían errores de cálculos y sus resultados no serian confiables.

c) **Abundancia de regeneración** la abundancia de regeneración natural de especies valiosas es un buen indicador del potencial del futuro del bosque y el tipo de manejo a realizar. En caso de que sea escasa, se puede pensar en métodos para incentivarla o en plantaciones de enriquecimiento. Este parámetro tiene también influencia en la determinación de la necesidad de dejar fuentes semilleros.

CAPÍTULO 3

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización del proyecto

El area de estudio se encuentra ubicada en la provincia de Pastaza, canton Pastaza, parroquia Puyo. Tiene una superficie aproximada de 40.3 Ha., con una elevacion que va desde los 1000 msnm en la parte inicial del bosque hasta los 1160 msnm en la parte mas alejada del mismo.

La ciudad de Puyo se encuentra a una altitud de 950 msnm con una precipitación anual que varía de los 2000 a 4000 mm y una temperatura promedio anual de 24°C. La época de menor precipitación es en los meses de Enero, Febrero y Agosto.

El predio está ubicado a kilómetro y medio de la carretera Puyo – Tena, en los límites cartográficos mostrados en la figura 3.1.:

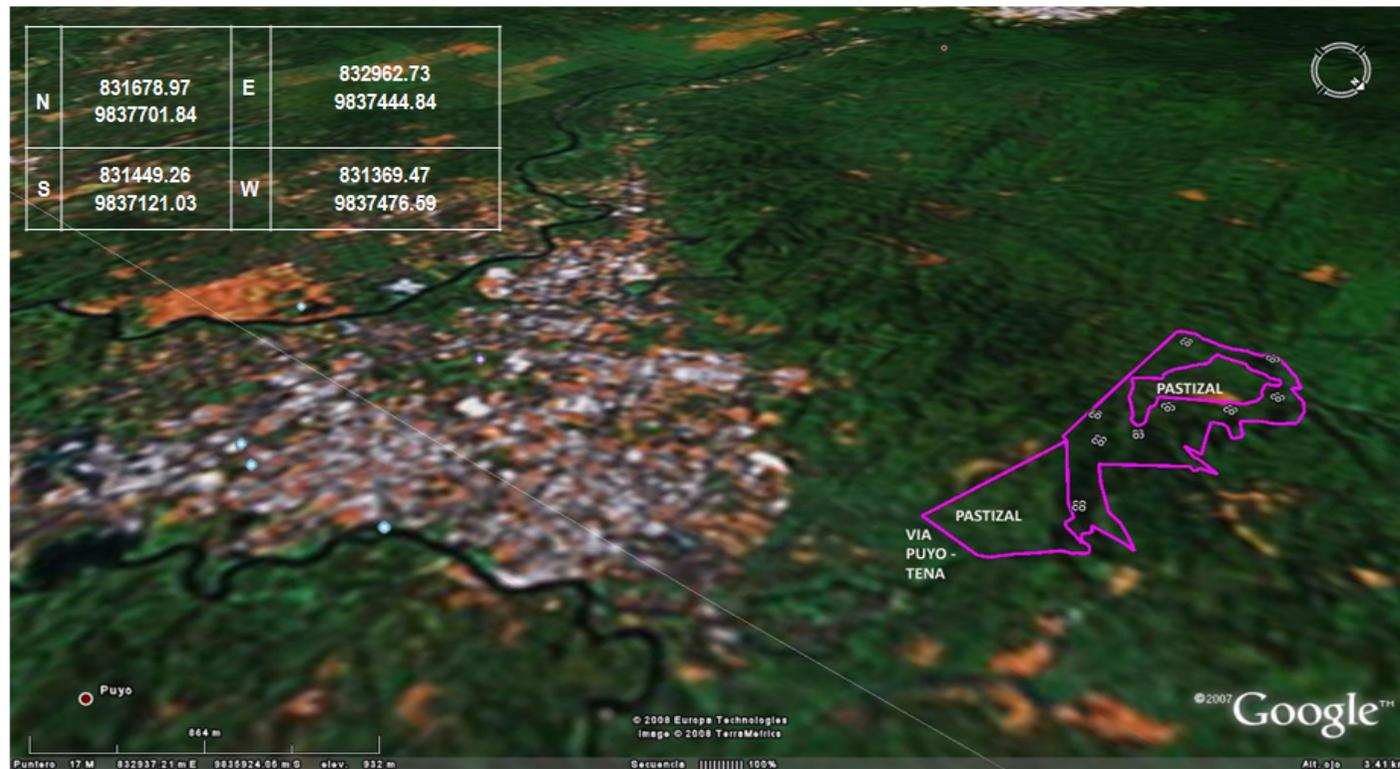


FIGURA 3.1. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.2 Materiales

Materiales de Campo

En la fase de campo se utilizó los siguientes materiales:

Pirola, machete, estacas, cinta métrica, GPS (Garmin 60csx), hipsómetro Hagga, pintura espray, prensas y libreta de apuntes.

Materiales de Oficina

Los principales materiales de oficina fueron:

Computadora (Microsoft Word, Excel, Power Point, Programas especializados), libros, tesis, papel, tinta y Cds.

3.3. Metodología

3.3.1. Diseño

El diseño elegido fue de muestreo estratificado debido a la representatividad que posee al tratarse de superficies pequeñas y de un buen número de Unidades de Muestreo establecidas. El procedimiento fue el siguiente:

Reconocimiento preliminar del área de estudio.

Designación geográfica y numérica de las UM (Unidades Muestrales).

Ubicación de las UM en campo sobre la base del diseño de Muestreo utilizado.

Las UM (400 m²) tendrá las siguientes dimensiones: 20 m X 20 m, se estudiarán todas las especies forestales con un diámetro mayor de 7.5 cm.

La UM se dividirá en 5 subunidades de muestreo (100 m²) de 10 X 10 m (Sub UM). Donde se estudiarán las especies forestales con un diámetro mayor de 2.5 cm y menor de 7.5 cm de diámetro.

De la subunidad central se realizarán unos cuadros (C) en los extremos con las siguientes dimensiones: 2 X 2 m, donde se estudiarán especies forestales con un diámetro menor de 2.5 cm, tal como lo muestra la figura 3.3.1. y con las indicaciones de la tabla 2

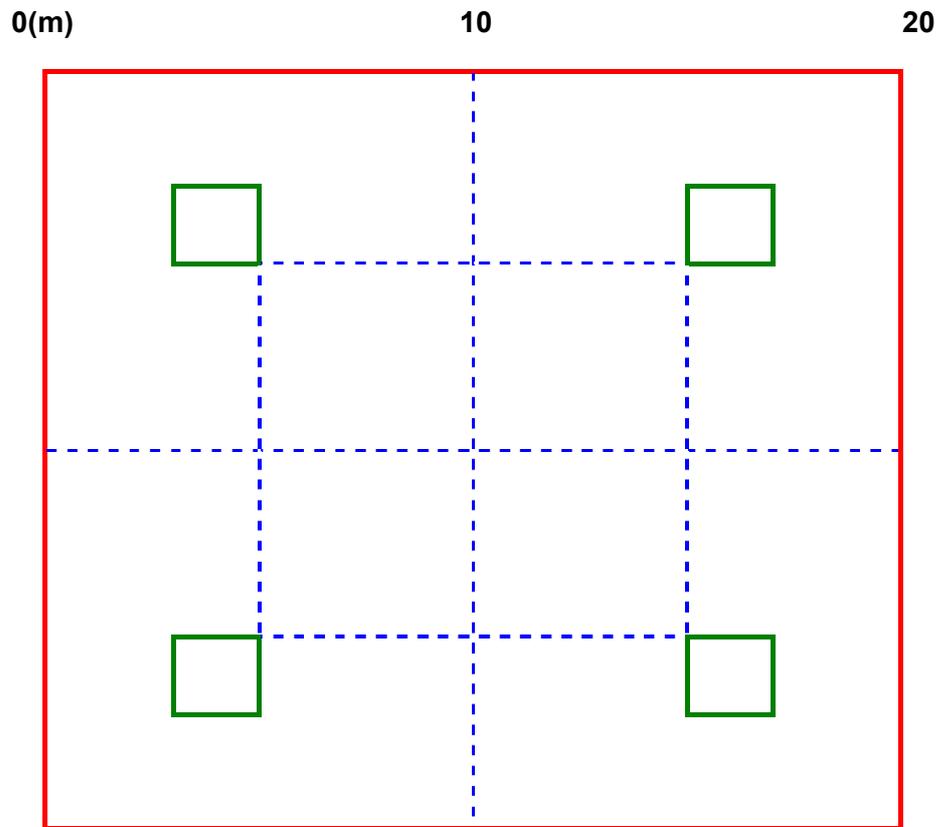


FIGURA 3.3.1. DISEÑO DE LA UNIDAD DE MUESTREO.

(Modificado de VILLAVICENCIO –ENRÍQUEZ y VALDEZ-HERNÁNDEZ. 2003)

COLOR	NOMBRE	DIMENSIONES	DESCRIPCIÓN
	Unidad de Muestreo (UM)	20 x 20 m	Arboles con diámetro mayor de 7.5 cm DAP
	Sub Unidades (Sub UM)	10 X 10 m	Arboles entre 2.5 y 7.5 cm DAP
	Cuadros (C)	2 X 2 m	Individuos menores de 2.5 cm de DAP

TABLA 2. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDADES DE MUESTREO E INDIVIDUOS A ESTUDIAR.

3.3.2. Toma de Datos

Se procedió a marcar a los árboles que están dentro de la UM con pintura, marcándolos y enumerándolos con un código específico para no existiera pérdida de datos.

Las variables tomadas en la UM fueron: altura (total y a la primera rama), el CAP, diámetro de copa y nombre común de la especie.

En las sub UM (S UM) se midieron los árboles con un DAP (Diámetro a la Altura del Pecho) mayor a 2.5 cm y menor a 7.5 cm de diámetro y se procedió a tomar altura total, CAP y nombre común de la especie.

A los árboles presentes en el cuadro (C) se midió la altura y se identificó la especie por su nombre común.

Para la identificación de las especies se conto con la ayuda del guía, conocedor de la zona y de las especies presentes en esta. Para las especies que no se pudieron identificar se procedió a nombrarlas como desconocida y su propia codificación, enviando una muestra al herbario de la Universidad Central de Quito “Alfredo Paredes” para la identificación de la(s) especie.

Se aplicara la formula de intensidad de muestreo (I) para conocer si el área muestreada es representativo de la población.

$$I = \frac{\text{Superficie de la muestra}}{\text{Superficie de la población}} * 100$$

Los valores de densidad, dominancia, frecuencia, abundancia, IVI, IVF, Índice de Shannon y coef.de Jaccard se determinan como sigue:

$$DAP = CAP/\pi$$

h = altura

El área basal (AB) de los árboles se calcula con la siguiente fórmula:

$$AB = \frac{\pi}{4} \times DAP^2$$

$$Densidad^* = \frac{Numerototalde\ individuos}{Area\ muestreada}$$

$$DensidadRelativa^* = \frac{Densidad\ por\ especie}{Densidad\ de\ todas\ las\ especies} \times 100$$

$$Dominancia^* = \frac{Area\ Basal\ por\ Individuo}{Area\ Basal\ del\ Total\ de\ los\ Individuos}$$

$$DominanciaRelativa^* = \frac{Dominancia\ por\ especie}{Dominancia\ de\ todas\ las\ especies} \times 100$$

*Citado de VILLAVICENCIO-ENRÍQUEZ y VALDEZ-HERNÁNDEZ (2003)

$$Frecuencia = \frac{\text{Unidades de muestreo en que esta presente la especie}}{\text{Numero total de unidades de muestreo}}$$

$$Frecuencia Relativa^* = \frac{\text{Frecuencia por especie}}{\text{Frecuencia de todas las especies}} \times 100$$

IVI = Densidad Relativa + Dominancia Relativa + Frecuencia Relativa

IVF= Diámetro relativo a la altura de pecho + altura relativa + cobertura relativa

$$\text{Índice de Shannon } H' = -\sum \text{abundancia relativa} * \text{Ln}(\text{abundancia relativa})$$

La equidad (E)* se calculó con la siguiente fórmula:

$$E = \frac{H'}{\sum \ln S}$$

Donde S = número total de especies

$$\text{Coeficiente de Jaccard } * = C / (A + B - C)$$

Donde A = Numero de especies encontradas en el primer grupo.

B= Numero de especies encontradas en el segundo grupo.

C= Numero de especies que se repiten en los dos grupos.

*Citado de VILLAVICENCIO-ENRÍQUEZ y VALDEZ-HERNÁNDEZ (2003)

Para poder realizar un análisis sobre el estado en que se encuentra el bosque se procede a separar en dos sistemas boscosos según su grado de intervención: bosque perturbado y bosque poco perturbado.

La varianza* para el índice de Shannon se calculo con la siguiente fórmula (16):

$$\text{var}H' = \frac{\sum p_i \ln(p_i)^2 - (\sum p_i \ln p_i)^2}{N} - \frac{s-1}{2N^2}$$

Para obtener t* (prueba de t) se utilizo la siguiente fórmula (16):

$$t = \frac{(H'1 - H'2)}{(\text{Var}H'1 + \text{Var}H'2)^{0.5}}$$

Los grados de libertad* (gl) se los obtuvo de la siguiente manera (16):

$$gl = \frac{(\text{Var}H'1 + \text{Var}H'2)^2}{((\text{var}H'1)^2 / N1) + ((\text{var}H'2)^2 / N2)}$$

CAPÍTULO 4

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Abundancia de Especies

El valor de intensidad de muestreo es de 0.8933. Esto quiere decir que el área muestreada representa el 89.33 % de la zona en estudio.

Se realizaron 1358 identificaciones botánicas para arboles, palmas y arbustos en los diferentes pisos estructurales del bosque, las cuales pertenecen a 80 especies y una especie desconocida, 65 géneros y 42 familias.

Las 16 familias más representativas del bosque son: MIMOSACEAE con 9 especies; LAURACEAE con 6 especies; ARECACEAE con 6 especies; CECROPIACEAE Y RUBIACEAE

con 5 especies cada una; CLUSIACEAE, MELASTOMATACEAE y MORACEAE con 3 especies cada una y ACTINIDIACEAE, ANNONACEAE, FLACOURTIACEAE, LECYTHIDACEAE, MELIACEAE, SAPOTACEAE y STERCULIACEAE con dos especies cada una, como se muestra en la grafica 2. El resto de las familias posee una especie cada una.

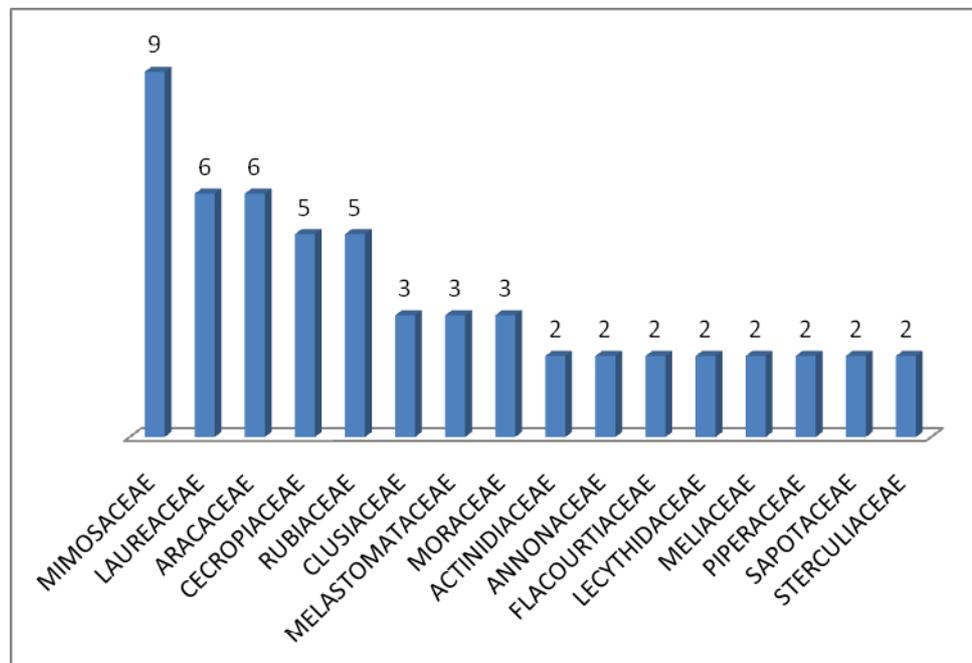


GRAFICO 2. ABUNDANCIA DE ESPECIES POR FAMILIA BOTANICA.

Los 11 géneros más representativos encontrados en el bosque son: Inga con 5 especies, Nectandra y Pourouma con 3 especies

y Cecropia, Ficus, Miconia, Piper, Pouteria, Psychostria y Saurania con 2 especies cada una, mostrados en la grafica 3.

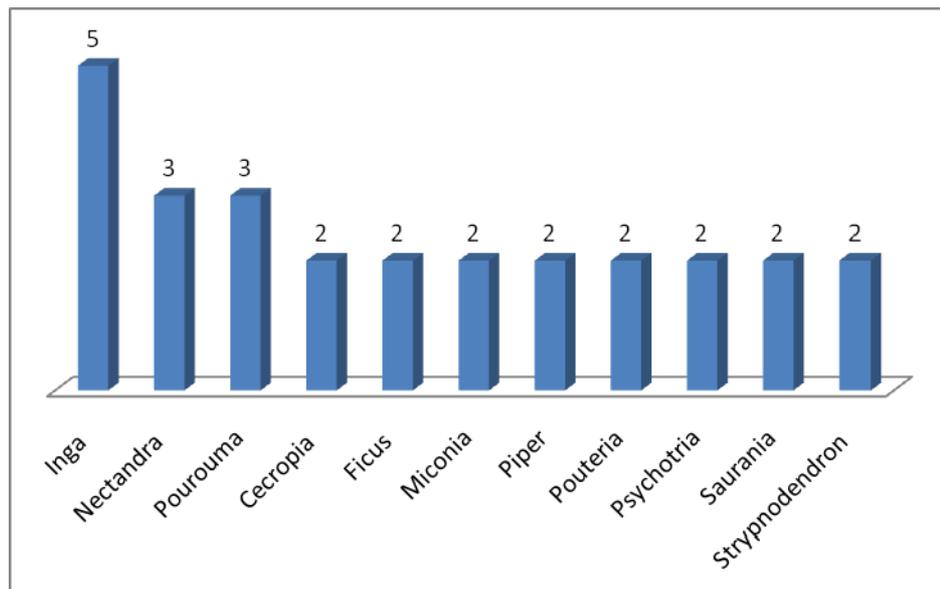


GRAFICO 3. ABUNDANCIA DE ESPECIES POR GENERO BOTANICO.

De las 81 especies 46 pertenecen a vegetación nativa (BP) representando el 56.79% del Bosque, 34 son de vegetación Secundaria (BS) con el 41.98% y la especie desconocida con el 1.23% (grafica 4).

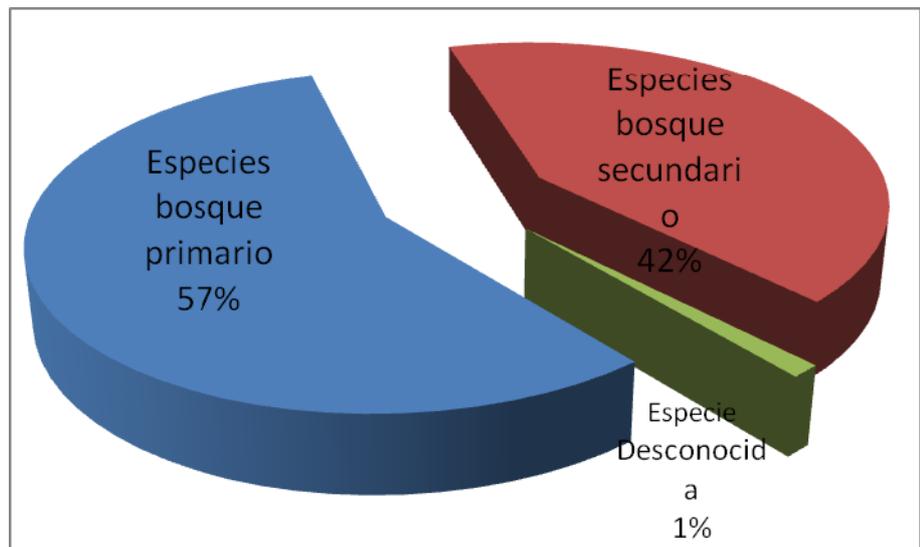


GRAFICO 4. REPRESENTACION PORCENTUAL DEL TIPO DE ESPECIE EN EL BOSQUE.

La clasificación de la cantidad de individuos se realizó por medio de los nombres vulgares dando como resultado lo siguiente: 512 individuos de vegetación nativa, 828 individuos de vegetación secundaria; dos especies clasificadas por nombre vulgar dieron como resultado cuatro especies de diferentes conformación boscosa (dos especies de bosque primario y dos especies de bosque secundario) por lo que se lo explica en la gráfica como especies de BP y BS, las cuales son espino amarillo (*Randia armata* BS y *Zanthoxylum midelianum* BP) y palo de anzuelo (*Pouteria sp* BP y

Guatteria glaberrima BS) con 15 individuos y 3 individuos para la especie indeterminada (grafico 5).

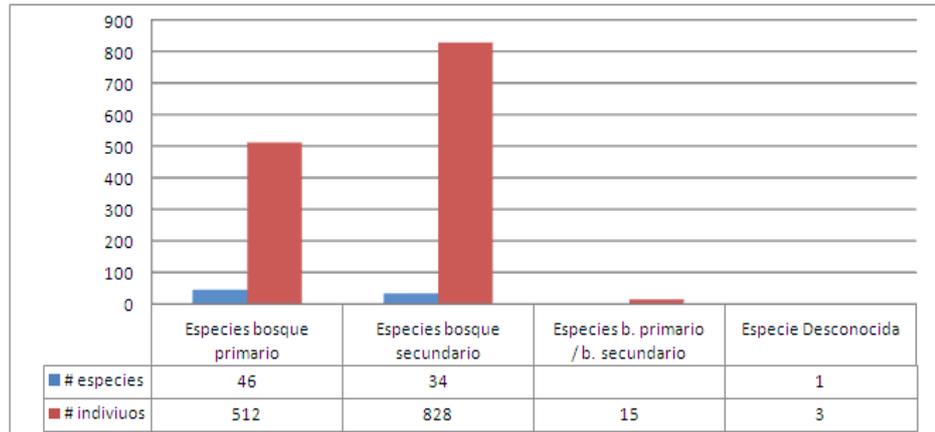


GRAFICO 5. REPRESENTACION DE LA CANTIDAD DE INDIVIDUOS POR TIPO DE BOSQUE.

En una representacion general del bosque se obtuvo que 374 individuos se encuentran en el estrato bajo, 599 en el estrato medio y 385 en el estrato superior (grafica 6).

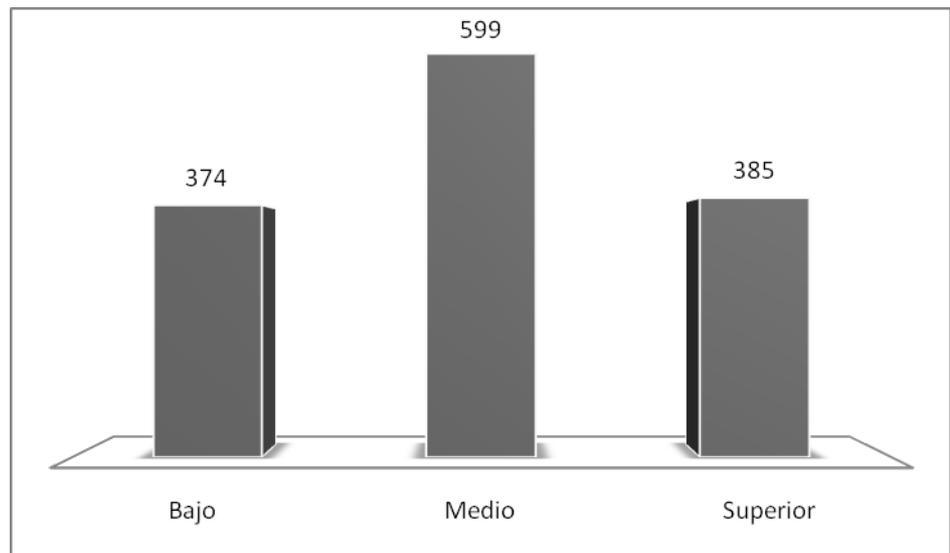


GRAFICO 6. REPRESENTACION GRAFICA DE LA ABUNDANCIA DEL TOTAL DE INDIVIDUOS EN LOS DIFERENTES ESTRATOS.

Las 15 especies más representativas del área de estudio fueron: achotillo (*Vismia baccifera* / *Bixa orellana*), palo de aji (*Chysochlamys sp*), pambiles (*Iriarteia deltoidea* / *Socratea exorrhiza* / *chamaedorea sp*), sandi (*Brosimum utile*), tamburo blanco (*Erisma uncinatum*), uvilla (*Pourouma minor* / *Pourouma cecropifolia*), guaba (*Inga sp*), guabilla (*Inga sp2*), palo de alambre (*Acalypha cuneata*), palo de pajaró (*Faramea sessilifolia*), payas (*Miconia sp*), donde diez son especies nativas y cinco especies de vegetación secundaria respectivamente; obteniendo 214 individuos en el estrato bajo,

399 individuos en el estrato medio y 266 individuos en el estrato alto (grafica 7).

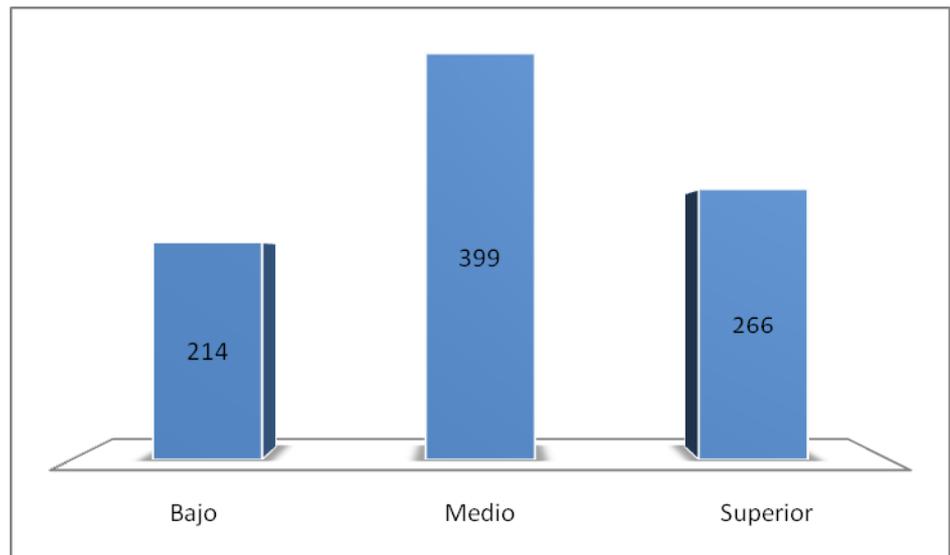


GRAFICO 7. REPRESENTACION GRAFICA DE LA ABUNDANCIA DE ESPECIES MAS REPRESENTATIVAS EN LOS DIFERENTES ESTRATOS.

El grafico 8 muestra la representacion de las 15 especies con mayor poder númeroico con respecto a los datos generales, cabe recalcar que en el estrato superior desaparece una de las especies de pambil *Acalypha cuneata*.

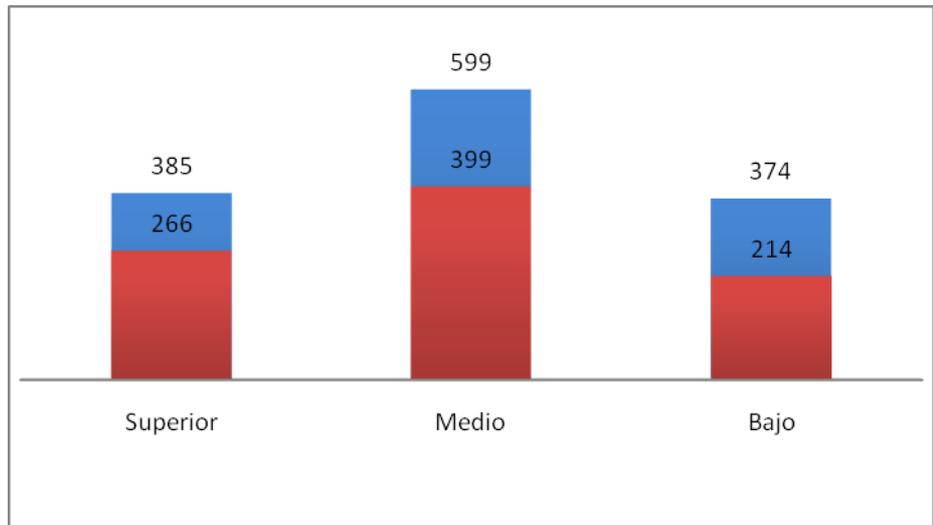


GRAFICO 8. COMPARACION DE LA ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES MAS REPRESENTATIVAS (rojo) CON RESPECTO A LA ABUNDANCIA TOTAL (azul) EN LOS DIFERENTES ESTRATOS.

Las 15 especies con mayor cantidad de individuos representan el 64.72% del total de individuos muestreados, y por estratos representan los siguientes resultados; estrato bajo 57.22 % del total de individuos; estrato medio 66.61 % y estrato alto 69.09%.

4.2 Clases Diamétrica

La clasificación diamétrica se la distribuyo en 16 intervalos con una amplitud de 5 cm como se muestra en la grafica 9.

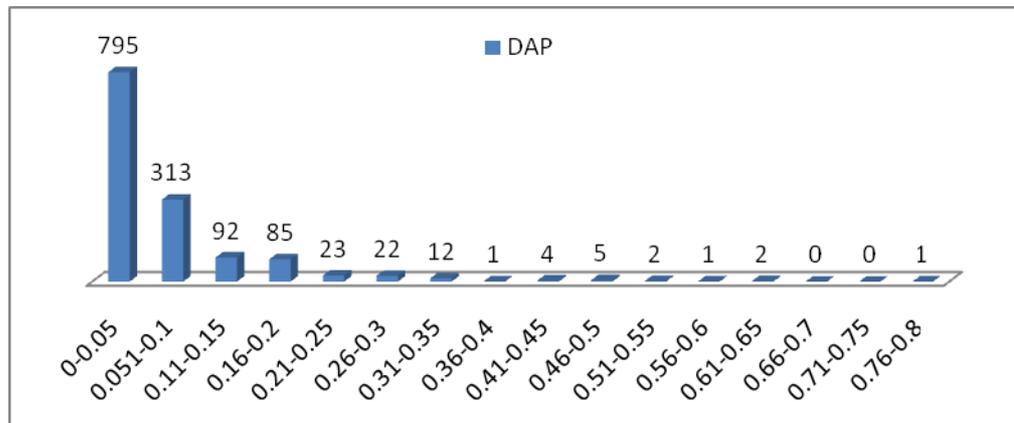


GRAFICO 9. DISTRIBUCION DIAMETRICA DE LOS INDIVIDUOS MUESTREADOS.

Como podemos observar en la gráfica 9 el bosque esta conformado por una gran cantidad de individuos jóvenes con pocos arboles maduros donde la clasificación por clase diamétrica muestra una forma de J invertida, producto de una lenta recuperacion luego de la extraccion de madera e intervencion ganadera. Esto es corroborado con lo indicado por Lamprecht (1990), que la distribución diamétrica en bosques

nativos jóvenes o en proceso de recuperación presentan una tendencia de *J* invertida.

El bosque nativo actualmente experimenta procesos de recuperación por sucesión luego de haber estado sujeto a alteraciones por intervención humana, especialmente de extracción de madera como se puede observar actualmente con el Pihue (*Piptocoma discolor*) en el mismo sector, siendo esta la única madera que se tiene permitido explotar en la zona de estudio.

4.3. Valores Ecológicos

La especie con mayor valor de importancia (IVI) en el estrato alto es *Piptocoma discolor* (pihue) especie de vegetación secundaria, seguida por pambiles (*Iriartea desltoide* / *Socratea exorrhiza* / *Chamaedorea sp*) especies nativas y *Miconia sp* (payas) de vegetación secundaria.

Las especies con mayor valor forestal (IVF) son ***Bactris gasipaes***, ***Capirona decorticans*** y ***Nectandra sp*** representativas de vegetación nativa; sus valores de IVF fueron más homogéneos.

Las especies con mayor valor de importancia en el estrato medio son ***Miconia sp***, ***Inga sp 2*** y ***Faramea sessilifolia*** representantes de vegetación secundaria.

Las especies con mayor valor forestal son ***Aniba sp / Nectandra sp*** representante de vegetación nativa, ***Meliosma sp*** y ***Tococa chuivensis / Miconia pinctato*** representantes de vegetación secundaria; sus valores de IVF fueron más homogéneos.

Los valores obtenidos de IVI e IVF en los diferentes estratos son mostrados en la siguiente tabla:

TABLA 3. ESPECIES ARBÓREAS CON LOS MAYORES VALORES DE IMPORTANCIA (IVI) Y MAYORES VALORES FORESTALES (IVF) OBTENIDOS EN EL BOSQUE EVALUADO.

	Nombre Científico	Ind.	IVI	IVF
UM	<i>Vismia baccifera / Bixa orellana</i>	32	21,95	17,53
	<i>Nectandra sp</i>	1	0,75	29,19
	<i>Bactris gasipaes</i>	2	1,61	31,69
	<i>Inga sp 2</i>	42	24,52	15,37
	<i>Capirona decorticans</i>	2	5,91	29,85
	<i>Potalia amara</i>	1	1,83	28,33
	<i>Iriartea desltoide / Socratea exorrhiza / Chamaedorea sp</i>	61	39,26	19,46
	<i>Miconia sp</i>	72	34,79	15,49
	<i>Piptocoma discolor</i>	26	45,80	24,57
Sub				
UM	<i>Aniba sp / Nectandra sp</i>	8	4,26	6,17
	<i>Otoba parrifolia</i>	1	0,96	6,05
	<i>Inga sp 2</i>	71	33,80	4,80
	<i>Cecropia sp 2</i>	1	0,57	6,05
	<i>Meliosma sp</i>	1	0,90	6,07
	<i>Faramea sessilifolia</i>	56	29,42	4,98
	<i>Miconia sp</i>	144	73,21	5,22
	<i>Tococa chuivensis / Miconia pinctato</i>	1	0,73	6,06
	<i>Erisma uncinatum</i>	40	21,98	5,25
	<i>Pourouma minor / Pourouma cecropifolia</i>	24	12,18	5,50

4.4. Especies más representativas

De las 15 especies con mas representacion numerica ***Acalypha cuneata*** es la de menos distribucion en los diferentes estratos tanto en DAP como en altura y copa; los pambiles (***Iriartea desltoide* / *Socratea exorrhiza* / *Chamaedorea sp***) y achotillos (***Vismia baccifera* / *Bixa Orellana***) son las especies que se encuentran más distribuidas tanto en DAP (mayor número de individuos con DAP >10 cm) y altura (mayor número de individuos con altura superior a 10 m), además los achotillos tienen un diámetro de copa que va de tres a siete metros.

La abundancia de la uvilla (***Pourouma minor* / *Pourouma cecropifolia***) se encuentra por debajo de la media (DAP 7,73, altura 7,48) tanto para DAP y altura aunque se observa individuos aislados.

Miconia sp* e *Inga sp 2 son las especies que muestran mayor número de individuos aislados y la abundancia de estas especies se encuentra sobre la media (DAP 6,78, altura 6,36); tal como se muestra en la gráfica 10.

De las 15 especies más representativas el 66.25 % corresponden a vegetación secundaria con 581 individuos y el 33.75 % con 296 individuos a vegetación nativa. Esto explica el por que al existir un mayor número de especies nativas existe una mayor cantidad de individuos de pocas especies de vegetación secundaria especialmente ***Inga sp2*** (guabilla) y ***Miconia sp*** (payas).

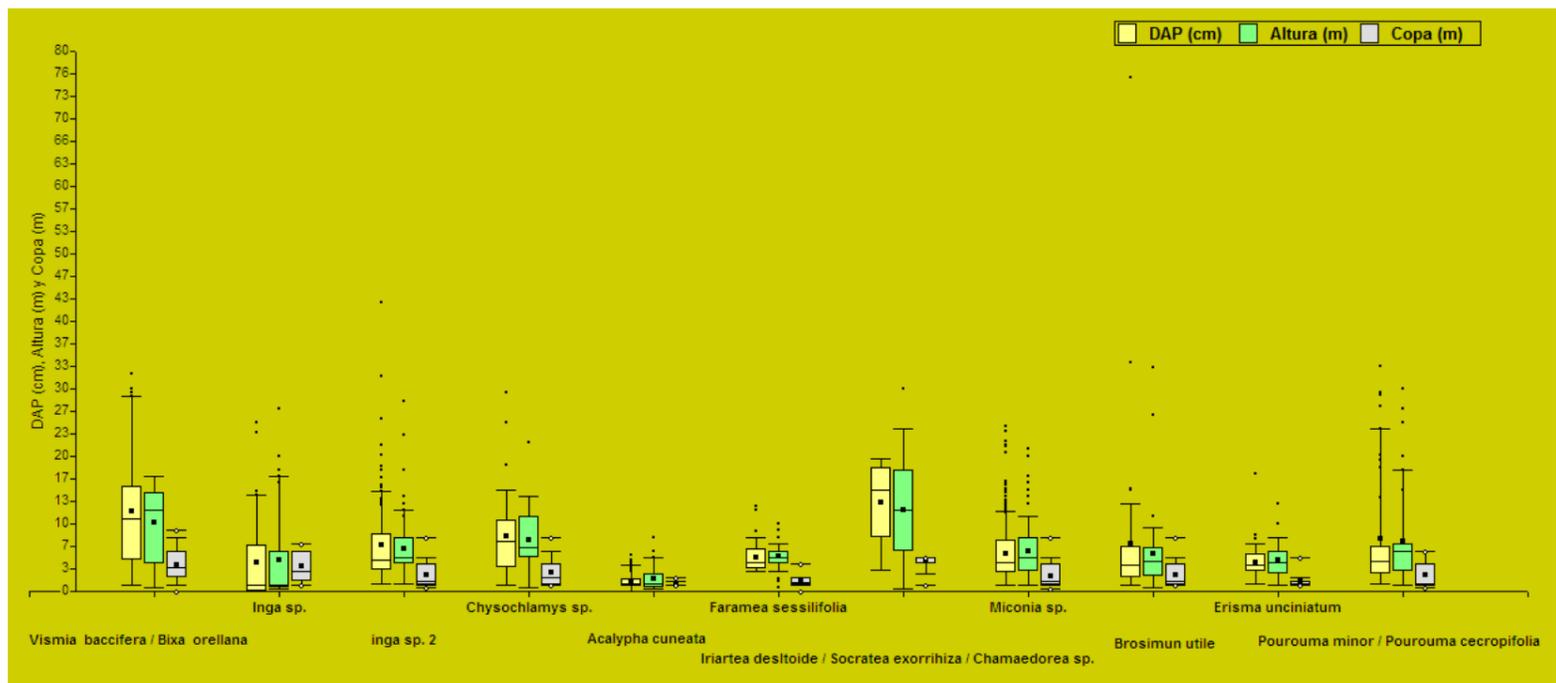


GRAFICO 10. MAXIMOS Y MINIMOS DE ALTURA (m),DAP (cm) Y COPA (m) DE LAS ESPECIES MAS REPRESENTATIVAS.

4.5. Especies menos representativas

A continuación analizaremos por estrato las especies que poseen un bajo número de individuos (menos de 30 individuos por especie) con respecto a las 15 especies predominantes (mayor de 35 individuos por especie).

Estrato bajo

Se registraron 168 individuos; encontrando 19 especies perteneciente a vegetación nativa, presentan una altura máxima de 3,5 metros y un DAP máximo de 2.5 cm. Se puede observar cinco especies con el menor número de individuos tales como ***Bactris gasipaes***, ***Lonchocarpus utilis***, ***Geonoma sp***, ***Strypnodendrum porcatum***, ***Ficus sp / Clusia sp***

Cedrela odorata es la especie más desarrollada tanto en DAP como en altura, seguido por ***Guarea quidonia***. En la gráfica 11 se presenta la variabilidad en DAP y altura que presentan las diferentes especies de bosque primario.

Se encuentran adicionalmente presente en este estrato 19 especies de vegetación secundaria con una altura máxima de cuatro metros y su DAP máximo de 2.5 cm. La especie más sobresaliente es ***Medyosmum sp*** (hierba Luisa de monte) seguida por payas colorado (***Tococa chuivensis / Miconia pinctato***) (Grafico 12).

De un total de 38 especies reportadas el 50 % corresponde a las especies de vegetación nativa y el restante 50 % a vegetación secundaria. Realizando una comparación entre las gráficas 11 y 12 podemos observar un equilibrio entre el número de especies de BP y BS, lo contrario ocurre con la abundancia de las especies dando como resultado el 61.3% de los individuos corresponden a especies de vegetación secundaria y 38.69% a especies de vegetación nativa.

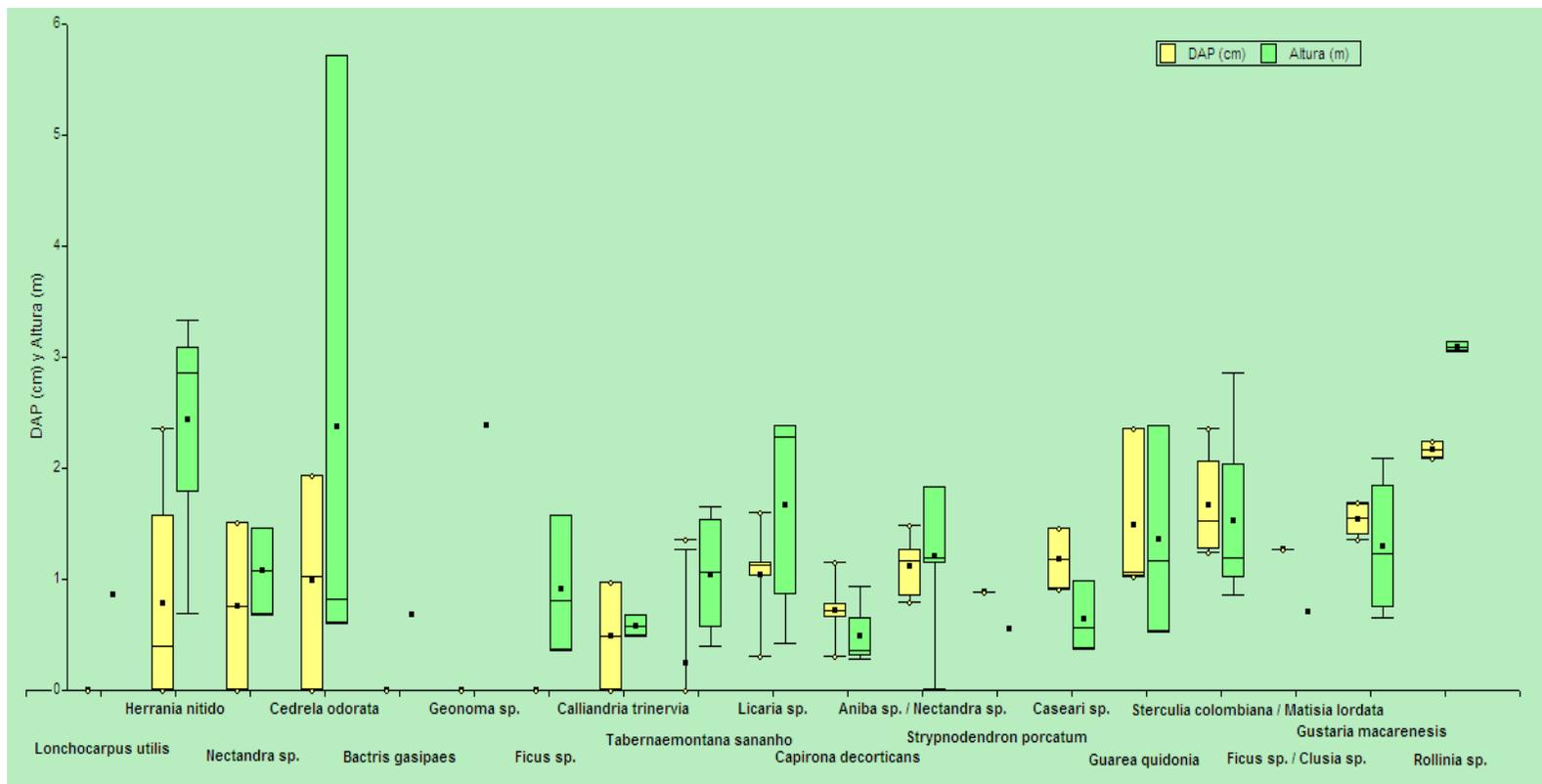


GRAFICO 11. MAXIMOS Y MINIMOS DE DAP (cm) Y ALTURA (m) DE ESPECIES DE BOSQUE PRIMARIO ENCONTRADAS EN EL ESTRATO BAJO.

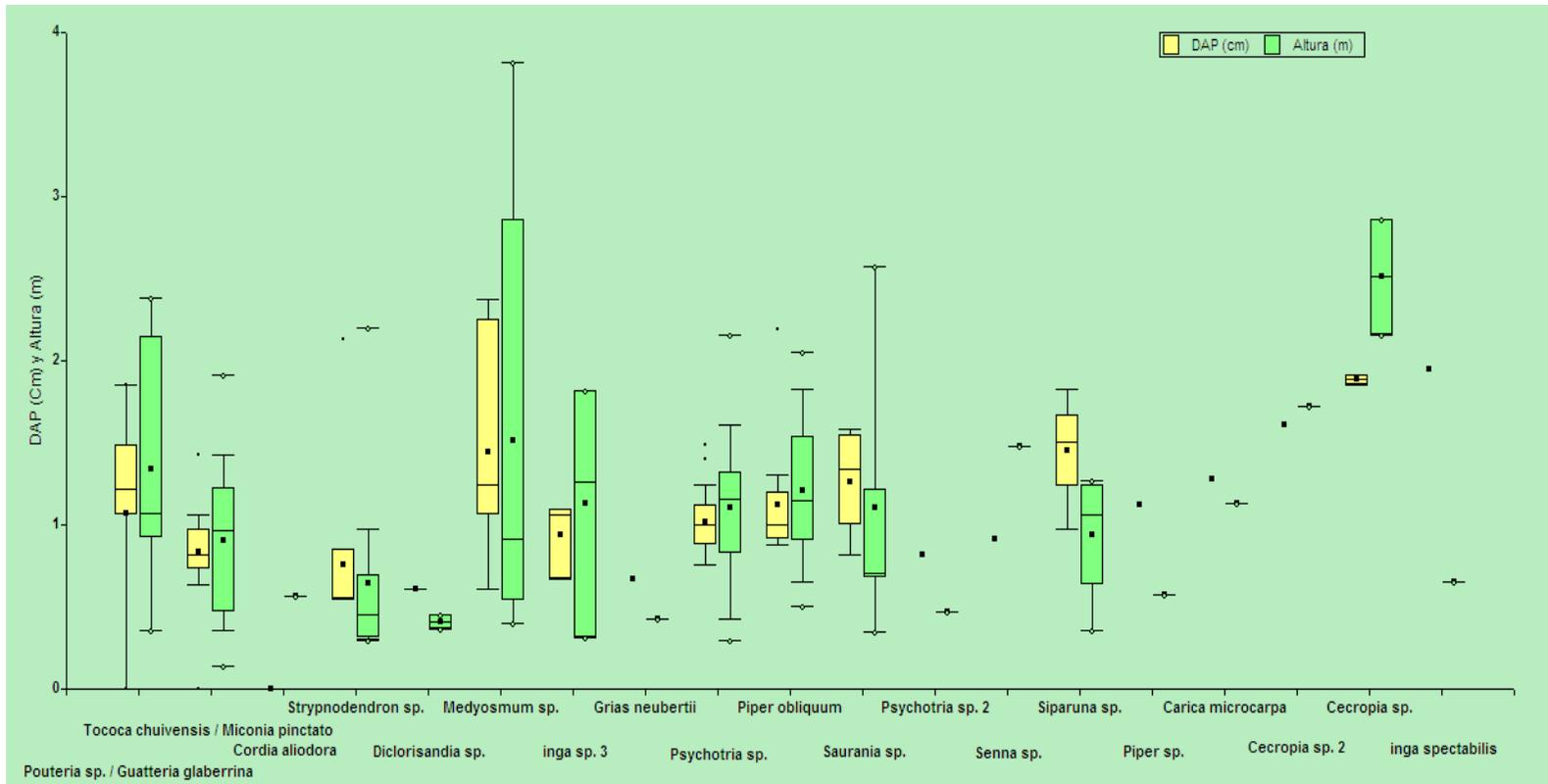


GRAFICO 12. MAXIMOS Y MINIMOS DE DAP (cm) Y ALTURA (m) DE ESPECIES DE BOSQUE SECUNDARIO ENCONTRADAS EN EL ESTRATO BAJO.

Estrato Medio

Se registraron 191 individuos; encontrando 23 especies de vegetación nativa que presentan una altura máxima de once metros y un DAP máximo de 7.5 cm; **Aniba sp / Nectandra sp** muestra un mayor desarrollo en altura que las demás especies, la media para DAP es de 4,07 cm y altura de 4,7 cm. La gráfica 13 presenta la variabilidad en DAP y altura que muestran las diferentes especies de bosque primario.

Se encuentran presente 19 especies de vegetación secundaria con una altura máxima de ocho metros y un DAP máximo de 7.5 cm. Donde la media para DAP es 4,25 cm y altura 4,66 m. La especie más representativa es **Styrax sp** seguida por **Tetraphylacium macrophyllum** (grafica 14).

De un total de 42 especies reportadas el 54.76 % corresponde especies de vegetación nativas y el restante 45.23 % a especies de vegetación secundaria. Realizando una comparación entre las gráficas 13 y 14 podemos observar una mayor propagación de las especies de BP en comparación con las de BS, lo mismo ocurre con

la abundancia de las especies dando como resultado que el 61.3% de los individuos corresponden a especies de vegetación nativa y el 38.69% a especies de vegetación secundaria.

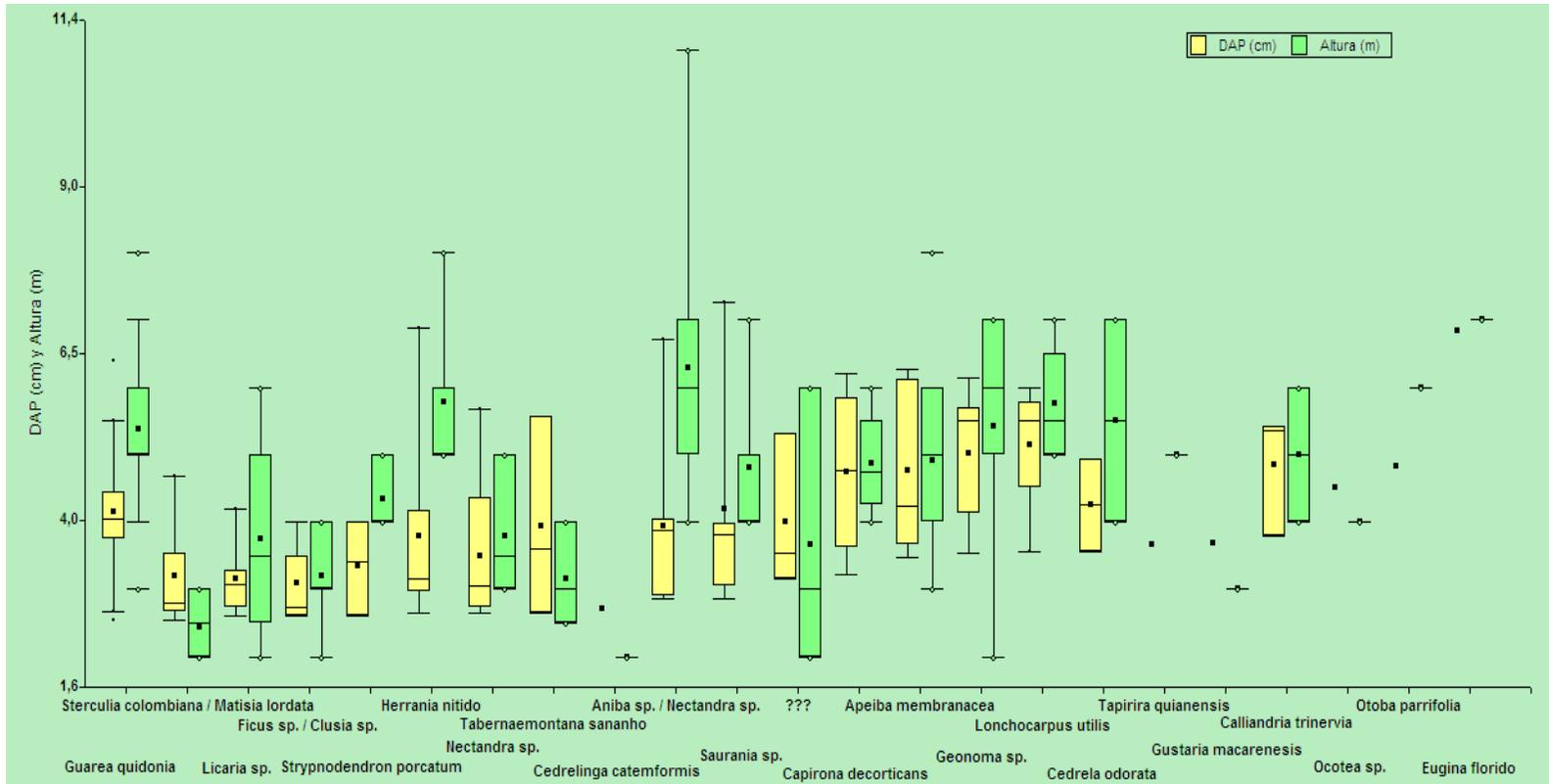


GRAFICO 13. MAXIMOS Y MINIMOS DE DAP (cm) Y ALTURA (m) DE ESPECIES DE BOSQUE PRIMARIO ENCONTRADAS EN EL ESTRATO MEDIO.

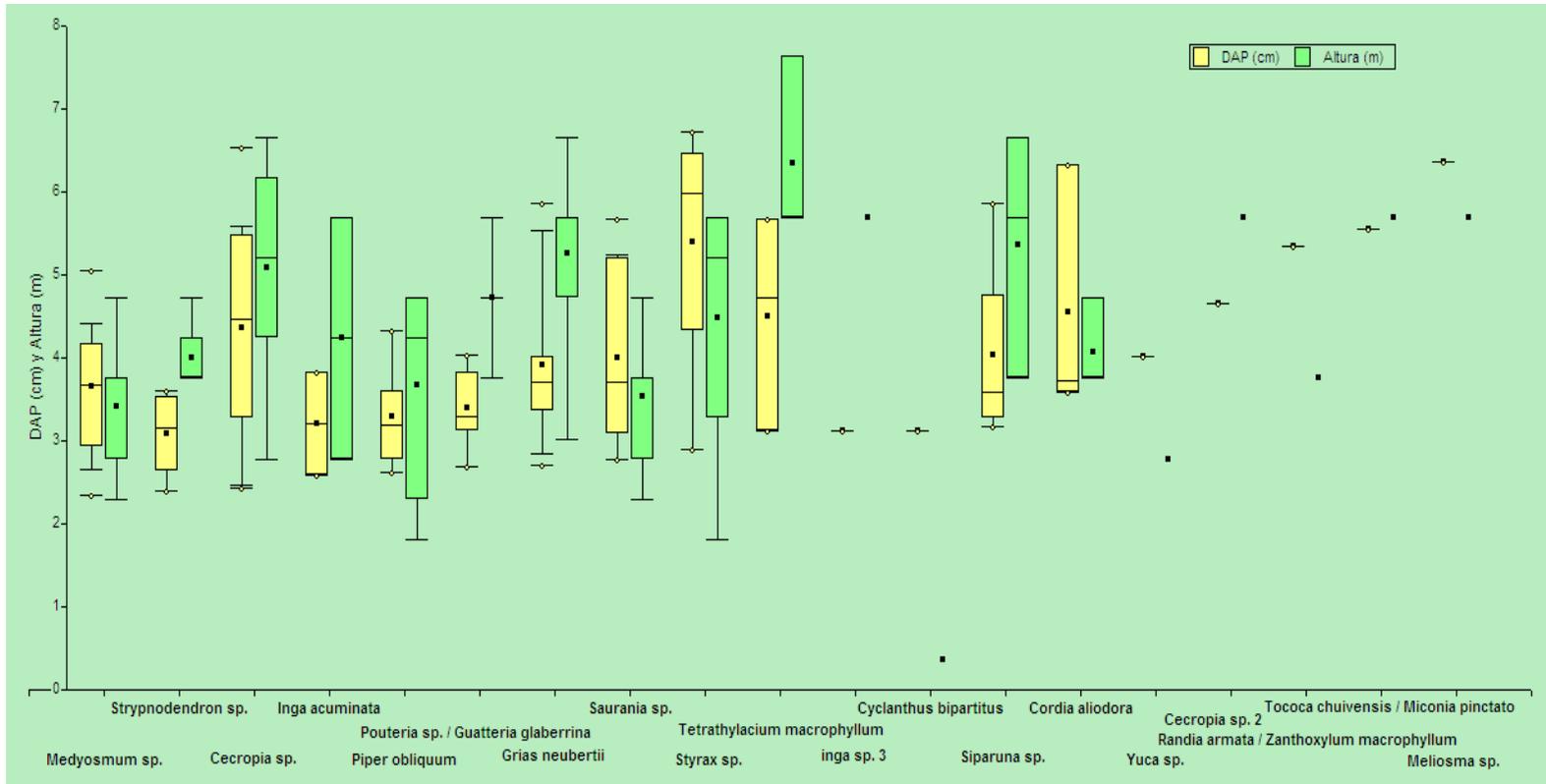


GRAFICO 14. MAXIMOS Y MINIMOS DE DAP (cm) y ALTURA (m) DE ESPECIES DE BOSQUE SECUNDARIO ENCONTRADAS EN EL ESTRATO MEDIO.

Estrato Alto

Se registraron 120 individuos, encontrando 18 especies perteneciente a vegetación nativa, que presentan una altura máxima de 33 metros, un DAP máximo de 64 cm y un diámetro máximo de copa de 14 m, de las cuales las especies más representativas son ***Guadea quidonia*** y ***Capirona decorticans***, mientras que existen cuatro especies menos representativas las cuales son ***Strynodendrom sp***, ***Inga acuminata***, ***Meliosma sp*** y ***Potalia amara***. La gráfica 15 presenta la variabilidad en DAP y altura que presentan las diferentes especies de bosque primario.

Se encontraron 12 especies pertenecientes a vegetación secundaria con una altura máxima de 27 metros, un DAP máximo de 63 cm y un diámetro máximo de copa de 12 m. De estas siete especies poseen el menor número de individuos como se observa en la gráfica 16. La media para DAP es de 21.08 cm, altura 14.32 m y copa 4.93 m, y la especie más representativa es ***Piptocoma discolor*** seguida por ***Styrax sp.***

De un total de 30 especies reportadas, el 60 % corresponde a especies de vegetación nativa y el restante 40 % a especies de vegetación secundaria. Realizando una comparación entre las gráficas 15 y 16 podemos observar una mayor propagación de las especies de BP en comparación con las de BS. Lo contrario ocurre con la abundancia de las especies; dando como resultado, que el 59.16% de los individuos corresponden a especies de vegetación secundaria y el 40.83% a especies de vegetación nativa.

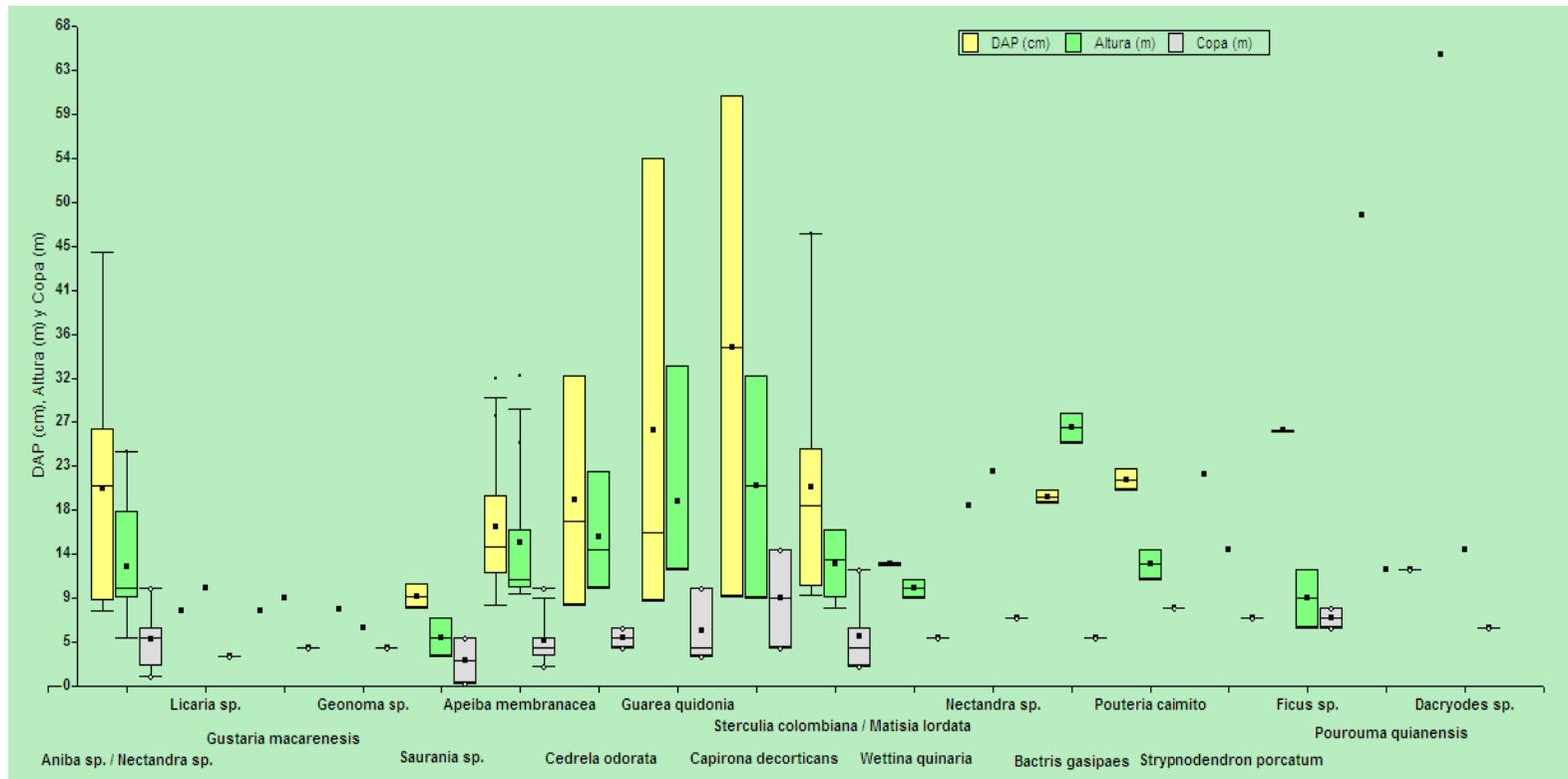


GRAFICO 15. MAXIMOS Y MINIMOS DE DAP (cm), ALTURA (m) y COPA (m) DE ESPECIES DE BOSQUE PRIMARIO ENCONTRADAS EN EL ESTRATO ALTO.

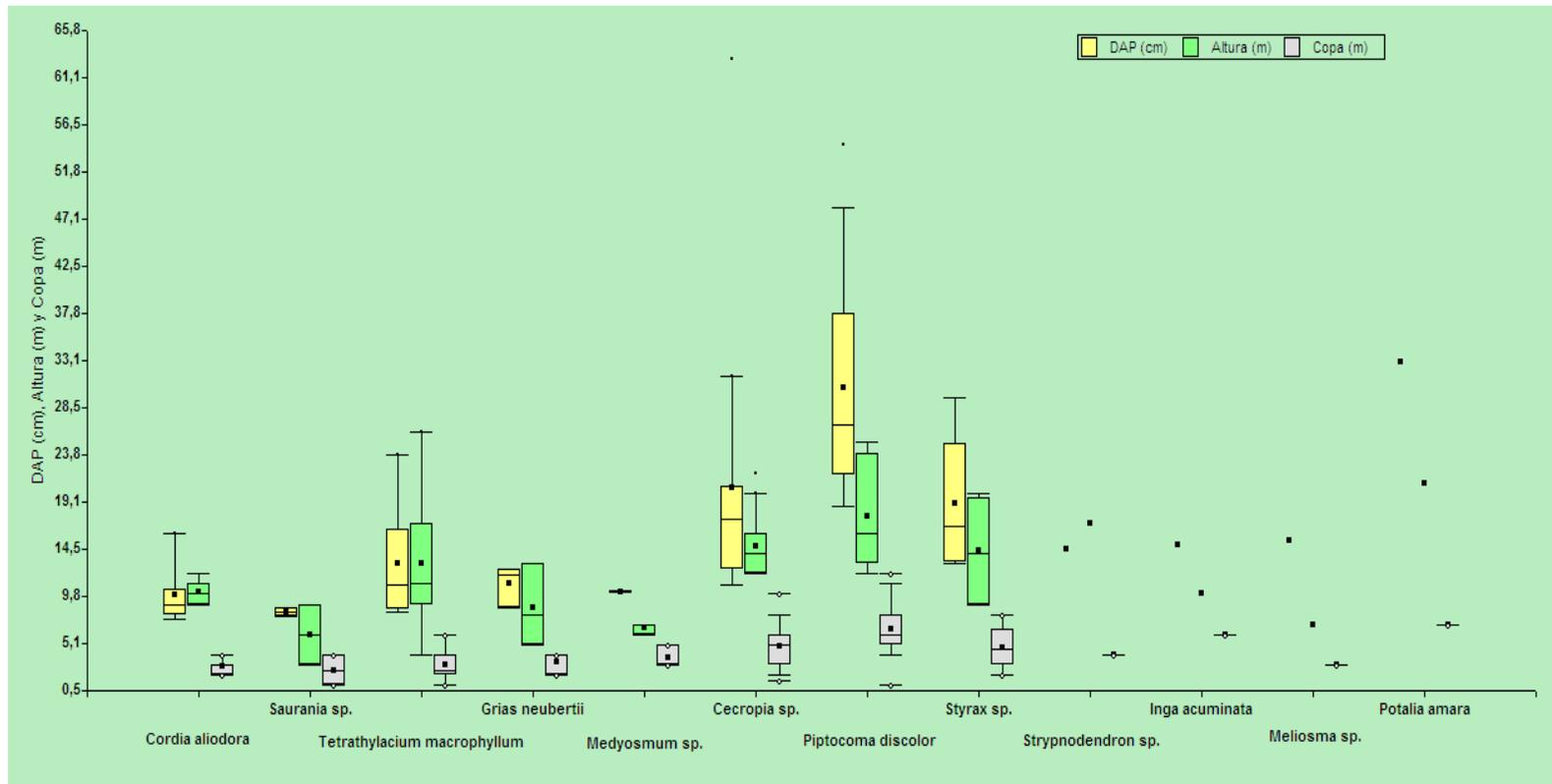


GRAFICO 16. MAXIMOS Y MINIMOS DE DAP (cm), ALTURA (m) y COPA (m) DE ESPECIES DE BOSQUE SECUNDARIO ENCONTRADAS EN EL ESTRATO ALTO.

4.6. Diversidad

4.6.1 Curva especies - área

Se registró un total de 81 especies vegetales perteneciente a bosque primario (46 especies), bosque secundario (34 especies) y desconocida (1 especie) en un área de 3600 metros cuadrados, e introduciendo los datos del número de especies obtenidas por área muestreada en una tabla se obtuvo la siguiente curva de especies – área

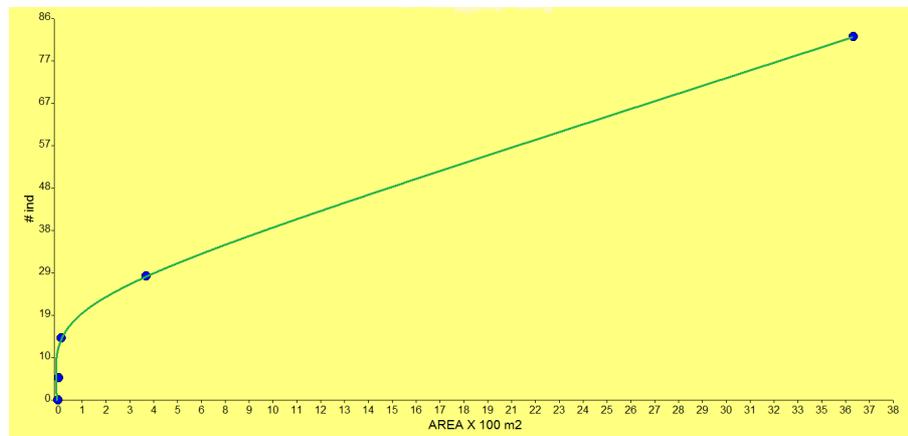


GRAFICO 17. CURVA ESPECIE – ÁREA DEL BOSQUE PRESENTE EN LA CUENCA BAJA DEL RIO PAMBAY, PUYO, PASTAZA.

Esto se puede corroborar con las graficas 18 y 19 donde se observa mayor número de individuos en los estratos: bajo y medio donde existe la mayor diversidad de especies y el estrato alto con pocos individuos y poca diversidad de especies.

Estructura

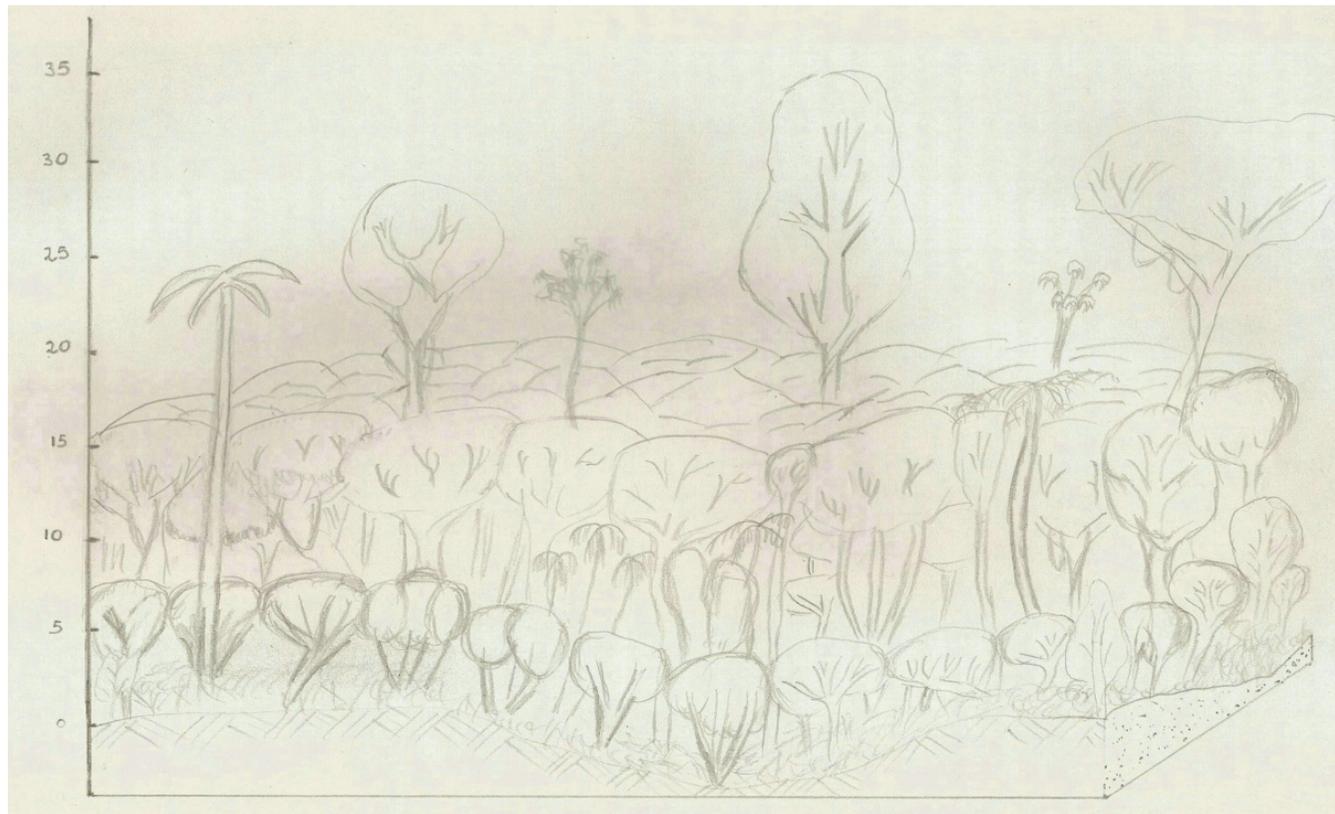


GRAFICO 18. GRAFICA GENERAL DEL BOSQUE ESTUDIADO.

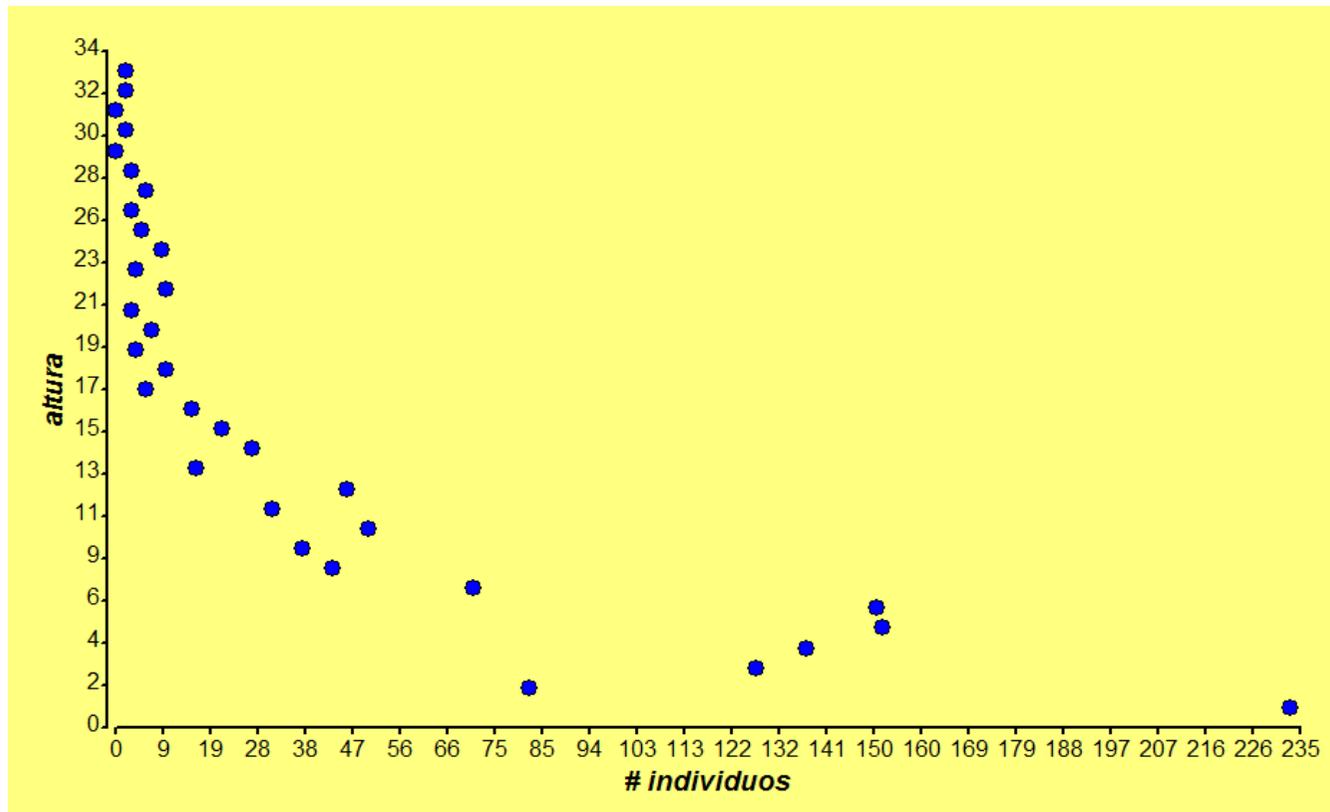


GRAFICO 19. GRAFICA DE ALTURA (m) vs. NUMERO DE INDIVIDUOS MUESTREADOS.

4.6.2 Bosque Perturbado (BoP)

Para poder realizar el análisis del estado en el que se encuentra el bosque y la diversidad del mismo se procedió a dividir el bosque en dos tipos perturbado y poco perturbado. A continuación se exponen los resultados para el bosque perturbado:

Se analizó para el estrato alto por su nombre vulgar las nueve especies con mayor valor tanto en su IVI (índice de valor e importancia) como en su IVF (índice de valor forestal). Para el estrato medio se eligieron por su nombre vulgar las diez especies más representativas tanto en su IVI como en su IVF (tabla 5).

Realizando un análisis general de las cinco unidades que conforman el bosque perturbado (1, 3, 4, 5, 6) se obtuvo que para el estrato alto la especie con mayor valor de importancia (IVI) es ***Piptocoma discolor*** (Pihue) seguida por ***Miconia sp*** (Payas), especies de vegetación secundaria y ***Vismia baccifera / Bixa Orellana*** de vegetación nativa. Por otro lado

las especies con mayor valor forestal son ***Piptocoma discolor*** (BS), ***Pourouma quianensis*** (BP) y ***Styrax sp*** (BS). Como resultado la mejor especie en IVI como en IVF es ***Piptocoma discolor***.

Para el estrato medio ***Miconia sp*** es la especie más sobresaliente, seguida no tan de cerca por ***Faramea sessilifolia e Inga sp 2***. Las especies con mayor valor forestal son ***Aniba sp / Nectandra sp, Inga sp*** y ***Guarea quidona***. Las especies más sobresalientes en IVI no son las más sobresalientes en IVF. Estos valores pueden observarse con mayor detenimiento en la tabla 4.

Se observa que las especies más sobresalientes tanto en IVI como en IVF son especies de vegetación secundaria, son pocas las especies de vegetación nativa que sobresalen, debe de tratarse por la zonificación de las unidades muestrales las cuales se encuentran en la periferia del pastizal central del área evaluada. Dando como resultado la presencia de más individuos en el estrato alto, los cuales no poseen una copa

con gran diámetro, existen claros, y no muestra homogeneidad entre los individuos.

Tabla 4. ESPECIES ARBÓREAS CON LOS MAYORES VALORES DE IMPORTANCIA (IVI) Y MAYORES VALORES FORESTALES (IVF) OBTENIDOS DE BOSQUE PERTURBADO.

	Nombre Científico	IVI	IVF
UM	<i>Vismia baccifera / Bixa orellana</i>	48,00	17,31
	<i>inga sp 2</i>	20,11	13,73
	<i>Strypnodendron sp</i>	1,30	21,14
	<i>Cecropia sp</i>	16,38	19,12
	<i>Ficus sp</i>	3,02	20,26
	<i>Styrax sp</i>	1,18	24,13
	<i>Miconia sp</i>	58,74	15,57
	<i>Piptocoma discolor</i>	111,61	24,57
	<i>Pourouma quianensis</i>	8,92	24,48
Sub			
UM	<i>Aniba sp / Nectandra sp</i>	1,03	7,53
	<i>Guarea quidonia</i>	2,80	6,05
	<i>Tetrathylacium macrophyllum</i>	0,60	6,03
	<i>Inga sp</i>	1,14	6,06
	<i>inga sp 2</i>	23,54	4,76
	<i>Cecropia sp 2</i>	0,97	6,05
	<i>Faramea sessilifolia</i>	45,63	5,09
	<i>Miconia sp</i>	105,66	5,30
	<i>Erisma uncinatum</i>	23,15	4,56
	<i>Pourouma minor / Pourouma cecropifolia</i>	12,64	5,62

Tabla 5. ESPECIES ARBOREAS CON LOS MAYORES VALORES DE IMPORTANCIA (IVI) Y MAYORES VALORES FORESTALES (IVF) OBTENIDOS EN LAS UNIDADES DE MUESTREO 1, 3, 4, 5, 6 DE BOSQUE PERTURBADO

	Unidad de Muestreo 1	IVI	IVF	Unidad de Muestreo 3	IVI	IVF	Unidad de Muestreo 4	IVI	IVF
UM	<i>Piptocoma discolor</i>	155.277	28.598	<i>Cecropia sp.</i>	33.532	20.512	<i>Vismia baccifera / Bixa orellana</i>	37.917	18.633
	<i>Miconia sp.</i>	85.693	17.387	<i>Ficus sp.</i>	15.434	20.263	<i>Cecropia sp.</i>	15.324	18.685
	<i>Vismia baccifera / Bixa orellana</i>	34.341	21.146	<i>Miconia sp.</i>	141.490	14.172	<i>Miconia sp.</i>	97.455	13.707
	<i>Cecropia sp.</i>	17.293	20.902	<i>Piptocoma discolor</i>	58.256	19.736	<i>Piptocoma discolor</i>	64.233	19.294
	<i>Chysochlamys sp.</i>	7.397	13.094	<i>Pourouma guianensis</i>	34.653	24.484	<i>Faramea sessilifolia</i>	26.400	11.289
Sub UM	<i>Aniba sp. / Nectandra sp.</i>	3.673	13.029	<i>Tetrathylacium macrophyllum</i>	4.501	6.033	<i>Apeiba membranacea</i>	12.119	7.568
	<i>Cecropia sp.</i>	4.845	7.049	<i>Cecropia sp.</i>	17.223	5.381	<i>Faramea sessilifolia</i>	51.905	6.596
	<i>Ficus sp. / Clusia sp.</i>	11.111	4.696	<i>Faramea sessilifolia</i>	22.541	4.546	<i>Miconia sp.</i>	97.141	6.769
	<i>Siparuna sp.</i>	4.034	8.036	<i>Miconia sp.</i>	175.254	5.034	<i>Erisma uncinatum</i>	58.870	4.953
	<i>Acalypha cuneata</i>	30.741	6.328	<i>Erisma uncinatum</i>	10.077	5.540	<i>Medyosmum sp.</i>	22.377	4.202
	<i>Miconia sp.</i>	233.406	6.740	<i>Siparuna sp.</i>	14.169	4.370	<i>Inga sp.</i>	9.963	5.028
	Unidad de Muestreo 5	IVI	IVF	Unidad de Muestreo 6	IVI	IVF			
UM	<i>Vismia baccifera / Bixa orellana</i>	94.338	16.020	<i>Vismia baccifera / Bixa orellana</i>	43.605	20.910			
	<i>Inga sp.</i>	55.303	14.956	<i>Inga sp.</i>	47.096	12.502			
	<i>Styrax sp.</i>	4.867	24.133	<i>Stripnodendron porcatum</i>	10.472	21.145			
	<i>Miconia sp.</i>	19.601	23.384	<i>Miconia sp.</i>	68.348	17.337			
	<i>Piptocoma discolor</i>	58.807	24.140	<i>Piptocoma discolor</i>	59.353	23.957			
Sub UM	<i>Inga sp.</i>	71.791	6.543	<i>Guarea guidonia</i>	3.257	7.043			
	<i>Cecropia sp.</i>	6.002	9.069	<i>Inga sp.</i>	3.952	7.555			
	<i>Faramea sessilifolia</i>	82.341	7.198	<i>Saurania sp.</i>	33.438	5.105			
	<i>Miconia sp.</i>	30.187	6.557	<i>Faramea sessilifolia</i>	49.748	5.633			
	<i>Grias neubertii</i>	3.844	8.036	<i>Erisma uncinatum</i>	24.331	6.617			
	<i>Pourouma minor / Pourouma</i>	14.615	7.920	<i>Herrania nitido</i>	34.096	6.544			

Estructura de bosque perturbado



GRAFICO 20. GRAFICO A MANO ALZADA DEL BOSQUE PERTURBADO.

Estructura Vertical del bosque perturbado

Los números mostrados en la grafica corresponden a la codificación presente en el APÉNDICE 1

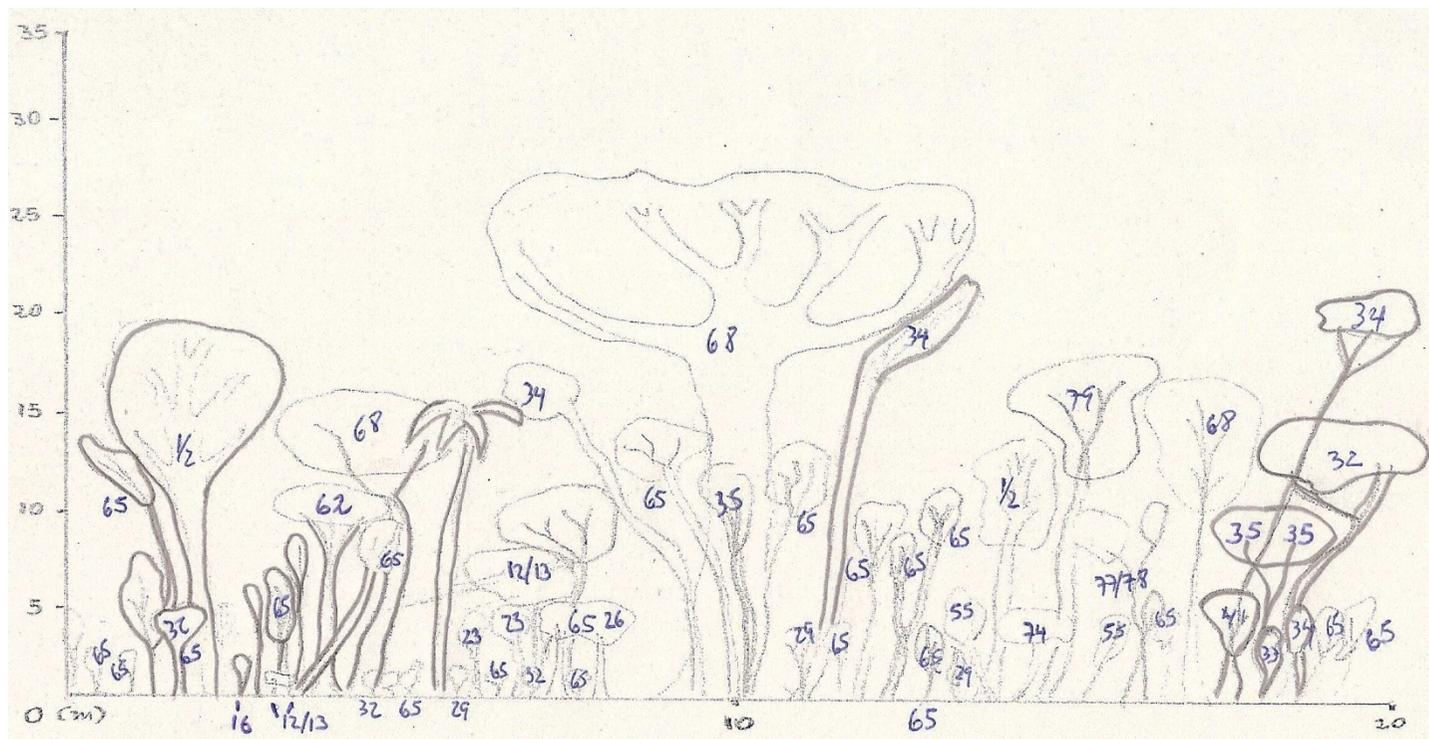


GRAFICO 22. ESTRUCTURA VERTICAL DEL BOSQUE PERTURBADO.

4.6.3 Bosque Poco Perturbado (BPP)

Se analizó para el estrato alto por su nombre vulgar las diez especies con mayor valor tanto en su IVI (índice de valor e importancia) como en su IVF (índice de valor forestal). Para el estrato medio se eligieron por su nombre vulgar las nueve especies más representativas tanto en su IVI como en su IVF (tabla 7).

Realizando un análisis general de las cuatro unidades que conforman el bosque poco perturbado (2, 7, 8, 9) se obtuvo para el estrato alto que las especies con mayor valor de importancia son los pambiles (*Iriartea desltoide* / *Socratea exorrhiza* / *Chamaedorea sp*) seguida por *Inga sp 2* y *Brosimum utile* especies de vegetación nativa a excepción de *Inga sp 2* especie de vegetación secundaria.

Las especies con mayor valor forestal son ***Cedrela odorata***, ***Apeiba membranacea*** y ***Medyosmum sp***, cabe recalcar que ***Pourouma cecropifolia*** es una de las especies más sobresaliente en este estrato tanto en IVI como en IVF.

Para el estrato medio las especies más sobresalientes en IVI son ***Inga sp2***, ***Miconia sp*** y ***Erisma inciniatum***, esta ultima también posee un valor sobresaliente en IVF para este estrato. Las especies con mayor valor forestal son ***Eugina florido***, ***Tetrathylacium macrophyllum*** y ***Siparuna sp*** (tabla 6).

Este tipo de bosque muestra una mayor presencia de especies vegetales nativas en comparación con el bosque perturbado; debe de tratarse por encontrarse más alejado de las áreas de pastizales y de que poseen un acceso más dificultoso a estas zonas.

Tabla 6. Especies arbóreas con los mayores valores de importancia (IVI) y mayores valores forestales (IVF) obtenidos de Bosque Poco Perturbado.

	Nombre Científico	IVI	IVF
UM	<i>Vismia baccifera</i> /		
	<i>Bixa orellana</i>	2,56	24,29
	<i>Cedrela odorata</i>	4,11	31,69
	<i>Apeiba</i>		
	<i>membranácea</i>	11,20	29,85
	<i>inga sp 2</i>	27,69	21,48
	<i>Medyosmum sp</i>	2,23	29,85
	<i>Ficus sp</i>	2,13	28,33
	<i>Iriartea desltoide</i> /		
	<i>Socratea</i>		
	<i>exorrhiza</i> /		
	<i>Chamaedorea sp</i>	69,03	19,46
	<i>Miconia sp</i>	16,07	15,20
	<i>Brosimun utile</i>	23,83	16,95
Sub UM	<i>Pourouma minor</i> /		
	<i>Pourouma</i>		
	<i>cecropifolia</i>	18,08	23,32
	<i>Tetrathylacium</i>		
	<i>macrophyllum</i>	3,18	7,05
	<i>inga sp 2</i>	48,18	4,82
	<i>Eugenia florido</i>	2,23	7,07
	<i>Siparuna sp</i>	3,29	7,06
	<i>Iriartea desltoide</i> /		
	<i>Socratea</i>		
	<i>exorrhiza</i> /		
<i>Chamaedorea sp</i>	16,37	4,56	
<i>Miconia sp</i>	27,80	4,83	
<i>Grias neubertii</i>	5,71	6,30	
<i>Brosimun utile</i>	16,19	4,87	
<i>Erisma unciniatum</i>	20,28	6,85	

Tabla 7. ESPECIES ARBOREAS CON LOS MAYORES VALORES DE IMPORTANCIA (IVI) Y MAYORES VALORES FORESTALES (IVF) OBTENIDOS EN LAS UNIDADES DE MUESTREO DE BOSQUE POCO PERTURBADO.

	Unidad de Muestreo 2	IVI	IVF	Unidad de Muestreo 7	IVI	IVF	Unidad de Muestreo 8	IVI	IVF
UM	<i>Inga sp. 2</i>	27.868	12.117	<i>Cecropia sp.</i>	6.801	16.177	<i>Aniba sp. /Nectandra sp.</i>	33.6932	24.972
	<i>Cecropia sp.</i>	22.766	26.473	<i>Chysochlamys sp.</i>	43.440	11.000	<i>Inga sp.</i>	48.5197	15.126
	<i>Iriartea deltoidea / Socratea exorrhiza / chamaedorea sp.</i>	168.285	40.469	<i>Styrax sp.</i>	10.767	20.294	<i>Chysochlamys sp.</i>	19.6732	17.854
	<i>Brosimum utile</i>	6.785	34.337	<i>Pourouma minor / Pourouma cecropifolia</i>	33.125	13.463	<i>Iriartea deltoidea / Socratea exorrhiza / chamaedorea sp.</i>	45.2259	17.363
	<i>Dacryodes sp.</i>	17.291	20.649	<i>Sterculia colombiana / Matisia lordata</i>	37.514	15.649	<i>Miconia sp.</i>	49.6685	15.531
Sub UM	<i>Herrania nitido</i>	5.935	8.069	<i>Guarea guidonia</i>	35.136	4.872	<i>Inga sp.</i>	43.849	20.646
	<i>Geonoma sp.</i>	28.304	5.552	<i>Tetrathylacium macrophyllum</i>	8.133	8.060	<i>Miconia sp.</i>	39.048	15.099
	<i>Inga sp. 2</i>	55.229	4.965	<i>Inga sp.</i>	62.901	5.342	<i>Grias neubertii</i>	9.574	16.104
	<i>Eugenia florido</i>	5.908	7.068	<i>Cordia alliodora</i>	8.434	6.062	<i>Brosimum utile</i>	44.528	17.612
	<i>Iriartea deltoidea / Socratea exorrhiza / chamaedorea sp.</i>	47.290	4.560	<i>Styrax sp.</i>	8.261	6.061	<i>Chysochlamys sp.</i>	24.615	9.754
	<i>Styrax sp.</i>	6.098	6.071	<i>Faramea sessilifolia</i>	26.647	4.532	<i>Medyosmum sp.</i>	22.529	11.857
	Unidad de Muestreo 9	IVI	IVF						
UM	<i>Guarea guidonia</i>	16.880	43.542						
	<i>Tetrathylacium macrophyllum</i>	7.340	32.197						
	<i>Inga sp.</i>	35.330	30.249						
	<i>Iriartea deltoidea / Socratea exorrhiza / chamaedorea sp.</i>	46.295	24.995						
	<i>Brosimum utile</i>	27.489	40.760						
	<i>Pourouma minor / Pourouma cecropifolia</i>	40.777	28.036						
Sub UM	<i>Herrania nitido</i>	10.26	6.54						
	<i>Inga sp.</i>	38.51	4.54						
	<i>Miconia sp.</i>	50.97	4.14						
	<i>Erisma uncinatum</i>	60.00	7.50						
	<i>Pourouma minor / Pourouma cecropifolia</i>	11.17	6.55						

Estructura



GRAFICO 23. GRAFICO A MANO ALZADA DEL BOSQUE POCO PERTURBADO

Estructura Horizontal bosque poco perturbado

Los números mostrados en la grafica corresponden a la codificación presente en el APÉNDICE 1

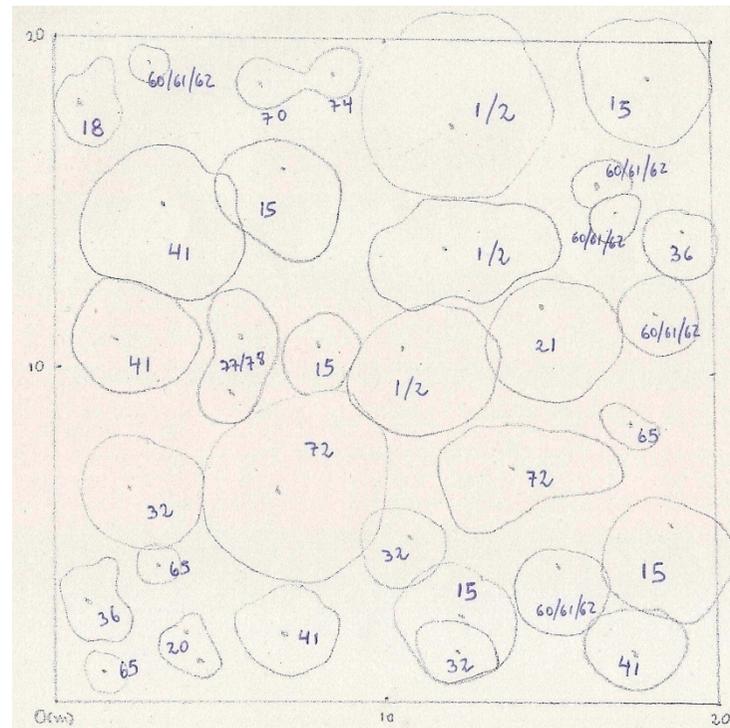


GRAFICO 24. ESTRUCTURA HORIZONTAL DEL BOSQUE POCO PERTURBADO.

Estructura Vertical

Los números mostrados en la grafica corresponden a la codificación presente en el APÉNDICE 1

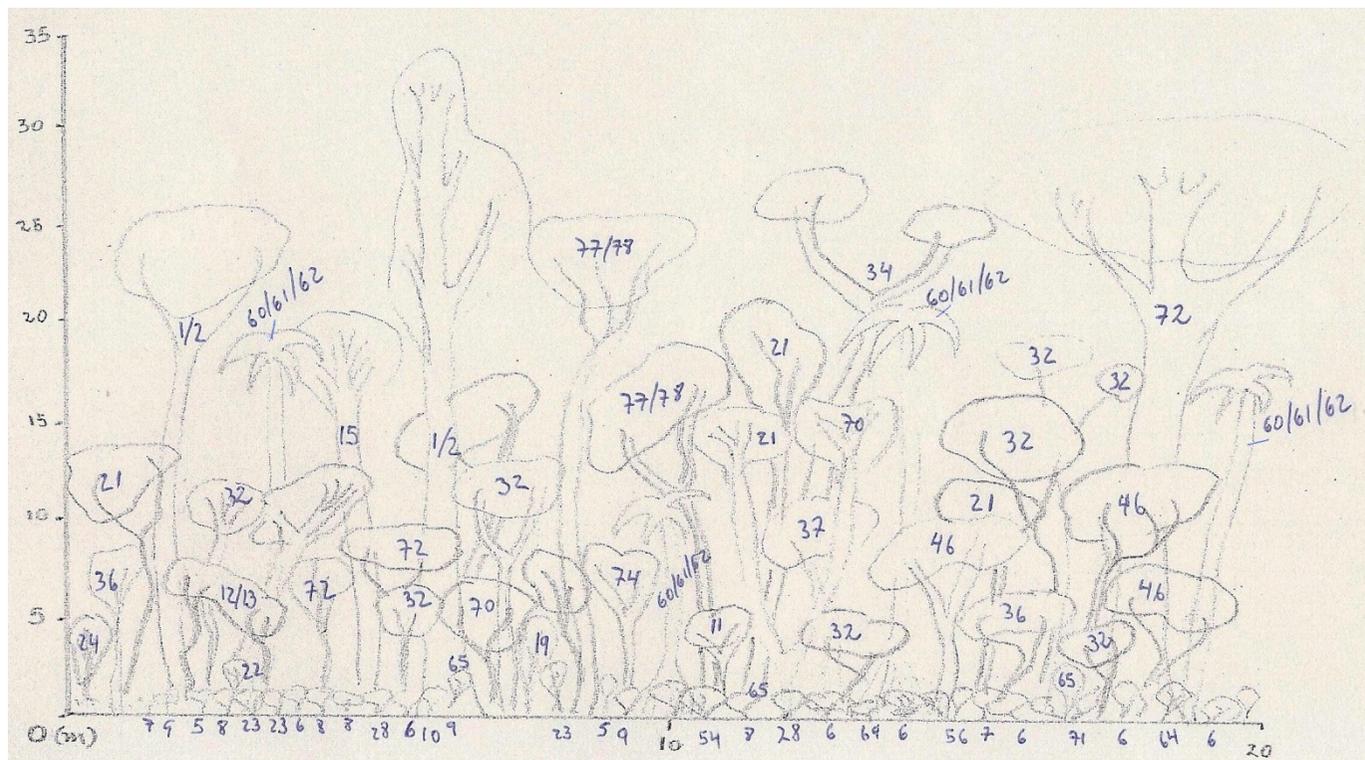
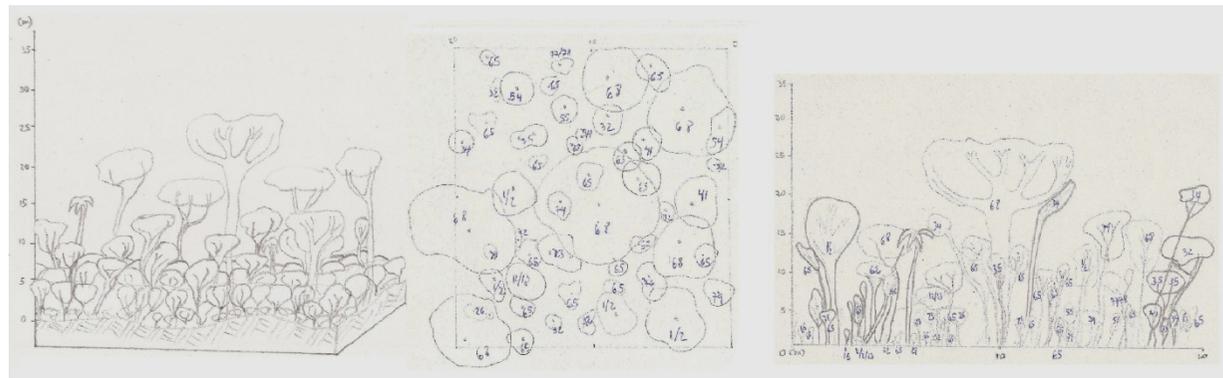


GRAFICO 25. ESTRUCTURA VERTICAL DEL BOSQUE POCO PERTURBADO.

En la figura 4.6.3. se puede observar las diferencias entre los dos tipos de bosques estudiados (perturbado y poco perturbado) donde el bosque perturbado muestra una heterogeneidad de dimensiones en diámetro de copa y DAP mostrando individuos alargados y de pocas pequeñas donde ingresa una mayor cantidad de luz en comparación con el bosque poco perturbado que muestra una mayor homogeneidad de las copas una mayor diversidad de especies y una menor entrada de luz al sotobosque.

Por lo tanto la comparación de los dos sistemas boscosos se muestra que el bosque se encuentra en procesos de cambio de ser un bosque intervenido a un bosque menos intervenido. Los cambios son lentos debido al mal cuidado de los bosques presentes en la zona y a la explotación de algunas especies forestales, así como la ganadería extensiva. No hay que descartar que las especies forestales de vegetación nativa se estén regenerando en los estratos medios y bajos.

BOSQUE PERTURBADO



BOSQUE POCO PERTURBADO

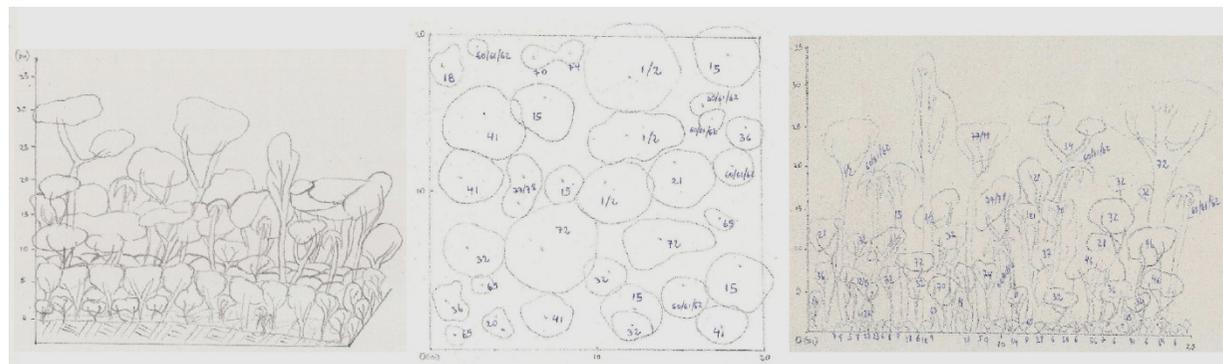


FIGURA 4.6.3. COMPARACIÓN DE LOS TIPOS DE BOSQUE, PERTURBADO Y POCO PERTURBADO.

4.6.4 Diversidad de especies

Al calcular el coeficiente de Jaccard se tomaron en cuenta las 81 especies registradas obteniendo como resultado 56 especies para el BoP y 58 especies para el BPP, con 42 especies presentes en ambos sistemas dando una similitud florística de 59.72 % y mostrando una diversidad de especies de 40.28% del total de especies.

De acuerdo con el valor calculado de la prueba de t ($t=3,752$, $gl=1717$) (tabla 8) comparados con los valores de t tabulada de 2,326 al 0.01 y $gl \infty$, los sistemas son diferentes ($p<0.01$) en sus valores de diversidad de especies arbóreas. Esto apoya el valor obtenido por el índice de Jaccard, que mostró diferencias de hasta el 40.28% del total de especies entre sistemas.

Los valores del índice de diversidad (H') y equidad (E) mostrados en la tabla 8 fueron mayores por unidad de muestreo y en promedio para el Bosque Poco Perturbado, en comparación por los obtenidos por el Bosque Perturbado, esto

indica una mayor riqueza de especies y una distribución más equitativa de las mismas en las unidades muestreadas del sistema de BPP.

Se pudo observar un bosque Pluvial Pre Montano según Holdridge por las especies presentes tales como ***Brosimum sp, Nectandra sp, Inga sp*** así como por las características estructurales que presenta el bosque como pocos árboles dominantes y de poco arboles con un DAP mayor a 22 cm. Con un sotobosque muy espeso y gran presencia de individuos en el estrato bajo.

UM1	Individuos	156
	Shannon	2,145949
	equidad	0,666676
	varianza	0,013548
UM3	Individuos	125
	Shannon	2,002408
	equidad	0,630074
	varianza	0,019497
UM4	Individuos	145
	Shannon	2,664055
	equidad	0,78327
	varianza	0,009534
UM5	Individuos	146
	Shannon	2,571697
	equidad	0,798942
	varianza	0,006978
UM6	Individuos	158
	Shannon	2,803746
	equidad	0,882221
	varianza	0,003144

UM2	Individuos	174
	Shannon	2,697606
	equidad	0,752985
	varianza	0,010745
UM7	Individuos	156
	Shannon	2,9858
	equidad	0,886706
	varianza	0,003455
UM8	Individuos	180
	Shannon	2,983892
	equidad	0,853392
	varianza	0,004053
UM9	Individuos	118
	Shannon	2,99103
	equidad	0,897613
	varianza	0,004247

BOSQUE PERTURBADO	Individuos	730
	Shannon	2,437571
	equidad	0,752237
	varianza	0,01054

BOSQUE POCO PERTURBADO	Individuos	628
	Shannon	2,914582
	equidad	0,847674
	varianza	0,005625

t= 3,752
gl= 1717

Tabla 8. Tabla de los valores de equidad, H' de los diferentes sistemas, valor de t calculada y gl.

CAPÍTULO 5

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

1. El bosque estudiado se encuentra en un estado medio de conservación.
2. La cobertura vegetal del bosque perturbado (BoP) y del bosque poco perturbado (BPP) evaluados en este estudio pertenecen a un bosque de tipo secundario.
3. Las especies de vegetación nativa están regenerándose en los estratos medio y bajo, lo que determinaría el crecimiento de un bosque completamente diferente al actual (>60% de las especies presentes en cada estrato).

4. La estructura arbórea en las unidades de muestreo de bosque poco perturbado (BPP) resultó más rica en diversidad de especies (40,28%) y más estable en los valores de importancia de sus componentes, que aquellos encontrados en las unidades de muestreo del bosque perturbado (BoP).

5. Los índices de diversidad mostraron que, aunque los valores fueron relativamente altos en riqueza y equidad de especies para ambos sistemas, existió una diferencia significativa entre BoP (menor valor) y BPP (mayor valor) debido a la flora arbórea que lo caracterizo.

6. Las especies con mayor peso ecológico en los valores de IVI son *Piptocoma discolor* y *Miconia sp* de vegetación secundaria en los estrato alto y medio respectivamente; en los valores de IVF son *Bactris gasipaes* y *Aniba sp / Nectandra sp* representantes de vegetación nativa en los estratos alto y medio respectivamente.

5.2. Recomendaciones

1. Desarrollar un plan integral para el manejo y cuidado de las especies con importancia forestal.
2. Proponer la ejecución de un plan de manejo silvopastoril en los pastizales que se encuentra en la parte central de la zona de estudio para minimizar la intervención humana y ganadera, y que el bosque continúe su proceso de recuperación natural.
3. Construir un vivero con las especies con mayor IVI e IVF así como otros usos (ejemplo: género Apeiba, “corcho”) y su subsecuente siembra en el sitio definitivo (claros, lugares que necesiten reforestarse o evitar erosión para y hacia la cuenca).
4. Realizar un manejo en las riveras del río considerando lo decretado en la ley forestal, y reforestar esta área con especies endémicas del bosque como “Pihue” que posee una buena copa y una buena regeneración natural.

5. Capacitación de la gente a proteger y cuidar las riveras del río (bosques), las cuales son la fuente de agua potable para la comunidad.

6. Los planes y manejos que se realicen deberán ser a largo plazo, planes de manejo de corto plazo significarían un gasto extra y no resolverían el problema.

7. Promover nuevas investigaciones en sectores productivos de la zona tales como ganadería, industrial, recursos forestales, etc. y su impacto en la cuenca del río Pambay.

APÉNDICES

APÉNDICE 1. PRESENTACIÓN Y CODIFICACIÓN DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS EN LA CUENCA BAJA DEL RIO PAMBAY.

CÓD.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Vegetación	# Ind.
1	achotillo	<i>Vismia baccifera</i>	CLUSIACEAE	Primario	44
2		<i>Bixa orellana</i>	BIXACEAE	Primario	
3	aguacate de monte	<i>Gustaria macarenensis</i>	LECYTHIDACEAE	Primario	6
4	anona de monte	<i>Rollinia sp</i>	ANNONACEAE	Primario	2
5	árbol de piedra	<i>Caseari sp</i>	FLACOURTIACEAE	Primario	3
6	árbol maría	<i>Piper obliquum</i>	PIPERACEAE	Secundario	18
7	bálsamo	<i>Lonchocarpus utilis</i>	FABACEAE	Primario	5
8	cacao de monte	<i>Herrania nitido</i>	STERCULIACEAE	Primario	13
9	caimito	<i>Pouteria caimito</i>	SAPOTACEAE	Primario	2
10	canela	<i>Licaria sp</i>	LAUREACEAE	Primario	12
11	canelo	<i>Nectandra sp 1</i>	LAUREACEAE	Primario	7
12	canelo	<i>Aniba sp</i>	LAUREACEAE	Primario	20
13	amarillo	<i>Nectandra sp</i>	LAUREACEAE	Primario	
14	canelo blanco	<i>Nectandra sp 2</i>	LAUREACEAE	Primario	3
15	cedro	<i>Cedrela odorata</i>	MELIACEAE	Primario	8
16	chinche	<i>Ocotea sp</i>	LAUREACEAE	Primario	1
17	chonta	<i>Bactris gasipaes</i>	ARACACEAE	Primario	3
18	Chontilla	<i>Geonoma sp</i>	ARACACEAE	Primario	9
19	chuncho	<i>Cedrelinga catemformis</i>	MIMOSACEAE	Primario	1
20	copal	<i>Dracroydes sp</i>	BURSERACEAE	Primario	1
21	corcho	<i>Apeiba membranacea</i>	TILIACEAE	Primario	21
22	doncel amarillo	<i>Otoba parrifolia</i>	MYRISTICACEAE	Primario	1
23	doncel blanco	<i>Guarea quidonia</i>	MELIACEAE	Primario	19
24		<i>Randia armata</i>	RUBIACEAE	Secundario	
25	espino amarillo	<i>Zanthoxylum macrophyllum</i>	RUTACEAE	Primario	1
26	espino blanco	<i>Tetrathylacium macrophyllum</i>	FLACOURTIACEAE	Secundario	11
27	flor machete	<i>Yuca sp</i>	AGAVACEAE	Secundario	1
28	flor morada	<i>Diclorisandia sp</i>	COMMELINACEAE	Secundario	2
29	guaba	<i>Inga sp</i>	MIMOSACEAE	Secundario	36
30	guaba de machete	<i>inga spectabilis</i>	MIMOSACEAE	Secundario	1
31	guaba peluda	<i>inga sp 3</i>	MIMOSACEAE	Secundario	4
32	guabilla	<i>inga sp 2</i>	MIMOSACEAE	Secundario	128
33	guaranga	<i>Strypnodendron sp</i>	MIMOSACEAE	Secundario	16
34	guarumo	<i>Cecropia sp</i>	CECROPIACEAE	Secundario	29
35	guarumo blanco	<i>Cecropia sp 2</i>	CECROPIACEAE	Secundario	2

Sigue...

Viene..

CÓD.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Vegetación	# Ind.
36	hierba luisa de monte	Medyosmum sp	CHLORANTHACEAE	Secundario	25
37	Huasi Caspi	Eugina florid	MYRTACEAE	Primario	1
38	intachi	Capirona decorticans	RUBIACEAE	Primario	14
39	Kili	Wettina quinaria	ARACACEAE	Primario	2
40	laurel	Cordia alliodora	BORAGINICEAE	Secundario	10
41	leche de oje	Ficus sp 1	MORACEAE	Primario	5
42		Ficus sp	MORACEAE	Primario	
43	mata palo	Clusia sp	CLUSIACEAE	Primario	6
44	palo amargo	Potalia amara	LOGONIACEAE	Secundario	1
45	palo amarillo	Senna sp	CAESALPINACEAE	Secundario	1
46	palo				10
47	apestoso	Siparuna sp	MONIMIACEAE	Secundario	
47	palo baboso	Saurania sp	ACTINIDIACEAE	Secundario	18
48	palo de hacha	Meliosma sp	SABIACEAE	Secundario	2
49	palo de alambre	Acalypha cuneata	EUPHORBIACEAE	Secundario	70
50	palo de alambre morado				1
51		Psychotria sp 2	RUBIACEAE	Secundario	
51	palo de	Pouteria sp	SAPOTACEAE	Primario	
52	anzuelo	Gutteria glaberrina	ANNONACEAE	Secundario	14
53	palo de boa	Piper sp	PIPERACEAE	Secundario	1
54	palo de cascara dura	Styrax sp	STYRACACEAE	Secundario	8
55	palo de pájaro	Faramea sessilifolia	RUBIACEAE	Secundario	72
56	palo frio	Calliandria trinervia	MIMOSACEAE	Primario	5
57	palo negro	¿??	SOLANACEAE *		3
58	palo remedio	Tabernaemontana sananho	APOCYNACEAE	Primario	14
59	palo de ají	Chysochlamys sp	CLUSIACEAE	Primario	36
60		Iriarteia desltoide	ARACACEAE	Primario	
61	pambil	Socratea exorrhiza	ARACACEAE	Primario	78
62		Chamaedorea sp	ARACACEAE	Primario	
63	papango	Cyclanthus bipartitus	CYCLANTHACEAE	Secundario	1
64	papayo de monte				1
65		Carica microcarpa	CARICACEAE	Secundario	
65	payas	Miconia sp	MELASTOMATAACEAE	Secundario	276
66	payas	Tococa chuivensis	MELASTOMATAACEAE	Secundario	
67	colorado	Miconia pinctato	MELASTOMATAACEAE	Secundario	17
68	pihue	Piptocoma discolor	ASTERACEAE	Secundario	26
69	pilingas	Inga acuminata	MIMOSACEAE	Secundario	3
70	piton	Grias neubertii	LECYTHIDACEAE	Secundario	14
71	rosa roja	Psychotria sp	RUBIACEAE	Secundario	22

Sigue...

Viene...

CÓD.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Vegetación	# Ind.
72	sandi	<i>Brosimum utile</i>	MORACEAE	Primario	40
73	talarta	<i>Strypnodendron porcatum</i>	MIMOSACEAE	Primario	5
74	tamburo blanco	<i>Erisma uncinatum</i>	VOCHYSIACEAE	Primario	54
75	tamburo colorado	<i>Saurania sp</i>	ACTINIDIACEAE	Primario	7
76	tucuta	<i>Tapirira quianensis</i>	ANACARDIACEAE	Primario	1
77		<i>Pourouma minor</i>	ACROPIACEAE	Primario	
78	uvilla	<i>Pourouma cecropifolia</i>	CECROPIACEAE	Primario	45
79	uvilla chica	<i>Pourouma quianensis</i>	CECROPIACEAE	Primario	1
80	zapote de monte	<i>Sterculia colombiana</i>	STERCULIACEAE	Primario	18
81	* Especie Desconocida	<i>Matisia lordata</i>	BOMBACACEAE	Primario	1358

APÉNDICE 2. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA UNIDAD DE MUESTREO 1 (BOSQUE PERTURBADO)

Área UM 1 400
 densidad total 30 0.08
 dominancia total 0.9481 0.00
 D. Cobertura 145.5 0.36

No	Nombre Comun	# Ind.	densidad	den rel	area basal	dominancia	donin rel	frecuencia	frec rel	IVI	IVF	proporcion	ind shanon
1	Achotillo	4	0.01000	13.33	0.07276	0.00018	7.67	1.33	13.33	34.34	21.15	0.13	-0.2686537
2	Guarumo	2	0.00500	6.67	0.03754	0.00009	3.96	0.67	6.67	17.29	20.90	0.07	-0.1805367
3	Palo de Aji	1	0.00250	3.33	0.00693	0.00002	0.73	0.33	3.33	7.40	13.09	0.03	-0.1133732
4	Payas	11	0.02750	36.67	0.11718	0.00029	12.36	3.67	36.67	85.69	17.39	0.37	-0.3678774
5	Pihue	12	0.03000	40.00	0.71370	0.00178	75.28	4.00	40.00	155.28	28.60	0.40	-0.3665163
		30	0.07500	100.00	0.94810	0.00237	100.00	10.00	100.00	300.00	101.13	1.00	1.2969574

Sigue...

Viene...

Área Subs UM 1 400
densidad total 65 0.16
dominancia total 0.108 0.00

No	Nombre Comun	# Ind.	densidad	den rel	area basal	dominancia	donin rel	frecuencia	frec rel	IVI	IVF	proporcion	ind shanon
1	Canelo Amarillo	1	0.00250	1.54	0.00064	0.00000	0.60	0.25	1.54	3.67	13.03	0.02	-0.0642213
2	Guaranga	1	0.00250	1.54	0.00075	0.00000	0.69	0.25	1.54	3.77	5.03	0.02	-0.0642213
3	Guarumo Blanco	1	0.00250	1.54	0.00191	0.00000	1.77	0.25	1.54	4.85	7.05	0.02	-0.0642213
4	Mata Palo	3	0.00750	4.62	0.00203	0.00001	1.88	0.75	4.62	11.11	4.70	0.05	-0.1419588
5	Palo Apestoso	1	0.00250	1.54	0.00103	0.00000	0.96	0.25	1.54	4.03	8.04	0.02	-0.0642213
6	Palo Baboso	1	0.00250	1.54	0.00115	0.00000	1.06	0.25	1.54	4.14	3.04	0.02	-0.0642213
7	Palo de Alambre	7	0.01750	10.77	0.00995	0.00002	9.20	1.75	10.77	30.74	6.33	0.11	-0.2399898
8	Palo de Anzuelo	1	0.00250	1.54	0.00130	0.00000	1.21	0.25	1.54	4.28	6.04	0.02	-0.0642213
9	Payas	49	0.12250	75.38	0.08933	0.00022	82.64	12.25	75.38	233.41	6.74	0.75	-0.213012
		65	0.16250	100.00	0.10810	0.00027	100.00	16.25	100.00	300.00	59.99	1.00	0.9802888

Sigue...

Viene...

RESULTADOS CUADROS UM 1

No	Nombre Común	# Ind.	Altura (cm)
1	arbol de maria	5	84.86
2	arbol de piedra	3	67.67
3	canelo amarillo	1	1.50
4	cedro	1	62.80
5	doncel	1	122.50
6	guarumo blanco	1	180.00
7	hierba luisa de monte	1	42.80
8	mata palo	1	74.70
9	palo apestoso	1	133.00
10	achotillo	2	45.75
11	palo de alambre	9	142.77
12	palo de anzuelo	3	103.50
13	palo de boa	1	60.50
14	pambil	3	20.93
15	papayo de monte	1	118.00
16	payas	14	139.84
17	payas rojo	2	98.25
18	rosa roja	7	96.50
19	tamburo blanco	1	10.40
20	uvilla	3	81.37

APÉNDICE 3. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA UNIDAD DE MUESTREO 2 (BOSQUE POCO PERTURBADO)

Área UM 2 400
 densidad total 69 0.17
 dominancia total 2.3009 0.01
 Diámetro Cobertura 314.5 0.79

No	Nombre Comun	# Ind.	densidad	den rel	area basal	dominancia	donin rel	frecuencia	frec rel	IVI	IVF	proporcion	ind shanon
1	Achotillo	1	0.00250	1.45	0.06779	0.00017	2.95	0.25	1.45	5.84	24.29	0.01	-0.0613639
2	Arbol de Cascara Dura	2	0.00500	2.90	0.04554	0.00011	1.98	0.50	2.90	7.78	12.17	0.03	-0.1026365
3	Canelo Amarillo	1	0.00250	1.45	0.03383	0.00008	1.47	0.25	1.45	4.37	11.21	0.01	-0.0613639
4	Chontillo	1	0.00250	1.45	0.00482	0.00001	0.21	0.25	1.45	3.11	10.08	0.01	-0.0613639
5	Copal	1	0.00250	1.45	0.33117	0.00083	14.39	0.25	1.45	17.29	20.65	0.01	-0.0613639
6	Espino Blanco	2	0.00500	2.90	0.01938	0.00005	0.84	0.50	2.90	6.64	13.11	0.03	-0.1026365
7	Guabilla	8	0.02000	11.59	0.10768	0.00027	4.68	2.00	11.59	27.87	12.12	0.12	-0.2498162
8	Guarumo	2	0.00500	2.90	0.39044	0.00098	16.97	0.50	2.90	22.77	26.47	0.03	-0.1026365
9	Kili	1	0.00250	1.45	0.01254	0.00003	0.55	0.25	1.45	3.44	14.13	0.01	-0.0613639
10	Laurel	1	0.00250	1.45	0.02013	0.00005	0.88	0.25	1.45	3.77	15.16	0.01	-0.0613639
11	leche de oje	1	0.00250	1.45	0.05377	0.00013	2.34	0.25	1.45	5.24	12.26	0.01	-0.0613639
12	Pambil	43	0.10750	62.32	1.00428	0.00251	43.65	10.75	62.32	168.28	40.47	0.62	-0.2947098
13	Payas	1	0.00250	1.45	0.04633	0.00012	2.01	0.25	1.45	4.91	19.24	0.01	-0.0613639
14	Pilinga	1	0.00250	1.45	0.01743	0.00004	0.76	0.25	1.45	3.66	16.15	0.01	-0.0613639
15	Sandi	1	0.00250	1.45	0.08941	0.00022	3.89	0.25	1.45	6.78	34.34	0.01	-0.0613639
16	Ubilla	1	0.00250	1.45	0.02951	0.00007	1.28	0.25	1.45	4.18	19.19	0.01	-0.0613639
17	Zapote de Monte	1	0.00250	1.45	0.02686	0.00007	1.17	0.25	1.45	4.07	15.18	0.01	-0.0613639
		69	0.17250	100.00	2.30092	0.00575	100.00	17.25	100.00	300.00	316.22	1.00	1.5888019

Sigue...

Viene...

Área Subs UM 2 400
 densidad total 66 0.17
 dominancia total 0.128 0.00

No	Nombre Comun	# Ind.	densidad	den rel	area basal	dominancia	donin rel	frecuencia	frec rel	IVI	IVF	proporcion	ind shanon
1	balsamo	3	0.00750	4.55	0.00576	0.00001	4.51	0.75	4.55	13.60	6.05	0.05	-0.1405019
2	cacao de monte	1	0.00250	1.52	0.00371	0.00001	2.90	0.25	1.52	5.93	8.07	0.02	-0.0634796
3	canela	2	0.00500	3.03	0.00112	0.00000	0.88	0.50	3.03	6.94	2.28	0.03	-0.1059548
4	canelo amarillo	1	0.00250	1.52	0.00126	0.00000	0.99	0.25	1.52	4.02	5.04	0.02	-0.0634796
5	chontilla	6	0.01500	9.09	0.01294	0.00003	10.12	1.50	9.09	28.30	5.55	0.09	-0.2179905
6	chuncho	1	0.00250	1.52	0.00057	0.00000	0.45	0.25	1.52	3.48	2.03	0.02	-0.0634796
7	corcho	4	0.01000	6.06	0.00709	0.00002	5.54	1.00	6.06	17.66	4.05	0.06	-0.1699006
8	guabilla	12	0.03000	18.18	0.02412	0.00006	18.86	3.00	18.18	55.23	4.97	0.18	-0.3099542
9	huasi caspi	1	0.00250	1.52	0.00368	0.00001	2.88	0.25	1.52	5.91	7.07	0.02	-0.0634796
10	laurel	1	0.00250	1.52	0.00124	0.00000	0.97	0.25	1.52	4.00	4.04	0.02	-0.0634796
11	mata palo	1	0.00250	1.52	0.00126	0.00000	0.99	0.25	1.52	4.02	2.04	0.02	-0.0634796
12	palo de aji	1	0.00250	1.52	0.00266	0.00001	2.08	0.25	1.52	5.11	5.06	0.02	-0.0634796
13	palo de anzuelo	1	0.00250	1.52	0.00145	0.00000	1.13	0.25	1.52	4.16	6.04	0.02	-0.0634796
14	palo de cascara dura	1	0.00250	1.52	0.00392	0.00001	3.07	0.25	1.52	6.10	6.07	0.02	-0.0634796
15	palo frio	3	0.00750	4.55	0.00567	0.00001	4.44	0.75	4.55	13.53	5.05	0.05	-0.1405019
16	palo remedio	2	0.00500	3.03	0.00299	0.00001	2.34	0.50	3.03	8.40	3.54	0.03	-0.1059548
17	pambil	9	0.02250	13.64	0.02559	0.00006	20.02	2.25	13.64	47.29	4.56	0.14	-0.271695
18	payas	2	0.00500	3.03	0.00333	0.00001	2.61	0.50	3.03	8.67	5.55	0.03	-0.1059548
19	pitun	1	0.00250	1.52	0.00238	0.00001	1.86	0.25	1.52	4.89	6.06	0.02	-0.0634796
20	tamburo blanco	2	0.00500	3.03	0.00358	0.00001	2.80	0.50	3.03	8.86	4.30	0.03	-0.1059548
21	tamburo colorado	2	0.00500	3.03	0.00487	0.00001	3.81	0.50	3.03	9.87	5.55	0.03	-0.1059548
22	tacuta	1	0.00250	1.52	0.00105	0.00000	0.82	0.25	1.52	3.85	5.04	0.02	-0.0634796
23	ubilla	3	0.00750	4.55	0.00397	0.00001	3.10	0.75	4.55	12.19	5.04	0.05	-0.1405019
24	Papango	1	0.00250	1.52	0.00088	0.00000	0.69	0.25	1.52	3.72	0.53	0.02	-0.0634796
25	arbol de maria	4	0.01000	6.06	0.00272	0.00001	2.13	1.00	6.06	14.25	5.04	0.06	-0.1699006
		66	0.16500	100.00	0.12784	0.00032	100.00	16.50	100.00	300.00	118.59	1.00	2.852476

Sigue...

Viene...

RESULTADOS CUADROS UM 2

No	Nombre Común	# Ind.	Altura (cm)
1	bejuco	1	14.60
2	cacao de monte	2	162.50
3	chontilla	1	250.00
4	Guaba	4	15.58
5	guabilla	3	47.18
6	laurel	1	59.50
7	palo de aji	1	61.90
8	palo de alambre	9	28.34
9	palo frio	1	70.80
10	palo remedio	5	26.50
11	Pambil	5	4.42
12	payas	6	20.04
13	Payas Rojo	1	14.20

APÉNDICE 4. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA UNIDAD DE MUESTREO 3 (BOSQUE PERTURBADO)

Área UM 3	400	
densidad total	28	0.07
dominancia total	0.679	0.00
D. Cobertura	139	0.35

No	Nombre Comun	# Ind.	densidad	den rel	area basal	dominancia	donin rel	frecuencia	frec rel	IVI	IVF	proporcion	ind shanon
1	Achotillo	1	0.00250	3.57	0.00735	0.00002	1.08	0.33	3.57	8.23	13.10	0.04	-0.1190073
2	guabilla	1	0.00250	3.57	0.00493	0.00001	0.73	0.33	3.57	7.87	9.08	0.04	-0.1190073
3	guarumo	3	0.00750	10.71	0.07632	0.00019	11.24	1.00	10.71	32.67	20.51	0.11	-0.2393135
4	leche de oje	1	0.00250	3.57	0.05416	0.00014	7.98	0.33	3.57	15.12	20.26	0.04	-0.1190073
5	payas	17	0.04250	60.71	0.15904	0.00040	23.43	5.67	60.71	144.86	13.90	0.61	-0.3029589
6	pigue	4	0.01000	14.29	0.19317	0.00048	28.46	1.33	14.29	57.03	19.74	0.14	-0.2779872
7	uvilla chica	1	0.00250	3.57	0.18386	0.00046	27.08	0.33	3.57	34.23	24.48	0.04	-0.1190073
		28		100.00	0.67884		100.00	9.33	100.00	300.00	121.07	1.00	1.2962888

Sigue...

Viene...

Área Subs UM 3 400
 densidad total 59 0.15
 dominancia total 0.079 0.00

No	Nombre Comun	# Ind.	densidad	den rel	area basal	dominancia	donin rel	frecuencia	frec rel	IVI	IVF	proporcion	ind shanon
1	cacao de monte	2	0.00500	3.39	0.00133	0.00000	1.69	0.50	3.39	8.47	6.03	0.03	-0.1147251
2	canela	1	0.00250	1.69	0.00081	0.00000	1.03	0.25	1.69	4.42	5.53	0.02	-0.0691108
3	corcho	2	0.00500	3.39	0.00193	0.00000	2.44	0.50	3.39	9.22	5.79	0.03	-0.1147251
4	espino amarillo	1	0.00250	1.69	0.00249	0.00001	3.16	0.25	1.69	6.55	5.06	0.02	-0.0691108
5	espino blanco	1	0.00250	1.69	0.00088	0.00000	1.11	0.25	1.69	4.50	7.03	0.02	-0.0691108
6	guabilla	3	0.00750	5.08	0.00277	0.00001	3.51	0.75	5.08	13.68	6.37	0.05	-0.1514708
7	guarumo	3	0.00750	5.08	0.00557	0.00001	7.05	0.75	5.08	17.22	6.38	0.05	-0.1514708
8	hierba luisa de monte	1	0.00250	1.69	0.00170	0.00000	2.15	0.25	1.69	5.54	6.05	0.02	-0.0691108
9	mata palo	1	0.00250	1.69	0.00059	0.00000	0.75	0.25	1.69	4.14	4.03	0.02	-0.0691108
10	palo apestoso	3	0.00750	5.08	0.00316	0.00001	4.00	0.75	5.08	14.17	5.87	0.05	-0.1514708
11	palo de anzuelo	1	0.00250	1.69	0.00066	0.00000	0.83	0.25	1.69	4.22	6.03	0.02	-0.0691108
12	palo de pajar	4	0.01000	6.78	0.00709	0.00002	8.98	1.00	6.78	22.54	6.17	0.07	-0.1824572
13	payas	34	0.08500	57.63	0.04737	0.00012	60.00	8.50	57.63	175.25	6.40	0.58	-0.3176274
14	tamburo blanco	2	0.00500	3.39	0.00260	0.00001	3.30	0.50	3.39	10.08	6.54	0.03	-0.1147251
		59		100.00	0.07895		100.00	14.75	100.00	300.00	83.27	1.00	1.713337

Sigue...

Viene...

RESULTADOS CUADROS UM 3

No	Nombre Comun	#	
		Ind.	Altura (cm)
1	arbol de maria	4	39.68
2	canelo blanco	1	300.00
3	guabilla	1	36.80
4	guaranga	1	58.40
5	guarumo	1	226.00
6	hierba luisa de monte	1	102.40
7	palo amarillo	1	155.00
8	palo de alambre	4	66.66
9	payas	17	44.01
10	rosa roja	7	46.34

38

APÉNDICE 5. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA UNIDAD DE MUESTREO 4 (BOSQUE PERTURBADO)

Área UM 4 400
 densidad total 44 0.11
 dominancia total 0.872 0.00
 D. Cobertura 170 0.43

No	Nombre Común	# Ind.	densidad	den rel	área basal	dominancia	Domin rel	frecuencia	frec rel	IVI	IVF	proporción	Ind Shannon
1	Achotillo	3	0.00750	6.82	0.21166	0.00053	24.28	1.00	6.82	37.92	18.63	0.07	-0.1831075
2	corcho	2	0.00500	4.55	0.01557	0.00004	1.79	0.67	4.55	10.88	13.10	0.05	-0.1405019
3	espino blanco	2	0.00500	4.55	0.01135	0.00003	1.30	0.67	4.55	10.39	13.08	0.05	-0.1405019
4	guabilla	1	0.00250	2.27	0.00443	0.00001	0.51	0.33	2.27	5.05	11.08	0.02	-0.0860043
5	guarumo	2	0.00500	4.55	0.05434	0.00014	6.23	0.67	4.55	15.32	18.68	0.05	-0.1405019
6	kili	1	0.00250	2.27	0.01204	0.00003	1.38	0.33	2.27	5.93	16.12	0.02	-0.0860043
7	laurel	4	0.01000	9.09	0.02633	0.00007	3.02	1.33	9.09	21.20	13.09	0.09	-0.2179905
8	palo baboso	1	0.00250	2.27	0.00584	0.00001	0.67	0.33	2.27	5.22	13.09	0.02	-0.0860043
9	palo de pájaro	5	0.01250	11.36	0.03202	0.00008	3.67	1.67	11.36	26.40	11.29	0.11	-0.2471309
10	payas	18	0.04500	40.91	0.13631	0.00034	15.64	6.00	40.91	97.46	13.71	0.41	-0.3656528
11	pihue	5	0.01250	11.36	0.36181	0.00090	41.51	1.67	11.36	64.23	19.29	0.11	-0.2471309
		44	0.11000	100.00	0.87170	0.00218	100.00	14.67	100.00	300.00	161.17	1.00	1.9405313

Sigue...

Viene...

Area Subs UM 4 400
 densidad total 72 0.18
 dominancia total 0.11 0.00

No	Nombre Comun	# Ind.	densidad	den rel	area basal	dominancia	donin rel	frecuencia	frec rel	IVI	IVF	proporcion	ind shanon
1	cacao de monte	1	0.00250	1.39	0.00048	0.00000	0.44	0.25	1.39	3.22	4.02	0.01	-0.0593981
2	canelo	1	0.00250	1.39	0.00067	0.00000	0.61	0.25	1.39	3.39	4.53	0.01	-0.0593981
3	canelo amarillo	1	0.00250	1.39	0.00066	0.00000	0.60	0.25	1.39	3.38	5.03	0.01	-0.0593981
4	corcho	2	0.00500	2.78	0.00723	0.00002	6.56	0.50	2.78	12.12	7.57	0.03	-0.0995422
5	guabilla	3	0.00750	4.17	0.00179	0.00000	1.63	0.75	4.17	9.96	5.03	0.04	-0.1324189
6	guarumo	1	0.00250	1.39	0.00055	0.00000	0.50	0.25	1.39	3.28	4.03	0.01	-0.0593981
7	hierba luisa de monte	6	0.01500	8.33	0.00629	0.00002	5.71	1.50	8.33	22.38	4.20	0.08	-0.2070756
8	laurel	1	0.00250	1.39	0.00348	0.00001	3.16	0.25	1.39	5.94	6.07	0.01	-0.0593981
9	palo baboso	2	0.00500	2.78	0.00156	0.00000	1.42	0.50	2.78	6.98	4.78	0.03	-0.0995422
10	palo de anzuelo	2	0.00500	2.78	0.00186	0.00000	1.69	0.50	2.78	7.24	5.53	0.03	-0.0995422
11	palo de pajaro	11	0.02750	15.28	0.02350	0.00006	21.35	2.75	15.28	51.91	6.60	0.15	-0.2870344
12	palo remedio	1	0.00250	1.39	0.00102	0.00000	0.92	0.25	1.39	3.70	3.54	0.01	-0.0593981
13	payas	22	0.05500	30.56	0.03966	0.00010	36.03	5.50	30.56	97.14	6.77	0.31	-0.3622739
14	pitun	1	0.00250	1.39	0.00067	0.00000	0.61	0.25	1.39	3.39	4.53	0.01	-0.0593981
15	sandi	1	0.00250	1.39	0.00103	0.00000	0.94	0.25	1.39	3.72	5.04	0.01	-0.0593981
16	tamburo blanco	15	0.03750	20.83	0.01894	0.00005	17.20	3.75	20.83	58.87	4.95	0.21	-0.326795
17	uvilla	1	0.00250	1.39	0.00069	0.00000	0.63	0.25	1.39	3.40	6.03	0.01	-0.0593981
		72	0.18000	100.00	0.11009	0.00028	100.00	18.00	100.00	300.00	88.24	1.00	2.1488076

Sigue...

Viene...

RESULTADO CUADROS UM 4

No	Nombre Común	# Ind.	Altura (cm)
1	Achotillo	3	45.98
2	Anona de Monte / Chirimoya	2	162.50
3	árbol de maría	2	82.05
4	canelo blanco	1	72.00
5	guaba de machete	1	68.40
6	guaba peluda	1	32.60
7	guaranga	1	230.00
8	palo apestoso	2	55.63
9	palo de anzuelo	1	225.00
10	palo de pájaro	1	144.30
11	palo remedio	2	73.25
12	Payas	2	2.13
13	payas colorado	1	72.30
14	rosa roja	6	33.63
15	tamburo blanco	3	82.27

APÉNDICE 6. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA UNIDAD DE MUESTREO 5 (BOSQUE PERTURBADO)

Área UM 5 400
 densidad total 55 0.14
 dominancia total 1.125 0.00

No	Nombre Común	# Ind.	densidad	den rel	área basal	dominancia	Domin rel	frecuencia	frec rel	IVI	IVF	proporción	Ind Shannon
1	Achotillo	20	0.05000	36.36	0.24309	0.00061	21.61	6.67	36.36	94.34	16.02	0.36	-0.3678549
2	aguacate de monte	1	0.00250	1.82	0.00478	0.00001	0.42	0.33	1.82	4.06	13.08	0.02	-0.0728606
3	canela	1	0.00250	1.82	0.00466	0.00001	0.41	0.33	1.82	4.05	13.08	0.02	-0.0728606
4	cedro	1	0.00250	1.82	0.00546	0.00001	0.49	0.33	1.82	4.12	14.08	0.02	-0.0728606
5	doncel	1	0.00250	1.82	0.00611	0.00002	0.54	0.33	1.82	4.18	15.09	0.02	-0.0728606
6	guabilla	11	0.02750	20.00	0.17214	0.00043	15.30	3.67	20.00	55.30	14.96	0.20	-0.3218876
7	palo de ají	7	0.01750	12.73	0.04616	0.00012	4.10	2.33	12.73	29.56	13.95	0.13	-0.2623629
8	palo de cascara dura	1	0.00250	1.82	0.01384	0.00003	1.23	0.33	1.82	4.87	24.13	0.02	-0.0728606
9	palo de pájaro	2	0.00500	3.64	0.00968	0.00002	0.86	0.67	3.64	8.13	10.58	0.04	-0.1205159
10	payas	4	0.01000	7.27	0.05687	0.00014	5.06	1.33	7.27	19.60	23.38	0.07	-0.190621
11	pihue	3	0.00750	5.45	0.53878	0.00135	47.90	1.00	5.45	58.81	24.14	0.05	-0.1586575
12	zapote de monte	3	0.00750	5.45	0.02329	0.00006	2.07	1.00	5.45	12.98	13.77	0.05	-0.1586575
		55	0.13750	100.00	1.12485	0.00281	100.00	18.33	100.00	300.00	196.25	1.00	1.9448603

Sigue...

Viene...

Area Subs UM 5 400
 densidad total 66 0.17
 dominancia total 0.125 0.00

No	Nombre Comun	# Ind.	densidad	den rel	area basal	dominancia	donin rel	frecuencia	frec rel	IVI	IVF	proporcion	ind shanon
1	achotillo	1	0.00250	1.52	0.00334	0.00001	2.68	0.25	1.52	5.71	6.07	0.02	-0.0634796
2	corcho	1	0.00250	1.52	0.00095	0.00000	0.76	0.25	1.52	3.79	5.03	0.02	-0.0634796
3	doncel	2	0.00500	3.03	0.00464	0.00001	3.72	0.50	3.03	9.78	7.55	0.03	-0.1059548
4	doncel amarillo	1	0.00250	1.52	0.00184	0.00000	1.47	0.25	1.52	4.50	7.05	0.02	-0.0634796
5	guabilla	17	0.04250	25.76	0.02533	0.00006	20.28	4.25	25.76	71.79	6.54	0.26	-0.3493864
6	guarumo	1	0.00250	1.52	0.00371	0.00001	2.97	0.25	1.52	6.00	9.07	0.02	-0.0634796
7	palo de aji	5	0.01250	7.58	0.01065	0.00003	8.53	1.25	7.58	23.68	6.45	0.08	-0.195471
8	palo de alambre	1	0.00250	1.52	0.00107	0.00000	0.86	0.25	1.52	3.89	7.54	0.02	-0.0634796
9	palo de cascara dura	2	0.00500	3.03	0.00411	0.00001	3.29	0.50	3.03	9.35	4.35	0.03	-0.1059548
10	palo de pajar	17	0.04250	25.76	0.03851	0.00010	30.83	4.25	25.76	82.34	7.20	0.26	-0.3493864
11	payas	7	0.01750	10.61	0.01121	0.00003	8.97	1.75	10.61	30.19	6.56	0.11	-0.2379729
12	pitun	1	0.00250	1.52	0.00102	0.00000	0.81	0.25	1.52	3.84	8.04	0.02	-0.0634796
13	tamburo blanco	4	0.01000	6.06	0.00861	0.00002	6.89	1.00	6.06	19.01	6.93	0.06	-0.1699006
14	tamburo colorado	3	0.00750	4.55	0.00303	0.00001	2.43	0.75	4.55	11.52	5.37	0.05	-0.1405019
15	uvilla	3	0.00750	4.55	0.00690	0.00002	5.52	0.75	4.55	14.61	7.92	0.05	-0.1405019
		66	0.16500	100.00	0.12494	0.00031	100.00	16.50	100.00	300.00	101.66	1.00	2.1759085

Sigue...

Viene...

RESULTADO CUADROS UM 5

No	Nombre Común	# Ind.	Altura (cm)
1	achotillo	3	104.77
2	aguacate de monte	2	39.25
3	cacao de monte	1	72.90
4	canela	2	122.50
5	guaba peluda	1	190.00
6	guabilla	3	130.10
7	intachi	3	182.37
8	palo de alambre	1	34.10
9	palo de pájaro	1	300.00
10	Payas	3	64.18
11	payas colorado	1	114.60
12	rosa roja	2	61.70
13	tamburo blanco	1	101.40
14	Uvilla	1	53.60

APÉNDICE 7. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA UNIDAD DE MUESTREO 6 (BOSQUE PERTURBADO)

Área UM 6	400	
densidad total	24	0.06
dominancia total	0.77	0.00
D. Cobertura	113	0.28

No	Nombre Común	# Ind.	densidad	den rel	área basal	dominancia	Domin rel	frecuencia	frec rel	IVI	IVF	proporción	Ind Shannon
1	Achotillo	3	0.00750	12.50	0.14330	0.00036	18.61	1.00	12.50	43.61	20.91	0.13	-0.2599302
2	guabilla	5	0.01250	20.83	0.04182	0.00010	5.43	1.67	20.83	47.10	12.50	0.21	-0.326795
3	guaranga	1	0.00250	4.17	0.01647	0.00004	2.14	0.33	4.17	10.47	21.14	0.04	-0.1324189
4	guarumo	3	0.00750	12.50	0.07032	0.00018	9.13	1.00	12.50	34.13	16.82	0.13	-0.2599302
5	palo de pájaro	3	0.00750	12.50	0.02152	0.00005	2.79	1.00	12.50	27.79	9.09	0.13	-0.2599302
6	payas	6	0.01500	25.00	0.14132	0.00035	18.35	2.00	25.00	68.35	17.34	0.25	-0.3465736
7	pihue	2	0.00500	8.33	0.32878	0.00082	42.69	0.67	8.33	59.35	23.96	0.08	-0.2070756
8	Uvilla	1	0.00250	4.17	0.00669	0.00002	0.87	0.33	4.17	9.20	14.09	0.04	-0.1324189
		24	0.06000	100.00	0.77023	0.00193	100.00	8.00	100.00	300.00	135.86	1.00	1.9250725

Sigue...

Viene...

Area Subs UM 6 400
 densidad total 92 0.23
 dominancia total 0.134 0.00

No	Nombre Comun	# Ind.	densidad	den rel	area basal	dominancia	donin rel	frecuencia	frec rel	IVI	IVF	proporcion	ind shanon
1	aguacate de monte	1	0.00250	1.09	0.00107	0.00000	0.80	0.25	1.09	2.97	4.04	0.01	-0.0491499
2	balsamo	1	0.00250	1.09	0.00281	0.00001	2.10	0.25	1.09	4.27	6.06	0.01	-0.0491499
3	cacao de monte	2	0.00500	2.17	0.00124	0.00000	0.92	0.50	2.17	5.27	6.03	0.02	-0.0832313
4	doncel blanco	2	0.00500	2.17	0.00196	0.00000	1.46	0.50	2.17	5.81	6.03	0.02	-0.0832313
5	guaba	1	0.00250	1.09	0.00238	0.00001	1.78	0.25	1.09	3.95	7.56	0.01	-0.0491499
6	guabilla	7	0.01750	7.61	0.01200	0.00003	8.96	1.75	7.61	24.18	5.47	0.08	-0.1959907
7	guaranga	2	0.00500	2.17	0.00170	0.00000	1.27	0.50	2.17	5.62	4.63	0.02	-0.0832313
8	guarumo	7	0.01750	7.61	0.01198	0.00003	8.95	1.75	7.61	24.16	4.72	0.08	-0.1959907
9	hierba luisa de monte	2	0.00500	2.17	0.00255	0.00001	1.91	0.50	2.17	6.25	5.04	0.02	-0.0832313
10	palo baboso	9	0.02250	9.78	0.01858	0.00005	13.87	2.25	9.78	33.44	5.10	0.10	-0.227403
11	palo de alambre	2	0.00500	2.17	0.00184	0.00000	1.37	0.50	2.17	5.72	5.03	0.02	-0.0832313
12	palo de pajaro	16	0.04000	17.39	0.02005	0.00005	14.97	4.00	17.39	49.75	5.63	0.17	-0.3042087
13	payas	8	0.02000	8.70	0.01192	0.00003	8.90	2.00	8.70	26.29	6.30	0.09	-0.212378
14	piton	4	0.01000	4.35	0.00441	0.00001	3.29	1.00	4.35	11.98	3.27	0.04	-0.1363258
15	sandi	3	0.00750	3.26	0.00434	0.00001	3.24	0.75	3.26	9.76	5.71	0.03	-0.1116253
16	tamburo blanco	7	0.01750	7.61	0.01221	0.00003	9.11	1.75	7.61	24.33	6.62	0.08	-0.1959907
17	Uvilla	10	0.02500	10.87	0.01655	0.00004	12.36	2.50	10.87	34.10	6.54	0.11	-0.2412178
18	zapote de monte	8	0.02000	8.70	0.00636	0.00002	4.75	2.00	8.70	22.14	3.53	0.09	-0.212378
		92	0.23000	100.00	0.13395	0.00033	100.00	23.00	100.00	300.00	97.32	1.00	2.5971151

Sigue...

Viene...

RESULTADO CUADROS UM 6

No	Nombre Común	# Ind.	Altura (cm)
1	Achotillo	1	51.60
2	aguacate de monte	2	194.50
3	Canela	1	250.00
4	Doncel	1	55.70
5	flor morada	2	42.70
6	guaba peluda	1	132.30
7	Guabilla	2	68.40
8	Guaranga	2	67.15
9	Guarumo	1	300.00
10	hierba luisa de monte	2	49.20
11	palo baboso	5	115.98
12	palo de alambre	5	88.18
13	palo de anzuelo	1	37.60
14	palo de pájaro	3	100.03
15	Payas	4	213.23
16	Piton	1	44.40
17	Sandi	1	200.00
18	tamburo blanco	2	54.65
19	Uvilla	2	205.00
20	zapote de monte	3	113.67

42

APÉNDICE 8. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA UNIDAD DE MUESTREO 7 (BOSQUE POCO PERTURBADO)

Área UM 7	400	
densidad total	44	0.11
dominancia total	1.094	0.00
Diámetro Cobertura	200.8	0.50

No	Nombre Común	# Ind.	densidad	den rel	área basal	dominancia	Domin rel	frecuencia	frec rel	IVI	IVF	proporción	Ind Shannon
1	palo de hacha	1	0.00250	2.27	0.01833	0.00005	1.68	0.33	2.27	6.22	10.15	0.02	-0.0860043
2	caimito	2	0.00500	4.55	0.07077	0.00018	6.47	0.67	4.55	15.56	20.71	0.05	-0.1405019
3	canelo amarillo	2	0.00500	4.55	0.01983	0.00005	1.81	0.67	4.55	10.90	14.61	0.05	-0.1405019
4	Espino Blanco	3	0.00750	6.82	0.06365	0.00016	5.82	1.00	6.82	19.45	14.82	0.07	-0.1831075
5	guaba	3	0.00750	6.82	0.09619	0.00024	8.79	1.00	6.82	22.43	19.19	0.07	-0.1831075
6	guabilla	2	0.00500	4.55	0.02454	0.00006	2.24	0.67	4.55	11.33	14.62	0.05	-0.1405019
7	Guarumo	1	0.00250	2.27	0.02469	0.00006	2.26	0.33	2.27	6.80	20.18	0.02	-0.0860043
8	hierba luisa de monte	2	0.00500	4.55	0.01620	0.00004	1.48	0.67	4.55	10.57	9.60	0.05	-0.1405019
9	laurel	1	0.00250	2.27	0.00447	0.00001	0.41	0.33	2.27	4.95	11.08	0.02	-0.0860043
10	palo de ají	7	0.01750	15.91	0.12718	0.00032	11.62	2.33	15.91	43.44	15.57	0.16	-0.2924536
11	palo de cascara dura	1	0.00250	2.27	0.06809	0.00017	6.22	0.33	2.27	10.77	28.29	0.02	-0.0860043
12	palo de pájaro	1	0.00250	2.27	0.00576	0.00001	0.53	0.33	2.27	5.07	9.09	0.02	-0.0860043
13	pambil	2	0.00500	4.55	0.02553	0.00006	2.33	0.67	4.55	11.42	13.62	0.05	-0.1405019
14	payas	5	0.01250	11.36	0.06940	0.00017	6.34	1.67	11.36	29.07	13.72	0.11	-0.2471309
15	sandi	2	0.00500	4.55	0.02448	0.00006	2.24	0.67	4.55	11.33	11.87	0.05	-0.1405019
16	tamburo blanco	1	0.00250	2.27	0.00546	0.00001	0.50	0.33	2.27	5.04	13.08	0.02	-0.0860043
17	tamburo colorado	1	0.00250	2.27	0.00497	0.00001	0.45	0.33	2.27	5.00	3.38	0.02	-0.0860043
18	uvilla	4	0.01000	9.09	0.16353	0.00041	14.94	1.33	9.09	33.12	18.46	0.09	-0.2179905
19	zapote de monte	3	0.00750	6.82	0.26131	0.00065	23.88	1.00	6.82	37.51	22.98	0.07	-0.1831075
		44	0.11000	100.00	1.09438	0.00274	100.00	14.67	100.00	300.00	285.03	1.00	2.7519393

Sigue...

Viene...

Área Subs UM 7	400	
densidad total	50	0.13
dominancia total	0.073	0.00
Diámetro Cobertura	57.1	0.14

No	Nombre Común	# Ind.	densidad	den rel	área basal	dominancia	Domin rel	frecuencia	frec rel	IVI	IVF	proporción	Ind Shannon
1	árbol de maría	2	0.00500	4.00	0.00187	0.00000	2.57	0.50	4.00	10.57	6.03	0.04	-0.128755
2	canelo amarillo	2	0.00500	4.00	0.00591	0.00001	8.11	0.50	4.00	16.11	6.81	0.04	-0.128755
3	cedro	2	0.00500	4.00	0.00132	0.00000	1.82	0.50	4.00	9.82	6.03	0.04	-0.128755
4	doncel	6	0.01500	12.00	0.00719	0.00002	9.88	1.50	12.00	33.88	6.12	0.12	-0.2544316
5	espino blanco	1	0.00250	2.00	0.00281	0.00001	3.86	0.25	2.00	7.86	9.06	0.02	-0.0782405
6	guaba	2	0.00500	4.00	0.00599	0.00001	8.23	0.50	4.00	16.23	6.56	0.04	-0.128755
7	guabilla	10	0.02500	20.00	0.01506	0.00004	20.69	2.50	20.00	60.69	6.30	0.20	-0.3218876
8	hierba luisa de monte	1	0.00250	2.00	0.00044	0.00000	0.60	0.25	2.00	4.60	5.02	0.02	-0.0782405
9	intachi	1	0.00250	2.00	0.00115	0.00000	1.57	0.25	2.00	5.57	5.04	0.02	-0.0782405
10	laurel	1	0.00250	2.00	0.00303	0.00001	4.16	0.25	2.00	8.16	7.06	0.02	-0.0782405
11	palo de ají	2	0.00500	4.00	0.00143	0.00000	1.96	0.50	4.00	9.96	6.03	0.04	-0.128755
12	palo de cascara dura	1	0.00250	2.00	0.00290	0.00001	3.99	0.25	2.00	7.99	8.06	0.02	-0.0782405
13	palo de pájaro	5	0.01250	10.00	0.00412	0.00001	5.66	1.25	10.00	25.66	5.53	0.10	-0.2302585
14	payas	3	0.00750	6.00	0.00300	0.00001	4.12	0.75	6.00	16.12	6.37	0.06	-0.1688046
15	payas colorado	1	0.00250	2.00	0.00269	0.00001	3.70	0.25	2.00	7.70	8.06	0.02	-0.0782405
16	piton	1	0.00250	2.00	0.00141	0.00000	1.93	0.25	2.00	5.93	7.04	0.02	-0.0782405
17	sandi	3	0.00750	6.00	0.00350	0.00001	4.81	0.75	6.00	16.81	5.87	0.06	-0.1688046
18	talarta	2	0.00500	4.00	0.00217	0.00001	2.99	0.50	4.00	10.99	6.04	0.04	-0.128755
19	uvilla	4	0.01000	8.00	0.00680	0.00002	9.34	1.00	8.00	25.34	6.29	0.08	-0.2020583
		50	0.12500	100.00	0.07278	0.00018	100.00	12.50	100.00	300.00	123.33	1.00	2.6664587

Sigue...

Viene...

RESULTADOS CUADROS UM 7

No	Nombre Común	# Ind.	Altura (cm)
1	árbol de maría	1	136.80
2	canelo amarillo	4	158.78
3	guaba	11	68.86
4	guabilla	5	92.84
5	guaranga	3	46.63
6	intachi	1	40.10
7	palo de aji	4	50.15
8	palo de alambre	12	90.54
9	palo de anzuelo	2	104.25
10	payas	4	162.98
11	Sandi	9	83.47
12	talarta	1	58.30
13	tamburo blanco	2	97.00
14	Uvilla	3	155.23

APÉNDICE 9. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA UNIDAD DE MUESTREO 8 (BOSQUE POCO PERTURBADO)

Área UM 8	400	
densidad total	57	0.14
dominancia total	1.054	0.00
Diámetro Cobertura	251	0.63

No	Nombre Común	# Ind.	densidad	den rel	área basal	dominancia	Domin rel	frecuencia	frec rel	IVI	IVF	proporción	Ind Shannon
1	Canelo Amarillo	2	0.00500	3.51	0.08793	0.00022	8.34	0.67	3.51	15.36	20.23	0.04	-0.1175405
2	canelo colorado	1	0.00250	1.75	0.15619	0.00039	14.82	0.33	1.75	18.33	34.45	0.02	-0.0709307
3	corcho	6	0.01500	10.53	0.09961	0.00025	9.45	2.00	10.53	30.51	15.64	0.11	-0.2369781
4	doncel	1	0.00250	1.75	0.01942	0.00005	1.84	0.33	1.75	5.35	16.16	0.02	-0.0709307
5	guabilla	10	0.02500	17.54	0.14154	0.00035	13.43	3.33	17.54	48.52	15.13	0.18	-0.3053449
6	guarumo	2	0.00500	3.51	0.02814	0.00007	2.67	0.67	3.51	9.69	17.13	0.04	-0.1175405
7	hierba luisa de monte	1	0.00250	1.75	0.00851	0.00002	0.81	0.33	1.75	4.32	12.10	0.02	-0.0709307
8	palo de ají	3	0.00750	5.26	0.09639	0.00024	9.15	1.00	5.26	19.67	17.85	0.05	-0.1549705
9	pambil	9	0.02250	15.79	0.14381	0.00036	13.65	3.00	15.79	45.23	17.36	0.16	-0.2914463
10	payas	10	0.02500	17.54	0.15365	0.00038	14.58	3.33	17.54	49.67	15.53	0.18	-0.3053449
11	piton	3	0.00750	5.26	0.02934	0.00007	2.78	1.00	5.26	13.31	12.11	0.05	-0.1549705
12	Sandi	6	0.01500	10.53	0.05221	0.00013	4.95	2.00	10.53	26.01	11.77	0.11	-0.2369781
13	tamburo blanco	2	0.00500	3.51	0.02842	0.00007	2.70	0.67	3.51	9.71	12.13	0.04	-0.1175405
14	tamburo colorado	1	0.00250	1.75	0.00861	0.00002	0.82	0.33	1.75	4.33	12.10	0.02	-0.0709307
		57	0.14250	100.00	1.05375	0.00263	100.00	19.00	100.00	300.00	229.70	1.00	2.3223777

Sigue...

Viene... Área Subs UM 8 400
 densidad total 73 0.18
 dominancia total 0.108 0.00

No	Nombre Común	# Ind.	densidad	den rel	área basal	dominancia	Domin rel	frecuencia	frec rel	IVI	IVF	proporción	Ind Shannon
1	achotillo	1	0.00250	1.37	0.00055	0.00000	0.51	0.25	1.37	3.25	4.03	0.01	-0.0587734
2	cacao de monte	2	0.00500	2.74	0.00215	0.00001	1.99	0.50	2.74	7.47	13.07	0.03	-0.0985565
3	canela	2	0.00500	2.74	0.00152	0.00000	1.40	0.50	2.74	6.88	13.56	0.03	-0.0985565
4	canelo amarillo	3	0.00750	4.11	0.00554	0.00001	5.13	0.75	4.11	13.35	11.32	0.04	-0.1311718
5	canelo blanco	1	0.00250	1.37	0.00059	0.00000	0.54	0.25	1.37	3.28	5.03	0.01	-0.0587734
6	cedro	1	0.00250	1.37	0.00191	0.00000	1.77	0.25	1.37	4.51	8.05	0.01	-0.0587734
7	chontilla	1	0.00250	1.37	0.00134	0.00000	1.24	0.25	1.37	3.98	6.54	0.01	-0.0587734
8	corcho	1	0.00250	1.37	0.00141	0.00000	1.30	0.25	1.37	4.04	7.54	0.01	-0.0587734
9	doncel	3	0.00750	4.11	0.00443	0.00001	4.10	0.75	4.11	12.32	9.56	0.04	-0.1311718
10	espino blanco	1	0.00250	1.37	0.00196	0.00000	1.82	0.25	1.37	4.56	7.55	0.01	-0.0587734
11	guaba	1	0.00250	1.37	0.00225	0.00001	2.08	0.25	1.37	4.82	8.05	0.01	-0.0587734
12	guaba peluda	1	0.00250	1.37	0.00088	0.00000	0.81	0.25	1.37	3.55	8.03	0.01	-0.0587734
13	guabilla	11	0.02750	15.07	0.01482	0.00004	13.71	2.75	15.07	43.85	20.65	0.15	-0.2851809
14	guaranga	1	0.00250	1.37	0.00107	0.00000	0.99	0.25	1.37	3.73	6.04	0.01	-0.0587734
15	hierba luisa de monte	6	0.01500	8.22	0.00658	0.00002	6.09	1.50	8.22	22.53	15.86	0.08	-0.2053726
16	intachi	1	0.00250	1.37	0.00081	0.00000	0.75	0.25	1.37	3.49	5.83	0.01	-0.0587734
17	palo apestoso	2	0.00500	2.74	0.00498	0.00001	4.61	0.50	2.74	10.09	17.11	0.03	-0.0985565
18	palo de hacha	1	0.00250	1.37	0.00351	0.00001	3.25	0.25	1.37	5.99	7.57	0.01	-0.0587734
19	palo de ají	5	0.01250	6.85	0.01179	0.00003	10.92	1.25	6.85	24.61	12.25	0.07	-0.1836316
20	palo de alambre	3	0.00750	4.11	0.00230	0.00001	2.13	0.75	4.11	10.34	9.80	0.04	-0.1311718
21	payas	9	0.02250	12.33	0.01555	0.00004	14.39	2.25	12.33	39.05	15.10	0.12	-0.2580701
22	piton	2	0.00500	2.74	0.00442	0.00001	4.09	0.50	2.74	9.57	16.10	0.03	-0.0985565
23	sandi	11	0.02750	15.07	0.01555	0.00004	14.39	2.75	15.07	44.53	17.61	0.15	-0.2851809
24	talarta	1	0.00250	1.37	0.00054	0.00000	0.50	0.25	1.37	3.23	5.03	0.01	-0.0587734
25	tamburo blanco	1	0.00250	1.37	0.00111	0.00000	1.03	0.25	1.37	3.77	7.04	0.01	-0.0587734
26	uvilla	1	0.00250	1.37	0.00051	0.00000	0.47	0.25	1.37	3.21	5.03	0.01	-0.0587734
		73	0.18250	100.00	0.10805	0.00027	100.00	18.25	100.00	300.00	263.35	1.00	2.7104585

Viene...

RESULTADOS CUADROS UM 8

No	Nombre Común	# Ind.	Altura (cm)
1	Achotillo	1	161.60
2	Canela	2	67.55
3	canelo amarillo	1	119.60
4	Guabilla	1	58.40
5	Guaranga	4	43.48
6	hierba luisa de monte	2	93.30
7	Intachi	5	34.04
8	palo apestoso	1	37.40
9	palo de alambre	12	91.42
10	Palo de alambre morado	1	48.90
11	palo frio	1	50.60
12	Payas	6	84.98
13	payas colorado	11	101.69
14	tamburo blanco	2	250.00

APÉNDICE 10. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA UNIDAD DE MUESTREO 9 (BOSQUE POCO PERTURBADO)

Área UM 9	400	
densidad total	34	0.09
dominancia total	2.098	0.01
D. Cobertura	208	0.52

No	Nombre Común	# Ind.	densidad	den rel	área basal	dominancia	Domin rel	frecuencia	frec rel	IVI	IVF	proporción	Ind Shannon
1	Canelo	1	0.00250	2.94	0.0270474	0.00007	1.29	0.33	2.94	7.17	29.19	0.03	-0.1037165
2	Cedro	2	0.00500	5.88	0.1024182	0.00026	4.88	0.67	5.88	16.65	23.74	0.06	-0.1666596
3	Chonta	2	0.00500	5.88	0.0594732	0.00015	2.83	0.67	5.88	14.60	31.69	0.06	-0.1666596
4	Corcho	2	0.00500	5.88	0.1386797	0.00035	6.61	0.67	5.88	18.37	37.80	0.06	-0.1666596
5	Doncel Blanco	1	0.00250	2.94	0.2307908	0.00058	11.00	0.33	2.94	16.88	43.54	0.03	-0.1037165
6	Espino Blanco	1	0.00250	2.94	0.0305895	0.00008	1.46	0.33	2.94	7.34	32.20	0.03	-0.1037165
7	Guaba	4	0.01000	11.76	0.044589	0.00011	2.12	1.33	11.76	25.65	22.37	0.12	-0.2517725
8	Guabilla	4	0.01000	11.76	0.247637	0.00062	11.80	1.33	11.76	35.33	30.25	0.12	-0.2517725
9	Intachi	2	0.00500	5.88	0.2950853	0.00074	14.06	0.67	5.88	25.83	29.85	0.06	-0.1666596
10	Palo Amargo	1	0.00250	2.94	0.0857401	0.00021	4.09	0.33	2.94	9.97	28.33	0.03	-0.1037165
11	Pambil	7	0.01750	20.59	0.1074147	0.00027	5.12	2.33	20.59	46.30	24.99	0.21	-0.3253868
12	Sandi	1	0.00250	2.94	0.453413	0.00113	21.61	0.33	2.94	27.49	40.76	0.03	-0.1037165
13	Talaria	1	0.00250	2.94	0.0371219	0.00009	1.77	0.33	2.94	7.65	21.22	0.03	-0.1037165
14	Uvilla	5	0.01250	14.71	0.2384882	0.00060	11.36	1.67	14.71	40.78	28.04	0.15	-0.2819004
		34	0.08500	100.00	2.098488	0.00525	100.00	11.33	100.00	300.00	423.96	1.00	2.3997696

Sigue...

Viene...

Área Subs UM 9 400
 densidad total 56 0.14
 dominancia total 0.094 0.00

No	Nombre Común	# Ind.	densidad	den rel	área basal	dominancia	Domin rel	frecuencia	frec rel	IVI	IVF	proporción	Ind Shannon
1	Cacao de Monte	2	0.00500	3.57	0.00294	0.00001	3.11	0.50	3.57	10.26	6.54	0.04	-0.1190073
2	Canela	1	0.00250	1.79	0.00139	0.00000	1.47	0.25	1.79	5.04	3.04	0.02	-0.0718813
3	Canelo	4	0.01000	7.14	0.00551	0.00001	5.84	1.00	7.14	20.12	4.17	0.07	-0.1885041
4	Chinche	1	0.00250	1.79	0.00160	0.00000	1.70	0.25	1.79	5.27	4.05	0.02	-0.0718813
5	Corcho	1	0.00250	1.79	0.00241	0.00001	2.55	0.25	1.79	6.12	6.06	0.02	-0.0718813
6	Doncel	1	0.00250	1.79	0.00091	0.00000	0.96	0.25	1.79	4.54	5.03	0.02	-0.0718813
7	Flor Machete	1	0.00250	1.79	0.00143	0.00000	1.51	0.25	1.79	5.08	3.04	0.02	-0.0718813
8	Guaba	3	0.00750	5.36	0.00840	0.00002	8.89	0.75	5.36	19.61	6.06	0.05	-0.1567896
9	Guabilla	8	0.02000	14.29	0.00939	0.00002	9.94	2.00	14.29	38.51	4.54	0.14	-0.2779872
10	Intachi	1	0.00250	1.79	0.00235	0.00001	2.49	0.25	1.79	6.06	4.05	0.02	-0.0718813
11	Palo de alambre	3	0.00750	5.36	0.00346	0.00001	3.67	0.75	5.36	14.38	4.04	0.05	-0.1567896
12	Palo de Pájaro	3	0.00750	5.36	0.00298	0.00001	3.16	0.75	5.36	13.87	4.04	0.05	-0.1567896
13	Palo Negro	3	0.00750	5.36	0.00398	0.00001	4.21	0.75	5.36	14.93	3.71	0.05	-0.1567896
14	Payas	10	0.02500	17.86	0.01441	0.00004	15.26	2.50	17.86	50.97	4.14	0.18	-0.3076369
15	Pilingas	2	0.00500	3.57	0.00192	0.00000	2.03	0.50	3.57	9.18	4.53	0.04	-0.1190073
16	Sandi	1	0.00250	1.79	0.00124	0.00000	1.32	0.25	1.79	4.89	3.04	0.02	-0.0718813
17	tamburo blanco	9	0.02250	16.07	0.02631	0.00007	27.85	2.25	16.07	60.00	7.50	0.16	-0.2938061
18	uvilla	2	0.00500	3.57	0.00380	0.00001	4.02	0.50	3.57	11.17	6.55	0.04	-0.1190073
		56	0.14000	100.00	0.09444	0.00024	100.00	14.00	100.00	300.00	84.12	1.00	2.5552836

Sigue...

Viene...

RESULTADOS CUADROS UM 9

No	Nombre Común	# Ind.	Altura (m)
1	Bálsamo	1	0.90
2	Canelo	1	1.53
3	Cedro	1	0.86
4	Chonta	1	0.72
5	Guaba	7	6.38
6	Leche de Oje	3	2.88
7	Palo de Alambre	2	4.30
8	Palo de Anzuelo	2	4.80
9	Palo Medicinal	4	5.53
10	Payas	4	5.23
11	Sandi	1	0.73
12	Uvilla	1	0.82

Puyo se quedó sin agua ni luz por una tormenta

Daños

PUYO

En la tarde y noche del pasado miércoles se registró un torrencial aguacero, acompañado de descargas eléctricas, que afectó al sistema de agua y energía eléctrica de Puyo.

La tormenta causó un de-

rrumbe cerca a los tanques de almacenamiento de agua, en el río Pambay, lo que provocó la suspensión del servicio.

Ayer, desde las 05:00, se reanudó la distribución del agua, pero hasta la tarde de ayer persistía la escasez del líquido en algunos barrios.

Wilber Valverde, director de servicios públicos del Municipio de Pastaza, dijo que los da-

ños son de magnitud y demorarán al menos un día para repararlos totalmente.

Asimismo, el gerente de la Empresa Eléctrica Ambato Zona Oriental, Patricio Garzón, dijo que la caída de rayos en los últimos días provocó cortocircuitos, como el que sucedió en una de las líneas de transmisión del sistema interconectado Baños-Puyo, por lo que se produjeron apagones.

Las fuertes lluvias provocaron, además, daños a inmuebles como el de la Casa de la Cultura y otras viviendas.

GLOSARIO

Podón

Herramienta para podar, con mango a modo de martillo y una boca en forma de hacha y la otra en forma de cuchillo. Utilizada para la recolección de muestras botánicas.

Área basal

Es el área del fuste a la altura del pecho. Se calcula dividiendo π para 4 y multiplicándolo para el cuadrado del DAP.

Densidad

Es el número total de individuos dividido para el área muestreada.

Densidad relativa

Es la densidad por especie dividido para la densidad de todas las especies y multiplicado por cien.

Dominancia

Es el total del área basal dividido para el área muestreada.

Dominancia relativa

Es la dominancia por especie dividido para la dominancia total y multiplicado por cien.

Frecuencia

Unidades de muestreo en la que esta presente la especie dividido para el número de unidades de muestreo.

Frecuencia relativa

Es frecuencia por especie dividida para la frecuencia total y multiplicada por cien.

Abundancia

Número de individuos presentes de cada especie dividido para el número total de individuos

Abundancia relativa

Abundancia por especie dividido para la abundancia total de todas las especies y multiplicado por cien.

IVI

Índice de Valor e Importancia, nos muestra el peso ecológico de la especie en el bosque.

IVF

Índice de Valor Forestal

Matero

Persona conocedora de la zona y de las especies arbóreas presentes en la zona.

Hipsómetro

Instrumento de medición que se utiliza para conocer la altura de los árboles, el cual mide las altitudes geográficas utilizando la dependencia existente entre el punto de ebullición de los líquidos y la presión atmosférica (relacionada con la altitud).

Índice de Shannon (H)

Mide la abundancia y la uniformidad de las especies.

Coefficiente de Jaccard (Dj)

Que se basa en la relación presencia-ausencia entre el número de especies en cada sistema y el número total de especies

BIBLIOGRAFÍA

1. CARRERA FERNANDO. 1996. Guía para la planificación de inventarios forestales en la zona de usos múltiples de la reserva de la biosfera Maya, Peten, Guatemala. CATIE. Informe técnico No. 275. Costa Rica
2. CAMACHO CALVO MARLEN. 2000. Parcelas permanentes de muestreo en bosque natural tropical – Guía para el establecimiento y medición, Turrialba, Costa Rica. CATIE. Manual técnico No. 42. Costa Rica
3. CAÑADAS LUIS. 1983. El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. Quito. Ecuador.
4. CORELLA JUSTAVINO, VALDEZ HERNÁNDEZ, CETINA ALCALA, GONZÁLEZ COSSÍO TRINIDAD SANTOS y AGUIRRE RIVERA. 2001. Estructura forestal de un bosque de mangle en el noroeste del estado de Tabasco, México. CIENCIA FORESTAL EN MÉXICO. Volumen 26, México DF. Pág.: 73 - 99
5. CUEVA OVIEDO, LEÓN SUQUILANDA. “Composición florística, estructura, endemismo y etnobotánica del bosque nativo el Colorado en el cantón Puyango”(Tesis, Facultad de ciencias forestales, Universidad Nacional de Loja. 2005)
6. FAO. 1971. Planificación de un inventario forestal. FAO. Vol. 17. Italia
7. INTERNET: Acción Ecológica, www.accionecologica.org/webae/index.php?option=com_content&task=view&id=481&Itemid=39
8. INTERNET: Hipsómetro, www.todoexpertos.com/categorias/ciencias-e-ingenieria/respuestas/928925/hipsometro
9. INTERNET: Inventario forestales y biodiversidad, www.fao.org/docrep/x0963S/x0963s09.htm
10. INTERNET: Programa de educación Ambiental, www.fbu.com.ec/spanish/edu-ambiental.htm

11. MUÑOZ LUZURIAGA FRANCO.2007. Manejo de Cuencas Hidrológicas Tropicales. Casa de la Cultura Ecuatoriana "Benjamín Carrión", Núcleo de Loja. Loja, Ecuador
12. PLACENCIA BERRÚ, RODRÍGUEZ MASABANDA. "Composición florística y etnobotánica de los bosques secos en los valles de: Catamayo, Malacatos, Vilcabamba y Quinara, en el sur del Ecuador"(Tesis, Facultad de ciencias forestales, Universidad Nacional de Loja. 2007)
13. REVELO NIXON & PALACIOS WALTER A. 2005. Avances Silvoculturales en la Amazonia Ecuatoriana: ensayos en la estación biológica Jatún Sacha. Fundación Jatún Sacha & Proyecto CAIMAN, Quito, Ecuador
14. VALDEZ HERNÁNDEZ JUAN IGNACIO. "Estructura fisionómica del bosque de mangles de la laguna de agua brava. Nayarit" (Tesis, Universidad autónoma Chapingo, Chapingo, México, 1991)
15. VELASCO MARÍA ROSARIO (coord. Edición). 1998. Manejo de bosques comunales: consideraciones técnicas para las zonas de colonización. Santa Cruz. Bolivia. (CTC) – CIAT
16. VILLAVICENCIO – ENRÍQUEZ y VALDEZ-HERNÁNDEZ. 2003. Análisis de la estructura arbórea del sistema agroforestal rusticano de café en San Miguel, Veracruz, México. AGROCIENCIAS. Volumen 37 (4). Pág.: 413 - 423