

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRIA EN BOSQUES Y GESTION DE RECURSOS
FORESTALES**



**“CARACTERÍSTICAS DE LA SUCESIÓN VEGETAL EN EL VALLE
DE CHANCHAMAYO Y SUS IMPLICANCIAS PARA SU
CONSERVACIÓN Y MANEJO FORESTAL”**

Presentada por:

FLAVIO QUINTERO CARDOZO

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE
MAGISTER SCIENTIAE EN BOSQUES Y GESTIÓN DE RECURSOS
FORESTALES**

Lima-Perú

2019

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN BOSQUES Y GESTIÓN DE RECURSOS
FORESTALES**

**“CARACTERÍSTICAS DE LA SUCESIÓN VEGETAL EN EL VALLE
DE CHANCHAMAYO Y SUS IMPLICANCIAS PARA SU
CONSERVACIÓN Y MANEJO FORESTAL”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE
MAGISTER SCIENTIAE**

Presentada por:

FLAVIO QUINTERO CARDOZO

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

M.Sc. Carlos Llerena Pinto
PRESIDENTE

PhD. Carlos Reynel Rodríguez
PATROCINADOR

M.Sc. Jorge Chávez Salas
MIEMBRO

Mg.Sc. Pedro Vásquez Ruesta
MIEMBRO

DEDICATORIA

A DIOS, A MI FAMILIA Y A LOS BOSQUES TROPICALES

Dedico el éxito y la satisfacción de esta investigación a Dios quien me brinda los dones de la Sabiduría, la Salud y el Entendimiento; a mí mamá, a mí hermano, a mi tío, a mi abuela, a mi abuelo Carlos Julio (QEPD) por inducirme en el mundo de los bosques y a mi negra hermosa quienes aún en la distancia siempre han estado conmigo, a los bosques tropicales por permitir y ser el mejor escenario para la investigación, a mi viejo Artemio (QEPD), señora Eusebia y Juan por brindarme su afecto, acogida en Lima, por sus valiosos consejos y enseñanzas, a mis amigos y compañeros por su gran calidad humana apoyo incondicional, amor, alegría y ánimo contagioso, que no me dejaron desfallecer para así poder llevar acabo la culminación de este proyecto y a mis familiares y amigos que ya no están en este mundo, desde lo más alto del cielo han sido guía y fiel testigo de mi crecimiento personal y profesional.

Que Dios Los bendiga a Todos...

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la fuerza intelectual y espiritual que se requiere para afrontar esta hermosa vida.

Un agradecimiento muy especial al Dr. Carlos Reynel, Patrocinador de la Tesis, por el apoyo constante e incondicional para concluir esta investigación. A los miembros del jurado Mg.Sc. Jorge M. Chávez Salas y Mg.Sc. Pedro G. Vásquez Ruesta por su valiosa revisión y aportes al contenido del presente estudio.

A los bosques tropicales por permitir el ingreso y extraer una porción de conocimiento de ellos.

A Elizabeth Queccaño y Aniceto Daza por el apoyo y facilidades brindadas en el Herbario MOL. A Danny Peñaloza y Ericka Morga por su colaboración con el préstamo de materiales y equipos.

Un reconocimiento especial a APRODES (Asociación Peruana para la Promoción del Desarrollo Sostenible) y CED – FDA (Centro de Estudios en Dendrología – Fundación para el Desarrollo Agrario), por su sostenimiento en la parte logística.

A mi familia por su entereza, soporte moral, espiritual, motivación y comprensión que siempre articulan a cada uno de mis pasos. Un agradecimiento muy afectuoso a Patricia Martinez por brindarme su amor, la fortaleza y fe en Dios.

A los Ingenieros Yeferson Ladera y José Vásquez del Fundo La Génova, por su apoyo en la estadía para la etapa de campo. A los Ingenieros Alex Quispe Puma y Lucas Dany Vargas Curse por su apoyo en el trabajo de campo, compartir e intercambiar conocimientos sobre bosques y el cultivo del café, por la generación de risas y buen humor (vitamina emocional).

A Ana María por la preparación y suministro de los alimentos en la fase de campo. Al “Sr.Marino” por su apoyo y compañía en el desarrollo del trabajo de campo.

A mi viejo Artemio (QEPD), Sra. Eusebia, Juan Quispe, Profesora Sonia Palacios, Alejandro Camarena, Sr. Sixto, Jhosmelito, Eder Ramos, Melvin, Giannina Vela, Carolina y Rosa Méndez, al personal del restaurante SUTUNA, Sra. Rosita (QEPD), Sr. Nazario Yana, Martín y Jorge Castro, “Godito”, Sra. Catalina, José Carlo, Jaime Ramírez, por ese firme e infatigable apoyo en el desarrollo de la tesis y de la vida en general.

Características de la sucesión vegetal en el Valle de Chanchamayo y sus implicancias para su conservación y manejo forestal.

RESUMEN

Razonando sobre la planificación e implementación del manejo forestal sostenible en el bosque premontano del Valle de Chanchamayo, es trascendental conocer y documentar la diversidad alfa, la estructura y composición florística, los procesos de regeneración y sucesión vegetal y las propiedades del suelo. La presente investigación plantea como objetivo general: Enriquecer el conocimiento sobre la regeneración de los bosques en el ámbito premontano del país. Como objetivos específicos; documentar la diversidad alfa arbórea y la composición de la flora en diferentes estadios de la sucesión vegetal en el Valle de Chanchamayo; determinar en qué momento en el tiempo se produce una recomposición sustancial de la diversidad alfa; documentar las condiciones de los suelos en bosques de diferentes edades para conocer sus propiedades y contribución a la conservación y manejo forestal e interpretar la información obtenida en la perspectiva del manejo y la conservación de los recursos forestales. Para evaluar la vegetación se utilizó la metodología transectos Gentry, modificación Boyle; registrando todos los individuos con DAP >2,5 cm; se colectaron muestras botánicas para posterior identificación; se realizó un muestreo de suelos en cada edad del bosque. Se estableció un transecto en bosque de 15 años; 12 transectos en bosques de 20, 30, 40 años y bosque >50 años; esta información fue confrontada con los transectos establecidos por Cáceres, 2005 en bosques de 5, 10 y 15 años (6 transectos); Echia, 2013 en bosques de 5, 10 y 25 años (9 transectos); Cotito, 2014 en bosque ribereño (9 transectos) y Phillips & Miller, 2002 en bosque primario (un transecto); para un gran total de 38 transectos. Los resultados revelaron un aumento progresivo de la diversidad y un mejoramiento de las propiedades del suelo durante la sucesión.

Palabras clave: Chanchamayo, Sucesión vegetal, Sucesión secundaria, Bosque secundario, Transectos, Conservación, Manejo forestal, Gremios ecológicos, Heliófitas, Esciófitas, Muestreo de suelos.

Characteristics of plant succession in the Chanchamayo Valley and its implications for its forest conservation and management.

SUMMARY

Arguing about planning and implementation of sustainable forest management in the premontane forest of the Chanchamayo Valley, it is crucial to know and document the alpha diversity, the structure and the floristic composition, the regeneration processes as well as the plant succession and soil properties. The main goal of this current research project is: enrich the knowledge about the regeneration of the forests in the premontane area of the country. The specific goals are; document the alpha tree diversity and the flora composition in different stages of plant succession of the Chanchamayo Valley; determine in which stage or time frame a significant recovery of the alpha diversity takes place; document the soil conditions in forests at different ages in order to identify their properties and their contribution to the conservation and forest management and interpret the obtained information from the management perspective and from the conservation of forest resources. For the vegetation evaluation, the transects Gentry methodology was used; Boyle modification, where all the individuals with DBH >2,5 cm were registered; botanical samplings were identified afterwards; a soil sampling at each age of the forest was done. A 15-year old transect of forest was established; 12 transects in 20, 30, 40 year old forests and forests that were older than 50; this information was confronted with the transects established by Cáceres, 2005 in forests of 5, 10, 15 years (6 transects); Echia, 2013 in forests of 5, 10 and 25 years (9 transects); Cotito, 2014 in riverine forest (9 transects) and Phillips & Miller, 2002 in primary forest (one transect); for a grand total of 38 transects. The results showed a progressive increase in diversity and an improvement of the soil properties during succession.

Key words: Chanchamayo, Plant succession, Secondary succession, Secondary forest, Transects, Conservation, Forest management, Ecological guilds, Heliophytes, Sciophytes, Soil sampling.

ÍNDICE GENERAL

Página

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1.	ASPECTOS GENERALES	3
2.2.	BREVE RESEÑA SOBRE TRABAJOS BOTÁNICOS EN EL VALLE DE CHANCHAMAYO	3
2.2.1.	Trabajos similares en la Selva Central	4
2.2.2.	Trabajos de sucesión vegetal en el mundo	4
2.3.	MANEJO FORESTAL SOSTENIBLE (MFS)	5
2.4.	BOSQUE SECUNDARIO.....	6
2.4.1.	Otras definiciones científicas de Bosque secundario	7
2.4.2.	Las perturbaciones en los bosques.....	12
2.5.	SUCESIÓN VEGETAL	14
2.5.1.	Sucesión secundaria.....	15
2.5.2.	Tendencias de las sucesiones ecológicas.....	21
2.6.	REGENERACIÓN NATURAL	22
2.7.	LOS CLAROS DEL BOSQUE	23
2.7.1.	Importancia de los deslizamientos en los bosques tropicales.....	25
2.7.2.	La sucesión ecológica en deslizamientos de ladera.....	26
2.8.	GREMIOS ECOLÓGICOS DE ESPECIES.....	27
2.8.1.	Criterios de selección de especies para restauración.....	30
2.9.	LOS BOSQUES RIBEREÑOS Y SU IMPORTANCIA.....	31
2.10.	SISTEMA DE CLASIFICACIÓN APG III.....	32
2.10.1.	Concepto.....	33
2.11.	RELACIÓN ENTRE SUCESIÓN VEGETAL Y CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS.....	34

2.11.1.	Suelos del Valle de Chanchamayo	37
2.11.2.	Las propiedades del suelo durante la sucesión	39
2.11.3.	Los nutrientes y su papel en la estructura y composición del bosque secundario.....	42
2.12.	DIVERSIDAD ALFA ($D\alpha$)	42
2.13.	EVALUACIÓN DE LA VEGETACIÓN	43
2.13.1.	Muestreo al azar.....	43
2.13.2.	Muestreo sistemático	43
2.13.3.	Muestreo representativo	44
2.13.4.	Transectos.....	44
2.13.5.	Transectos Gentry.....	44
2.13.6.	Muestreos de plantas leñosas.....	44
2.14.	MUESTREO DE SUELOS.....	51
2.14.1.	Muestra compuesta de suelo.....	52
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	53
3.1.	ZONA DE ESTUDIO.....	53
3.1.1.	Ubicación de la zona de estudio	53
3.1.2.	Accesibilidad	53
3.1.3.	Zonas de vida.....	53
3.1.4.	Altitud.....	54
3.1.5.	Fisiografía.....	54
3.1.6.	Hidrografía.....	54
3.1.7.	Clima	55
3.1.8.	Suelos	59
3.1.9.	Geología	59
3.2.	MATERIALES Y EQUIPOS	59
3.3.	METODOLOGÍA.....	60

3.3.1.	Secuencia metodológica	60
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	76
4.1.	UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS TRANSECTOS	78
4.2.	ANÁLISIS CLUSTER – ÍNDICE DE SIMILITUD.	85
4.3.	VARIABLES VINCULADAS A LA DIVERSIDAD	88
4.3.1.	Número de individuos	88
4.3.2.	Número de especies	90
4.3.3.	Número de familias y géneros	92
4.3.4.	Cociente de mezcla (CM)	95
4.3.5.	Curva especies - área	96
4.4.	VARIABLES VINCULADAS A LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA	103
4.4.1.	Familias, géneros y especies más abundantes - Abundancia.....	103
4.4.2.	Composición florística Bosque de 15 años del presente estudio.....	107
4.4.3.	Composición florística Bosque de 20 años del presente estudio.....	111
4.4.4.	Composición florística Bosque de 30 años del presente estudio.....	117
4.4.5.	Composición florística Bosque de 40 años del presente estudio.....	124
4.4.6.	Composición florística Bosque >50 años del presente estudio	130
4.4.7.	Familias y géneros más especiosos	137
4.4.8.	Familias monoespecíficas.....	141
4.5.	VARIABLES ESTRUCTURALES.....	143
4.5.1.	Diámetro (DAP, cm)	143
4.5.2.	Área basal (m ²)	156
4.5.3.	Altura total (m)	158
4.6.	VARIABLES VINCULADAS A LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL	172
4.6.1.	Frecuencia.....	172
4.6.2.	Dominancia.....	183
4.6.3.	Índice de valor de importancia (IVI)	191

4.6.4.	Grado de agregación de especies.....	212
4.7.	ÍNDICES DE DIVERSIDAD.....	215
4.7.1.	Índice de Sørensen-Dice Bosque de cinco años.....	216
4.7.2.	Índice de Sørensen-Dice Bosque de 10 años.....	216
4.7.3.	Índice de Sørensen-Dice Bosque de 15 años.....	217
4.7.4.	Índice de Sørensen-Dice Bosque de 20 años.....	218
4.7.5.	Índice de Sørensen-Dice Bosque de 25 años.....	218
4.7.6.	Índice de Sørensen-Dice Bosque de 30 años.....	218
4.7.7.	Índice de Sørensen-Dice Bosque de 40 años.....	219
4.7.8.	Índice de Sørensen-Dice Bosque >50 años.....	219
4.7.9.	Índice de Sørensen-Dice Bosque Ribereño.....	220
4.7.10.	Índice de Sørensen-Dice Bosque Primario.....	220
4.7.11.	Análisis Índices de Diversidad.....	221
4.7.12.	Índice de Dominancia de Simpson (D).....	221
4.7.13.	Índice de Equidad de Shannon-Wiener (H').....	223
4.7.14.	Índice de Riqueza de Margalef (DMg).....	224
4.7.15.	Índice de Diversidad Alfa de Fisher (αF).....	225
4.8.	GREMIOS ECOLÓGICOS Y HÁBITO DE CRECIMIENTO DE LAS ESPECIES.....	227
4.9.	ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES Y ENDEMISMOS.....	239
4.10.	USO ACTUAL, POTENCIAL E IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES.....	242
4.11.	ANÁLISIS DE SUELOS – CARACTERIZACIÓN.....	243
4.11.1.	Análisis Cluster – Índice de Similitud Suelos.....	246
4.11.2.	Indicadores de la calidad del suelo.....	248
4.11.3.	Análisis de resultados.....	249
V.	CONCLUSIONES.....	262
VI.	RECOMENDACIONES.....	265

VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	267
VIII.	ANEXOS	315

ÍNDICE DE TABLAS

Página

Tabla 1: Investigaciones de Composición Florística Realizadas en la Selva Central del Perú.....	4
Tabla 2: Características del bosque según el estadio sucesional.....	9
Tabla 3: Importancia ecológica y económica de los bosques secundarios.....	11
Tabla 4: Características de las fases de la sucesión en bosques secundarios tropicales	17
Tabla 5: Caracterización de los gremios ecológicos de especies para el estudio de la regeneración natural de los bosques tropicales.	28
Tabla 6: Especies prioritarias en programas de restauración de bosques.....	30
Tabla 7: Cambios en las propiedades biológicas, químicas y físicas del suelo producto de la deforestación.....	40
Tabla 8: Materiales y equipos utilizados en el desarrollo del presente estudio.....	60
Tabla 9: Estudios Realizados (Transectos) en Bosque húmedo Premontano Tropical (bh-PT), Valle de Chanchamayo.....	61
Tabla 10: Categorías para la interpretación de un análisis de suelos	67
Tabla 11: Estudios sobre Diversidad realizados en el ámbito y sus características.....	77
Tabla 12: Ubicación Transectos Gentry – Modificación Boyle presente estudio	78
Tabla 13: Consolidado de Transectos Gentry en Bosque húmedo Premontano Tropical (bh-PT) en el Valle de Chanchamayo.....	80
Tabla 14: Variables utilizadas en el Análisis Cluster	85
Tabla 15: Relación número de individuos en diferentes edades del bosque (Autor – Año). 89	
Tabla 16: Relación número de especies en diferentes edades del bosque (Autor - Año) ..	91
Tabla 17: Relación número promedio de Familias, Géneros y Especies en diferentes edades del Bosque.....	94
Tabla 18: Relación del Cociente de Mezcla en diferentes edades del bosque	95
Tabla 19: Resumen relación de las Variables Vinculadas a la Diversidad Alfa para las diferentes edades del bosque, en el presente estudio y otras investigaciones	102
Tabla 20: Relación de la Abundancia en la composición por Familias, Géneros y Especies en las diferentes edades de bosque	105
Tabla 21: Composición florística Bosque de 15 años del presente estudio	107

Tabla 22: Abundancia absoluta y relativa por familia y número de individuos Bosque de 15 años del presente estudio.	108
Tabla 23: Abundancia absoluta y relativa por género y número de individuos Bosque de 15 años del presente estudio.	109
Tabla 24: Abundancia absoluta y relativa por especie y número de individuos Bosque de 15 años del presente estudio.	110
Tabla 25: Composición florística Bosque de 20 años del presente estudio	112
Tabla 26: Abundancia absoluta y relativa por familia y número de individuos Bosque de 20 años del presente estudio.	114
Tabla 27: Abundancia absoluta y relativa por género y número de individuos Bosque de 20 años del presente estudio.	115
Tabla 28: Abundancia absoluta y relativa por especie y número de individuos Bosque de 20 años del presente estudio.	117
Tabla 29: Composición florística Bosque de 30 años del presente estudio	118
Tabla 30: Abundancia absoluta y relativa por familia y número de individuos Bosque de 30 años del presente estudio.	120
Tabla 31: Abundancia absoluta y relativa por género y número de individuos Bosque de 30 años del presente estudio.	121
Tabla 32: Abundancia absoluta y relativa por especie y número de individuos Bosque de 30 años del presente estudio.	123
Tabla 33: Composición florística Bosque de 40 años del presente estudio	124
Tabla 34: Abundancia absoluta y relativa por familia y número de individuos Bosque de 40 años del presente estudio.	127
Tabla 35: Abundancia absoluta y relativa por género y número de individuos Bosque de 40 años del presente estudio.	128
Tabla 36: Abundancia absoluta y relativa por especie y número de individuos Bosque de 40 años del presente estudio.	130
Tabla 37: Composición florística Bosque >50 años del presente estudio	131
Tabla 38: Abundancia absoluta y relativa por familia y número de individuos Bosque >50 años del presente estudio.	133
Tabla 39: Abundancia absoluta y relativa por género y número de individuos Bosque >50 años del presente estudio.	135

Tabla 40: Abundancia absoluta y relativa por especie y número de individuos Bosque >50 años del presente estudio.	136
Tabla 41: Familias y géneros más especiosos en diferentes edades del Bosque.....	139
Tabla 42: Relación número de familias Monoespecíficas en diferentes edades del Bosque, en el presente estudio y otras investigaciones	141
Tabla 43: Relación Diámetros promedio (cm) en diferentes edades del Bosque, en el presente estudio y otras investigaciones.....	144
Tabla 44: Distribución diamétrica bosque de 15 años, presente estudio.....	145
Tabla 45: Distribución diamétrica bosque de 20 años, presente estudio.....	147
Tabla 46: Distribución diamétrica bosque de 30 años, presente estudio.....	149
Tabla 47: Distribución diamétrica bosque de 40 años, presente estudio.....	151
Tabla 48: Distribución diamétrica bosque >50 años, presente estudio	153
Tabla 49: Relación Área Basal promedio (m ²) en diferentes edades del Bosque, en el presente estudio y otras investigaciones.....	157
Tabla 50: Relación Altura Total promedio (m) en diferentes edades del Bosque, en el presente estudio y otras investigaciones.....	159
Tabla 51: Distribución altimétrica bosque de 15 años, presente estudio	160
Tabla 52: Distribución altimétrica bosque de 20 años, presente estudio	161
Tabla 53: Distribución altimétrica bosque de 30 años, presente estudio	163
Tabla 54: Distribución altimétrica bosque de 40 años, presente estudio	164
Tabla 55: Distribución altimétrica bosque >50 años, presente estudio	166
Tabla 56: Definición de las clases de frecuencia para la construcción de los histogramas.	174
Tabla 57: Resumen Estructura horizontal Bosque de 15 años, presente estudio.	196
Tabla 58: Resumen Estructura horizontal Bosque de 20 años, presente estudio.	198
Tabla 59: Resumen Estructura horizontal Bosque de 30 años, presente estudio.	202
Tabla 60: Resumen Estructura horizontal Bosque de 40 años, presente estudio.	205
Tabla 61: Resumen Estructura horizontal Bosque >50 años, presente estudio.....	209
Tabla 62: Índice de Similitud de Sørensen-Dice Bosque de cinco años, Echía, 2013 y Cáceres, 2005.	216
Tabla 63: Índice de Similitud de Sørensen-Dice Bosque de 10 años, Echía, 2013 y Cáceres, 2005.	217

Tabla 64: Índice de Similitud de Sørensen-Dice Bosque de 15 años, presente estudio y Cáceres, 2005.	217
Tabla 65: Índice de Similitud de Sørensen-Dice Bosque de 20 años, presente estudio...	218
Tabla 66: Índice de Similitud de Sørensen-Dice Bosque de 25 años, Echia, 2013.....	218
Tabla 67: Índice de Similitud de Sørensen-Dice Bosque de 30 años, presente estudio...	219
Tabla 68: Índice de Similitud de Sørensen-Dice Bosque de 40 años, presente estudio...	219
Tabla 69: Índice de Similitud de Sørensen-Dice Bosque >50 años, presente estudio	220
Tabla 70: Índice de Similitud de Sørensen-Dice Bosque Ribereño, Cotito, 2014.	220
Tabla 71: Relación Índice de Similitud de Sørensen-Dice Bosque Primario (Phillips & Miller, 2002) y Bosque >50 años, presente estudio	221
Tabla 72: Relación Índices de Diversidad en diferentes edades del bosque	221
Tabla 73: Interpretación de los resultados del Índice de Shannon-Wiener (H')	223
Tabla 74: Interpretación de los resultados del Índice Margalef (D_{Mg}).....	224
Tabla 75: Clasificación de las especies en gremios ecológicos y hábito de crecimiento en el Valle de Chanchamayo.	227
Tabla 76: Especies vegetales registradas e incluidas en categorías de amenaza del D.S. 043-2006-AG, Estado de conservación de la IUCN y CITES.	240
Tabla 77: Especies vegetales endémicas registradas y observadas en el Valle de Chanchamayo.	241
Tabla 78: Puntos muestreo de suelos para cada edad del bosque.....	244
Tabla 79: Indicadores de calidad del suelo.....	248
Tabla 80: Resultados del análisis: caracterización de suelos del Valle de Chanchamayo.	261

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1: Diagrama simplificado del árbol filogenético de las angiospermas.	32
Figura 2: Relación sucesión vegetal - suelo.	35
Figura 3: Medición del DAP (Diámetro a la altura del pecho).....	45
Figura 4: Representación método de muestreo plantas leñosas - Gentry, 1982.....	45
Figura 5: Árbol vivo caído dentro y fuera del transecto	47
Figura 6: Árbol en el límite del transecto.....	47
Figura 7: Individuo caído dentro del transecto.....	48
Figura 8: Individuos ramificados	48
Figura 9: Árboles con raíces tabulares	49
Figura 10: Ubicación de la zona de Estudio.....	56
Figura 11: Zonas de Vida de la Provincia de Chanchamayo. FUENTE: Antón y Reynel, 2004.	57
Figura 12: Rangos Altitudinales Provincia de Chanchamayo.	58
Figura 13: Secuencia metodológica para el desarrollo del trabajo de investigación.	61
Figura 14: Método transectos Gentry de 0,1 ha modificado por Boyle (1996).	68
Figura 15: Mapa – Cuadriculas de los puntos iniciales elegidos al azar para el muestreo de la vegetación.	70
Figura 16: Ubicación geográfica Transectos Gentry – Modificación Boyle presente estudio	79
Figura 17: Ubicación geoespacial de los transectos Gentry establecidos en el bosque premontano del Valle de Chanchamayo.	82
Figura 18: Ubicación geográfica detallada transectos Gentry establecidos por Cáceres, 2005 y Phillips & Miller, 2002.....	83
Figura 19: Ubicación geográfica detallada transectos Gentry establecidos por Cáceres, 2005.	84
Figura 20: Análisis de conglomerados Distancia Euclidiana transectos Gentry en diferentes edades del bosque, Valle de Chanchamayo.	86
Figura 21: Análisis de conglomerados Índice de Bray - Curtis transectos Gentry Valle de Chanchamayo.	87
Figura 22: Índice de Sørensen-Dice transectos Gentry Valle de Chanchamayo.....	87

Figura 23: Relación número total y promedio de individuos en diferentes edades del bosque.....	90
Figura 24: Relación número total y promedio de especies en diferentes edades del bosque.	92
Figura 25: Relación número promedio de Familias, Géneros y Especies en diferentes edades del bosque.	94
Figura 26: Relación del Cociente de Mezcla total y promedio en diferentes edades del bosque.....	96
Figura 27: Curva especies - área de un Transecto (T-10) en Bosque primario, Phillips & Miller, 2002.	97
Figura 28: Curvas especies - área Transecto 1 y 2 (P1 y PI) en Bosque de cinco años, Cáceres, 2005.	97
Figura 29: Curvas especies - área Transecto 1 y 2 (V1 y VI) en Bosque de 10 años, Cáceres, 2005.	98
Figura 30: Curvas especies - área Transecto 1 y 2 (T1 y TI) en Bosque de 15 años, Cáceres, 2005.	98
Figura 31: Curvas especies - área Transecto 1, 2, 3 y 4 en Bosque de cinco y 10 años, Echia, 2013.	98
Figura 32: Curva especies - área Transecto 7, 8 y 9 en Bosque de 25 años, Echia, 2013.	99
Figura 33: Curvas especies - área para los transectos del sector de altitud Baja, Media y Mayor en Bosque ribereño, Cotito, 2014.	99
Figura 34: Curva especies - área Transecto 3 (T3) en Bosque de 15 años, presente estudio.	99
Figura 35: Curva especies - área Transecto 1, 2 y 3 (T1, T2 y T3) en Bosque de 20 años del presente estudio.	100
Figura 36: Curva especies - área Transecto 1, 2 y 3 (T1, T2 y T3) en Bosque de 30 años del presente estudio.	101
Figura 37: Curva especies - área Transecto 1, 2 y 3 (T1, T2 y T3) en Bosque de 40 años del presente estudio.	101
Figura 38: Curva especies - área Transecto 1, 2 y 3 (T1, T2 y T3) en Bosque >50 años del presente estudio.	102
Figura 39: Abundancia relativa por familia Bosque de 15 años del presente estudio.	109
Figura 40: Abundancia relativa por género Bosque de 15 años del presente estudio.....	110

Figura 41: Abundancia relativa por especie Bosque de 15 años del presente estudio.	111
Figura 42: Abundancia relativa por familia Bosque de 20 años del presente estudio.	115
Figura 43: Abundancia relativa por género Bosque de 20 años del presente estudio.	116
Figura 44: Abundancia relativa por especie Bosque de 20 años del presente estudio.	117
Figura 45: Abundancia relativa por familia Bosque de 30 años del presente estudio.	121
Figura 46: Abundancia relativa por género Bosque de 30 años del presente estudio.	122
Figura 47: Abundancia relativa por especie Bosque de 30 años del presente estudio.	123
Figura 48: Abundancia relativa por familia Bosque de 40 años del presente estudio.	127
Figura 49: Abundancia relativa por género Bosque de 40 años del presente estudio.	129
Figura 50: Abundancia relativa por especie Bosque de 40 años del presente estudio.	130
Figura 51: Abundancia relativa por familia Bosque >50 años del presente estudio.	134
Figura 52: Abundancia relativa por género Bosque >50 años del presente estudio.	135
Figura 53: Abundancia relativa por especie Bosque >50 años del presente estudio.	137
Figura 54: Relación número de Familias Monoespecíficas en diferentes edades del Bosque, en el presente estudio y otras investigaciones.	141
Figura 55: Relación Diámetros promedio (cm) en diferentes edades del Bosque, en el presente estudio y otras investigaciones.	145
Figura 56: Distribución clases diamétricas bosque de 15 años, presente estudio.	146
Figura 57: Distribución clases diamétricas bosque de 20 años, presente estudio.	148
Figura 58: Distribución clases diamétricas bosque de 30 años, presente estudio.	150
Figura 59: Distribución clases diamétricas bosque de 40 años, presente estudio.	152
Figura 60: Distribución clases diamétricas bosque >50 años, presente estudio.	155
Figura 61: Relación Área Basal promedio (m ²) en diferentes edades del Bosque, en el presente estudio y otras investigaciones.	158
Figura 62: Relación Altura Total (m) en diferentes edades del Bosque, en el presente estudio y otras investigaciones.	159
Figura 63: Distribución clases altimétricas bosque de 15 años, presente estudio.	161
Figura 64: Distribución clases altimétricas bosque de 20 años, presente estudio.	162
Figura 65: Distribución clases altimétricas bosque de 30 años, presente estudio.	164
Figura 66: Distribución clases altimétricas bosque de 40 años, presente estudio.	165
Figura 67: Distribución clases altimétricas bosque >50 años, presente estudio.	167
Figura 68: Estratificación vertical método IUFRO, Bosque de 15 años.	168
Figura 69: Estratificación vertical método IUFRO, Bosque de 20 años.	168

Figura 70: Estratificación vertical método IUFRO, Bosque de 30 años	169
Figura 71: Estratificación vertical método IUFRO, Bosque de 40 años	170
Figura 72: Estratificación vertical método IUFRO, Bosque >50 años	170
Figura 73: Frecuencia relativa Bosque de 15 años, presente estudio.....	173
Figura 74: Histograma de frecuencias Bosque de 15 años, presente estudio.....	175
Figura 75: Frecuencia relativa Bosque de 20 años, presente estudio.....	176
Figura 76: Histograma de frecuencias Bosque de 20 años, presente estudio.....	177
Figura 77: Frecuencia relativa Bosque de 30 años, presente estudio.....	178
Figura 78: Histograma de frecuencias Bosque de 30 años, presente estudio.....	179
Figura 79: Frecuencia relativa Bosque de 40 años, presente estudio.....	180
Figura 80: Histograma de frecuencias Bosque de 40 años, presente estudio.....	181
Figura 81: Frecuencia relativa Bosque >50 años, presente estudio.	182
Figura 82: Histograma de frecuencias Bosque >50 años, presente estudio.	183
Figura 83: Dominancia relativa Bosque de cinco años, (Echia, 2013).	184
Figura 84: Dominancia relativa Bosque de 10 años, (Echia, 2013).	185
Figura 85: Dominancia relativa Bosque de 15 años, presente estudio.....	186
Figura 86: Dominancia relativa Bosque de 20 años, presente estudio.....	187
Figura 87: Dominancia relativa Bosque de 25 años, (Echia, 2013).	188
Figura 88: Dominancia relativa Bosque de 30 años, presente estudio.....	189
Figura 89: Dominancia relativa Bosque de 40 años, presente estudio.....	190
Figura 90: Dominancia relativa Bosque >50 años, presente estudio	191
Figura 91: Índice de valor de importancia Bosque de cinco años, (Echia, 2013).....	192
Figura 92: Índice de valor de importancia Bosque de 10 años, (Echia, 2013).....	194
Figura 93: Índice de valor de importancia Bosque de 15 años, presente estudio	195
Figura 94: Índice de valor de importancia Bosque de 20 años, presente estudio	198
Figura 95: Índice de valor de importancia Bosque de 25 años, (Echia, 2013).....	201
Figura 96: Índice de valor de importancia Bosque de 30 años, presente estudio	202
Figura 97: Índice de valor de importancia Bosque de 40 años, presente estudio	205
Figura 98: Índice de valor de importancia Bosque >50 años, presente estudio.	209
Figura 99: Grado de agregación Bosque de 15 años, presente estudio.	212
Figura 100: Grado de agregación Bosque de 20 años, presente estudio.....	213
Figura 101: Grado de agregación Bosque de 30 años, presente estudio.....	214
Figura 102: Grado de agregación Bosque de 40 años, presente estudio	214

Figura 103: Grado de agregación Bosque >50 años, presente estudio	215
Figura 104: Relación Índice de Dominancia de Simpson en diferentes edades del bosque.	222
Figura 105: Relación Índice de Equidad de Shannon-Wiener en diferentes edades del bosque.....	224
Figura 106: Relación Índice de Riqueza de Margalef en diferentes edades del bosque. .	225
Figura 107: Relación Índice de Diversidad Alfa de Fisher en diferentes edades del bosque.	226
Figura 108: Gremios ecológicos de las especies registradas y observadas en el Valle de Chanchamayo.	238
Figura 109: Relación entre especies heliófitas y esciófitas registradas y observadas en el Valle de Chanchamayo.....	238
Figura 110: Hábitos de crecimiento de las especies registradas y observadas en el Valle de Chanchamayo.	239
Figura 111: Relación entre las especies endémicas y las especies cosmopolitas.....	242
Figura 112: Ubicación geográfica puntos de muestreo de suelos para cada edad del bosque	245
Figura 113: Análisis de conglomerados Distancia Euclidiana, Índice de Bray – Curtis e Índice de Sørensen-Dice, suelos en diferentes edades del bosque, Valle de Chanchamayo.	247
Figura 114: Resultados pH (1:1) de los suelos en cada edad del bosque.....	250
Figura 115: Resultados C.E. (1:1) dS/m de los suelos en cada edad del bosque	250
Figura 116: Resultados Materia Orgánica (M.O. - %) de los suelos en cada edad del bosque.....	252
Figura 117: Resultados Fósforo (P - ppm) de los suelos en cada edad del bosque.....	253
Figura 118: Resultados Potasio (K - ppm) de los suelos en cada edad del bosque.....	254
Figura 119: Resultados Análisis mecánico (% Arena, Limo, Arcilla) de los suelos en cada edad del bosque.	255
Figura 120: Resultados Capacidad de intercambio catiónico – CIC (meq/100g) de los suelos en cada edad del bosque.	256
Figura 121: Resultados Cationes cambiables de Ca ⁺² (meq/100g) de los suelos en cada edad del bosque.	256
Figura 122: Resultados Cationes cambiables de Mg ⁺² (meq/100g) de los suelos en cada edad del bosque.	257

Figura 123: Resultados Cationes cambiabiles de K^+ (meq/100g) de los suelos en cada edad del bosque.	258
Figura 124: Relación suma de cationes y suma de bases de los suelos en cada edad del bosque.	259
Figura 125: Porcentaje de saturación de bases de los suelos en cada edad del bosque. ..	260

ÍNDICE DE ANEXOS

	Página
ANEXO 1. ALGUNAS INVESTIGACIONES DE SUCESIÓN VEGETAL EN EL MUNDO	316
ANEXO 2. USO ACTUAL, POTENCIAL E IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES FLORÍSTICAS DEL VALLE DE CHANCHAMAYO.....	322
ANEXO 3. RESULTADOS ANÁLISIS DE SUELOS – CARACTERIZACIÓN	354
ANEXO 4. MÉTODOS SEGUIDOS EN EL ANÁLISIS DE SUELOS E INTERPRETACIÓN	355
ANEXO 5. BASE DE DATOS TRANSECTO 3 DEL PRESENTE ESTUDIO (BOSQUE 15 AÑOS).*	356
ANEXO 6. BASE DE DATOS TRANSECTOS 1, 2 Y 3 DEL PRESENTE ESTUDIO (BOSQUE 20 AÑOS).*	357
ANEXO 7. BASE DE DATOS TRANSECTOS 1, 2 Y 3 DEL PRESENTE ESTUDIO (BOSQUE 30 AÑOS).*	358
ANEXO 8. BASE DE DATOS TRANSECTOS 1, 2 Y 3 DEL PRESENTE ESTUDIO (BOSQUE 40 AÑOS).*	359
ANEXO 9. BASE DE DATOS TRANSECTOS 1, 2 Y 3 DEL PRESENTE ESTUDIO (BOSQUE > 50 AÑOS).*	360

ABREVIATURAS

ACB: Asociación de Colaboración en Materia de Bosques

Al: Aluminio

APG: Update of the Angiosperm Phylogeny Group, en español: Grupo para la Filogenia de las Angiospermas

Ca: Calcio

CAP: Circunferencia a la altura del pecho

CE: Conductividad eléctrica.

CEDINFOR: Centro de Documentación e Información Forestal

CIA: Capacidad de intercambio aniónico

CIC: Capacidad de intercambio catiónico

CIFOR: Center for International Forestry Research, en español: Centro para la Investigación Forestal Internacional

CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

cm: Centímetros

CS: Calidad del suelo

DAP: Diámetro a la altura del pecho

Dpto (s): Departamento (s)

D α : Diversidad alfa

FSC: Forest Stewardship Council, en español: Consejo de Administración Forestal

Ga: Grado de agregación

ha: hectáreas

IGN: Instituto Geográfico Nacional del Perú

INRENA: Instituto Nacional de los Recursos Naturales

IRD: Instituto Regional de Desarrollo de Selva

IUCN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

IUFRO: International Union of Forest Research Organizations

IVI: Índice de valor de importancia

K: Potasio

LASPAF: Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y Fertilizantes, Departamento de Suelos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

M.O.: Materia orgánica

m: metros

MFS: Manejo forestal sostenible

Mg: Magnesio

MINAGRI: Ministerio de Agricultura y Riego

MINAM: Ministerio del Ambiente

msnm: metros sobre el nivel del mar

Na: Sodio

NRCS: National Resource Conservation Soil

OIMT: Organización Internacional de las Maderas Tropicales

P: Fósforo

Pg C: Petagramos de carbono

UNALM: Universidad Nacional Agraria La Molina.

I. INTRODUCCIÓN

La evaluación de las características de la sucesión vegetal acarrea concepciones desde su estructura y composición, su regeneración y dinámica, entre otros atributos. Debido a la problemática ambiental a nivel global, regional, nacional y local, la temática toma una colosal trascendencia; surge la necesidad de investigar estas variables y coadyuvar en la divulgación y enseñanza del tema, con el compromiso de los investigadores y entendidos en la materia de compartir el conocimiento.

La extracción forestal constituyó uno de los rubros de actividad económica de mayor importancia en el pasado. Se inició hacia 1920, consumiendo rápidamente las maderas más valiosas de los ricos bosques existentes, dentro de ellas los Cedros, *Cedrela odorata* y los árboles de Romerillo del género *Podocarpus*. Hacia los años 80 Chanchamayo todavía seguía constituyendo un área importante de producción maderera, aportando el 10% de la producción de madera aserrada del país (Casas, 1989, citado por Antón y Reynel, 2004). Para el año 1990 Junín había sido deforestado en un 28%. El mayor desembosque se ha producido en las localidades de San Ramón, La Merced y Satipo, que son las más accesibles. Los bosques remanentes que existen actualmente se encuentran localizados en colinas altas y montañas con inaccesibilidad natural y de acuerdo a un cálculo reciente, abarcan una superficie de 84,688 hectáreas en la provincia de Chanchamayo (INRENA, 1996, citado por Antón y Reynel, 2004).

Esta perturbación humana creó un nuevo hábitat significativamente diferente al existente y originó una serie fija en la composición de las especies, que se llama sucesión. La sucesión secundaria, más rápida generalmente, siempre sigue a la perturbación natural o antrópica de la vegetación precedente (Lamprecht, 1990; Brack, 2004).

Los bosques cambian de forma continua por el avance de procesos naturales y antrópicos. Los cambios pueden demorar años e inclusive siglos, evolucionando lánguidamente que escasamente son evidentes. Presentan un modelo sistematizado forjado por el ensamble

interactivo, que sigue una serie ordenada, la cual se conoce como sucesión vegetal, otro de los atributos emergentes del ecosistema.

El bosque secundario es la vegetación leñosa que se desarrolla en tierras que son abandonadas después de que su vegetación original o bosque primario, es destruida por la actividad humana. La estructura y composición del bosque secundario cambia a lo largo de la sucesión. Algunos de estos cambios, como por ejemplo el área basal o el volumen de madera son relativamente rápidos y en general se puede hablar de que la regeneración y crecimiento de los bosques secundarios es relativamente rápida (Finegan, 1992; Lamprecht, 1990; Wijdeven *et al.*, 1994).

El presente estudio plantea documentar la diversidad, composición florística y sus cambios en áreas boscosas con diferentes edades en el fundo La Génova en el Valle de Chanchamayo con el propósito de explorar la diversidad, la composición florística del bosque secundario premontano, conocer las características de la sucesión vegetal y su trascendencia al momento de optar por decisiones acertadas para la conservación y el manejo sostenible de los bosques. Se efectuará un muestreo de suelos para cada uno de los estadíos sucesionales con la finalidad de conocer las propiedades del suelo y su relación con la regeneración natural, la preservación y el manejo.

Con el presente estudio se pretende enriquecer el conocimiento sobre la regeneración de los bosques en el ámbito premontano; documentar la diversidad alfa ($D\alpha$) arbórea y la composición de la flora en diferentes estadíos de la sucesión vegetal; documentar la composición florística durante los estadíos de la sucesión en el Valle de Chanchamayo; descifrar la información obtenida en la perspectiva del manejo y la conservación de los recursos forestales; determinar en qué momento en el tiempo se produce una recomposición sustancial de la diversidad alfa y mediante la realización de análisis de suelos en bosques de diferentes edades conocer sus propiedades.

El conocimiento de las características de la sucesión vegetal permitirá disponer de una herramienta para disminuir los tiempos cuando se trate de afrontar proyectos de recuperación de áreas degradadas y así contribuir a la conservación y manejo forestal.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ASPECTOS GENERALES

Los bosques son esenciales para la estabilidad global del medio ambiente, la regulación del clima y contribuyen a los medios de vida y el desarrollo sostenible de las comunidades locales y nativas del país. El Perú es el segundo país con mayor extensión de bosques en América Latina, sus bosques primarios cubren el 52,3% del territorio nacional y albergan una gran biodiversidad.

Una de las preocupaciones para el Perú es la acelerada destrucción de los bosques, estimada en unas 150000 hectáreas al año. Los bosques están amenazados por la inadecuada gestión forestal y el impacto del cambio climático. En la costa peruana ya se ha deforestado más del 50% de la cubierta forestal vegetal y en la sierra quedan reducidos bosques nativos andinos que están en vía de extinción (MINAGRI y MINAM, 2014).

2.2. BREVE RESEÑA SOBRE TRABAJOS BOTÁNICOS EN EL VALLE DE CHANCHAMAYO

El Valle de Chanchamayo ha sido explorado y estudiado desde el punto de vista de su flora, desde tiempo atrás. Numerosos botánicos y científicos, atraídos por la diversidad y novedad de la vegetación allí existentes, hicieron en algunos casos arriesgados esfuerzos por develarla. Es interesante mencionar algunos de los más conspicuos herborizadores de la zona, anotando que tal trabajo prosigue en la actualidad, conducido por estudiosos nacionales y foráneos de diversas instituciones. Dentro de los colectores iniciales en el Valle se pueden mencionar Hipólito Ruiz y José Pavón, Antonio Raimondi, Juan Isern, Augusto Weberbauer, Nicolás Esposto, J. Francis Macbride, Carlos Schunke, Ellsworth Killip y Albert Smith (Reynel y León, 1989).

2.2.1. TRABAJOS SIMILARES EN LA SELVA CENTRAL

Diferentes investigadores apoyados en el Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, a través de muestreos realizados por transectos y parcelas permanentes, han acopiado en las últimas décadas información sobre la diversidad y composición florística en la selva central del Perú. En la Tabla 1 se presentan algunas investigaciones ejecutadas en esta región.

Tabla 1: Investigaciones de Composición Florística Realizadas en la Selva Central del Perú.

Autor	Año	Localización	Tipo de levantamiento
Gentry, A.	1995	IRD La Génova de la UNALM	Transectos 0,1 ha.
Almeyda, A.	1999	IRD La Génova de la UNALM	Parcela 1 ha.
Gómez, D.	2000	Cuenca de San Alberto, Oxapampa	Parcela 1 ha.
Antón, D.	2003	San Ramón	Parcela 1 ha
La Torre - Cuadros, M.	2003	Pampa Hermosa	Parcela 1 ha.
Caro, S.	2003	IRD La Génova de la UNALM	Parcela 1 ha.
Antón, D y Reynel, C.	2004	Selva Central	Parcelas 1ha y transectos 0,1 ha
Cáceres, B.	2005	Microcuenca Santa Rosa	Transectos 0,1 ha
Marcelo, J.	2005	IRD Santa Teresa de la UNALM	Transectos 1 ha
Aguilar, M. y Reynel, C.	2009	Puyu Sacha	Parcela 1 ha.
Echia, E.	2013	IRD La Génova de la UNALM	Transectos 0,1 ha.
Cotito, S.	2014	IRD La Génova de la UNALM	Transectos 0,1 ha.
Sayas, R.	2014	IRD Santa Teresa de la UNALM	Transectos 0,1 ha.
Rivera, R. Y.	2014	IRD Santa Teresa de la UNALM	Parcela 1 ha.

FUENTE: Elaboración propia.

2.2.2. TRABAJOS DE SUCESIÓN VEGETAL EN EL MUNDO

La sucesión ha sido uno de los conceptos más importantes en el desarrollo de la ecología como ciencia, su estudio abarca una enorme multiplicidad de procesos y tiene un gran potencial para el desarrollo de programas de gestión, conservación y restauración de ecosistemas (Finegan, 1984; McIntosh, 1999; Wali, 1999). La mayoría de los estudios sobre sucesión ecológica se han centrado en las comunidades vegetales debido a que estas componen la mayor parte de la biomasa de los ecosistemas y resultan determinantes para la

estructura y el funcionamiento de los mismos (Myster, 2001). Las investigaciones sobre sucesión vegetal se han enfocado principalmente en selvas húmedas (Ewel, 1980).

El estudio de la recuperación natural de las selvas después de que han sido utilizadas para actividades humanas y abandonadas, tiene un gran potencial en el rescate de zonas degradadas y en la restauración ecológica (Wali, 1999; Finegan, 1984). La presión que actualmente sufre la vegetación primaria ha provocado que exista un incremento en la atención en la vegetación secundaria, por su valor en la conservación biológica, su importante potencial económico y sus servicios ambientales (Müller, 2002; Guariguata y Ostertag, 2001). Igualmente resulta importante conocer los procesos ecológicos que la originan y su tasa de recuperación, para su manejo y restauración (López, 2013).

En el ANEXO 1 se presentan 147 investigaciones relacionadas con el tema de sucesión vegetal realizadas a nivel mundial desde el año 1916 a 2016 (100 años). Sobresalieron en su orden Suramérica con 28 estudios, Centroamérica con 27 y Norteamérica con 24 investigaciones. El país con el mayor número de estudios fue Costa Rica con 17, seguido de Colombia y México con 12 trabajos respectivamente; Perú presentó dos investigaciones. Aproximadamente 15 estudios relacionaron la sucesión vegetal con los suelos y solo dos publicaciones asociaron la fauna.

2.3. MANEJO FORESTAL SOSTENIBLE (MFS)

La Asamblea General de las Naciones Unidas define el manejo forestal sostenible (MFS) como un «*concepto dinámico y en evolución, que tiene como objetivo conservar y aumentar los valores económicos, sociales y ambientales de todos los tipos de bosque en beneficio de las generaciones presentes y futuras*» (United Nations General Assembly, 2008). El concepto de MFS abarca tanto los bosques naturales como las plantaciones forestales en todas las regiones geográficas y zonas climáticas, así como todas las funciones forestales, gestionados para su conservación, para la producción o para múltiples fines, a fin de proporcionar toda una gama de bienes y servicios procedentes de los ecosistemas forestales a nivel local, nacional, regional y mundial (ACB, 2012).

Manejo Forestal Sostenible es el proceso de administrar en forma permanente la tierra forestal y de lograr uno o más objetivos claramente especificados, para alcanzar un flujo

continuo de bienes y servicios deseados del bosque, sin una reducción indebida en sus valores inherentes ni en su productividad futura y sin efectos indebidos no deseables en el ambiente físico y social (OIMT, 1991).

Es notable que el concepto de MFS haya sido definido hace mucho tiempo, por ejemplo el del forestal alemán G. L. Hartig en el siglo XVIII:

George Ludwig Hartig (1785) *«Todo buen manejo forestal debe tener tierras boscosas productivas y esforzarse por utilizarlas tanto como le sea posible, pero de forma tal que las generaciones posteriores sean capaces de obtener al menos tantos beneficios de los bosques, como la generación presente lo reclama para sí»*. Lo anterior muestra que la necesidad de definir el MFS ha sido identificada mucho tiempo atrás (ENDESA-BOTROSA, s.f.).

El manejo forestal sostenible es un concepto dinámico cuyo objetivo es mantener y mejorar los valores económicos, sociales y medioambientales de los bosques, para el beneficio de las generaciones presentes y futuras. Ante el impacto del cambio climático, es prioritario mejorar el manejo de los bosques, promover la reforestación y la restauración forestal de tierras degradadas (MINAGRI y MINAM, 2014).

2.4. BOSQUE SECUNDARIO

Los bosques húmedos tropicales, de acuerdo al enfoque dinámico y fisiológico-ecológico, se clasifican, según Manta (1988) en:

- Bosques primarios, se encuentran en un estado natural libre de intervención humana.
- Bosques aprovechados, la perturbación ecológica más prominente ha sido la explotación selectiva de especies valiosas; mantienen la composición florística y estructura del bosque primario en un grado que depende de la intensidad de explotación.
- Bosques secundarios, vegetación leñosa, que se desarrolla en sitios cuya vegetación original ha sido totalmente destruida por la actividad humana, ejemplo: tala y quema practicada por la agricultura migratoria (Finegan y Sabogal, 1988; Finegan, 1992).

Bosque secundario: Tierra con vegetación leñosa de carácter sucesional secundaria que se desarrolló una vez que la vegetación original ha sido eliminada por actividades humanas y/o fenómenos naturales, con una superficie mínima de 0,5 hectáreas y con una densidad no menor a 500 árboles por hectárea de todas las especies, con diámetro mínimo a la altura del pecho de cinco cm. Se incluyen también las tierras de bosque secundario inmediatamente después de aprovechadas bajo el sistema de cortas de regeneración (MINAE, 1998).

2.4.1. OTRAS DEFINICIONES CIENTÍFICAS DE BOSQUE SECUNDARIO

Vegetación leñosa de carácter sucesional (proceso de regeneración natural del bosque) que se desarrolla sobre tierras, donde el bosque original ha sido destruido por actividades humanas. Su grado de recuperación dependerá mayormente de la duración e intensidad del uso anterior por cultivos agrícolas o pastos, así como de la proximidad a fuentes semilleras para recolonizar el área alterada (Smith *et al.*, 1997).

Bosque secundario como un concepto que abarca todos los estadios de una sucesión, desde el bosque inicial, que se forma en una superficie abierta natural o antropogenia, hasta su fin, excluyendo el estadio de bosque climácico, la cual ya no es abarcada por el concepto. En la práctica se entienden como bosque secundario sobre todo los estadios tempranos de desarrollo, que son fáciles de reconocer (Lamprecht, 1990).

Bosque secundario es una vegetación que coloniza áreas cuya vegetación original desapareció parcial o totalmente debido a perturbaciones naturales o humanas. (UNESCO, 1978).

Bosque generado por la acción antrópica, que ha afectado grandes áreas de bosque primario. La estructura y composición florística de la comunidad tiende hacia la homogeneidad (Melo y Vargas, 2003).

Budowski, (1963) Proceso ecológico continuo marcado por gran cantidad de cambios en la vegetación, fauna, suelo y microclima en un área a través del tiempo ocasionado por el

hombre o la naturaleza (sucesión secundaria está asociada a intervención del hombre) (Quesada, 2009).

A. Características del Bosque secundario

Lamprecht, (1990) y Begon *et al.*, (1999) señalan que el bosque secundario abarca todos los estadios de la sucesión desde la perturbación hasta la formación del bosque clímax o maduro. Sin embargo, los bosques secundarios viejos son difíciles de distinguir de un bosque climácico original. Por bosque secundario natural se entiende aquel que sucede a una perturbación natural. Algunas características de los bosques secundarios son:

- La composición y estructura varía con la sucesión
- En estado joven, son más pobres en especies, más homogéneos en edad y dimensiones y están más simplemente estructurados que los primarios del mismo medio ambiente
- Entre las especies secundarias típicas no se encuentran las productoras de maderas preciosas de alto valor comercial pero si las especies apreciadas comercialmente
- En los primeros estadios el crecimiento es considerable aunque luego decrece.

Por otro lado, Bruijnzeel, (2004); Brown & Lugo, (1996) afirman que la vegetación del bosque secundario es menos compleja que la del bosque maduro; otras de sus características son:

- Densidad total de pies tablares elevada, pero baja densidad de árboles que superen los 10 cm de DAP.
- Individuos con pequeños diámetros
- Área basal baja
- Volumen total de madera bajo
- Elevado índice foliar.

El número de especies en el bosque secundario va variando según el avance del proceso de la sucesión, a menudo el dosel del bosque secundario está formado por especies secundarias mientras que las especies primarias o secundarias tardías están presentes en el sotobosque.

En la Tabla 2 se ilustran algunos cambios que se producen en el bosque secundario durante el proceso de la sucesión (Plana, 1995).

Tabla 2: Características del bosque según el estadio sucesional

Característica	Estadio Pionero	Estadio Maduro
Dosel	Pocas especies de distribución amplia	Muchas especies
Sotobosque	Denso	Menos denso
Composición de edades	Irregular	Regular
Semillas	Pequeñas	Grandes
Regeneración de dominantes	Ausente	Común
Crecimiento en diámetros y altura	Rápido	Lento
Esperanza de vida de las especies dominantes	Corta	Larga

FUENTE: Plana, 1995.

La estratificación del bosque secundario de una determinada edad puede presentar diferencias marcadas en la vegetación dominante. Estas diferencias podrían haber sido causadas por una desigual distribución en la regeneración de especies pioneras establecidas al inicio o por factores de sitio o bien por ciertas prácticas culturales principalmente los incendios no controlados, por esta razón es importante que el bosque a evaluar sea lo más homogéneamente posible en cuanto a composición y estructura de la vegetación. Para ello es necesario un tipo de estratificación o zonificación previa (Poorter & Bongers, 1993; Plana, 1995; Nebel *et al.*, 2000).

La cantidad de especies que se establecen en un bosque secundario depende de varios factores (Poorter & Bongers, 1993):

- Disponibilidad de semillas
- Disponibilidad de vectores de semillas
- Cantidad de rebrotes y retoños
- Naturaleza y duración de la perturbación (intensidad)
- Microclima y condiciones del suelo.

Tres importantes efectos del bosque secundario (Vázquez, 1985; Bruijnzeel, 2004) son:

- Transferencia de los nutrientes del suelo a la comunidad biótica. Consecuentemente una disminución de las pérdidas de nutrientes.
- Mejora de la estructura edáfica al producir materia orgánica
- Modificación del microclima, disminución de las fluctuaciones térmicas, incremento de la humedad relativa.

B. Importancia de los Bosques secundarios

Desde hace ya casi 60 años se viene mencionando y repitiendo sobre la importancia creciente de la vegetación secundaria en los trópicos americanos (Budowski, 1961; Gómez-Pompa y Vásquez-Yanes, 1974; Gómez-Pompa *et al.*, 1979) y la tendencia de las especies de rápido crecimiento y baja densidad de madera que prosperan en los bosques de segundo crecimiento para constituirse en el “*recurso maderable del futuro*” (Ewel, 1980). En años más recientes, con la mayor preocupación por los fenómenos de deforestación y el rol de los bosques en la conservación del ambiente, se registra un aumento en la importancia que se atribuye a este recurso, tanto desde el punto de vista económico, como ecológico y social. En lo económico, los bosques secundarios son extremadamente productivos, con tasas de incremento de madera comparables a las de plantaciones con especies de rápido crecimiento (por ejemplo, Wadsworth, 1993). Los bosques secundarios se constituyen en fuente de frutas, plantas medicinales, materiales de construcción, forraje para animales y madera de valor, así como para la restauración de la productividad del sitio y la reducción de poblaciones de plagas (Brown y Lugo, 1990; Dourojeanni, 1990; Serrão, 1994).

Los bosques secundarios son también de considerable importancia ecológica, en términos de crecimiento forestal, acumulación de biomasa, beneficios hidrológicos y biodiversidad (National Research Council, 1993). Debido a que los bosques secundarios acumulan biomasa rápidamente durante los primeros 20 a 30 años, también son un reservorio importante de carbono atmosférico; de esta manera, incrementando la productividad de los bosques secundarios a través de su manejo se puede aumentar su rol potencial para contrarrestar el efecto invernadero (Fearnside y Guimarães, 1996). De otro lado, esta misma característica se puede considerar como una ventaja para la conservación de los bosques primarios restantes (Dourojeanni, 1990).

La Tabla 3 resume los principales servicios ecológicos y económicos que los bosques secundarios potencialmente pueden proporcionar. El amplio rango de usos implica que el manejo de bosques secundarios puede adecuarse o acomodarse a las prioridades de los usuarios (Smith *et al.*, 1997).

Tabla 3: Importancia ecológica y económica de los bosques secundarios

Importancia ecológica (para la producción y la conservación ambiental)	Importancia económica (como fuente de)
<ul style="list-style-type: none"> -Recuperación de la productividad del sitio (reservorio de materia orgánica y nutrientes en el suelo para fines de producción agrícola sostenible). -Reducción de poblaciones de malezas y pestes. -Regulación de flujos de agua (beneficios hidrológicos). -Reducción de la erosión del suelo y protección contra el viento. <ul style="list-style-type: none"> -Mantenimiento de biodiversidad, especialmente cuando la intensidad de uso de la tierra es alta y hay una mayor fragmentación de bosques (Ejemplo: refugio/hábitat para ciertas especies de fauna cinegética). -Acumulación de carbono (reservorio de carbono atmosférico). -Servir como ecosistema para el establecimiento de especies de plantas y animales que requieren de condiciones de bosque alto. -Servir como modelo para el diseño de agroecosistemas (Ejemplo: sistemas multi-propósito). -Servir de reserva para áreas a ser usadas para la agricultura y/o ganadería (sostenibles). -Contribuir a reducir la presión sobre los bosques primarios (“<i>virgenes</i>” o residuales) / Un caso sería en áreas de amortiguamiento para proteger reservas de bosques. 	<ul style="list-style-type: none"> -Frutos comestibles -Plantas alimenticias, medicinales, estimulantes, alucinógenas, productoras de venenos, etc. -Materiales para construcción rural y cercas -Combustible (leña, carbón) -Tecnología: materiales para teñir; materiales para elaborar utensilios domésticos y de caza, para servir de adorno y en ceremonias, etc. -Madera de valor -Madera para uso industrial (madera aserrada, traslapada, laminada, tableros de fibra y partículas). -Carne silvestre (proteína animal, cueros, etc.) -Germoplasma de especies útiles para fines de domesticación (Ejemplo: para establecer plantaciones agroforestales multi-propósito, o bien de árboles maderables de rápido crecimiento). -Ramoneo (forraje) de animales y preparación de alimento para ganado. -Transformación química de la biomasa (fabricación de pulpa y papel, plásticos y fibras celulósicas; gasificación de la madera...).

FUENTE: Budowski, 1961; Gómez-Pompa *et al.*, 1979; Ewel, 1981; Fontaine *et al.*, 1978; Dourojeanni, 1987, 1990; Denich, 1989; Brown y Lugo, 1990; Dubois, 1990; Sips, 1993; Serrão, 1994; Villachica, 1995; Fearnside y Guimarães, 1996; Cámara Nacional Forestal, 1996; Brodie *et al.*, 1997.

Los bosques secundarios de América Latina, son aquellos en los que los árboles volvieron a crecer en terrenos deforestados, ya ocupan más de 2,4 millones de Km² y contribuyen de manera importante a capturar carbono y a frenar el calentamiento del planeta. Brasil, Colombia, México, Venezuela, Bolivia y Perú son los seis países que más aportan a este fenómeno y que tienen mayor potencial a seguir aumentando su captura de carbono.

Se pudo medir que después de la gran devastación que experimentaron en el siglo XX millones de hectáreas de bosques y selvas para ser convertidos en pastizales para ganado, muchos terrenos quedaron abandonados y los árboles han vuelto a ocupar extensiones, lo que

ha ayudado a capturar carbono en el suelo y también dióxido de carbono mediante la respiración de las plantas.

La regeneración de bosques secundarios tropicales sirve para almacenar activamente carbono; ayudando parcialmente a contrarrestar las emisiones de carbono que provocan la deforestación, la degradación de los bosques, la quema de combustibles fósiles y otras fuentes antropogénicas.

Estas tierras potencialmente pueden acumular una reserva o *stock* de carbono total sobre tierra de 8,48 Pg C (Petagramos de carbono) en forma de biomasa por medio de programas de apoyo a la regeneración natural o regeneración asistida de bajo costo, lo que corresponde a recapturar un total de dióxido de carbono o CO₂ que alcanzaría la medida de 31,09 Pg CO₂. Este total equivale a las emisiones de carbono de procesos industriales y uso de combustibles fósiles en toda América Latina y el Caribe desde 1993 hasta 2014 (Chazdon *et al.*, 2016).

2.4.2. LAS PERTURBACIONES EN LOS BOSQUES

Una perturbación es un suceso discreto en el tiempo que altera la estructura de los ecosistemas, de las comunidades o de las poblaciones y cambia los recursos, la disponibilidad de hábitats aptos y/o el medio físico. Las perturbaciones no tienen un efecto único en el ecosistema sino que dependen del régimen de perturbaciones que son las características espaciales y temporales del patrón de las perturbaciones.

Las perturbaciones pueden ser tanto endógena (interna) o exógena (externa) para el ecosistema, ya que pueden ser bióticos (insectos, enfermedades, daños causados por animales) y abióticos (viento, inundaciones, incendios); pueden ser grandes (hectáreas) o pequeñas (metros). Pueden ser intensas (incendios de copa) o débiles (fuegos terrestres). Una cosa que la mayoría de los agentes de perturbación tienen en común, sin embargo, es que rara vez actúan solos. Agentes como la sequía y el fuego o las enfermedades y los insectos a menudo actúan en concierto en el tiempo y el espacio en la configuración del paisaje. Si bien es cierto que un evento discreto, por ejemplo, un deslizamiento de tierra, altera drásticamente el curso de sucesión, las recientes precipitaciones fuertes y posiblemente la pérdida anterior de la cubierta vegetal de la construcción de carreteras, incendios o pastoreo, contribuyen de

manera significativa a ese evento. Así que la mayoría de los eventos de perturbación son una interacción de muchos agentes de perturbación (Rogers, 1996).

Spurr y Barnes (1980), clasifican a las perturbaciones según las que alteran la estructura del bosque (incendios, viento, explotación forestal), las que alteran la composición de especies del bosque (introducción o eliminación de nuevas plantas o animales) y las que alteran el clima, en el cual crece el bosque (cambios climáticos bruscos).

Oliver y Larson (1996) las clasifican:

- Por la intensidad según el dosel eliminado: Pueden ser mayores, las que eliminan todos los árboles de dosel, o menores, las que dejan vivos algunos árboles.
- Por la Frecuencia: Que son infrecuentes e irregulares (mayores a 1000 años), frecuentes y regulares (menores a 1000 años)
- Por la extensión y distribución espacial: Pueden cubrir grandes superficies o ser localizadas y aisladas.

La recuperación de un ecosistema después de una perturbación se puede describir en términos de capacidad de resistencia, la persistencia de las relaciones dentro de un sistema y una medida de la capacidad (del sistema) para absorber los cambios de variables de estado, variables de conducción, los parámetros y todavía persistir y la estabilidad, la capacidad de un sistema para volver a un estado de equilibrio después de una perturbación temporal.

La resiliencia es la capacidad de un ecosistema para volver a su estado original después de una perturbación, manteniendo su composición esencial, característica taxonómica, estructuras, funciones de los ecosistemas y las tasas de proceso (Holling, 1973). Del mismo modo, Walker y Salt (2006) definen la resiliencia como la capacidad de un sistema para absorber las perturbaciones y todavía mantener su función básica y la estructura y por lo tanto su identidad, es decir, que se reconoce como el mismo por los seres humanos. La cuantificación de la resiliencia en los ecosistemas forestales es difícil de por lo menos dos razones. En primer lugar, requieren definición de una referencia o condiciones de antes de la perturbación. En segundo lugar, ya que los ecosistemas son diversos, complejos y de larga duración, su cuantificación es sin límite (Attiwill, 1993; Thompson *et. al.*, 2009).

2.5. SUCESIÓN VEGETAL

El término sucesión frecuentemente es utilizado para describir cambios en diferentes tipos de vegetación en escalas temporales y espaciales. En los sitios con poblaciones forestales, la sucesión es definida como el cambio directo con el tiempo de la composición de especies y fisionomía vegetal de un sitio en el cual el clima permanece efectivamente constante (Finegan, 1984).

Huston y Smith (1987) definen una sucesión como un cambio secuencial en las abundancias relativas de las especies dominantes en una comunidad (con base en la biomasa). El cambio secuencial implica que las especies, o un grupo de especies, una vez dominantes, no volverán a serlo a menos que una perturbación u otro cambio ambiental intervengan.

Wiegleb y Felinks (2001) definen una sucesión como un cambio secuencial (o direccional) del número de especies, composición y estructura de la comunidad, incluyendo relaciones de dominancia y tipos de comunidad en un sitio. (Citado por Evans, 2006).

Según Lamprecht (1990) también se puede suponer que la sucesión es en principio la misma que en superficies deforestadas por el viento, el fuego y otros factores. Aparentemente las diferencias edáficas tampoco juegan un papel importante en los estadios iniciales de la repoblación.

Según Poorter y Borgens (1993) la sucesión está causada por:

- Un lugar abierto disponible
- La disponibilidad de las especies a colonizar un lugar
- El distinto comportamiento de las especies en el lugar

El resultado de la sucesión para Poorter y Borgens (1993) puede ser vista como un atributo y un derivado de la composición de las especies y estructura del bosque que no solo se caracteriza por sus dimensiones verticales, sino también por sus dimensiones horizontales.

2.5.1. SUCESIÓN SECUNDARIA

La sucesión secundaria se presenta en sitios previamente ocupados por algún tipo de cobertura vegetal y sujetos a algún tipo de disturbio de origen natural o antrópico. Entre los factores de origen natural se encuentran incendios naturales, el viento, tormentas, caídas de árboles en el bosque por enfermedades o muerte. Por ejemplo, la sucesión de especies que se dan en áreas que han sido taladas para agricultura o para la ganadería y luego son abandonadas.

La duración del proceso de sucesión en distintos lugares es variable y depende principalmente de las condiciones climáticas y edáficas. En áreas cálidas y húmedas es generalmente más rápido que en áreas frías y secas (Odum, s.f.).

La sucesión vegetal secundaria es un proceso ecológico por el cual se recupera la cobertura boscosa en lugares que anteriormente estuvieron sometidos a algún tipo de perturbación natural o antrópica. En general, la sucesión secundaria presenta rasgos comunes en las regiones tropicales, pero varía de una localidad a otra dependiendo de las condiciones del sitio como tipo e intensidad de perturbación, distancia al bosque original, fauna, topografía y clima local que determinan la velocidad con la que el bosque se recupera (Yepes *et. al.*, 2010).

La sucesión forestal en un sentido estricto, comienza con el establecimiento de árboles forestales pioneros y continúa con el reemplazo de estos por las especies sucesoras, que se benefician por el cambiante medio ambiente. En general los árboles pioneros son intolerantes mientras que las especies semitolerantes caracterizan la segunda etapa y las especies tolerantes los tipos de sucesión última del bosque (Spurr y Barnes, 1980; Finegan, 1992, citados por Echia, 2013).

A. Características de la sucesión secundaria

La sucesión secundaria es el proceso ecológico caracterizado por cambios que se suceden en el ecosistema después de una perturbación natural o humana (Gómez-Pompa *et al.*, 1979). Aunque en realidad se trata de un *continuum* en el proceso sucesional, se reconoce que este se puede dividir en varias etapas, estadios o fases. Se han propuesto diferentes modelos para representar las sucesiones secundarias en los neotrópicos húmedos (por

ejemplo: Budowski, 1961, 1965; Gómez-Pompa y Vásquez-Yanes 1974; Gräfe, 1981; Kahn, 1982; Denich, 1989), los cuales reconocen tres fases durante las primeras décadas de la sucesión. Con un enfoque pragmático, los trabajos iniciales se basaron en las especies comunes del dosel o bien en los grupos ecológicos al que aparentemente pertenecían estas especies (Finegan, 1991). Sin embargo, por el interés creciente en la biodiversidad forestal, el énfasis de trabajos más recientes tiende a enfatizar las tendencias en la riqueza de especies, a menudo sin considerar su composición o identidad florística (Finegan, 1996). Finegan (1992, 1996) habla de la existencia de un grado de consenso en un modelo descriptivo general de las sucesiones secundarias en los neotrópicos, que sería válido allí donde el suelo no ha sido degradado y hay fuentes cercanas de semillas. Los primeros 100 años de la sucesión se pueden describir en términos de tres fases, durante las cuales ocurren cambios en la estructura (altura del dosel, densidad y área basal de árboles) y composición florística (riqueza y diversidad de especies).

En la Tabla 4 se presentan las características de las diferentes fases de la sucesión en bosques secundarios en regiones tropicales, según el Dr. Budowski.

Tabla 4: Características de las fases de la sucesión en bosques secundarios tropicales

Característica	Pioneras	Secundarias tempranas	Secundarias tardías	Clímax
Edad en años	1 - 5	5 - 15	20 - 50	Más de 100 años
N° de especies	1 - 5	1 - 10	30 - 60	100 veces más
Altura de la comunidad en metros	5 - 8	12 - 20	20 - 30 (algunos más de 50m)	30 - 45 (algunos más de 60m)
Composición florística dominante	Euphorbiaceae, Compositae (Asteraceae), Malvaceae (Bombacaceae, Tiliaceae), Cannabaceae (Ulmaceae), Malastomataceae, Celastraceae	<i>Cecropia</i> , <i>Pourouma</i> (Urticaceae) <i>Trema</i> (Cannabaceae) <i>Ochroma</i> (Malvaceae) <i>Jacaranda</i> (Bignoniaceae)	Mezcla de especies <i>Cedrela</i> , <i>Swietenia</i> (Meliaceae) <i>Cavanillesia</i> , <i>Quararibea</i> (Malvaceae) Malvaceae (Bombacaceae, Tiliaceae)	Mezcla, dominancia de especies madera dura y crecimiento lento. Lecythidaceae, exceptuando en las asociaciones edáficas.
Distribución natural de dominantes, geográficas (países)	Amplia distribución geográfica	Muy amplia	Amplia. Incluye zonas más secas	Muy restringida y muchas especies. Especies endémicas restringidas a pequeñas zonas.
N° de estratos	Un estrato muy denso y enmarañado	Dos estratos muy bien diferenciados	Tres estratos, diferenciándose con dificultad por edad	Cuatro a cinco estratos, muy difíciles de diferenciar por edad.
Crecimiento	Muy rápido dos a tres años, raras veces pasan de 5cm de diámetro. Impenetrable.	Muy rápido 5 a 8 cm de diámetro. Se abren poco a poco.	En dominantes más rápido. Codominantes e intermediarias más lento.	Lento en promedio bajos o muy bajos.
Sistema radicular	Superficial	Profundo	Más profundo	Muy profundo.
Copas	Homogéneas, extensas, densas	Ramas verticales con copas horizontales	Irregulares, incluyendo copas amplias	Muy variables en su forma.
Estrato inferior	Denso y enredado	Denso, especies herbáceas de gran tamaño y frecuentes. Heliconias (Heliconiaceae)	Relativamente escasas, incluyendo las especies tolerantes	Escasas, con especies tolerantes.
Ciclo de vida	Muy corto, menos de 10 años	Corto, 10 a 25 años.	Generalmente de 40 a 100 años. Ceibas (Malvaceae) algo más.	Muy largo, 400 a 1000 años, probablemente algo más.
Tolerancia a la sombra de los dominantes	Muy intolerantes	Muy tolerantes	Tolerantes en la fase juvenil y luego intolerantes (adultos).	Tolerantes, excepto en el estado adulto donde requieren mucha luz.
Regeneración de los tolerantes	Muy escasa	Ausente	A veces ausente y otras veces abundante, pero con alta mortalidad (<i>Cedrela</i> , <i>Cordia</i>)	Relativamente buena, pero varía con la época. Según estudios en 10 años es bastante buena.
Clasificación por edad	Coetáneos	Menos coetáneos	Aprox. Incoetaneos	Incoetaneos
Diseminación de	Aves, murciélagos, viento y agua.	Ídem	Principalmente por el viento	Gravedad, mamíferos, roedores,

Característica	Pioneras	Secundarias tempranas	Secundarias tardías	Clímax
semillas de los dominantes				aves (semillas pesadas)
Tamaño de las semillas (incluye frutos) y viabilidad	Pequeñas, alta viabilidad. Latentes en el suelo	Ídem	Pequeñas a medianas, viabilidad corta a mediana.	Grandes, viabilidad corta. Lecythidaceae, Myristicaceae.
Madera y el tronco de los dominantes	Muy liviana, blanda y diámetros pequeños	Muy liviana, blanda y diámetros por debajo de 60cm	Liviana y semipesada, diámetros variables, la mayoría grandes	Pesada, dura (fina), grandes diámetros y troco largo.
Hojas dominantes	Hojas siempre verdes, color claro, más grandes, delgadas.	Ídem	Hojas deciduas - caducifolias (Bosques tropófilos). Malvaceae: <i>Ceiba samauma</i> , <i>Ceiba lupuna</i> (Huimbas), <i>Cavanillesia</i> (Ceiba), <i>Quararibea</i> , aún en bosques húmedos.	Hojas siempre verdes y de color más oscuro. Gruesas y más pequeñas.
Raíces	Raíces aéreas, adventicias (fúlcreas), pocas raíces tablares y zancos	Ídem	Raíces tablares	Grandes aletones (gambas, bambas).
Arbustos	Abundantes, pocas especies	Poco abundantes, pocas especies	Pocos	Pocos en número, pero muchas especies.
Epifitas	Ausentes	Pocas	Muchas, pero pocas especies	Abundantes, muchas especies y forma de vida (Bromeliaceae).
Bejucos y lianas	Muy abundantes, pero solo herbáceos, pocas especies, <i>Ipomoea</i> (Convolvulaceae)	Ídem	Abundantes, pero pocos de gran diámetro	Menos abundantes, pero incluyen algunas de gran tamaño, leñosos (matapalos).
Pastos - gramíneas (Poaceae)	Abundantes	Poco abundantes	Escasas	Muy escasas
Palmas (Arecaceae)	Ausentes	Pocas	Poco abundantes	Abundantes
Insolación del suelo	Alta	Mediana	Baja	Muy escasa
Humedad relativa	Mínima	Regular	Alta	Muy alta
Temperatura media anual	Poca (limitada)	Mediana	Menor (mínima)	Baja
Materia orgánica y nutrientes minerales	Poca	Mediana	Buena	Alta
Fauna del suelo	Muy poca	Mediana	Alta	Muy alta (artrópodos)
Establecimiento (Plantación)	Condiciones diversas de medio ambiente, suelos y microclima	Ídem	Más exigentes	Las especies son mucho más exigentes.

FUENTE: Budowski, 1961, 1965, 1970.

La sucesión ecológica se refiere principalmente a las especies vegetales. Debería existir un estudio integrado de la sucesión a nivel de las diferentes comunidades del ecosistema: plantas, diversos grupos de animales, bacterias, etc. Pero este aspecto de la ecología no está muy estudiado.

La sucesión puede subdividirse en etapas o fases, cada una sustituyendo a la anterior en un proceso lento y gradual. Además de fluctuaciones y ritmos, existen pequeñas sucesiones, sucesiones elementales y microsucesiones, todo ello reunido, sincronizado y armonizado en la sucesión principal. Las fluctuaciones disminuyen en amplitud al aumentar la madurez del sistema.

Las relaciones de competencia son manifiestas y muy características durante toda la sucesión. La sustitución de unas especies por otras, en grupos de especies que desempeñan la misma función en el ecosistema, es uno de los acontecimientos esenciales de toda sucesión y a la vez, es un proceso típico de competencia (EFN-UNCOR, s.f).

Especies oportunistas o pioneras, propias de las primeras etapas de toda sucesión, son sustituidas por otras especies, generalmente más especializadas. Así, en una sucesión se tienen varias fases que siguen un orden determinado:

Fase 1. Medio físico-químico: Escaso suelo, mucha roca desnuda.

Seres vivos: Instalación de plantas herbáceas, musgos, líquenes crustáceos, gramíneas y leguminosas anuales.

Fase 2. Medio físico-químico: Se va enriqueciendo el suelo. Existe cada vez más capa de materia orgánica.

Seres vivos: Entre el pasto aparecen los primeros matorrales de pequeño porte y baja talla.

Fase 3. Medio físico-químico: El suelo tiene una potente capa de humus.

Seres vivos: con el paso de los años, la diversidad va en aumento. Se instalan ya matorrales de gran porte y se inicia una colonización de especies arbóreas.

Fase 4. Medio físico-químico: La riqueza de materia orgánica es máxima.

Seres vivos: también es máxima la diversidad. Se instalan árboles de hoja caduca de distintas especies, dependiendo del suelo. En los claros del bosque existe una gran riqueza florística y abundante fauna. Es la comunidad clímax (EFN-UNCOR, s.f).

La etapa final de una sucesión se denomina clímax, hacia lo que tienden los sistemas. Es un ecosistema muy organizado, muy complejo, adaptado a condiciones que varían de un punto a otro. Si ocurre un cambio el clímax se rompe y el ecosistema iniciaría otra sucesión. Este proceso de vuelta atrás se denomina regresión (EFN-UNCOR, s.f).

La regresión consiste en la destrucción irregular o al azar de algunos elementos de la estructura de un ecosistema. Si la destrucción es local, existen en la periferia del área todos los elementos necesarios para que, al punto que deja de actuar el agente perturbador, la sucesión se reanude con gran rapidez.

La regresión puede ocurrir por causas naturales (incendios, inundaciones, cambio climático, volcanes, etc.) o por causas antrópicas (deforestación, contaminación, introducción de nuevas especies, etc.) En la regresión suelen aparecer poblaciones de *r estrategas* (oportunistas) (EFN-UNCOR, s.f).

La sucesión es lenta y continua, conmensurada con la evolución, mientras que las regresiones, más que inversiones del proceso de sucesión, constituyen cambios catastróficos rápidos, con baja probabilidad de repetición (EFN-UNCOR, s.f).

Aguilar y Reynel (2009) mencionan que en bosques neotropicales la sucesión estaría representada por un modelo de cuatro fases: (1) fase de Iniciación, ocurre poco tiempo después de la perturbación y el área es colonizada por las especies denominadas “*pioneras*”, especies de crecimiento y propagación rápida, (2) fase de autoraleo, en esta etapa las especies pioneras compiten por los recursos y ocurre la mortalidad de estos individuos por competencia intraespecífica, dando lugar al establecimiento de nuevas especies adaptadas a estas nuevas condiciones, (3) fase de reiniciación, en la cual las especies pioneras se hacen más grandes, la mortalidad de estos individuos comienza a dejar claros de cierta magnitud, donde se inicia el reclutamiento de especies tolerantes a la sombra y (4) fase de bosque maduro, en la cual ya se desarrollan árboles grandes, que al morir producen claros grandes, en los cuales se hace posible el reclutamiento de nuevas especies, incluyendo algunas pioneras. Así ocurre un proceso donde tanto el régimen de disturbios así como la capacidad de reclutamiento de especies de distintos grupos funcionales van cambiando a través de la sucesión.

2.5.2. TENDENCIAS DE LAS SUCESIONES ECOLÓGICAS

A medida que avanza una sucesión ecológica se observan una serie de cambios o tendencias generales (EFN-UNCOR, s.f):

Aumento progresivo de la biomasa: Al principio no hay limitación de los recursos disponibles, la producción es muy alta, por lo que se produce un aumento progresivo hasta las etapas finales. Finalmente la respiración iguala a la fotosíntesis, excepto cuando se retira la biomasa (cultivo) o se seca la hierba. En estos casos nunca se llegará a la etapa clímax.

Aumento de la producción primaria: Dentro de la pirámide de tráfico de energía, los productores primarios son los que más proliferan.

Aumento de la biodiversidad: Tanto en riqueza específica como en diversidad específica. En general las *r estrategias* son sustituidas por las *k estrategias*. Existe un aumento de diversidad. En el curso de una sucesión desaparecen algunas especies, pero nuevas especies se añaden en mayor número.

Aumento de los nichos ecológicos: Se produce un mayor aprovechamiento y el ecosistema se vuelve más complejo.

Aumento de la estabilidad: Se establecen relaciones entre las especies, con múltiples retroalimentaciones, que contribuyen a la estabilidad.

Disminución del flujo energético que recorre el ecosistema: Finalmente la energía pasa por muchos organismos por lo que se producen más pérdidas, el reciclado se produce instantáneamente por lo que la materia apenas tiene tiempo de estar en el medio antes de volver a ser capturada (EFN-UNCOR, s.f).

2.6. REGENERACIÓN NATURAL

La regeneración le permite a las especies permanecer a través del tiempo dentro de un bosque en particular. Igualmente, la nueva población establecida permite a las especies extender su rango dentro de nuevos hábitats, donde la muerte y la caída de los grandes árboles del dosel, rigen su distribución. Este proceso es de gran importancia para el entendimiento de los bosques tropicales y la generación de estrategias de manejo a largo plazo para optimizar su producción (Asquith, 2002; Primack, 1990).

El término regeneración, es un concepto práctico que incluye no solamente la sucesión natural secundaria, si no también, los diferentes tipos de manipulación forestal que conducen intencionadamente a un nuevo estado más productivo del crecimiento del bosque; esta definición incluye prácticas silviculturales que utilizan la densidad y distribución de los árboles, el volumen en pie de diferentes categorías y estados, al igual que la composición de especies (Gomez-Pompa & Burley, 1991). De igual manera, se debe contemplar el conocimiento de las causas, los mecanismos y los factores que conllevan al proceso de cambio de especies, cambio de poblaciones y su reemplazo a través del tiempo (sucesión ecológica), lo cual permite una mayor eficiencia en los esquemas de manejo (FAO, 1985, citado por Melo y Vargas, 2003).

La evaluación de la regeneración natural orientada hacia el manejo sostenible del bosque, debe contemplar aspectos tanto silviculturales como ecológicos. Generalmente, los aspectos silviculturales se orientan a la determinación de las existencias de las categorías inferiores de tamaño o estados tempranos de la regeneración. Esto, con el propósito de conocer la oferta futura de los productos del bosque. Igualmente, el diagnóstico de las existencias de la regeneración natural, permite la toma de decisiones de manejo, tales como el enriquecimiento con las denominadas especies valiosas, sin embargo, un valor bajo en las existencias de las especies objeto de manejo o en su defecto la ausencia de éstas, no necesariamente, se deba a la degradación del bosque, posiblemente, es que no se cuenta todavía con las condiciones medioambientales para que éstas aparezcan.

Desde el punto de vista ecológico, la regeneración natural de las selvas, se basa en el hecho del descubrimiento de que los elementos que han originado este proceso, se presentan también en forma natural al interior de las comunidades maduras. El proceso de regeneración

que se produce en las áreas perturbadas por el hombre, reproduce más o menos cercanamente, lo que ocurre en los claros naturales formados por las caídas de los árboles (Vazquez-Yanes & Guevara-Sada, 1985).

Al estudiar la forma como responden las especies a los cambios que ocurren en los claros, es posible distinguir varias formas de utilizar el espacio, recursos y tiempo disponible (Whitmore, 1975). En relación con la dependencia de los claros para el establecimiento y crecimiento, existen dos situaciones extremas que serían; la dependencia total y la total independencia. En el primer caso estarían las especies pioneras y nómadas, que solo se establecen y crecen en claros recientes y en el otro extremo, ciertos árboles de la selva madura cuyo establecimiento y crecimiento lento hacia el dosel puede ocurrir en el interior de la comunidad no alterada (Martínez-Ramos, 1985).

2.7. LOS CLAROS DEL BOSQUE

Los claros son aberturas en el dosel del bosque, generados por la caída de un gran árbol como consecuencias de factores endógenos del bosque, tales como la edad fisiológica del individuo (Árboles del pasado, Halle *et al.*, 1978), La pendiente del paisaje y los suelos superficiales o por factores exógenos como las altas precipitaciones, rayos y ventarrones, sin descartar las acciones antrópicas como el aprovechamiento selectivo de árboles (Bazzaz, 1991; Bazzaz y Pickett, 1988; Brokaw, 1985; Martínez-Ramos, 1985).

La estructura del claro se puede definir bajo el término *Chablis* (Oldeman, 1978). El *Chablis* es una palabra del francés medieval, la cual carece de equivalente en la lengua española e inglesa. El término hace referencia a la caída del árbol, el daño generado y al propio árbol caído. En un claro idealizado, el tronco caído forma el eje del área afectada. En el extremo que corresponde a la base del árbol, se ha generado un hueco en el dosel superior, pero los individuos ubicados por debajo de éste y que han sobrevivido al disturbio, permanecen en pie y competirán entre sí para ocupar el espacio disponible. A lo largo del eje, el daño sobre la estructura del bosque es mínimo, puesto que el fuste en su caída, generalmente se desliza por entre los vecinos y solo afecta el área del sotobosque donde cae. En el extremo del eje que corresponde a la copa, el sotobosque es

aplastado por ésta, además, el dosel superior puede estar afectado total o parcialmente (Brokaw, 1985).

Las condiciones medio ambientales del claro son diferentes a las del bosque no perturbado, pues la luz se libera del control de las copas de los individuos dominantes. De esta manera, tanto la luz como la temperatura dentro del claro pueden alcanzar valores similares a los recibidos por el dosel del bosque, para lo cual el tamaño del claro es determinante, lo mismo que la forma de éste, la pendiente, la orientación, la altura de los árboles que alinderan el claro, al igual que los individuos sobrevivientes al disturbio (Bazzaz, 1991).

Dependiendo del tamaño del claro (grandes o pequeños), se ubican las especies que lo cicatrizan. Se considera como un claro grande cuando el área afectada sobrepasa los 250 m², (sobre áreas equivalentes o mayores a ésta, las condiciones lumínicas y de temperatura son similares a las recibidas sobre el dosel del bosque) y sobre este tipo de disturbio se ubican las especies pioneras, como consecuencia de la activación del banco de semillas del suelo. Cuando el claro es pequeño (menor a 250 m²), la luz y la temperatura se incrementan sin alcanzar los valores que se reciben sobre el dosel, esto estimula el crecimiento de los individuos sobrevivientes al disturbio y que estaban en espera de una oportunidad para desarrollarse y llegar hasta el dosel (Bazzaz, 1991; Bazzaz y Pickett, 1988, Brokaw, 1985).

Actualmente se acepta que los bosques tropicales se alejan de la teoría del *Clímax estable* y que más bien corresponden a comunidades bióticas constantemente alteradas, permaneciendo en un estado *Disclimámico* el cual se denomina *equilibrio dinámico*, en consecuencia aparece un mosaico espacial y temporal, compuesto por situaciones que se mueven entre la perturbación provocada por la caída de ramas y árboles y la recuperación de la vegetación, lo que conlleva al recambio o renovación de las múltiples poblaciones que constituyen el dosel (Martínez-Ramos, 1985). La dinámica de renovación de la comunidad generada por los claros, tiene tres fases bien diferenciadas: La fase de apertura o degradación, la fase de reconstrucción y la fase de madurez o estado del bosque no perturbado. Estas etapas en el desarrollo del bosque definen su ciclo de crecimiento y la riqueza de especies que lo constituyen (Whitmore, 1991).

Una vez generado el claro, se inicia la fase de reconstrucción con el desarrollo vigoroso de las plantas pioneras, que se mezclan con individuos jóvenes de otros grupos ecológicos, los cuales se encuentran en pleno crecimiento, lo mismo que con los individuos sobrevivientes al disturbio. En esta etapa de reclutamiento y crecimiento acelerado, los árboles jóvenes se caracterizan por una mayor ganancia en altura que en diámetro del tronco y las copas tienden a ser estrechas y alargadas, sin generar una estructura vertical definida. Con el tiempo ocurre un aclareo diferencial de la vegetación, en el cual la mortalidad se concentra en las plantas pioneras, sobreviviendo aquellas adaptadas a las condiciones del macroclima cuando alcanzan el dosel superior. También sobreviven aquellas plantas que ecológicamente se adaptaron a las condiciones del sotobosque. La proporción de reclutamiento para las especies pioneras disminuye y son gradualmente reemplazadas por poblaciones crecientes de especies sucesionalmente más desarrolladas. De esta manera la estructura del bosque se hace más compleja y heterogénea (Halle *et al.*, 1978; Martínez-Ramos, 1985).

Con el transcurso del tiempo los árboles pioneros mueren y la vegetación entra a la etapa de madurez. Como consecuencia, la diversidad florística disminuye y gradualmente las especies sucesionales más avanzadas, estimulan su crecimiento por la formación de nuevos claros de tamaño pequeño, generados principalmente por la caída de ramas, lo que conlleva a alcanzar su posición en el dosel superior. En esta etapa, el crecimiento diamétrico del tronco es superior que el crecimiento en altura y las copas se desarrollan más en el plano horizontal que el vertical (Whitmore, 1975, Brokaw, 1985, Martínez-Ramos, 1985).

2.7.1. IMPORTANCIA DE LOS DESLIZAMIENTOS EN LOS BOSQUES TROPICALES

Los deslizamientos forman parte del régimen de perturbaciones asociado a la mayoría de las áreas montañosas del mundo (Veblen *et al.*, 1992). En muchas de estas zonas el porcentaje ocupado por deslizamientos respecto al área total del paisaje es enormemente elevado (Garwood, 1979) y estos influyen de forma determinante en la distribución de especies vegetales en las laderas (Veblen y Ashton, 1978; Hull y Scott, 1982; Hunter y

Parker, 1993). Su frecuencia, sin embargo, es mayor en las zonas montañosas del trópico debido a que en estas también es mayor la incidencia de algunos de los fenómenos que los generan como los grandes eventos de precipitación o los terremotos (Garwood *et al.*, 1979; Guariguata, 1990; Myster, 2001). En los bosques tropicales de montaña los deslizamientos determinan la estructura general de las comunidades vegetales y contribuyen a la regeneración de determinados grupos de especies (Dalling y Tanner, 1995). Por otra parte, redistribuyen una importante proporción de la enorme cantidad de biomasa, materia orgánica y nutrientes que es acumulada durante el desarrollo de estos ecosistemas (Myster, 2001), por lo que tienen una gran influencia en los ciclos de carbono regionales e incluso globales (Stallard, 1998; Restrepo *et al.*, 2003).

2.7.2. LA SUCESIÓN ECOLÓGICA EN DESLIZAMIENTOS DE LADERA

La existencia de un amplio rango de hábitats dentro de los deslizamientos hace que la sucesión ecológica en los mismos tenga características especiales, en comparación con lo que ocurre en las áreas afectadas por otro tipo de perturbaciones (Miles y Swanson, 1986; Dalling y Iremonger, 1994; Myster y Fernández, 1995). El proceso sucesional sigue modelos muy diferentes en las distintas zonas de los deslizamientos (Walker *et al.*, 1996) y la existencia de condiciones específicas o contingencias (Pickett y Ostfeld, 1995; Wu y Loucks, 1995) relacionadas con las características del medio abiótico y la disponibilidad de propágulos (Hull y Scott, 1982; Miles y Swanson, 1986; Myster y Walker, 1997) y con la incidencia de perturbaciones y eventos estocásticos (fortuitos) (Lundgren, 1978; Larsen y Torres-Sánchez, 1995), es muy importante para el desarrollo de los mismos. Por este motivo, los deslizamientos han sido calificados como *sistemas dinámicos de parches* (Pickett y White, 1985).

La sucesión ecológica en deslizamientos de ladera está muy influenciada por el tamaño, la forma, la orientación y la composición de los mismos (Hull y Scott, 1982, Miles y Swanson, 1986). La composición o heterogeneidad ambiental interna de los deslizamientos es especialmente importante (Myster y Fernández, 1995) y tiene efectos significativos en la cobertura, la composición específica de la vegetación pionera (Miles y Swanson, 1986) y la tasa de revegetación. Varios estudios han sugerido que la sucesión

ecológica en deslizamientos de ladera estaba fuertemente dirigida por los gradientes ambientales existentes en los mismos (Langenheim, 1956; Flaccus, 1959; Zans, 1959). Actualmente se considera que las trayectorias sucesionales varían de forma notable entre los distintos tipos de sustratos presentes en un deslizamiento en función de la estabilidad geomorfológica y la fertilidad (textura, estructura, contenido en agua y nutrientes disponibles para la vegetación (Walker *et al.*, 1996).

2.8. GREMIOS ECOLÓGICOS DE ESPECIES

Al conjunto de especies que comparten una misma estrategia para la utilización del espacio, los recursos y el tiempo disponible dentro del bosque, se le conoce con el nombre de gremio o grupo ecológico de especies (Vázquez-Yanes y Guevara-Sada, 1985). Una primera aproximación a estos gremios ecológicos, está relacionada con la dependencia de los claros para su establecimiento y crecimiento. Las especies que dependen totalmente de los claros se denominan pioneras, demandantes de luz, nómadas o especies secundarias tempranas. Por otro lado, a las especies que no requieren de los claros para permanecer en el bosque, es decir, que se establecen y crecen al interior de la comunidad no alterada, se les denomina especies tolerantes (sombra), especies secundarias tardías, especies del bosque maduro o especies climáticas (Whitmore, 1991).

Las anteriores definiciones muestran los dos grupos extremos (especies pioneras y especies del bosque maduro o climáticas) que se generan como una dicotomía, de acuerdo con la dinámica de los claros. Sin embargo, entre estos dos límites hay posiciones intermedias en las cuales las especies pueden tener características tanto de un gremio ecológico como de otro. De acuerdo con lo anterior, se han generalizado cuatro gremios ecológicos de especies cuyas características se expresan en la Tabla 5, el primero corresponde a las especies pioneras propiamente dichas, las cuales forman banco permanente de semillas del suelo. El segundo gremio es el de las especies secundarias tempranas o nómadas, las cuales se comportan como las especies pioneras pero no forman banco de semillas. El tercer grupo se denomina especies secundarias tardías y corresponde al conjunto de las especies raras del bosque, su mayor característica es la formación del banco de plántulas, el cual se define como una cohorte de plántulas que se

han establecido después de la germinación de las semillas dispersas bajo el dosel del bosque, las cuales quedan reprimidas esperando un pequeño claro para crecer y alcanzar el dosel. Finalmente, se encuentra el gremio de las especies climácicas o especies del bosque maduro, su principal característica es la producción de semillas grandes y en general son quienes constituyen el dosel principal del bosque (Vázquez-Yanes y Guevara-Sada; 1985; Budowski, 1986).

Tabla 5: Caracterización de los gremios ecológicos de especies para el estudio de la regeneración natural de los bosques tropicales.

Característica	Pioneras	Secundarias tempranas	Secundarias tardías	Climácicas
Requerimiento lumínico	Muy alto	Alto	Tolerante	Tolerante
Semillas	Pequeñas	Pequeñas	Medianas	Grandes
Banco de semillas	Si	No	No	No
Banco de plántulas	No	No	Si	Algunas veces
Latencia de semillas	Muy alta	Poca	Baja	Muy baja
Crecimiento en altura	Muy rápido	Rápido	Lento	Muy lento
Color de la madera	Claro	Claro	Oscuro	Oscuro
Densidad de la madera	Muy baja	Media	Media-alta	Alta
Sistema radicular	Superficial	Superficial	Poco profundo	Profundo
Tasa fotosintética	Muy alta	Alta	Media	Baja
Vida media de los dominantes	Muy corta: < a 10 años	Corto: 10 a 25 años	Largo: 40 a 100 años	Muy largo: > a 100 años
Defensas químicas	Muy pocas	Pocas	Altas	Altas
Susceptibilidad a depredadores	Muy alta	Alta	Baja	Muy baja
Rango geográfico	Muy amplio	Amplio	Restringido	Muy restringido

FUENTE: Budowski, 1986.

El establecimiento de un árbol obedece, entre otros factores, a la presencia de semilla en el lugar oportuno, en el momento de crearse un disturbio en el bosque. Otros factores que también inciden son la exigencia de luz, frecuencia de apertura de claros, tamaño del claro y la estrategia de escape de la especie. Adicionalmente, la capacidad de la

especie para superar la amenaza de los depredadores y la presión de la competencia constituyen elementos claves para su establecimiento (Hartshorn, 1980).

A lo largo del tiempo se ha propuesto una serie de clasificaciones de grupos ecológicos: Budowski (1965), Rollet (1974), Whitmore (1975), Denslow (1980) y Lamprech (1990), entre otros, han basado sus clasificaciones en la tolerancia a la sombra o bajos niveles de radiación lumínica.

Una de las clasificaciones más utilizadas en la actualidad, es la planteada por Finegan (1993) la cual contempla cuatro gremios principales:

- **Heliófitas efímeras:** especies intolerantes a la sombra; es decir, que requieren de luz para establecerse, crecer y reproducirse y que tienen una vida muy corta.
- **Heliófitas durables:** especies intolerantes a la sombra, de vida relativamente larga.
- **Esciófitas parciales:** especies que toleran la sombra en las etapas tempranas del desarrollo, pero requieren necesariamente de un grado elevado de iluminación para alcanzar el dosel y pasar de las etapas intermedias hacia la madurez.
- **Esciófitas totales:** especies que se establecen a la sombra y no tienen la capacidad de aumentar significativamente su crecimiento si se abre el dosel (Manzanero & Pinelo, 2004).

Para lograr que un proceso de restauración de vegetación sea exitoso este debe ser abordado con una visión sistémica en la cual se tienen en cuenta todos los factores que intervienen en un ecosistema.

Dentro de las principales variables a analizar se encuentran los gremios ecológicos de las especies a utilizar ya que dependiendo de estos es posible definir la mejor ubicación, tiempo de plantación, adaptabilidad y desarrollo de la vegetación implantada.

El término gremio se define como un grupo de especies que explota la misma clase de recursos del medioambiente de una manera similar. El gremio agrupa especies que solapan significativamente en sus requerimientos de nicho, sin considerar la posición taxonómica (Torres, 2013).

2.8.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ESPECIES PARA RESTAURACIÓN

El establecimiento de especies forestales, cuya capacidad facilitadora dependerá de sus efectos sobre las condiciones del sitio (Kuusipalo *et al.*, 1995), de forma tal que los criterios de selección deberán definirse en función sus capacidades y de las necesidades de acuerdo al nivel de deterioro (ver Tabla 6). También deben tenerse en cuenta su procedencia o raza (Evans, 1999) de forma tal de utilizar la variedad genética adecuada (Harrington, 1999). En sitios con suelos muy degradados pueden sembrarse especies capaces de mejorar determinada condición, como las asociadas con organismos fijadores de nitrógeno, otras que favorecen el aumento de materia orgánica en el suelo por su gran producción de hojarasca o las que favorecen el aumento de la disponibilidad de cationes (Harrington, 1999). Las especies de rápido crecimiento pueden reducir la cobertura de pastos y disminuir los niveles de insolación, las zoocóricas atraen dispersores que acarrearán nuevas semillas. Otros criterios de selección pueden relacionarse con la producción de frutos comestibles o alimento para animales. También deben considerarse especies que, aunque no mejoren las condiciones ecológicas, presenten características que hacen necesaria su propagación (raras, amenazadas, pobres dispersoras) o simplemente, aquellas que estén más disponibles (Harrington, 1999).

Tabla 6: Especies prioritarias en programas de restauración de bosques

Tipo de especie	Observaciones
Fijadoras de nitrógeno y aquellas capaces de mejorar la fertilidad del suelo	Pueden reducir la necesidad de utilizar fertilizantes costosos
De crecimiento rápido e inhibitorias del crecimiento de hierbas o pastos	Ayudan a generar las condiciones microclimáticas apropiadas
Atractivas de frugívoros	Favorecen la dispersión de semillas al sitio
Mutualistas capaces de sostenerse en condiciones de estrés	Pueden ayudar a mantener poblaciones silvestres
Dispersadoras pobres (frutos grandes)	Pueden no ser capaces de colonizar otro sitio
Especies raras o amenazadas	Su siembra incrementará el tamaño poblacional

FUENTE: Lamb *et al.*, 1997.

2.9. LOS BOSQUES RIBEREÑOS Y SU IMPORTANCIA

Los bosques ribereños o de galería están adyacentes a los ríos con una variedad de especies vegetales protectoras y proveedoras de agua, por lo tanto estos son ricos en especies de plantas que sirven como filtradoras de nutrimentos, permitiendo que el agua de los ríos sea saludable y de alta calidad. La cantidad de vegetación que existe en los bosques de galería evita la erosión en los suelos. Además, son un refugio importante para los reptiles, anfibios y otras especies de fauna características de estas zonas húmedas. Estos bosques tienen un valor importante en belleza escénica y poseen un atractivo natural que es característico de ellos (FAO, 2005).

Los bosques ribereños albergan una enorme cantidad de hábitats que benefician a un alto número de especies de flora y fauna, aún más importante, estas forman galerías que conforman corredores biológicos, permiten la circulación, evaluación, migración y dispersión de especies asegurando la conservación a largo plazo. Varios estudios realizados, principalmente en regiones templadas, han documentado la importancia de los bosques ribereños para las poblaciones de aves, ya que es un hábitat ideal para muchas especies y son el lugar preferido para las aves migratorias (Arcos *et al.*, 2008).

La mayor importancia de los bosques ribereños es que sirven como una barrera contra los sedimentos, estos tienen la capacidad de retenerlos y evitar que lleguen a las fuentes de agua. Esto se debe a la rugosidad y a la resistencia de la cobertura vegetal existen muchas especies que sirven como filtros por su capacidad radicular. El nitrógeno en el escurrimiento del agua subterránea superficial puede ser reducido en un 80% después de pasar por un bosque ribereño (Ceccon, 2003).

La composición florística de los bosques ribereños se encuentra influenciada principalmente por factores edáficos, hídricos y la tolerancia a las inundaciones (Keel & Prance 1979; Ferreira & Prance 1998).

Varios estudios sobre bosques ribereños exhiben gran diferenciación regional y alto endemismo local, como resultado de factores geomorfológicos e hidrológicos (Avendaño y Castillo, 2006).

2.10. SISTEMA DE CLASIFICACIÓN APG III

En la Figura 1 se presenta el Diagrama simplificado que ilustra el árbol filogenético de las angiospermas. Se muestran los grandes grupos de angiospermas (angiospermas basales, magnóolidas, monocotiledóneas y eudicotiledóneas) en diferentes colores. Basado en el sistema APG III (APG II, 2003).

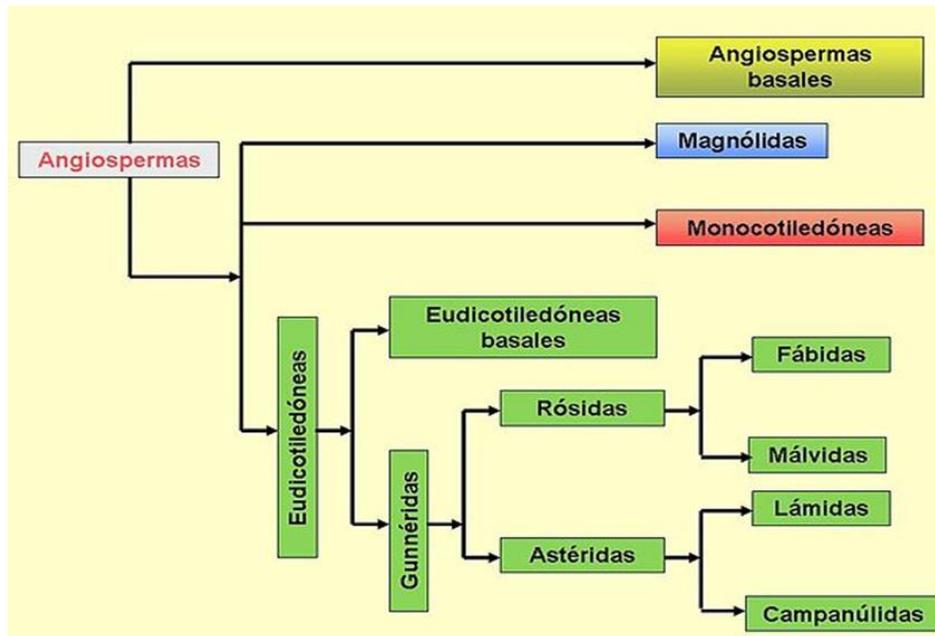


Figura 1: Diagrama simplificado del árbol filogenético de las angiospermas.

FUENTE: APG II, 2003.

El sistema de clasificación APG III es la última versión del sistema para la clasificación de las angiospermas según criterios filogenéticos. Fue publicado en 2009 por un vasto grupo de investigadores que se autodenominó «APG III» (del inglés Angiosperm Phylogeny Group, o sea, «grupo para la filogenia de las angiospermas»). Esta versión sucede y reemplaza a aquellas publicadas en 1998 (denominada APG I) y en 2003 (APG II) (APG I, 2003; APG II, 2003).

Este sistema de clasificación de plantas es diferente de las anteriores aproximaciones al ordenamiento de las angiospermas, que estaban basadas principalmente en criterios morfológicos. El sistema APG III, al igual que las dos versiones anteriores, se basa en datos moleculares, secuencias de ADN del núcleo celular, de la mitocondria y del

cloroplasto y en el análisis filogenético de los mismos. Intenta, de este modo, ordenar la diversidad de las angiospermas sobre la base de su filogenia, es decir, recuperando la evidencia de una serie de eventos únicos que comprende la historia evolutiva de este grupo de plantas. A través de la filogenia se puede comenzar a entender la diversificación, las regularidades en los patrones de la evolución, o simplemente sugerir cambios evolutivos individuales dentro de un clado (rama, ramificaciones del árbol filogenético). De este modo, se descubrieron relaciones entre las angiospermas que obligaban a deshacerse de muchas hipótesis largamente aceptadas acerca de su evolución.

Debido a que el árbol filogenético que se desprendió de los análisis de la filogenia mostraba relaciones entre grupos de plantas muy diferentes a lo que se habían hipotetizado previamente (por ejemplo, que la angiosperma basal es Amborella), los botánicos se vieron obligados a rehacer de forma drástica la clasificación de las plantas. El esfuerzo conjunto derivó en las publicaciones firmadas por los tres sucesivos APG (Stevens, 2001).

APG III ordenó y agrupó a las angiospermas en 415 familias, la mayor parte de las cuales se halla incluida en algunos de los 59 órdenes aceptados por este sistema. Tales órdenes, a su vez, se distribuyen en clados (APG II, 2003).

2.10.1. CONCEPTO

Cada publicación del APG es una caracterización y ordenamiento de todos los órdenes y familias de las angiospermas existentes según su filogenia. Están diseñados para ayudar a la comprensión y a la enseñanza de la filogenia de las angiospermas en un momento dado del conocimiento de los principales clados y de las relaciones dentro y entre cada uno de ellos. Aún no existe una publicación definitiva del APG, ya que todavía se siguen haciendo descubrimientos acerca de la filogenia de varios grupos de angiospermas. De hecho, el árbol filogenético de las angiospermas todavía no está del todo consensuado, ya que hay aún nodos que no tienen un posicionamiento evidente en el árbol. Por esta razón, el sistema de clasificación basado en él todavía se encuentra en pleno desarrollo, y es revisado continuamente, por lo que el APG III no puede ser considerado el sistema de

clasificación definitiva de las angiospermas, sino su más reciente aproximación. Una constante puesta al día de la clasificación se encuentra en el Angiosperm Phylogeny Website mantenido por Peter Stevens, uno de los coautores de APG III (Stevens, 2001).

Como particularidad, este sistema sólo abarca categorías taxonómicas desde las especies hasta los órdenes y no categoriza los taxones por encima de orden. A los grupos de categoría superiores a orden se los denomina con nombres informales (no sujetos a las normas del Código Internacional de Nomenclatura Botánica), por lo que es más apropiado llamarlos clados en lugar de taxones. Esta situación puede cambiar en el futuro debido por un lado a la mayor certeza que se tiene acerca de las relaciones filogenéticas entre los grandes grupos de angiospermas y por el otro al establecimiento del Código Filogenético de Nomenclatura Biológica (Filocódigo, en inglés Phylocode). De hecho, la nomenclatura filogenética, tal como se contempla en el Filocódigo, (Cantino & De Queiroz, 2006) es una aproximación a la nomenclatura biológica específicamente diseñada para nombrar clados por referencia explícita a su filogenia (De Queiroz & Cantino, 2001; De Queiroz & Gauthier, 1990; De Queiroz & Gauthier, 1992; Pickett, 2005).

Para observar y obtener el mapa de ubicación de las familias de plantas con flores, basado en el Sistema de clasificación APG III. Sistema lineal (Haston *et al.*, 2009). Se recomienda visitar el siguiente link:
<http://herbario.udistrital.edu.co/herbario/images/stories/mapa%20apg%20herbario.pdf>

2.11. RELACIÓN ENTRE SUCESIÓN VEGETAL Y CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS

La sucesión vegetal está muy relacionada con la biología del suelo y los ciclos biogeoquímicos y que juntos son los más importantes impulsores de un ecosistema. Los procesos sucesionales no podrían ser posibles sin la macro y microbiología del suelo, ya que son componentes que ayudan en la formación de los suelos fértiles y de los ecosistemas. En la Figura 2 se presenta la relación entre la sucesión vegetal y el suelo.

Resulta ser que cuando un suelo apenas se está formando, es decir cuando apenas se comienza a meteorizar, coincide con las primeras etapas de la sucesión, donde hay una vegetación muy pobre al igual que la presencia de fauna no es perceptible, un ejemplo de ello es cuando un líquen comienza a meteorizar una roca (ver Figura 2), donde la poca vegetación existente va erosionando la roca; cuando va avanzando la meteorización del suelo, va avanzando la sucesión como procesos muy relacionados (Recuadros II y III de la Figura 2); cuando se tiene un perfil de meteorización bien formado resulta coincidir con una sucesión que tiene un ecosistema muy estable, por ejemplo un bosque nativo. Toda esta interrelación se da por la microfauna y flora, por la mesofauna y por la macroflora y fauna (Recuadro IV de la Figura 2). (<https://biologiadelsueloscsudea20132>)

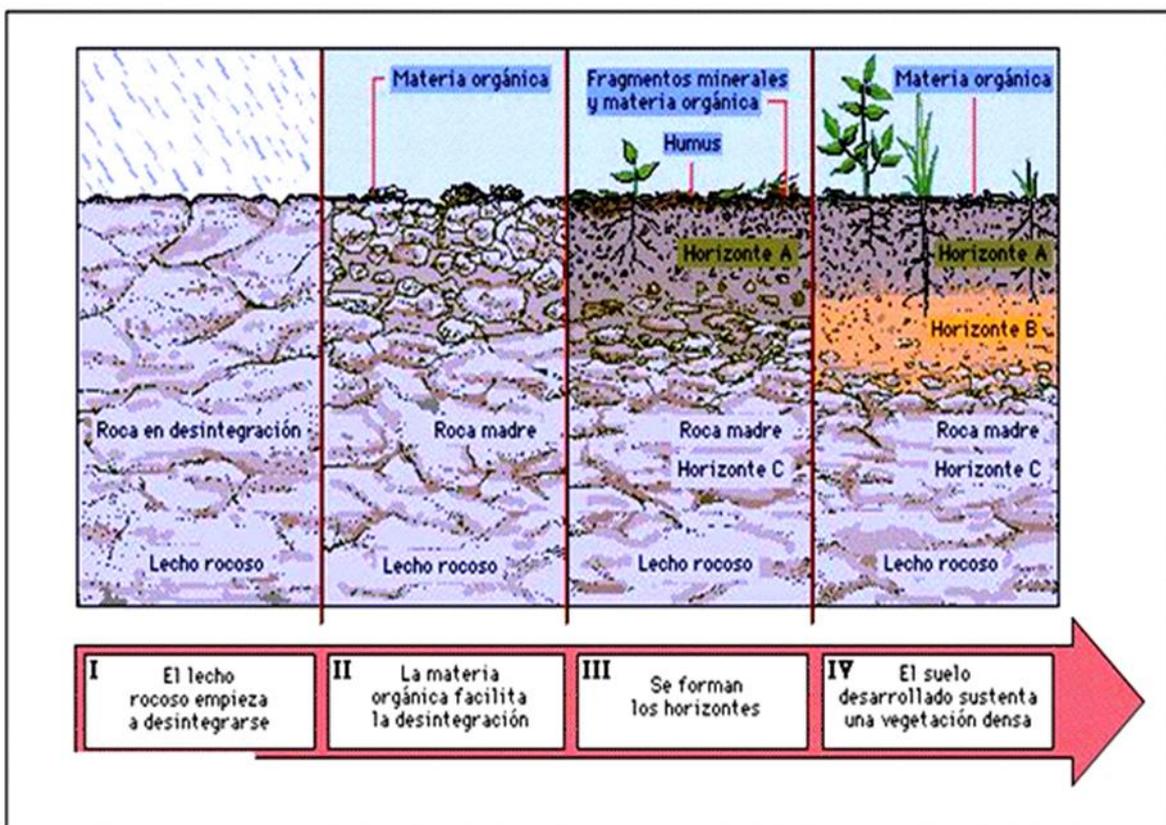


Figura 2: Relación sucesión vegetal - suelo.

FUENTE: biologiadelsueloscsudea20132.wordpress.com

La disponibilidad de nutrientes del suelo afecta la composición, estructura y funcionamiento de los ecosistemas terrestres (Richardson *et al.* 2004). En particular, las concentraciones de nitrógeno (N) y fósforo (P) inorgánico en el suelo son determinantes de la productividad primaria neta de los ecosistemas terrestres y limitan el proceso de fijación

de carbono por las plantas. En una sucesión primaria, la disponibilidad de N y P varía considerablemente durante el desarrollo del suelo (Walker y Syers 1976, Crews *et al.* 1995). Aunque los factores que regulan la disponibilidad de nutrientes a corto plazo son bien conocidos (Richardson *et al.* 2005), existen escasos estudios que exploren cómo los macronutrientes N y P varían en el largo plazo durante la sucesión forestal y cuáles son los factores que determinan la variación de estos elementos en el suelo y las plantas en escalas de siglos o milenios.

En suelos con distintas edades de desarrollo de vegetación desde la perturbación catastrófica, se puede sustituir el tiempo por el espacio, es decir, los distintos estados sucesionales definidos en el paisaje representarían distintas fases de una misma secuencia temporal (Stevens y Walker 1970, citado por Gallardo *et al.* 2012).

El Comité de la sociedad de la Ciencia del suelo Americana, define la calidad del suelo (CS) como «*la capacidad funcional de un tipo específico de suelo, para sustentar la productividad animal o vegetal, mantener o mejorar la calidad del agua y el aire, y sostener el asentamiento y salud humanos, con límites ecosistémicos naturales o determinados por el manejo*» (Karlen *et al.*, 1997). La calidad del suelo incluye los conceptos de capacidad productiva del suelo (Brejda y Moorman, 2001) incluyen:

- Captar, mantener y liberar nutrientes y otros compuestos químicos
- Captar, mantener y liberar agua a las plantas y recargar las napas (capas de agua) subterráneas
- Mantener un hábitat edáfico adecuado para la actividad biológica del suelo.

La calidad del suelo es dinámica y puede cambiar en el corto plazo de acuerdo al uso y a las prácticas de manejo, para conservarlas es necesario implementar prácticas sustentables en el tiempo (NRCS, 2004). La mantención o mejora de la calidad del suelo puede generar beneficios económicos en forma de aumentos a la productividad, mayor eficiencia en el uso de nutrientes y pesticidas, mejor calidad del aire y del agua, y reducción de los gases de efecto invernadero (Brejda y Moorman, 2001).

De lo anterior se desprende que la calidad del suelo es una propiedad dinámica asociada al uso del suelo y su función, comúnmente la protección ambiental y la producción silvoagropecuaria (Acevedo *et al.*, 2005).

2.11.1. SUELOS DEL VALLE DE CHANCHAMAYO

Los suelos de espacios premontanos y montanos del ámbito de estudio son Litosoles-Cambisoles dístricos y éutricos de acuerdo al sistema de clasificación de FAO (IGN, 1989). Estos Litosoles constituyen la etapa primaria de formación del suelo, la capa del mismo es menor a 10 cm de espesor, predominando en ella materia orgánica, con fertilidad de media a alta, se presentan en pendientes altas, lo cual impide su explotación económica. Los Cambisoles son suelos tropicales caracterizados por un horizonte B con conspicua (notable) presencia de hierro y dentro de ellos el subgrupo dístrico agrupa aquellos con porcentaje de saturación de bases menor al 50%, los cambisoles éutricos tienen similares características pero se diferencian por su porcentaje de saturación de bases mayor al 50% (Sánchez, 1976).

Para el estrato premontano se han reconocido tres tipos de suelos (Dancé, 1982):

Un primer grupo conformado por los suelos aluviales recientes en terrazas altas, presentes a lo largo del río Perené y sus tributarios inmediatos, color pardo, textura franca y fertilidad moderada.

Un segundo grupo conformado por suelos coluvio-aluviales locales, distribuidos a lo largo de quebradas estrechas, color pardo rojizo oscuro, textura gruesa a media y reacción extremadamente ácida neutra.

Un tercer grupo constituido por suelos residuales en laderas y crestas de las colinas, caracterizados por una textura pesada, ácidos, baja fertilidad y capacidad productiva.

Además la historia del uso previo del suelo y el grado de fertilidad inherente influye en los efectos de una perturbación, mayor será la probabilidad de una degradación permanente causada por la perturbación entre menor sea la fertilidad de un suelo. En (Anderson & Spencer, 1992) se describen los efectos sobre la existencia de nutrientes en suelos forestales, después de un aclareo con la técnica de rozo y quema, paso previo típico al uso de la tierra para fines agrícolas, genera:

- Con la quema de la biomasa la pérdida de N y S se produce por volatilización, mientras que la mayoría de los otros nutrientes son transferidos al suelo a partir de las cenizas. La duración e intensidad del fuego afecta al grado de transferencia. Cenizas grises y blancas producidas por combustiones a altas temperaturas contienen altas

concentraciones de nutrientes no volátiles (concentración de P puede llegar a ser 50 veces superior respecto al material sin quemar). Sin embargo, a través de la erosión eólica o hídrica, las cenizas pueden perderse por lo que la fertilidad del suelo se empobrece seriamente (Anderson & Spencer, 1992; Montero, 2003).

- Los contenidos de nutrientes de las cenizas provocan una disminución de la acidez, saturación de aluminio y un incremento de la disponibilidad de P, Ca, Mg y K, este efecto se pierde con el tiempo y por otro lado, la acidificación por descomposición de los residuos orgánicos contrasta el efecto (Montero, 2003; Brack, 2002).
- La nitrificación y lixiviación de nitratos se incrementa dramáticamente después de la quema pero las pérdidas pueden ser solo del 15% según el tipo de suelo. En los suelos dominados por arcillas de carga variable, la producción de protones (H^+) por nitrificación puede reducir la capacidad de intercambio catiónico e incrementar la capacidad de intercambio aniónico (CIA) por lo que los nitratos, así como el amonio y los cationes básicos, son retenidos por el complejo de intercambio (Montero, 2003).
- Las pérdidas de nutrientes son minorizadas si se permite la descomposición natural de los restos de corta en el mismo sitio (Montero, 2003; Brack, 2002).

Con el uso de barbechos, las existencias totales de nutrientes aumentan (Dubois, 1990; Jordan, 2002). Con la vegetación natural, los mecanismos de control de pérdida de nutrientes en los ecosistemas de bosques húmedos tropicales, son por lo menos tan efectivos como los de las zonas templadas (Bruijnzeel, 2004; Jordan, 2002).

Los nutrientes, además de perderse por erosión y lixiviación, después de una explotación forestal también se pierden con la madera extraída. En terrenos degradados o muy poco fértiles, el almacenamiento de nutrientes en la biomasa es un aspecto importante de la función del ecosistema. Además de su fertilidad inherente, hay que tener en cuenta la facilidad de compactación y degradación de la estructura de los suelos. Los problemas de madereo intensivo o cambios de uso del suelo, están presentes en estos suelos. Diversos estudios contemplan el impacto ambiental de las actividades forestales considerando que el manejo forestal natural siempre debería ser restringido a las intervenciones de baja intensidad (Graaf, 1986; Jonkers, 1987; Martini *et al.*, 1994).

2.11.2. LAS PROPIEDADES DEL SUELO DURANTE LA SUCESIÓN

Así como durante el proceso de sucesión la luz resulta crucial para el establecimiento y el desarrollo de muchas especies de plantas, las propiedades del suelo también influyen en el crecimiento y composición florística de la vegetación secundaria. Son muchos y muy drásticos los cambios que experimenta el suelo luego de la deforestación y la quema (ver Tabla 7). Uno de los impactos más significativos es la pérdida de la estructura edáfica, lo cual se traduce en una mayor densidad aparente y en una pérdida de porosidad. Al eliminar un bosque y reemplazarlo por pasturas o tierras agrícolas se suscitan, a nivel del suelo, una serie de cambios químicos, pero es difícil generalizar hacia dónde apuntan estos procesos. De los cambios descritos en la Tabla 7, la pérdida de materia orgánica del suelo puede ser particularmente perjudicial, por ser ésta la responsable de estabilizar la estructura física del suelo, aumentar su capacidad de retención de agua y servir como fuente de energía para los organismos descomponedores. La materia orgánica del suelo también incide en la fertilidad del sitio porque: (1) Alberga formas orgánicas de nutrientes disponibles para las plantas y (2) Tiene una gran capacidad para intercambiar cationes (Capacidad de intercambio catiónico – CIC). Una CIC alta facilita la toma de nutrientes por parte de las plantas, pues permite que los cationes adheridos al suelo, o a la materia orgánica, sean reemplazados por otros cationes en solución (Brady, 1990). La deforestación y las quemas pueden aumentar la capacidad de intercambiar cationes (Nye & Greenland, 1964; Ewel *et al.*, 1981; Martins *et al.*, 1991; Eden *et al.*, 1991), pero estos cationes adicionales, formadores de bases, suelen ser muy susceptibles a la lixiviación (Allen, 1985). Así, en el largo plazo, la deforestación puede aumentar la acidez del suelo y reducir su fertilidad (Guariguata & Ostertag, R., 2002).

Durante la sucesión secundaria, el nitrógeno (N) resulta de particular importancia, sobre todo por la facilidad con que se pierde en los ecosistemas tropicales (Vitousek *et al.*, 1989). En efecto, cuando se deforesta un terreno, se pierde nitrógeno por remoción de biomasa, volatilización (durante las quemas), desnitrificación y escorrentía (Robertson, 1984; Keller *et al.*, 1993). Sin embargo, la deforestación también puede hacer que aumente en nivel de N en el suelo. Por ejemplo, en un bosque lluvioso premontano de Costa Rica se observó que luego de la roza y quema, el nivel de NO_3 y NH_4 en el suelo aumento y durante seis meses se mantuvo mucho más alto que el de los bosques secundarios aledaños. Este incremento en el acervo de N se debió a que la mineralización de N se duplicó y en

algunos casos hasta se triplicó (Matson *et al.*, 1987). De manera similar, en Venezuela se observó que tanto la mineralización de N como las tasas de nitrificación eran más altas en los sitios donde se había practicado la roza y quema que en los bosques adyacentes no alterados (Montagnini & Buschbacher, 1989). Quizás lo que sí constituye una singularidad del neotrópico es que, aunque el aumento que se observa en la mineralización del N luego de la deforestación es de menor duración que en los bosques de las zonas templadas, su magnitud es mucho mayor (Matson *et al.*, 1987).

Tabla 7: Cambios en las propiedades biológicas, químicas y físicas del suelo producto de la deforestación

Propiedad del suelo	Respuesta	Autores
Densidad aparente	Aumenta	Allen, 1985; Eden <i>et al.</i> , 1991; Martins <i>et al.</i> , 1991; Raich, 1983; Reiners <i>et al.</i> , 1994; Neill <i>et al.</i> , 1997.
pH del suelo	Aumenta	Allen, 1985; Martins <i>et al.</i> , 1991; Ewel <i>et al.</i> , 1981; Reiners <i>et al.</i> , 1994
	Disminuye	Silver <i>et al.</i> , 1996
Porosidad del suelo	Disminuye	Chauvel <i>et al.</i> , 1991; Reiners <i>et al.</i> , 1994
Materia orgánica del suelo	Disminuye	Raich, 1983; Weaver <i>et al.</i> , 1987; Eden <i>et al.</i> , 1991; Martins <i>et al.</i> , 1991; Tiessen <i>et al.</i> , 1994.
Carbono del suelo (C)	Disminuye	Allen, 1985; Raich, 1983
Nitrógeno total (N)	Disminuye	Allen, 1985
Amonio (NH ₄)	Aumenta	Matson <i>et al.</i> , 1987; Reiners <i>et al.</i> , 1994; Silver <i>et al.</i> , 1996
	Disminuye	Silver <i>et al.</i> , 1996
Nitrato (NO ₃)	Aumenta	Matson <i>et al.</i> , 1987; Silver <i>et al.</i> , 1996
	Disminuye	Reiners <i>et al.</i> , 1994
N en biomasa microbiana	Disminuye	Matson <i>et al.</i> , 1987
Emisiones de óxido de nitrógeno	Aumenta	Matson <i>et al.</i> , 1987; Keller <i>et al.</i> , 1993
Fósforo (P) disponible	No cambia	Allen, 1985
P extraíble	Aumenta	Silver <i>et al.</i> , 1996
Calcio (Ca) intercambiable	Aumenta	Allen, 1985; Silver <i>et al.</i> , 1996
	No cambia	Reiners <i>et al.</i> , 1994
Magnesio (Mg) intercambiable	Aumenta	Silver <i>et al.</i> , 1996
	Disminuye	Allen, 1985
	No cambia	Reiners <i>et al.</i> , 1994
Potasio (K) intercambiable	Aumenta	Reiners <i>et al.</i> , 1994; Silver <i>et al.</i> , 1996
	No cambia	Allen, 1985
Aluminio (Al) intercambiable	Aumenta	Silver <i>et al.</i> , 1996
Capacidad de intercambio catiónico	Aumenta	Nye & Greenland, 1964; Ewel <i>et al.</i> , 1981; Marins <i>et al.</i> , 1991; Eden <i>et al.</i> , 1991
	No cambia	Allen, 1985; Reiners <i>et al.</i> , 1994

FUENTE: Guariguata & Ostertag, 2002.

Conforme se va desarrollando la vegetación secundaria, la cantidad de nutrientes contenida en el suelo es el resultado de un equilibrio dinámico entre: (1) Los nutrientes almacenados en la biomasa, (2) El recambio y la descomposición de la biomasa (añade nutrientes al suelo) y (3) el lavado de nutrientes (hacia sitios donde las raíces de las plantas no los pueden obtener). Así, mientras algunos estudios señalan que el contenido de nutrientes en el suelo aumenta a medida que el bosque secundario envejece (Lamb, 1980; Willims-Linera, 1983; Werner, 1984; Silver *et al.*, 1996), otros indican lo contrario (Uhl & Jordan, 1984), a causa de la contribución relativa de los tres factores antes mencionados. Por ejemplo, en una secuencia cronológica de bosques secundarios de diferentes edades estudiada en México, Hughes *et al.*, (1999) encontraron que el acervo de C, N y S del suelo se había mantenido relativamente estable durante 50 años, a pesar de que la biomasa aérea seguía aumentando de manera constante con el paso del tiempo. En otra secuencia cronológica realizada en Costa Rica se observó que las tasas de mineralización de N y de nitrificación del suelo en un bosque secundario de 10 a 20 años eran similares a las de un bosque primario adyacente (Reiners *et al.*, 1994). Pareciera, entonces que el cambio en el acervo de nutrientes del suelo o su flujo a través del ecosistema durante las diversas etapas de sucesión es variable, pero también es cierto que muchos de los estudios realizados difieren en cuanto a la metodología de análisis empleada. En general, la capacidad del suelo de recuperar todas sus funciones por medio de la sucesión secundaria estará determinada por el tipo de bosque (Brown & Lugo, 1990), el tipo de suelo (ver Allen, 1985; Weaver *et al.*, 1987; Neill *et al.*, 1997) y el uso previo de la tierra (Buschbacher *et al.*, 1988; Neill *et al.*, 1997). Si por ejemplo, un bosque secundario crece sobre lo que era un pastizal, recuperará con más facilidad el carbono del suelo que si crece en un campo agrícola abandonado (Weaver *et al.*, 1987; Silver *et al.*, 2000). Un campo agrícola fertilizado, podría tener mucho más nutrientes disponibles para la sucesión secundaria que un terreno que había sido destinado a otros fines (Brown & Lugo, 1990). A pesar de todas estas opciones, lo cierto es una vez que las plantas empiezan a colonizar un sitio, entran en juego toda una serie de procesos en los que la planta y el suelo interactúan para recuperar las funciones de este último (Guariguata & Ostertag, R., 2002).

2.11.3. LOS NUTRIENTES Y SU PAPEL EN LA ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DEL BOSQUE SECUNDARIO

Las diferencias entre un microhábitat y otro (por ejemplo: suelo mineral desnudo versus troncos apilados) tienen una gran influencia en la composición florística que se observará durante la sucesión secundaria temprana (Uhl *et al.*, 1981). Sin embargo, no menos importantes son las variaciones que, también a pequeña escala, se observen en cuanto a los nutrientes del suelo, ya que éstos pueden afectar la distribución, la composición y el crecimiento de las especies colonizadoras. En un bosque húmedo tropical en Costa Rica y durante todo un año, Harcombe (1977) examinó la trayectoria que tomaba la sucesión secundaria en dos tipos de parcelas: unas, fertilizadas, otras, sin fertilizar. Las herbáceas tendieron a ser dominantes en las parcelas fertilizadas, mientras que los arbustos y árboles dominaron en las parcelas sin fertilizar. En la Amazonia Venezolana, Uhl (1987) también observó que la fertilización exacerbaba la dominancia relativa de las herbáceas y ciperáceas. De manera similar y luego de realizar varios experimentos, Huston (1982) llegó a la conclusión de que la dominancia de una especie sobre otra durante la sucesión parecía obedecer a la disponibilidad de nutrientes.

Estas observaciones indican que durante la sucesión secundaria, la composición florística y la presencia de ciertas formas de crecimiento (hierbas, arbustos, árboles) podría estar influida por la disponibilidad relativa de recursos edáficos. Ahora, bien si los recursos son muy abundantes, las especies de crecimiento rápido podrían resultar favorecidas y llegar a ejercer un dominio total durante las etapas tempranas de sucesión, debido, sobre todo, a que las especies de crecimiento lento inherente tienden a responder en menor grado a una superabundancia de recursos (Chapin *et al.*, 1986). Sin embargo, la composición de especies de un sitio no se ve influida únicamente por los recursos del suelo, sino que ella misma puede afectar la disponibilidad de dichos recursos y con ello, la trayectoria de la sucesión (Vitousek & Walker, 1989).

2.12. DIVERSIDAD ALFA (DA)

Se entiende como el número de especies observables en una localización dada, dentro de una misma comunidad. La unidad de área en la cual esta cantidad de especies es medida, está en función del tipo de organismo. Por ejemplo, la $D\alpha$ arbórea en Bosques Tropicales,

se cuantifica frecuentemente en número de especies por hectárea (Reynel, Pennington, Särkinen, 2013).

2.13. EVALUACIÓN DE LA VEGETACIÓN

En la mayoría de los estudios de la vegetación no es operativo enumerar y medir todos los individuos de la comunidad, por ello hay que realizar muestreos de la misma y estimar el valor de los parámetros de la población, en cuyo caso se obtendría el valor del parámetro y no su estimación, la información obtenida no sería más útil ni más significativa que la derivada de un muestreo adecuado (Matteucci y Colma, 1982).

2.13.1. MUESTREO AL AZAR

Es una recopilación práctica de las leyes de la probabilidad. Si la selección de las unidades de muestreo es hecha completamente al azar, no solo se estará realizando un muestreo libre de parcialización, sino que se puede hallar la exactitud del muestreo. De acuerdo con la teoría del muestreo, cada unidad de muestreo, debe ser seleccionada de la población, de tal manera que cada una de las otras unidades tenga las mismas oportunidades, si esta condición se cumple se podrá ver que un alto número de muestras darán una estrecha aproximación al verdadero valor de la población (Malleux, 1982).

2.13.2. MUESTREO SISTEMÁTICO

Malleux (1982) lo describe como la medición de las condiciones del bosque en una fracción predeterminada del área total, en el que las unidades de muestreo son distribuidas de acuerdo a un patrón regular. Las parcelas o transectos de muestreo son distribuidas en forma sistemática a través de toda el área de muestreo guardando equidistancia y simetría.

2.13.3. MUESTREO REPRESENTATIVO

Consiste en que las parcelas son arregladas subjetivamente para incluir áreas representativas o áreas con alguna característica específica tales como las especies bajo estudio. En algunas circunstancias consideraciones prácticas pudieran hacer de este el único arreglo posible, por ejemplo, donde el acceso es difícil o peligroso (Fredericksen y Mostacedo, 2000).

2.13.4. TRANSECTOS

Una de las unidades de muestra más utilizadas en los diferentes tipos de estudios de vegetación, corresponde a los transectos que son parcelas rectangulares y alargadas en las cuales se facilita la evaluación de variables, caminando en línea recta, sin necesidad de hacer grandes desplazamientos laterales. Igualmente, el impacto dentro de la parcela se puede disminuir considerablemente, puesto que parte de la información se puede recolectar desde el exterior de la unidad (Matteucci y Colma, 1982).

2.13.5. TRANSECTOS GENTRY

La metodología para determinar la riqueza de especies de plantas leñosas y que suministra información de la estructura de la vegetación fue propuesta por Gentry (1982) y ha sido ampliamente utilizada en el neotrópico, lo que permite realizar muchas comparaciones. Con modificaciones para incluir individuos con DAP = 2,5 cm (diámetro medido a 1,3 m de la superficie); en el cuál el objetivo es analizar la riqueza, la estructura y la composición de la vegetación (Villarreal *et al.*; IAvH, 2006).

2.13.6. MUESTREOS DE PLANTAS LEÑOSAS

Esta metodología se utiliza para determinar la riqueza de especies de plantas leñosas y suministra información de la estructura de la vegetación. Fue propuesta por Gentry (1982) y ha sido ampliamente utilizada en el neotrópico, lo que permite realizar buenas comparaciones. Entre sus desventajas se encuentra que no suministra información completa de la composición de especies, por lo que no se pueden efectuar comparaciones

de similitud y requiere de la colección e identificación de muchas especies. Sin embargo, suministra información importante y complementaria a otros tipos de muestreo (Villarreal *et al.*; IAvH, 2006).

Este método consiste en censar, en un área de 0,1 ha, todos los individuos cuyo tallo tenga un diámetro a la altura del pecho (DAP medido a 1,3 m desde la superficie del suelo) mayor o igual a 2,5 cm. (ver Figura 3).

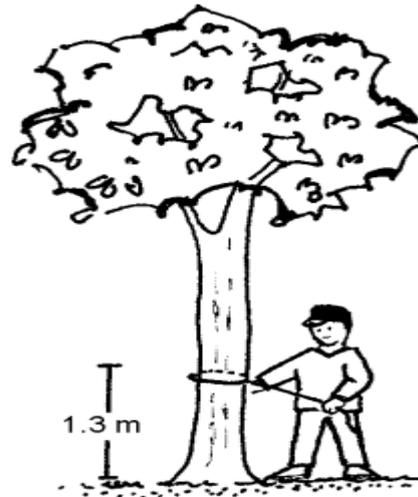


Figura 3: Medición del DAP (Diámetro a la altura del pecho)

FUENTE: Villarreal *et al.*; IAvH, 2006.

Para esto se realizan 10 transectos de 50x2 m los cuales se pueden distribuir al azar u ordenadamente, deben estar distanciados uno del otro máximo por 20 m, no se pueden interceptar y en lo posible se deben concentrar en un solo tipo de hábitat, unidad de paisaje, etc. (ver Figura 4).

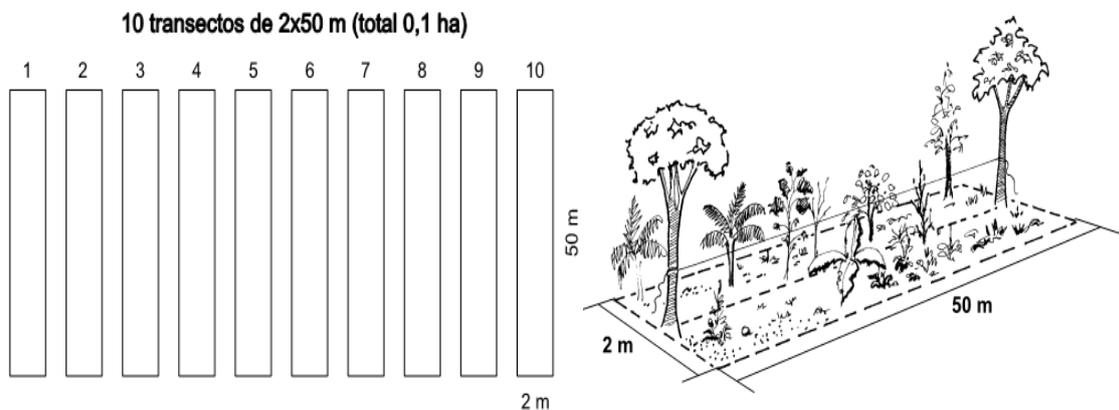


Figura 4: Representación método de muestreo plantas leñosas - Gentry, 1982.

FUENTE: Villarreal *et al.*; IAvH, 2006.

Cada transecto de 50x2 m se traza con una cuerda y con una vara de 1 m se establece la distancia a cada lado de la cuerda. Se censan todos los individuos con DAP mayor o igual a 2,5 cm que se encuentren dentro del área de muestreo, se colectan, se mide su DAP, se estima su altura, se registra su hábito de crecimiento y todas las características que permitan reconocerlos posteriormente (si es posible se identifican en campo).

La cuerda para cada transecto se amarra a un árbol, el cual se incluye dentro de los registros. Si no se dispone de una cinta diamétrica para medir el DAP, se puede utilizar un metro de modistería común y realizar la medida de la circunferencia a la altura del pecho (CAP). Si va a medir el CAP debe registrar los individuos que tiene un CAP mayor o igual a 8 cm (Villarreal *et al.*; IAvH, 2006).

Para el registro de la información en el campo se pueden utilizar libretas topográficas, formatos de campo previamente diseñados o una grabadora (la cual es más útil en lugares lluviosos). A medida que se van registrando los individuos en un transecto se deben numerar consecutivamente. Cuando se colecta un individuo dentro de un transecto, se debe guardar en una bolsa separada y marcarla con cinta de enmascarar o un papel con el número del transecto y el número de secuencia de registro dentro del transecto, por ejemplo: T3-47, quiere decir que es el individuo 47 del transecto tres. Posteriormente a esta muestra se le asigna un número de colección, se prensa y se procesa hasta constituir un ejemplar de herbario (preferiblemente con cuatro duplicados) (Villarreal *et al.*; IAvH, 2006).

A. Recomendaciones para la aplicación del método plantas leñosas en 0,1 ha

En el campo es frecuente encontrar individuos que es difícil establecer si deben incluirse como un registro en un transecto o para determinar en qué parte del tallo se mide el DAP. Estas son algunas situaciones que se pueden presentar:

Si hay un árbol vivo caído, cuya raíz se encuentra dentro del transecto, pero su tallo y follaje están fuera del mismo, entonces debe incluirse. Por el contrario, si su tallo y follaje están dentro del transecto, pero no su raíz, entonces no debe incluirse, ver Figura 5. (Villarreal *et al.*; IAvH, 2006).

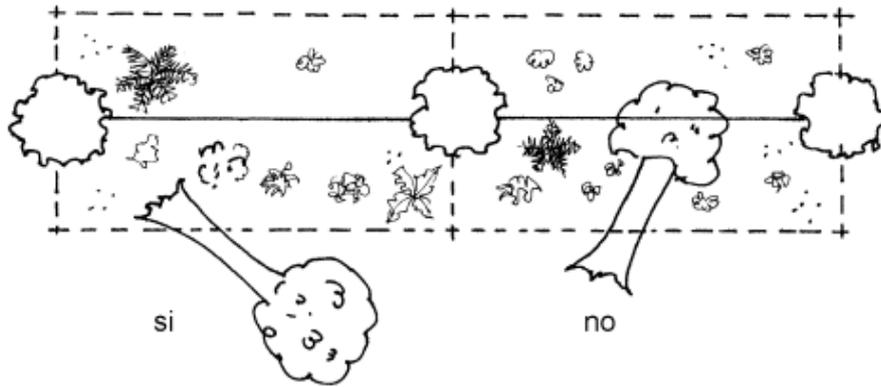


Figura 5: Árbol vivo caído dentro y fuera del transecto

FUENTE: Villarreal *et al.*; IAvH, 2006.

Si se presenta un árbol que se encuentra en el límite del transecto, debe incluirse siempre y cuando la mitad o más de su tronco esté dentro del transecto, ver Figura 6. Si un individuo dentro de un transecto tiene un DAP de 2,4 cm o una CAP de 7,9 cm no se incluye, solamente se añaden los individuos cuyo DAP es igual o mayor a 2,5 cm o CAP mayor o igual a 8 cm.

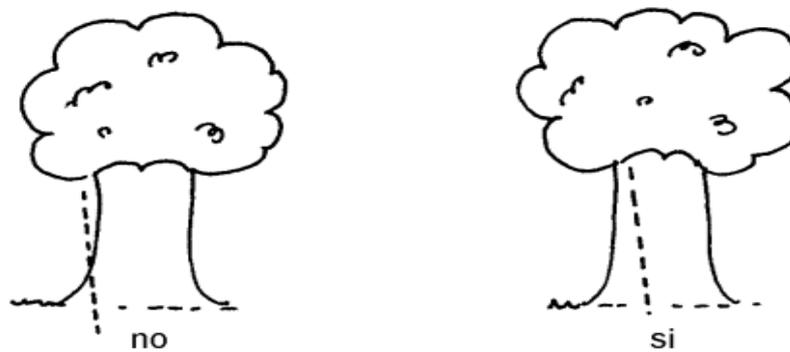


Figura 6: Árbol en el límite del transecto

FUENTE: Villarreal *et al.*; IAvH, 2006.

Cuando se encuentra un individuo caído dentro de un transecto, su DAP o CAP debe ser medido sobre el tronco a una distancia 1,3 m desde donde sale la raíz, ver Figura 7.

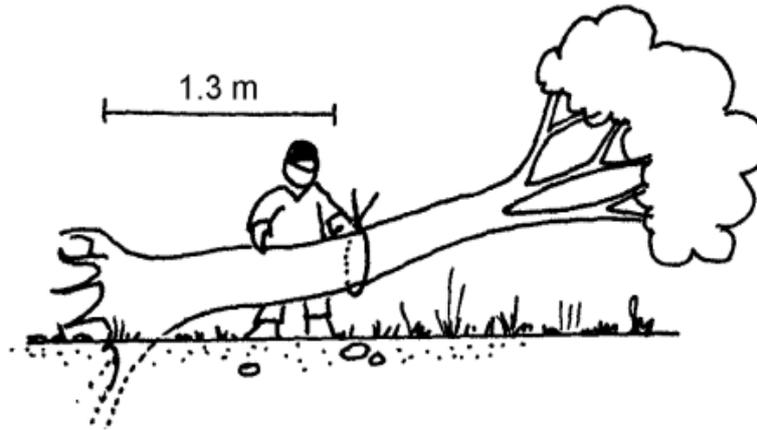


Figura 7: Individuo caído dentro del transecto

FUENTE: Villarreal *et al.*; IAvH, 2006.

Si se encuentra un individuo cuyo tallo es ramificado por debajo de 1,3 m de la superficie, debe medirse cada una de las ramificaciones a la altura del pecho y posteriormente se suman las áreas basales obtenidas de cada una de estas ramificaciones, ver Figura 8.

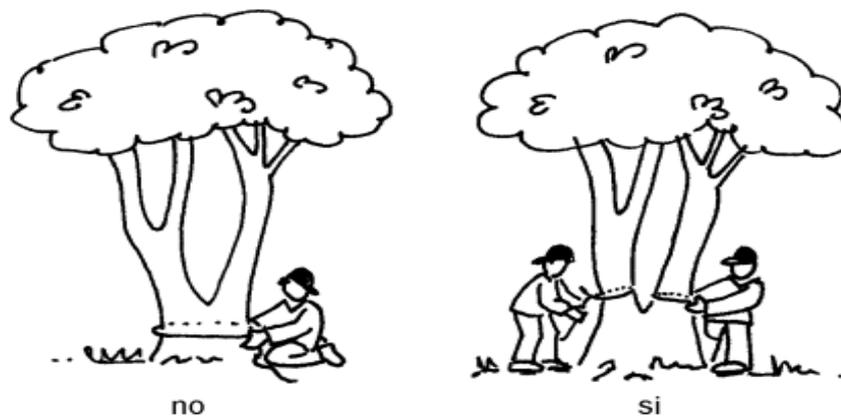


Figura 8: Individuos ramificados

FUENTE: Villarreal *et al.*; IAvH, 2006.

Los árboles con raíces tabulares muy altas, deben medirse arriba de éstas, es decir, donde comienza el fuste recto del tallo, así esté por encima de la altura del pecho, ver Figura 9.

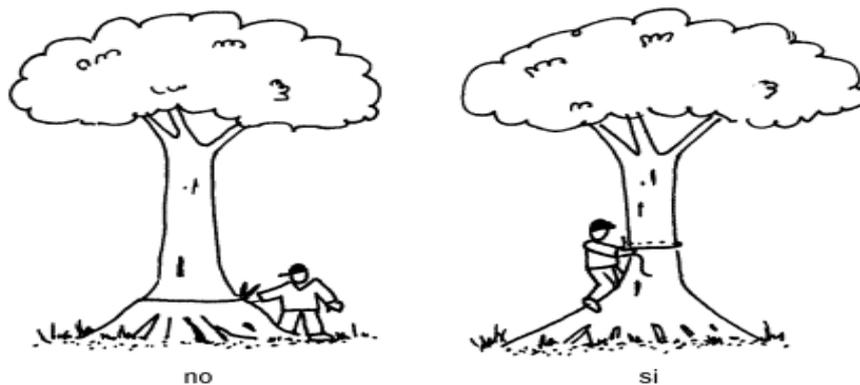


Figura 9: Árboles con raíces tabulares

FUENTE: Villarreal *et al.*; IAvH, 2006.

Las palmas acaules cuyo ráquis de la hoja mida el DAP o CAP requerido, deben ser incluidas; en este caso se mide cada uno de los raquis y posteriormente se suman sus áreas (Villarreal *et al.*; IAvH, 2006).

B. Colecciones generales de plantas

Estas deben realizarse durante todo el tiempo de la fase de campo, en especial durante los recorridos de reconocimiento o una vez se finalicen los muestreos con transectos. La importancia radica en que gran parte del material colectado en los transectos y parcelas es estéril y algunas veces puede ser encontrado en estado fértil cuando se hacen colecciones generales. Esto facilita enormemente la identificación posterior de las colecciones. De otro lado, con base en las colecciones generales, es posible obtener una lista preliminar sobre la composición florística de la localidad estudiada (Villarreal *et al.*; IAvH, 2006).

C. Atributos registrados para las plantas colectadas

Para cada una de las colecciones botánicas realizadas se deben registrar los siguientes atributos:

Localidad: procedencia geográfica del registro, descrita hasta el mayor nivel de detalle posible. Contiene información de topónimos locales y regionales geográficamente relacionados, pertenecientes a la división político administrativa (país, departamento, municipio, corregimiento, inspección de policía y vereda), a la orografía (cordillera, macizo, serranía, alto, loma, cerro, cuchilla) y a la hidrografía, así como aquellos

pertenecientes a aspectos socioculturales (parque nacional natural, parque municipal, resguardo indígena, reserva forestal, reserva privada, etc.).

Coordenadas geográficas: latitud y la longitud del lugar del registro

Altitud: altura sobre el nivel del mar en donde se hizo el registro

Fecha: debe incluir día, mes y año (completo) en el formato DD/MM/AAAA

Número de colección: número consecutivo asignado con base en las colecciones del colector principal

Familia: determinación taxonómica a nivel de familia (si es posible)

Género: determinación taxonómica a nivel de género (si es posible)

Hábito: porte o aspecto de una planta

Determinador: nombre de la persona que realizó la determinación del ejemplar hasta especie (ejemplo: H. Gómez, Oct. 2002)

Notas descriptivas: aunque no constituye un atributo, aquí se pueden consignar todas aquellas características de los ejemplares colectados que se pierden durante su colecta y secado y que no son detectables en el ejemplar de herbario, por ejemplo: formas, colores, olores, sabores, presencia de exudados, descripción de la corteza, altura del individuo, DAP o CAP.

Tipo de procesamiento: describir el procedimiento como se herborizó la muestra, principalmente si fue sometida a alcohol y si es posible como fue el proceso de secado

Número de duplicados: apuntar el número de ejemplares prensados de cada número de colección, esto agiliza el proceso de elaboración de etiquetas y es una información útil

Nombre vernáculo: escribir el nombre de la planta utilizado por los pobladores de la zona de colección (opcional)

Uso: describir el tipo de uso que se da a la planta y las partes usadas para esto (opcional)

Otras evidencias: consignar información respecto a si colectó otro tipo de evidencias, de material complementario como frutos o flores en alcohol o muestras de tejido (Villarreal *et al.*; IAvH, 2006).

D. Recomendaciones generales para la colección de muestras de herbario

- Para la colección en el campo es recomendable llevar bolsas plásticas transparentes de 30x40 cm. En estas bolsas se depositan las muestras de cada planta colectada y posteriormente pueden depositarse en un costal. Esto ayuda a que no se deterioren las

muestras, da mayor agilidad al proceso de prensado y evita que se confundan estructuras desprendidas.

- Prese una vez por día y bajo condiciones cómodas. No es recomendable prensar cada vez que se colecte una planta en el sitio de muestreo, se pierde tiempo y adicionalmente, tendría que llevar consigo materiales pesados.
- No siempre es necesario utilizar prensas de campo. Una vez organizados los ejemplares, se pueden hacer paquetes entrecruzando periódicos y amarrándolos con cabuya (cuerda, pita) que hacen el mismo efecto de las prensas; cada paquete debe ir marcado.
- Para marcar las muestras en periódico, utilice marcadores indelebles, lápiz de cera o lápiz normal de punta blanda. Generalmente, las muestras deben alcoholizarse para que no se deterioren y esto ocasionalmente, borra el número de registro de las muestras si se usa un marcador soluble en alcohol.
- Alcoholice las muestras botánicas máximo uno o dos días después de haberlas colectado, de lo contrario empezarán a deteriorarse (perder hojas, degradarse, etc.). El alcohol puede ser etanol y debe diluirse al 70%.

Es fundamental llevar una libreta con los registros de campo de las colecciones botánicas; como colector, siempre debe llevar una secuencia única de números de colección. No debe empezar secuencias nuevas de numeración cada vez que inicie un sitio diferente (Villarreal *et al.*; IAvH, 2006).

2.14. MUESTREO DE SUELOS

Antes de decidir qué uso dar al suelo, es necesario conocer sus características. Por ello, el análisis de suelo es la mejor guía para el diagnóstico de sus condiciones, lo que permitirá una mejor planificación de las actividades y manejos, ajustando los insumos de producción. Pero el análisis no será satisfactorio, si el muestreo no ha sido adecuado y representativo del sitio del que se desea la información. (De Bustos, 2011).

2.14.1. MUESTRA COMPUESTA DE SUELO

Una muestra compuesta de suelo, es una mezcla de varias submuestras obtenidas a partir de la toma en distintos sitios representativos de un lote con el fin de asegurar una información precisa del nivel de fertilidad (CORPOICA, s.f.).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. ZONA DE ESTUDIO

3.1.1. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La zona de estudio, fundo “La Génova” perteneciente al IRD de selva de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), está localizado en la Selva Central del Perú, Departamento de Junín entre los distritos de San Ramón y La Merced, al lado opuesto del río Chanchamayo ubicado aproximadamente entre las coordenadas UTM 8771,500-8774,500 N y 459,500-463,500 W Zona 18S (Llavé, 2008). En la Figura 10 se presenta la ubicación de la zona de estudio.

3.1.2. ACCESIBILIDAD

El valle del río Chanchamayo, es el ámbito de la selva amazónica más económicamente accesible desde la capital. En un viaje por carretera de unas siete horas y en un itinerario que disectan las eco-regiones más importantes existentes del país, se arriba a las ciudades de San Ramón y La Merced, que son centro del valle (Palacios y Reynel, 2011).

3.1.3. ZONAS DE VIDA

INRENA (1995) plasma en el Mapa Ecológico criterios de clasificación ecológica basados en zonas de vida por Holdridge (1978), se reconocen nueve zonas de vida en la provincia de Chanchamayo, estas son: Bosque seco Tropical (bs-T), Bosque húmedo Premontano Tropical (bh-PT), Bosque muy húmedo Premontano Tropical (bmh-PT), Bosque muy húmedo Montano bajo Tropical (bmh-MBT), Bosque muy húmedo Montano Tropical (bmh-

MT), Bosque pluvial Montano Tropical (bp-MT) y Páramo pluvial subalpino tropical (pp-SAT). El lugar de estudio se encuentra en la zona de vida Bosque húmedo Premontano Tropical (bh-PT), en la Figura 11 se pueden observar las zonas de vida de la Provincia de Chanchamayo.

3.1.4. ALTITUD

Los rangos altitudinales van desde los 900 msnm en las partes bajas hasta los 1500 msnm en las cumbres, en las cuales se encuentran pendientes fuertes mayores a 60°, lo que hace que las condiciones de accesibilidad en algunos casos se torne casi imposibles (Dancé, 1982). En la Figura 12 se presentan los rangos altitudinales del área de estudio.

3.1.5. FISIOGRAFÍA

Dancé (1982) señala que la región de Chanchamayo se caracteriza por presentar en predominancia un paisaje montañoso con pendientes fuertes a muy fuertes. Únicamente en los márgenes de los ríos se presentan pequeñas terrazas de origen aluvial y completan el paisaje algunas áreas colinadas de menor altura relativa y con pendientes medias a fuertes.

3.1.6. HIDROGRAFÍA

El Valle de Chanchamayo tiene un sistema hidrográfico poco complejo que se origina en Tarma a 50 km de San Ramón. A 10 km de San Ramón, el río Palca de cause angosto y caudal torrencioso, en un inicio se une al río Oxabamba que tiene un mayor caudal para formar el río Chanchamayo, el cual se une al río Paucartambo para dar origen al río Perené (Dancé, 1982)

3.1.7. CLIMA

La temperatura es alta con algunos meses de temperatura templada. La media anual es de 23,1°C, la máxima promedio ocurre en Octubre y Noviembre con 30,1°C y la mínima es de 16,7°C durante Julio. La precipitación total anual promedio en San Ramón está entre 1970 a 2010 mm, con promedio de 2000 mm; en función a la precipitación se define una estación de baja precipitación entre Julio y Agosto (llegando a 75 mm en Julio) y otra con abundante precipitación en Diciembre (Galdó, 1985).

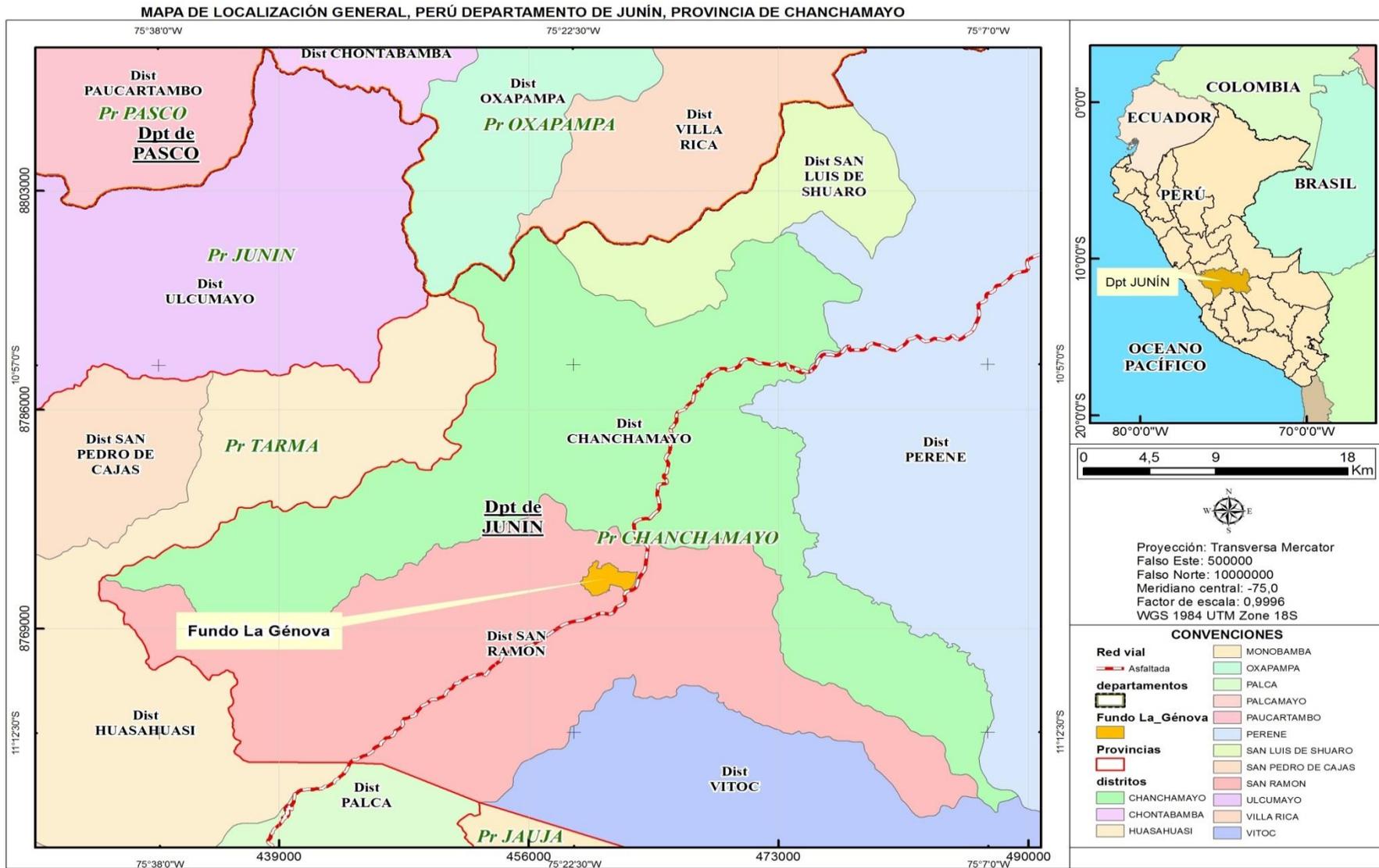


Figura 10: Ubicación de la zona de Estudio

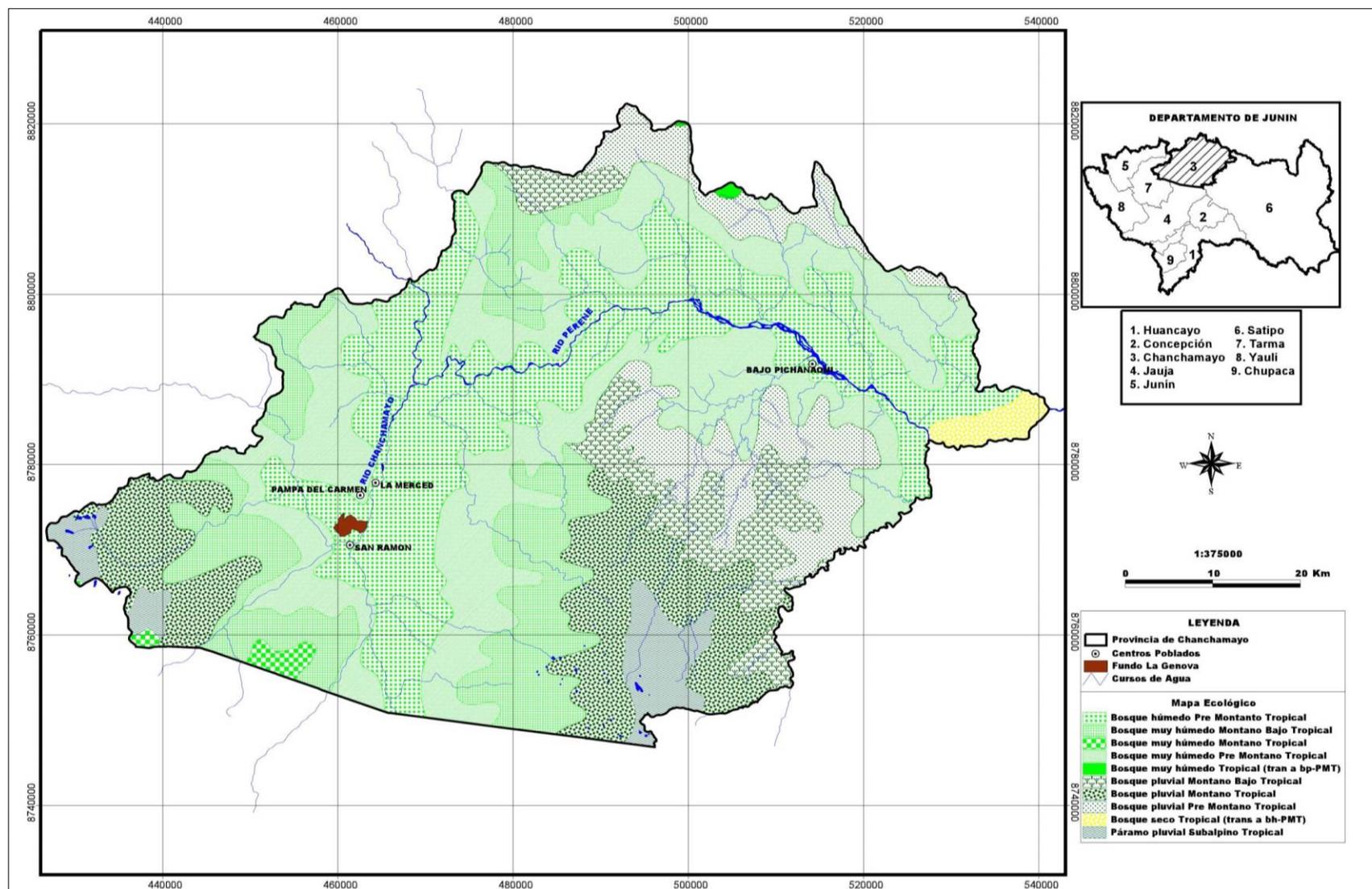


Figura 11: Zonas de Vida de la Provincia de Chanchamayo. FUENTE: Antón y Reynel, 2004.

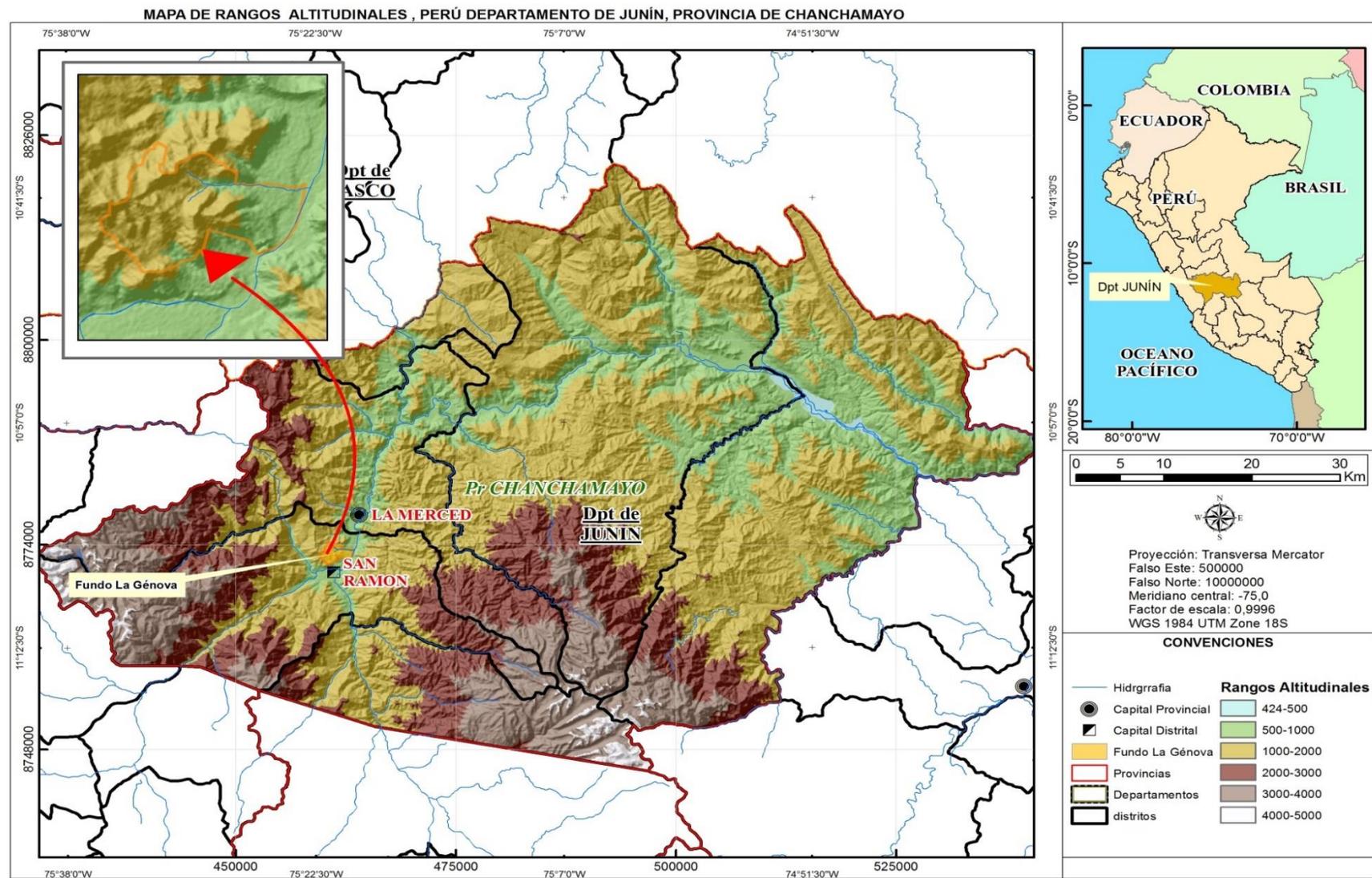


Figura 12: Rangos Altitudinales Provincia de Chanchamayo.

3.1.8. SUELOS

Los suelos son de origen detrítico y residual, por su génesis son suelos poco alterados y jóvenes, presentan buen drenaje, textura franca y buena estructura, la materia orgánica es alta en los horizontes superficiales (Almeyda, 2001).

Se reconocen tres tipos de suelos, Dancé (1982):

Un primer grupo está conformado por los suelos aluviales recientes en terrazas altas, presentes a lo largo del río Perené y sus tributarios inmediatos, caracterizados por su color pardo, textura franca y fertilidad moderada.

Un segundo grupo está conformado por suelos coluvio-aluviales locales, distribuidos a lo largo de quebradas estrechas, caracterizados por ser de color pardo rojizo oscuro, de textura gruesa a media y reacción de extremadamente ácida a neutra.

Un tercer grupo lo constituyen los suelos residuales en laderas y crestas de las colinas, caracterizados por una textura pesada y por ser ácidos, de baja fertilidad y capacidad productiva.

3.1.9. GEOLOGÍA

El área ha sufrido procesos tectónicos desde periodos geológicos primarios hasta épocas recientes que determinan una estructura geológica complicada. La litología comprende rocas sedimentarias e ígneas (Bullón, 1980).

3.2. MATERIALES Y EQUIPOS

Los materiales y equipos utilizados para el desarrollo de las actividades correspondientes al trabajo en campo y en gabinete se muestran en la Tabla 8.

Tabla 8: Materiales y equipos utilizados en el desarrollo del presente estudio.

Materiales - Actividad						
Trabajo de campo				Trabajo de gabinete		
Establecimiento de transectos	Colección botánica y preparación de muestras	Muestreo de suelos	Toma de datos	Secado de muestras	Identificación y montado de muestras	Sistematización de información
Receptor GPS, Mapas, Imágenes satelitales, Brújula, Cámara fotográfica, Pilas AA, Cargador de pilas, Clinómetro, Hipsómetro, Machetes, Limas triangulares, Cinta métrica de 50 m, Cuerda Nylon de 50 m, Plumones indelebles, Estacas en madera, Pintura fosforescente en aerosol, Cinta rafia, Cinta fosforescente, Lápices, Lapiceros, Borradores, Reglas, Cámara fotográfica, Libreta de campo, Etiquetas, Tabla de apoyo.	Receptor GPS, Tijera telescópica, Tijera de podar, Navaja, Costales en polipropileno, Bolsas plásticas, Papel periódico, Lápices de cera, Plumones indelebles, Libreta de campo, Cámara fotográfica, Pilas AA, Cargador de pilas, Etiquetas, Tabla de apoyo, Cinta de embalaje, Cinta de enmascarar, Cinta rafia, Prensa botánica; Alcohol 70°, Atomizador.	Receptor GPS, Mapas, Imágenes satelitales, Cámara fotográfica, Pilas AA, Cargador de pilas, Cinta métrica, Pala, Palín, Machete, Cuchillo, Balde, Costales en polipropileno, Bolsas plásticas, bolsas de papel, Cajas de cartón, Libreta de campo, Etiquetas, Tabla de apoyo, Plumones indelebles, Lápices, Lapiceros, Borradores, Reglas, Libreta de campo, Etiquetas, Tabla de apoyo.	Receptor GPS, Cámara fotográfica, Clinómetro, Pilas AA, Cargador de pilas, Cinta métrica, Cinta diamétrica, Lápices, Lapiceros, Borradores, Reglas, Libreta de campo, Etiquetas, Tabla de apoyo.	Horno de secado, Prensa botánica, Soguilla, Láminas de metal, Cartón corrugado y Papel periódico.	Fichas de colección, Etiquetas, Grapas, Cartulina blanca y cola sintética, Regla milimetrada, Lupa, Estereoscopio, Literatura especializada (Libros de consulta), Información en línea (Herbarios virtuales).	Laptop con Microsoft Office 2010 (Procesador de textos MS Word 2010, Hoja de Cálculo Ms Excel 2010), Software: <i>ArcGIS</i> 10.1 (Licencia estudiantil), <i>SAS Planet</i> 151111, <i>PAST3</i> 3.11, <i>EstimateS</i> 9.1.0, <i>InfoStaft</i> 2016l.

3.3. METODOLOGÍA

3.3.1. SECUENCIA METODOLÓGICA

En la Figura 13 se presenta de manera esquemática la descripción de la secuencia metodológica utilizada para el desarrollo de la actual investigación.

Este trabajo fue desarrollado con base a dos fuentes de información:

- Revisión de información secundaria
- Levantamiento de información de campo.

A. Revisión de información secundaria

Corresponde a la revisión bibliográfica de los estudios preexistentes, referente a la información de transectos previamente levantados en la zona, por los siguientes autores: Cáceres, B. 2005; Echia, E. 2013 y Cotito, S. 2014; los cuales evalúan la diversidad y composición florística en diferentes edades de los bosques, (ver Tabla 9).

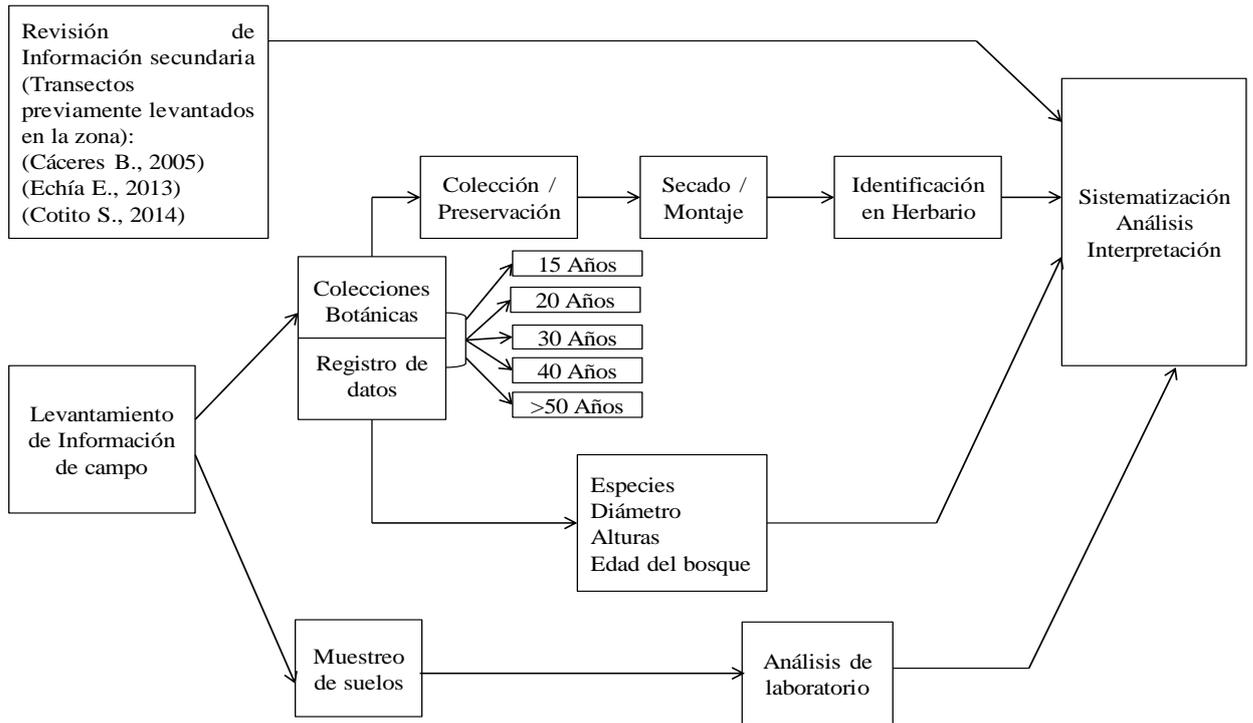


Figura 13: Secuencia metodológica para el desarrollo del trabajo de investigación.

FUENTE: Elaboración propia.

En la Tabla 9 se muestra la relación de los estudios realizados (Transectos) en Bosque húmedo Premontano Tropical (bh-PT) en el Valle de Chanchamayo.

Tabla 9: Estudios Realizados (Transectos) en Bosque húmedo Premontano Tropical (bh-PT), Valle de Chanchamayo.

Código Transecto	Autor	Año	N° de Transectos	Área (Ha)	Edad Bosque (Años)	Localización (UTM)		Altitud (msnm)
						Este	Norte	
P1	Cáceres, B.	2005	6	0.1	5	461463	8776420	1150
PI					5	461529	8776425	1150
V1					10	461419	8776802	1150
VI					10	461479	8776781	1150
T1					15	461702	8776648	1150
TI					15	461710	8776940	1150
1	Echia, E.	2013	9	0.1	5	462583	8772440	900
2					5	462565	8772408	900
3					5	462684	8772332	900
4					10	461164	8772740	1150

Código Transecto	Autor	Año	N° de Transectos	Área (Ha)	Edad Bosque (Años)	Localización (UTM)		Altitud (msnm)
						Este	Norte	
5					10	461237	8773008	1150
6					10	461174	8772738	1150
7					25	461873	8773228	1050
8					25	460849	8773177	1050
9					25	461742	8773328	1050
T-1	Cotito, S.	2014	9	0.1	Bosque ribereño	462796	8772162	795
T-2						461793	8773395	923
T-3						461908	8773446	927
T-4						461402	8773500	1001
T-5						461570	8773505	1072
T-6						461509	8773354	1009
T-7						461105	8773352	1216
T-8						460786	8773160	1137
T-9						461116	8773308	1052

FUENTE: Cáceres, 2005; Echia, 2013; Cotito, 2014.

B. Levantamiento de información de campo

Corresponde a la segunda fuente de información, consistente en realizar trabajo de campo para obtener información e insumos sobre:

- a. Colecciones botánicas
- b. Registro de datos
- c. Muestreo de suelos.

Dentro de la fase de levantamiento de información de campo, se efectuó una primera visita al ámbito de estudio los días 16 y 17 de Octubre del 2014. Esta visita tuvo como objetivo la familiarización y reconocimiento general del área. Posteriormente se realizó una segunda visita, del 18 de Abril de 2015 al 30 de Mayo de 2015, en la cual se procedió a identificar las posibles áreas para la realización del presente estudio; verificación de los transectos Gentry establecidos en la zona; se ejecutó el establecimiento y trazado de 13 transectos y se efectuó el levantamiento de información y colecta de muestras botánicas del transecto tres del bosque de 15 años. Del 08 al 25 de Julio del 2015, se realizó la toma de datos de los 12 transectos restantes (bosques de 20, 30, 40 años y mayores a 50 años); colecta de muestras botánicas y muestreo de suelos para cada uno de los estadios sucesionales.

a. Colecciones botánicas

Labor consistente en la colección, preservado, secado, montaje e identificación en herbario de las muestras botánicas, encontradas en cada uno de los transectos.

- **Colección/Preservación:** Las muestras botánicas fueron colectadas, etiquetadas y registradas de acuerdo a un código de tres dígitos. El primer dígito identifica el número de transecto, el segundo dígito identifica el subtransecto y el tercer dígito identifica el número del individuo colectado (Echia, 2013).

Cada muestra colectada se acomodó en bolsa plástica, para una vez arribadas al campamento, puedan ser organizadas en papel periódico, registradas con plumón indeleble y/o lápiz de cera, preservadas con alcohol (alcoholizadas), prensadas y embolsadas para su posterior traslado y secado en el horno de secado del Herbario MOL de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) – Lima (Echia, 2013).

- **Secado/Montaje:** Para el secado y montaje de las muestras se realizó cambio del periódico mojado por el alcohol con la respectiva codificación. Las muestras fueron instaladas intercaladamente con cartón corrugado en el horno de secado del Herbario MOL, aproximadamente dos días hasta obtener un secado homogéneo para su posterior identificación y montaje definitivo.
- **Identificación en Herbario:** Para la identificación botánica se consultaron varias referencias bibliográficas. Dentro de las más importantes se encuentran: Spichiger *et al.* (1990); Macbride (1956), Meneses (1989); De La Torre (2002); Pino (2002); Cáceres (2004); Silva (2005) y sus correspondientes claves de identificación; Monteagudo & Huamán (2010); bases de datos de las tesis de Cáceres (2005); Echia (2013); Cotito (2014); entre otros.

Igualmente se consultó el Herbario MOL y Herbarios virtuales como:

- Missouri Botanical Garden, Sitio web: <http://www.tropicos.org/>
- Neotropical Herbarium Specimens, del Tropical Plant Guides – Field Museum, Sitio web: <http://fm1.fieldmuseum.org/vrrc/>

- New York Botanical Garden, Sitio web: <http://www.nybg.org/>
- The Plant List, Sitio web: <http://www.theplantlist.org/>
- Herbario Nacional Colombiano – Universidad Nacional de Colombia, Sitio web: <http://www.biovirtual.unal.edu.co/ICN/>
- Herbario Amazónico Colombiano – COAH – Instituto SINCHI, Sitio web: http://www.sinchi.org.co/coleccionesbiologicas/index.php?option=com_herbario_voc&Itemid=29
- Herbario Forestal – UDBC – Universidad Distrital Francisco José de Caldas, sitio web: http://herbario.udistrital.edu.co/herbario/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=15

El sistema de clasificación utilizado fue APG III (2009).

La identificación y verificación de las muestras estuvo a cargo del Tesista con el apoyo y la asesoría del Dr. Carlos Reynel.

b. Registro de datos

A través de muestreos se obtuvo información sobre rangos de edad en los cuales se hallaron vacíos de información de la composición florística y comportamiento de la sucesión vegetal, se hizo énfasis en obtener datos en campo sobre las siguientes variables: Especies, diámetro a la altura del pecho, alturas y edad del bosque.

Se evaluó el diámetro y la altura de la vegetación existente a lo largo de todo el transecto (2x500 m). Las mediciones del diámetro se realizaron a la altura del pecho (DAP) de todos los individuos con un diámetro mayor a 2,5 cm haciendo uso de cinta diamétrica. Para la medición de las alturas se hicieron mediciones periódicas con el hipsómetro; una vez practicado con el instrumento, las alturas fueron determinadas mediante estimación óptica (Echia, 2013).

c. Muestreo de suelos

Los muestreos de los suelos localizados en el Valle de Chanchamayo fueron realizados el 22, 23 y 24 de Julio de 2015, posteriormente fueron secadas a temperatura ambiente en el laboratorio del IRD La Génova de la UNALM; el 04 de Agosto de 2015 se obtuvieron los resultados del análisis realizado en el LASPAF (Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y Fertilizantes) de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

• Procedimiento

- Se elaboró un mapa con la ubicación de las áreas de bosque secundario de diferentes edades (5 a 40 años, >50 años y bosque ribereño).
- Se señaló en el mapa las áreas con condiciones similares de suelo: uso y manejo, pendiente, color, vegetación, edad del bosque, etc.
- Para la toma de las muestras compuestas de suelos se elaboraron hoyos de aproximadamente 30cm x 30cm x 30cm en cada edad del bosque, se tomaron entre 15 a 20 submuestras al azar (forma sistemática), siguiendo un esquema (recorrido) en “Zig-Zag” con el fin de cubrir gran cantidad de área
- Luego se mezclaron estas submuestras en un balde limpio y se tomó un kilo aproximadamente
- Esta muestra compuesta fue trasladada al laboratorio como representativa de cada estadio sucesional.
- Se remitieron al laboratorio nueve muestras en total.

• Métodos seguidos en el análisis de suelos, LASPAF (2015)

- Textura del suelo: % de arena, limo y arcilla; método del hidrómetro
- Salinidad: medida de la conductividad eléctrica (CE) del extracto acuoso en la relación suelo: agua 1:1 ó en el extracto de la pasta de saturación (es).
- pH: medida en el potenciómetro de la suspensión suelo: agua relación 1:1 ó en suspensión suelo: KCI N, relación 1:2.5
- Cacareo total (CaCO_3): método gaso-volumétrico utilizando un calcímetro
- Materia orgánica: método de Walkley y Black, oxidación del carbono orgánico con dicromato de potasio. $\%M.O = \%C \times 1.724$

- Nitrógeno total: método del micro-Kjeldahl
- Fósforo disponible: método del Olsen modificado, extracción con $\text{NaHCO}_3=0.05\text{M}$, pH 8.5
- Potasio disponible: extracción con acetato de amonio ($\text{CH}_3\text{-COONH}_4$)N, pH 7.0
- Capacidad de intercambio catiónico (CIC): saturación con acetato de amonio ($\text{CH}_3\text{-COOCH}_4$)N; pH 7.0
- Ca^{+2} , Mg^{+2} , Na^+ , K^+ cambiables: reemplazamiento con acetato de amonio ($\text{CH}_3\text{-COONH}_4$)N; pH 7.0 cuantificación por fotometría de llama y/o absorción atómica
- $\text{Al}^{+3}+\text{H}^+$: método de Yuan. Extracción con KCl, N
- Iones solubles:
 - a). Ca^{+2} , Mg^{+2} , K^+ , Na^+ solubles: fotometría de llama y/o absorción atómica
 - b). Cl , $\text{CO}_3^{=}$, $\text{HCO}_3^{=}$, NO_3 solubles: volumetría y colorimetría, SO_4 turbidimetría con cloruro de Bario
 - c). Boro soluble: extracción con agua, cuantificación con curcumina
 - d). Yeso soluble: solubilización con agua y precipitación con acetona. Ver

ANEXO 4.

• Equivalencias

1 ppm=1 mg/kilogramo

1 millimho (mmho/cm)=1 deciSiemens/metro

1 miliequivalente/100g=1 cmol(+)/kg

Sales solubles totales (TDS) en ppm ó mg/kg=640 x CEes

CE (1:1) mmho/cm x 2=CE(es) mmho/cm. Ver ANEXO 4. (LASPAF, 2015).

• Interpretación

En la Tabla 10 y ANEXO 4 se presentan las categorías para la interpretación de un análisis de suelos.

Tabla 10: Categorías para la interpretación de un análisis de suelos

Salinidad	Clasificación	Materia orgánica	Fósforo disponible	Potasio disponible	Clasificación	Relaciones catiónicas	
Clasificación del suelo CE(es)		%	ppm P	ppm K		K/Mg	Ca/Mg
*Muy ligeramente salino <2	*Bajo	<2,0	<7,0	<100	*Normal	0,2-03	5-9
*Ligeramente salino 2-4	*Medio	2-4	7,0-14,0	100-240	*Defc. Mg	>0,5	
*Moderadamente salino 4-8	*Alto	>4,0	>14,0	>240	*Defc. K	>0,2	
*Fuertemente salino >8					*Defc. Mg		>10
Reacción o pH	Clases texturales					Distribución de cationes %	
Clasificación del suelo pH	A= Arena		Fr.Ar.A= Franco arcillo arenoso			Ca ⁺² = 60-75	
*Fuertemente ácido <5,5	A.Fr= Arena franca		Fr.Ar=Franco arcilloso			Mg ⁺² = 15-20	
*Moderadamente ácido 5,6-6,0	Fr.A= Franco arenoso		Fr.Ar.L= Franco arcillosos limoso			K ⁺ = 3-7	
*Ligeramente ácido 6,1-6,5	Fr.= Franco		Ar.A= Arcillosos arenoso			Na ⁺ = <15	
*Neutro 6,6-7,0	Fr.L= Franco limoso		Ar.L=Arcillosos limoso				
*Ligeramente alcalino 7,1-7,8	L= Limoso		Ar= Arcilloso				
*Moderadamente alcalino 7,9-8,4							
*Fuertemente alcalino >8,5							

FUENTE: LASPAF, 2015.

C. Unidad de muestreo

Se emplearon transectos con un área de 0,1 ha (Transectos Gentry). Teniendo en cuenta las características de los bosques (pendiente, presencia de claros, derrumbes, tamaño de los fragmentos, accesibilidad, grado de intervención); se utilizó y se adaptó la metodología de transectos Gentry de 0,1 ha, versión modificada por Boyle (1996), que señala que la unidad básica de muestreo es el censo de las plantas leñosas con un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o iguales a 2,5 cm dentro de un transecto lineal de 0,1 ha. Cada transecto tiene la forma discontinua de cinco líneas paralelas de 2 m x 100 m, separadas por 10 m desde la línea base o centro de cada subunidad (ver Figura 14). En la práctica, el censo de 0,1 ha se realizó cada 50 m, considerando 50 m como una línea (subtransecto) (Serván, 2006).

Para inventariar el área de 0,1 ha se establecieron 10 subtransectos de 2 m x 50 m. Este método es útil cuando existen limitaciones de tiempo, dinero y accesibilidad, ya que, la décima de hectárea permite contar con un levantamiento razonable del sitio de estudio, sobre todo si se distribuyen muestras al azar, aunque el tamaño de muestra represente sólo una parte de la curva especie área recomendada en estos estudios (Cáceres, 2005).

En la Figura 14 se presenta el esquema y dimensiones de los transectos Gentry de 0,1 ha modificado por Boyle (1996), adaptado en el presente estudio.

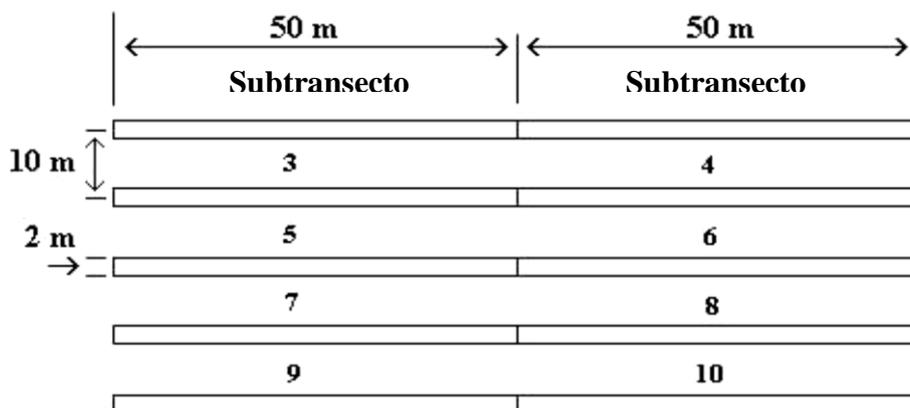


Figura 14: Método transectos Gentry de 0,1 ha modificado por Boyle (1996).

FUENTE: Lerner, 2003 y Serván, 2006.

Todas las plantas arbustivas y arbóreas mayores de 2,5 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP) son censadas a lo largo de cada subtransecto (línea) de 50 m incluyendo 1 m a cada lado. La longitud de 50 m y la separación entre subunidades son arbitrarias (Lerner, 2003).

D. Diseño del muestreo

Para el presente trabajo se utilizó un diseño aleatorio. Con la previa ubicación en un mapa de las áreas de bosque secundario de diferentes edades, se elaboró una cuadrícula según la escala del mapa y se eligió al azar las cuadrículas sobre las cuales se ubicó el punto de inicio de cada transecto (ver Figura 15). Se utilizaron Transectos Gentry modificación Boyle (1996). Se establecieron tres transectos por cada edad del bosque y se tomó una muestra compuesta de suelo por cada edad.

E. Personal de campo

Para la valoración del bosque y de los suelos, en lo concerniente al desarrollo del trabajo de campo, se conformó una brigada de tres personas:

- Tesista, encargado de las mediciones y diligenciamiento de los registros.

- Matero - asistente colector
- Trochero - apoyo en otras labores.

F. Instalación de transectos

Para la ubicación espacial de los transectos Gentry modificación Boyle (1996), de forma rectangular (10 subtransectos de 2 m x 50 m), se georreferenció el punto de inicio y fin de cada subtransecto en los diferentes bosques según sus edades, mediante la utilización del receptor GPS (Global Positioning System).

Una vez ubicado y georreferenciado el punto de inicio del transecto se abrió una pica ecológica (*trocha*) y a 50m de distancia (cuerda control de 50m) se ubicará el primer subtransecto (2m de ancho por 50m de largo); a los 100m el segundo subtransectos y así sucesivamente hasta completar 10 subtransectos de 2x50m (500 m), equivalentes a cinco líneas de 100 m, separadas 10 a 12 m entre cada línea, tal como se presentó anteriormente en la Figura 14.

MAPA PUNTO DE MUESTREO TRANSECTOS AL AZAR , PERÚ DEPARTAMENTO DE JUNÍN, PROVINCIA DE CHANCHAMAYO

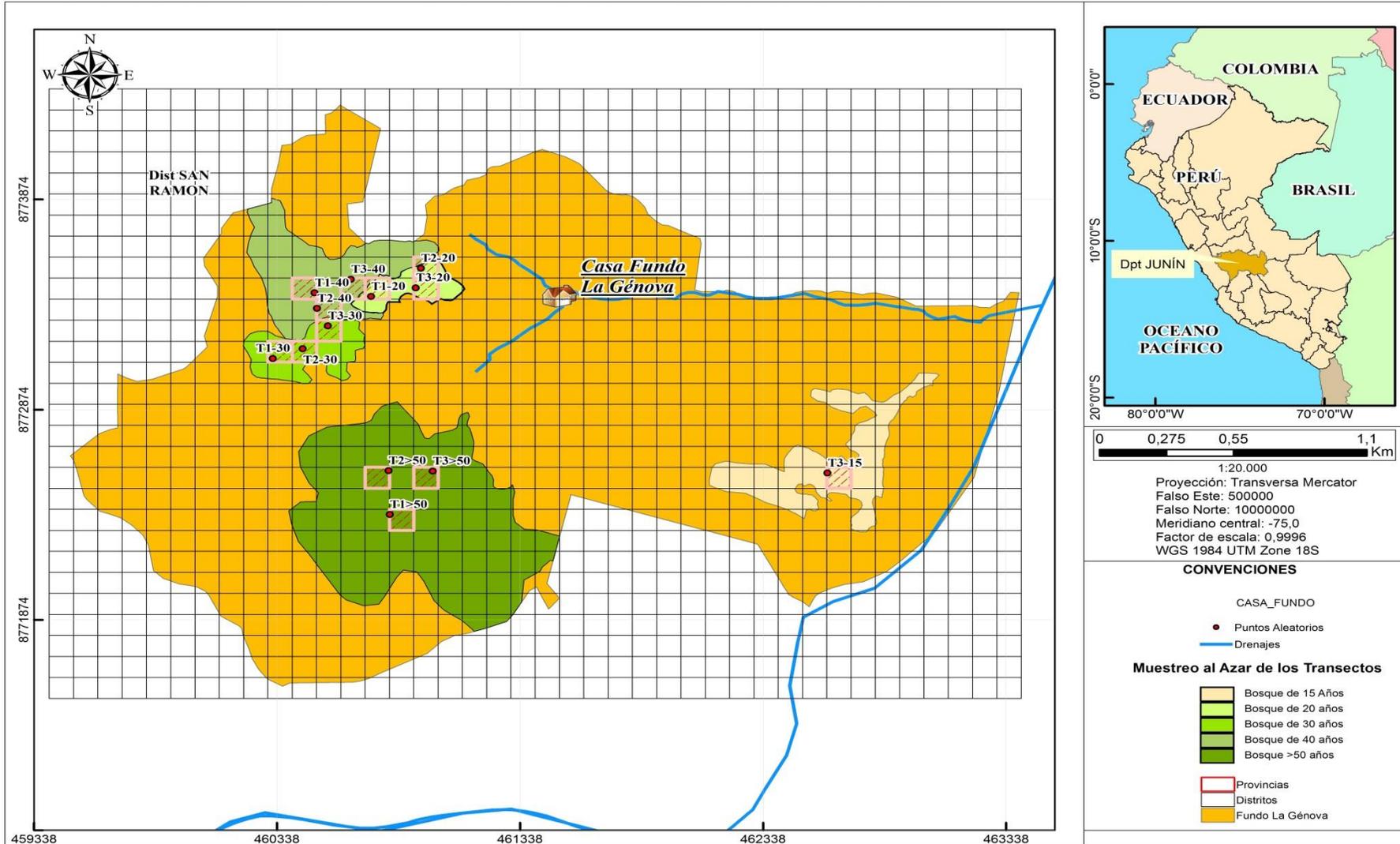


Figura 15: Mapa – Cuadrículas de los puntos iniciales elegidos al azar para el muestreo de la vegetación.

G. Sistematización, análisis e interpretación

En lo concerniente a la fase de sistematización, análisis e interpretación de información, se realizó la consolidación de datos de los transectos establecidos en estudios anteriores y en el presente estudio; incluyendo las variables vinculadas a la diversidad, variables vinculadas a la composición florística, variables estructurales, variables vinculadas a la distribución espacial de las especies florísticas debidamente identificadas en el herbario; Análisis Cluster – Índice de Similitud; Índices de Diversidad; igualmente se efectuó la interpretación de los resultados del análisis de suelo y su relación con la composición florística de cada estadio sucesional.

H. Base de datos

Después de secar, montar e identificar las muestras botánicas en el herbario se procedió a sistematizar la información en una base de datos (Microsoft Excel 2010), incluyendo todos los individuos registrados en campo, con los siguientes ítems: Edad del bosque, transecto, subtransecto, familia, género, especie, diámetro a la altura del pecho, área basal y altura total. Además se creó una base de datos con información de los transectos establecidos en estudios anteriores y en la presente investigación, incluye: Código del transecto, autor, número de transectos, edad del bosque, localización (coordenadas) y altitud (msnm); finalmente se elaboró una base de datos para los puntos de muestreo de suelos, contiene: Nombre de la muestra, número de submuestras, localización y altitud (msnm).

El procesamiento de los datos relacionados con variables vinculadas a la evaluación de la diversidad y composición florística se realizó mediante: Hojas de Cálculo Excel 2010 (Tabla dinámica, formulas, filtro, datos, gráficos); Software *PAST3* 3.11, *EstimateS* 9.1.0, *InfoStaft* 2016I. La sistematización y generación de información cartográfica (mapas) se efectuó a través de: Software: *ArcGIS* 10.1 (Licencia estudiantil) y *SAS Planet* 151111.

El procesamiento de la información comprendió las variables descritas a continuación:

- **VARIABLES VINCULADAS A LA DIVERSIDAD**

- Número de individuos

Se realizó el conteo de todos los individuos para cada transecto (0,1 ha) y categoría de edad con un DAP mayor o igual a 2,5 cm. Individuos muertos no se incluyen en la evaluación.

- Número de especies

Se cuantificó el número de especies por cada familia y géneros taxonómicos porcentajes de los valores.

- Número de familias y géneros

Se cuantificó el número de individuos por cada familia y géneros taxonómicos y porcentajes de los valores.

- Cociente de mezcla (CM)

Es uno de los índices más sencillos de calcular y expresa la relación existente entre el número de especies y el número de individuos totales. El CM proporciona una idea somera de la intensidad de mezcla, así como una primera aproximación de la heterogeneidad de los bosques (Melo y Vargas, 2003).

$$CM = \frac{N^{\circ} \text{ Especies}}{N^{\circ} \text{ Individuos}}$$

- Curva especies – área

Se elaboró sobre un sistema de dos ejes, una curva que representa el aumento en el número de especies conforme el área de muestra se expande. La inflexión de esta curva representa el momento a partir del cual añadir más área al transecto, no contribuye en capturar una cantidad significativa de especies adicionales. El comportamiento de la curva especie-área es importante para aclarar si el tamaño de la muestra es apropiado (Antón y Reynel, 2004).

- **VARIABLES VINCULADAS A LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA**

- Familias, géneros y especies más abundantes – Abundancia

Es interesante analizar la presencia y abundancia de determinados elementos de la flora pues éstas pueden dar indicios sobre determinados atributos, dentro de ellos: a). Las relaciones o afinidades de la vegetación de la zona de estudio con la de otras; b). El estadio sucesional del área, el cual puede ser revelado por el análisis de las proporciones existentes entre especies heliófitas (adaptadas a germinar y prosperar en zonas abiertas y expuestas a la radiación solar directa) y especies esciófitas (no tolerantes a la exposición directa) (Antón y Reynel, 2004).

- Familias y géneros más especiosos

Se identificaron las familias y géneros más especiosos en diferentes edades del bosque.

- Familias monoespecíficas

Se registraron las familias que son representadas por una sola especie en cada tipo de bosque según su edad.

- **VARIABLES ESTRUCTURALES**

Las variables estructurales constituyen información cuya utilidad está más relacionada a los estudios con miras al manejo y la regeneración del bosque (Antón y Reynel, 2004).

- Diámetro (DAP, cm)

El diámetro en todos los individuos está por encima de 2,5 cm a la altura del pecho (130cm del suelo). La información obtenida se transcribirá a una tabla de distribución de clases diamétricas por cada edad; el intervalo entre cada clase diamétrica fue de 2,5 cm.

- Área basal (m²)

Se sumaron todas las secciones transversales de los árboles existentes en un transecto y en cada categoría de edad, medidas a la altura del pecho. El resultado se expresa en m². Para el cálculo del área basal se aplica la siguiente fórmula:

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

- Altura total (m)

Las alturas registradas en campo fueron traducidas en una tabla de distribución de clase altimétricas por grupo de edad, con intervalos entre cada clase de 2,32 m (bosque de 15 años); 2,46 m (bosque de 20 años); 2,85 m (bosque de 30 años); 2,96 m (bosque de 40 años) y 3,74 m (bosque mayor de 50 años).

• VARIABLES VINCULADAS A LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

- Frecuencia

Chaneton *et al.* (2001), la define como la probabilidad de encontrar un atributo en una unidad muestral y se mide en porcentaje que es referido a la proporción de veces que se mide en las unidades muestrales en relación con la cantidad total de unidades muestrales. Es igual a la existencia o a la falta de una especie en determinada subparcela. La frecuencia absoluta se expresa en porcentajes (100%: existencia en todas las subparcelas).

- Dominancia

La dominancia se relaciona con el grado de cobertura de las especies como manifestación del espacio ocupado por ellas y se determina como la suma de las proyecciones horizontales de las copas de los árboles en el suelo (Lamprecht, 1990).

- Índice de valor de importancia (IVI)

Se calcula para cada especie a partir de la suma de la abundancia relativa, la frecuencia relativa y la dominancia relativa. Permite comparar el peso ecológico de cada especie

dentro del bosque. El valor del IVI similar para diferentes especies registradas en el inventario sugiere una igualdad o semejanza del bosque en su composición, estructura, calidad de sitio y dinámica (Braun-Blanquet, 1974).

- Grado de agregación de especies

El Grado de agregación (Ga) es una variable que indica cuanto tienden al agrupamiento los individuos que componen una determinada muestra.

- **ÍNDICES DE DIVERSIDAD**

- Índice de Sørensen-Dice (I_s)
- Índice de Dominancia de Simpson (D)
- Índice de Equidad de Shannon-Wiener (H')
- Índice de Riqueza de Margalef (D_{Mg})
- Índice de Diversidad Alfa de Fisher (αF).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se exponen los resultados constituidos por los datos hallados en el presente estudio (mostrados en color gris) incorporados a investigaciones anteriores efectuadas por Alwyn Howard Gentry en 1991 que posteriormente fueron publicadas por Phillips & Miller, 2002 y los trabajos de investigación realizados por Cotito, 2014, Echia, 2013 y Cáceres, 2005.

La compilación y consolidación de la totalidad de información permite que el número de transectos Gentry establecidos en el ámbito Chanchamayo aumente a 38 transectos en total y de esta manera englobar cada uno de los estadíos sucesionales de los bosques del Valle de Chanchamayo para 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, >50 años, bosque primario (maduro) y bosque ribereño.

En la Tabla 11, se presentan detalles de cada uno de estos estudios, que viabilizan el procesamiento, análisis y confrontación con los resultados adquiridos.

Tabla 11: Estudios sobre Diversidad realizados en el ámbito y sus características

Descripción	Presente estudio	Cotito, 2014	Echia, 2013	Cáceres, 2005	Phillips & Miller, 2002
Edad aprox. Bosques	15, 20, 30, 40 y >50 años	Bosque ribereño	5, 10 y 25 años	5, 10 y 15 años	Bosque Primario (Maduro)
Variables evaluadas	Análisis Cluster – Índice de Similitud. Distancia Euclidiana, Índice Bray - Curtis e índice de Sørensen-Dice	Número de individuos	Número de individuos	Número de individuos	Número de individuos
	Número de individuos	Número de especies	Número de especies	Número de especies	Número de especies
	Número de especies	Número de familias y géneros	Número de familias y géneros	Número de familias y géneros	Número de familias
	Número de familias y géneros	Cociente de mezcla	Cociente de mezcla	Cociente de mezcla	Cociente de mezcla
	Cociente de mezcla	Curva especies - área	Familias y géneros más abundantes	Familias, géneros y especies más abundantes	Familias más abundantes
	Curva especies - área	Familias y géneros más abundantes	Familias y géneros más especiosos	Familias y géneros más especiosos	Familias más especiosas
	Familias, géneros y especies más abundantes	Familias monoespecíficas	Familias monoespecíficas	Familias monoespecíficas	Área basal
	Familias y géneros más especiosos	Especies monoindividuales	Área basal	Familias monoindividuales	-
	Familias Monoespecíficas	Especies endémicas y raras	Altura y Diámetro	Altura	-
	Diámetro	Diámetro	Frecuencia	Diámetro	-
	Área basal	Área basal	Dominancia	Área basal	-
	Altura total	Altura (Total y Fustal)	-	-	-
	Frecuencia (Abs. – Rel.)	Frecuencia	-	Frecuencia	-
	Dominancia (Abs. – Rel.)	Dominancia	-	Dominancia	-
	Abundancia (Abs. – Rel.)	Comparativo de comunalidad	-	IVI	-
Índices de diversidad: IVI, Sørensen-Dice, Simpson, Shannon – Wiener, Margalef, Fisher.	Índice de Fisher, Índice Shannon - Wiener	-	-	-	
Causa de alteración	Antrópica (Quema, Agricultura, Abandono)	Natural - curso de agua	Antrópica - quema	Antrópica - limpieza sin quema. No se descarta la realización de quema al inicio	Sin alteración

*Aprox.: Aproximada.

4.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS TRANSECTOS

Para realizar el levantamiento de información en cada estadio sucesional del presente estudio, se establecieron en total 13 transectos Gentry Modificación Boyle, 1996, cuyos puntos de inicio y fin se muestran en la Tabla 12 y la Figura 16, tomando como base de referencia el sistema de coordenadas planas UTM.

Tabla 12: Ubicación Transectos Gentry – Modificación Boyle presente estudio

Código Transecto	N° de Transectos	Área (Ha)	Edad Bosque (Años)	Localización (UTM)				Altitud (msnm)	Pendiente (° - %)
				Inicio		Fin			
				Este	Norte	Este	Norte		
T3	1	0.1	15	462625	8772518	462582	8772617	880	37 – 75.36
T1	3	0.1	20	460753	8773466	460716	8773351	1190	40 – 83.91
T2			20	460870	8773519	460965	8773545	1170	43 – 93.25
T3			20	460986	8773493	460898	8773426	1130	27 – 50.95
T1	3	0.1	30	460284	8773083	460374	8773134	1280	35 – 70.02
T2			30	460367	8773166	460479	8773164	1240	28 – 53.17
T3			30	460492	8773232	460600	8773287	1230	43 – 93.25
T1	3	0.1	40	460437	8773458	460536	8773414	1260	45 – 100.0
T2			40	460465	8773384	460559	8773342	1230	40 – 83.91
T3			40	460613	8773484	460662	8773582	1290	62 – 188.1
T1	3	0.1	>50	460823	8772416	460819	8772301	1116	36 – 72.65
T2			>50	460841	8772586	460741	8772529	1152	42 – 90,04
T3			>50	460881	8772617	460978	8772548	1136	39 – 80.98

*(° - %): Pendiente del terreno expresada en grados y porcentaje

MAPA PUNTO MUESTREO DE TRANSECTOS PRESENTE ESTUDIO, PERÚ DEPARTAMENTO DE JUNÍN, PROVINCIA DE CHANCHAMAYO

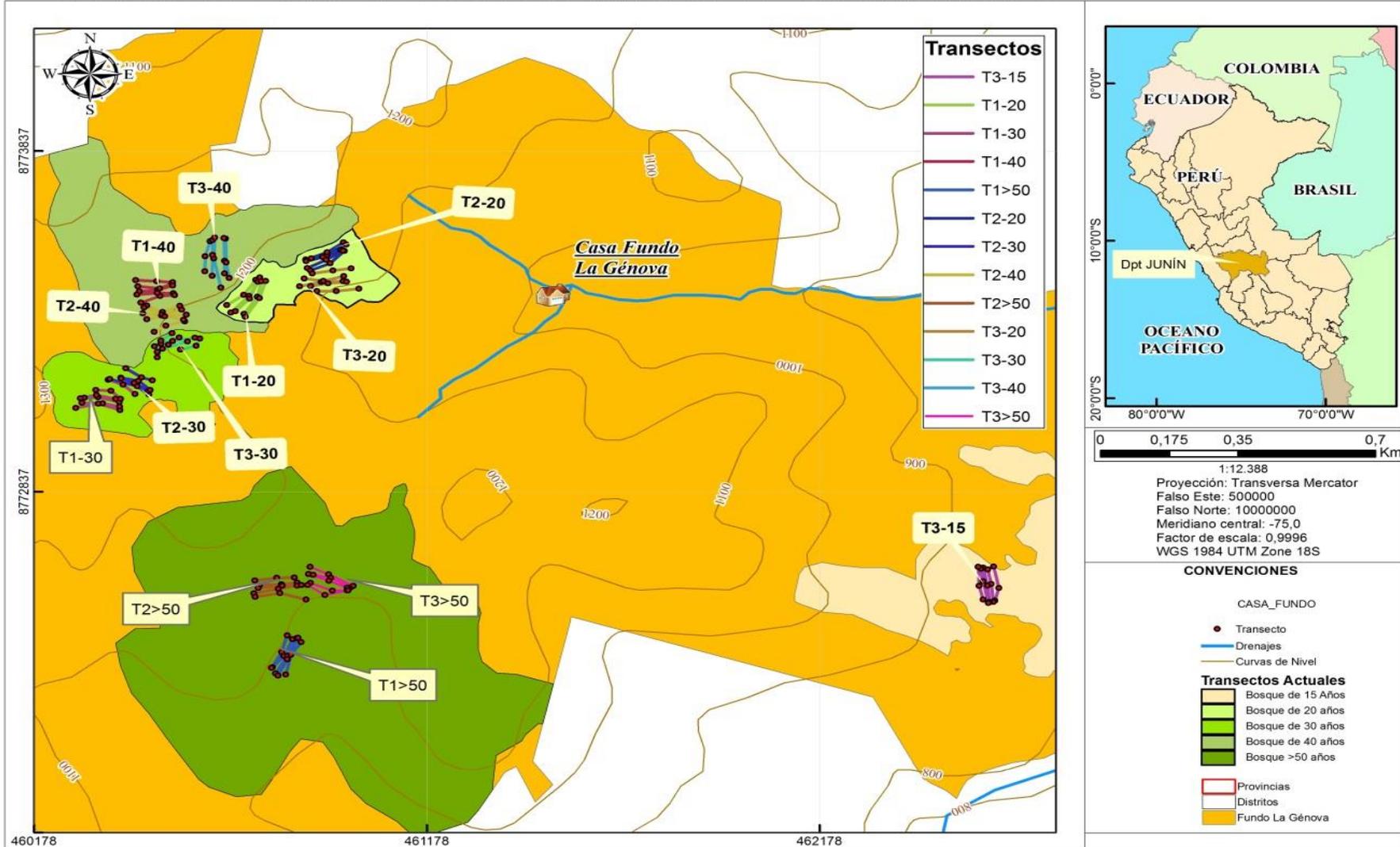


Figura 16: Ubicación geográfica Transectos Gentry – Modificación Boyle presente estudio

En la Tabla 13, se presentan las coordenadas geográficas UTM para los 38 transectos Gentry que hacen parte del consolidado de estudios realizados en bosque húmedo Premontano Tropical (bh-PT) en el Valle de Chanchamayo.

Tabla 13: Consolidado de Transectos Gentry en Bosque húmedo Premontano Tropical (bh-PT) en el Valle de Chanchamayo.

Código Transecto	Autor	Año	N° de Transectos	Área (Ha)	Edad Bosque (Años)	Localización (UTM)		Altitud (msnm)
						Este	Norte	
P1	Cáceres, B.	2005	6	0.1	5	461463	8776420	1150
PI					5	461529	8776425	1150
V1					10	461419	8776802	1150
VI					10	461479	8776781	1150
T1					15	461702	8776648	1150
TI					15	461710	8776940	1150
T3	P. estudio	2016	1	0.1	15	462625	8772518	880
1	Echia, E.	2013	9	0.1	5	462583	8772440	900
2					5	462565	8772408	900
3					5	462684	8772332	900
4					10	461164	8772740	1150
5					10	461237	8773008	1150
6					10	461174	8772738	1150
7					25	461873	8773228	1050
8					25	460849	8773177	1050
9					25	461742	8773328	1050
T1	P. estudio	2016	3	0.1	20	460753	8773466	1190
T2					20	460870	8773519	1170
T3					20	460986	8773493	1130
T1	P. estudio	2016	3	0.1	30	460284	8773083	1280
T2					30	460367	8773166	1240
T3					30	460492	8773232	1230
T1	P. estudio	2016	3	0.1	40	460437	8773458	1260
T2					40	460465	8773384	1230
T3					40	460613	8773484	1290
T1	P. estudio	2016	3	0.1	> 50	460823	8772416	1116
T2					> 50	460841	8772586	1152
T3					> 50	460881	8772617	1136
T-1	Cotito, S.	2014	9	0.1	Bosque ribereño	462796	8772162	795
T-2						461793	8773395	923
T-3						461908	8773446	927
T-4						461402	8773500	1001
T-5						461570	8773505	1072

Código Transecto	Autor	Año	N° de Transectos	Área (Ha)	Edad Bosque (Años)	Localización (UTM)		Altitud (msnm)
						Este	Norte	
T-6						461509	8773354	1009
T-7						461105	8773352	1216
T-8						460786	8773160	1137
T-9						461116	8773308	1052
T-10	Phillips & Miller	2002	1	0.1	Primario (Maduro)	11°05'00" S	75°25'00" W	1140
						454494	8774775	2050

*P.: Presente

En la

Figura 17, se presenta la ubicación geoespacial de los transectos Gentry establecidos en el bosque premontano del Valle de Chanchamayo.

En la

Figura 18 y

Figura 19 se muestra de forma detallada la ubicación geográfica de los transectos Gentry establecidos por Phillips & Miller, 2002 y Cáceres, 2005.

MAPA PUNTO MUESTREO DE TODOS LOS TRANSECTOS, PERÚ DEPARTAMENTO DE JUNÍN, PROVINCIA DE CHANCHAMAYO

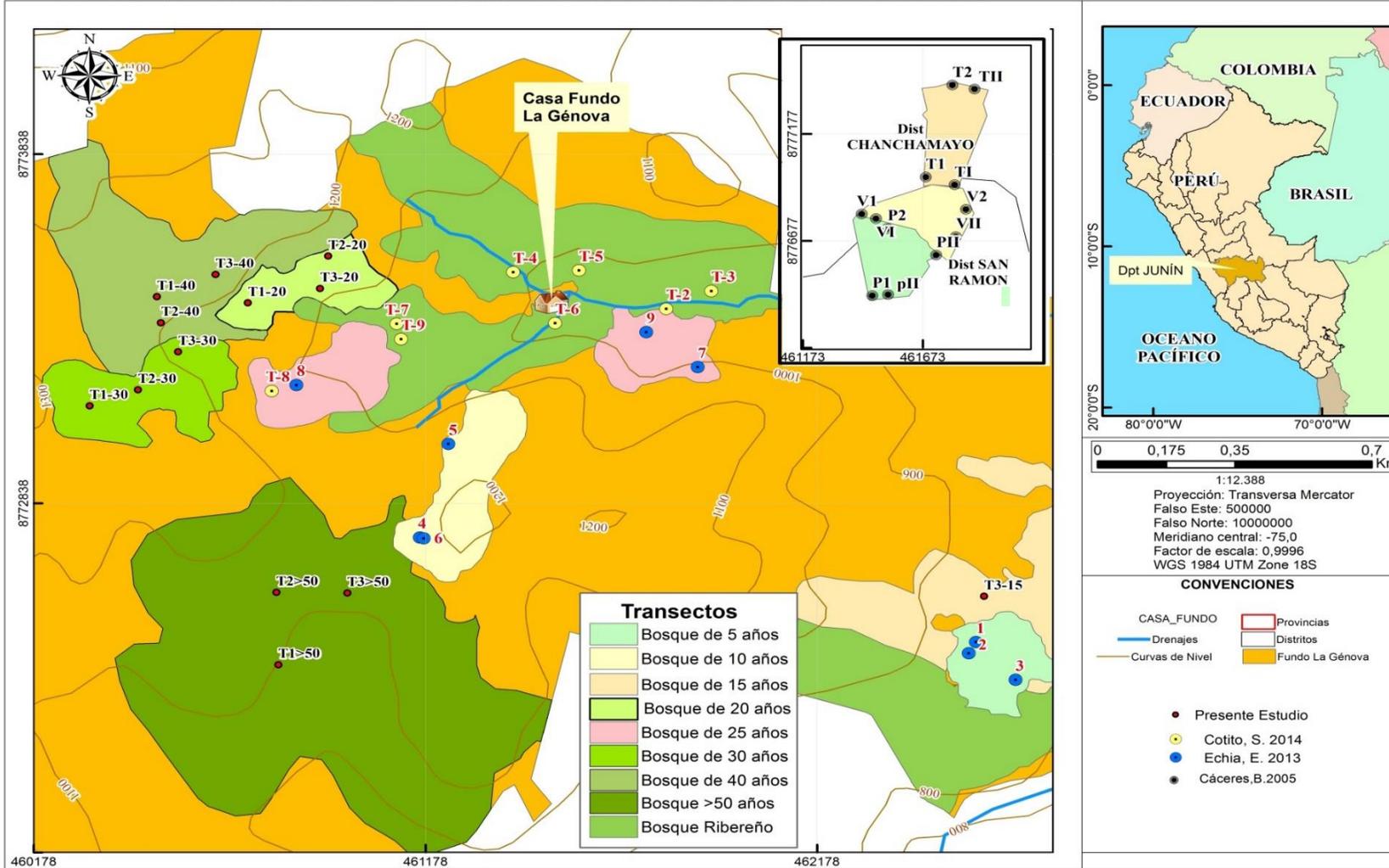


Figura 17: Ubicación geoespacial de los transectos Gentry establecidos en el bosque premontano del Valle de Chanchamayo.

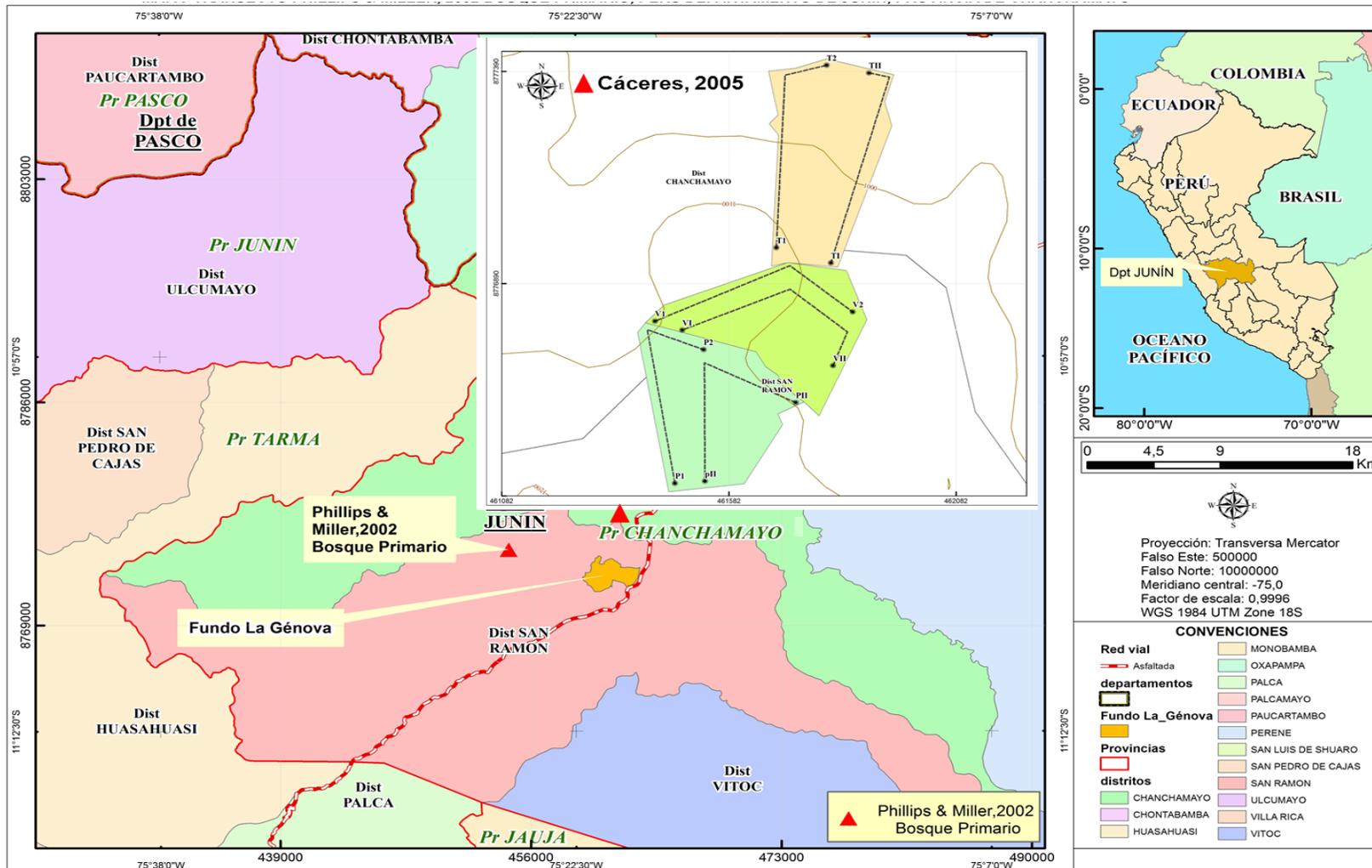


Figura 18: Ubicación geográfica detallada transectos Gentry establecidos por Cáceres, 2005 y Phillips & Miller, 2002.

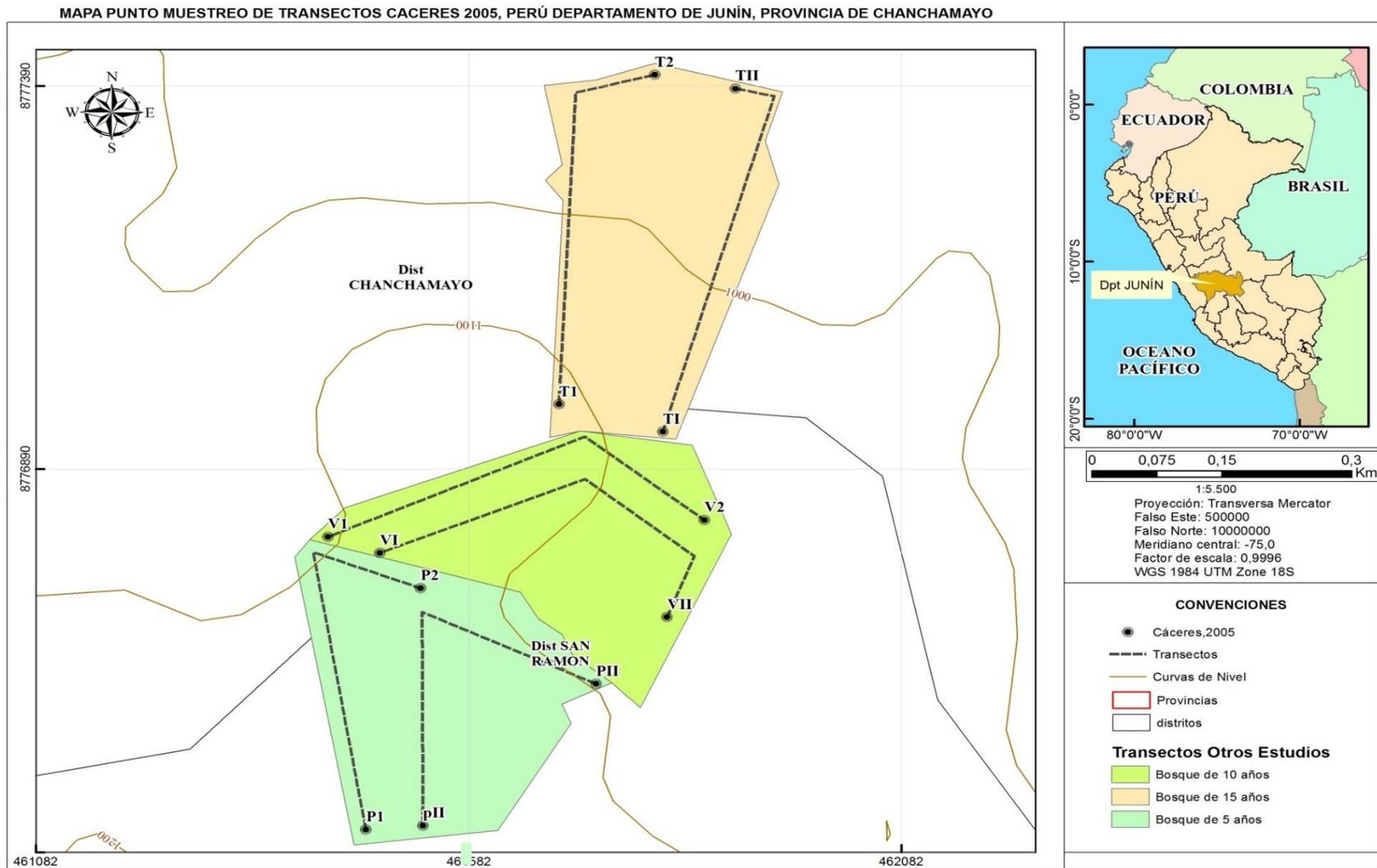


Figura 19: Ubicación geográfica detallada transectos Gentry establecidos por Cáceres, 2005.

4.2. ANÁLISIS CLUSTER – ÍNDICE DE SIMILITUD.

Para comparar los resultados obtenidos en estudios anteriores y los del presente estudio, se utilizó el programa *PAST3* versión 3.11 (Hammer *et al.*, 2001), con tres variables: N° de Transectos, N° de Familias y N° Especies, las cuales se presentan en la Tabla 14; se procedió a efectuar el análisis clúster jerárquico mediante el método de la Distancia Euclidiana, Índice de Bray – Curtis e Índice de Sørensen-Dice, para aglomerar los transectos Gentry en grupos de acuerdo con la afinidad entre sí. Resultado de este análisis se obtuvieron los dendrogramas que se muestran en la Figura 20, Figura 21 y Figura 22.

Tabla 14: Variables utilizadas en el Análisis Cluster

Edad del Bosque (Años)/Autor	N° Transectos	N° Familias	N° Especies
5 - Cáceres	2	20	24
5 - Echia	3	8	13
10 - Cáceres	2	20	34
10 - Echia	3	14	22
15 - Cáceres	2	30	55
15 - Presente estudio	1	23	42
20 - Presente estudio	3	32	95
25 - Echia	3	36	74
30 - Presente estudio	3	28	87
40 - Presente estudio	3	32	108
Primario - Phillips & Miller	1	40	86
> 50 - Presente estudio	3	33	97
Ribereño - Cotito	9	47	143

En el eje vertical de la Figura 20 se incluye la acumulación de la distancia euclidiana y en el eje horizontal, las diferentes edades del bosque en años y el autor de cada uno de los estudios realizados. Para determinar el número adecuado de asociaciones, se trazó una línea horizontal a partir del 50% de la distancia euclidiana (32). Este análisis define tres grupos, situando los bosques de 5, 10 y 15 años en un grupo; los bosques de 20, 25, 30, 40, >50 años y primario en otro grupo y reuniendo en otro cúmulo al bosque ribereño, por presentar mayor número de transectos y especies.

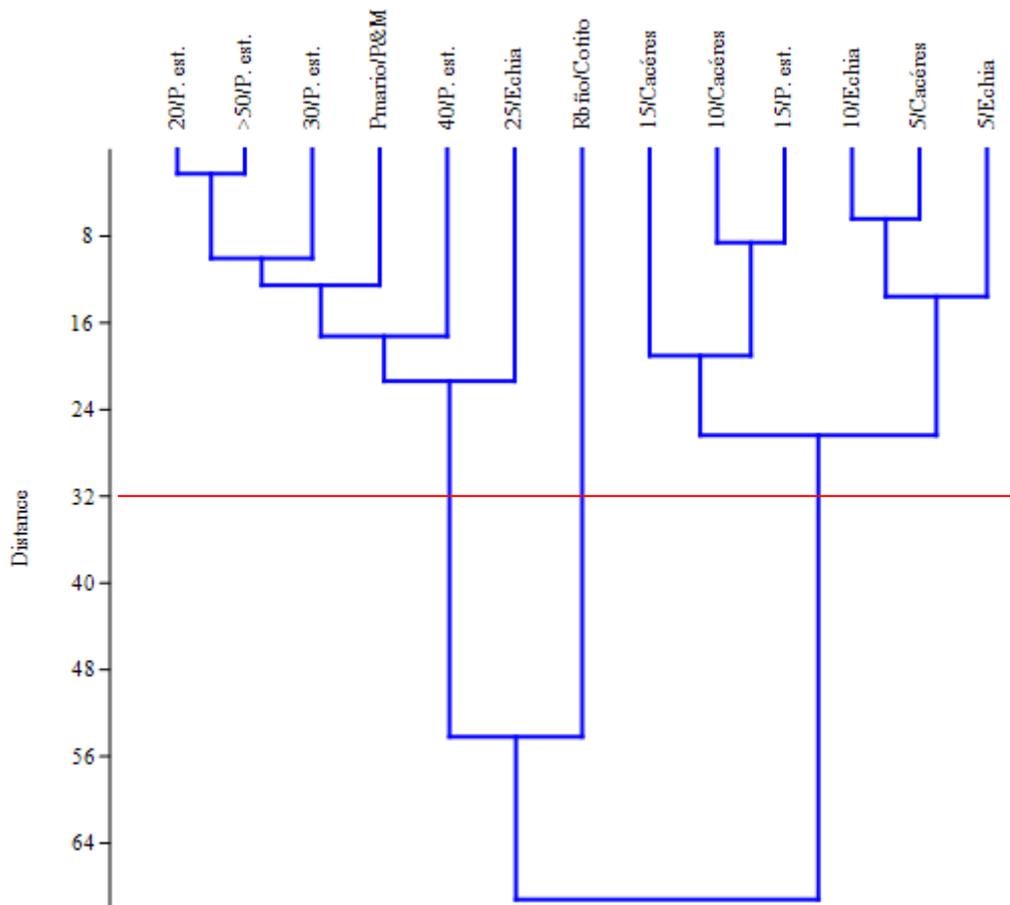


Figura 20: Análisis de conglomerados Distancia Euclidiana transectos Gentry en diferentes edades del bosque, Valle de Chanchamayo.

El eje vertical de la Figura 21 contiene los valores de similaridad de Bray y el eje horizontal, las edades del bosque en años y el autor. Para determinar el número adecuado de asociaciones, se trazó una línea horizontal a partir del 0.64 del Índice de Bray-Curtis. Los valores se acercan a uno indicando que existe similaridad entre las variables evaluadas; si los valores se aproximan a cero las variables son disimilares y no tienen atributos en común. Este análisis puntualiza tres grupos, instalando los bosques de 5, 10 y 15 años en un grupo; los bosques de 20, 25, 30, 40, >50 años, primario y ribereño en otro grupo y agrupando en otro cúmulo al bosque de cinco años de los transectos establecidos por Echia, 2013, por presentar un número bajo de familias y especies.

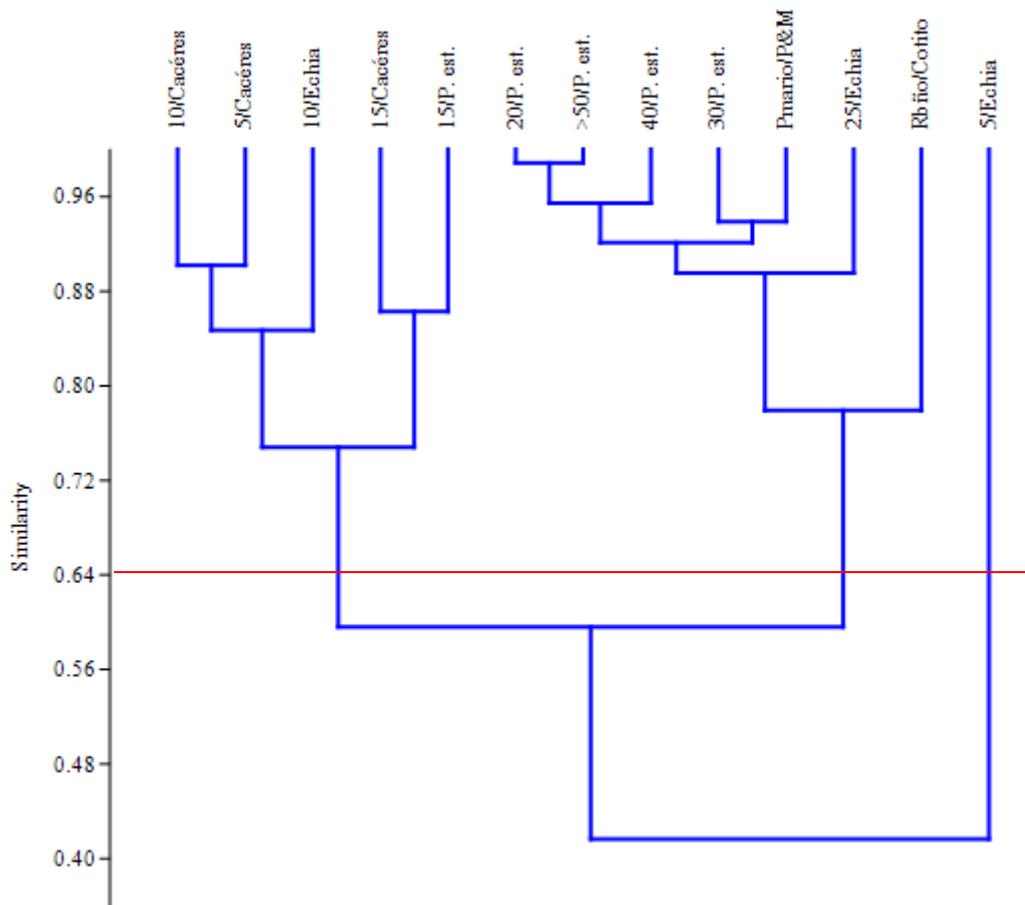


Figura 21: Análisis de conglomerados Índice de Bray - Curtis transectos Gentry Valle de Chanchamayo.

El Índice de similaridad cualitativo de Sørensen-Dice, de forma general para este caso la serie de resultados presentó tendencia a uno, señalando que existe una adecuada similaridad entre las variables incorporadas. Se definen cuatro grupos, situando los bosques de 10 y 15 años en un grupo; los bosques de 20, 25, 30 y 40 años en otro grupo; un grupo conformado por el bosque de cinco años y concentrando en un conjunto al bosque ribereño, bosque primario y el bosque >50 años. Ver Figura 22.

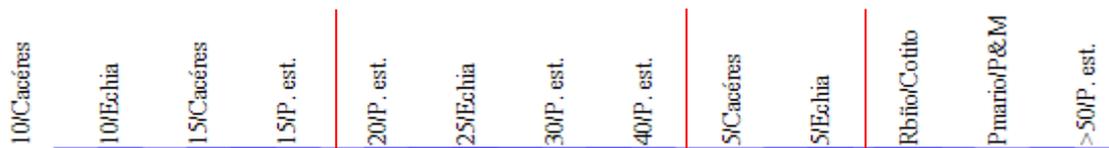


Figura 22: Índice de Sørensen-Dice transectos Gentry Valle de Chanchamayo.

4.3. VARIABLES VINCULADAS A LA DIVERSIDAD

4.3.1. NÚMERO DE INDIVIDUOS

Los resultados hallados referidos al número de individuos en la investigación de Echia, 2013 (108 individuos en total) superan a los de Cáceres, 2005 (62 individuos) para el estadio sucesional de cinco años y fluctúan entre 35-43 individuos. En bosques de 10 años, los valores encontrados en el estudio de Echia, 2013 son de 285 individuos que oscilan entre 89-103 especímenes, que difieren con los resultados de Cáceres, 2005 con 127 individuos. Para el caso de bosques de 15 años el presente estudio reporta un total de 203 individuos en un transecto, valor que supera al número de individuos reportados por la investigación de Cáceres, 2005 con 160 individuos en dos transectos, con valores que fluctúan entre 77 y 83 individuos

Lo anterior indica que los procesos de regeneración natural y sucesión ecológica con relación al número de individuos es superior en áreas expuestas a las quemadas y al abandono que en áreas alteradas por la agricultura en abandono sin quemadas (Lamprecht, 1990). Ver Tabla 15 y Figura 23.

Este resultado gana interés cuando se compara el diámetro y la altura promedio en cada situación. Si bien las coberturas boscosas susceptibles a las quemadas poseen mayor número de individuos, el diámetro y la altura de éstos es 2-3 veces mayor en las áreas de cultivos abandonados (Echia, 2013).

Al comparar el número total de individuos en bosques de 20 años del presente estudio se tienen 1378 individuos en tres transectos, valor que es superior al número de individuos del estudio de Echia, 2013 que presenta 659 individuos. Lo cual indica que la regeneración y sucesión de los bosques es mayor en áreas que en el pasado fueron dedicadas a la agricultura (cultivo de café), expuestas a las quemadas y luego fueron dejadas quietas (abandonadas) que en áreas expuestas a quemadas frecuentes.

Para el presente estudio se observa una relación directamente proporcional entre el número de individuos y la edad del bosque, a mayor edad mayor número de individuos; se percibe que el bosque de 15 años cuenta con 203 individuos en un transecto; el bosque de 20 años

reporta 1378 individuos, bosque de 30 años 1841 individuos, bosques de 40 años 1891 individuos y el bosque mayor a 50 años reporta 2002 individuos. Para los bosques de 20 a 40 años y mayores a 50 años se establecieron tres transectos por edad.

El trabajo de investigación realizado por Cotito, 2014 en bosque ribereño comprende un total de 2069 individuos en nueve transectos, distribuidos de la siguiente manera: tres transectos sector de altitud baja (800 – 950 msnm); tres transectos sector de altitud media (1000 – 1050 msnm) y tres transectos sector de altitud mayor (1070 – 1120 msnm).

El estudio de Phillips & Miller, 2002 efectuado en bosque primario (maduro) engloba un total de 293 individuos en un transecto; con la tendencia a coincidir con el valor promedio de individuos del estudio de Cotito, 2014 (230 individuos).

En la Tabla 15, se relaciona el número de individuos encontrados por cada autor en cada edad del bosque, además la información descrita se ilustra en la Figura 23.

Tabla 15: Relación número de individuos en diferentes edades del bosque (Autor – Año)

Transectos	Bosque												
	5 años		10 años		15 años		20 años	25 años	30 años	40 años	>50 años	Ribereño	Primario
	Echia, 2013	Cáceres, 2005	Echia, 2013	Cáceres, 2005	P. estudio	Cáceres, 2005	P. estudio	Echia, 2013	P. estudio	P. estudio	P. estudio	Cotito, 2014	Phillips & Miller, 2002
Transecto 1	30	33	103	62	203	83	491	274	601	683	709	141	293
Transecto 2	43	29	93	65		77	471	211	600	578	684	196	
Transecto 3	35		89				416	174	640	636	609	139	
Transecto 4												278	
Transecto 5												320	
Transecto 6												305	
Transecto 7												190	
Transecto 8												276	
Transecto 9												224	
Total	108	62	285	127	203	160	1378	659	1841	1897	2002	2069	293
Desviación Estándar	6,56	2,83	7,21	2,12		4,24	38,84	50,56	22,81	52,60	52,04	68,13	
Promedios	36	31	95	64	203	80	459	220	614	632	667	230	293
Promedio	34		80		142		459	220	614	632	667	230	293

*P.: Presente

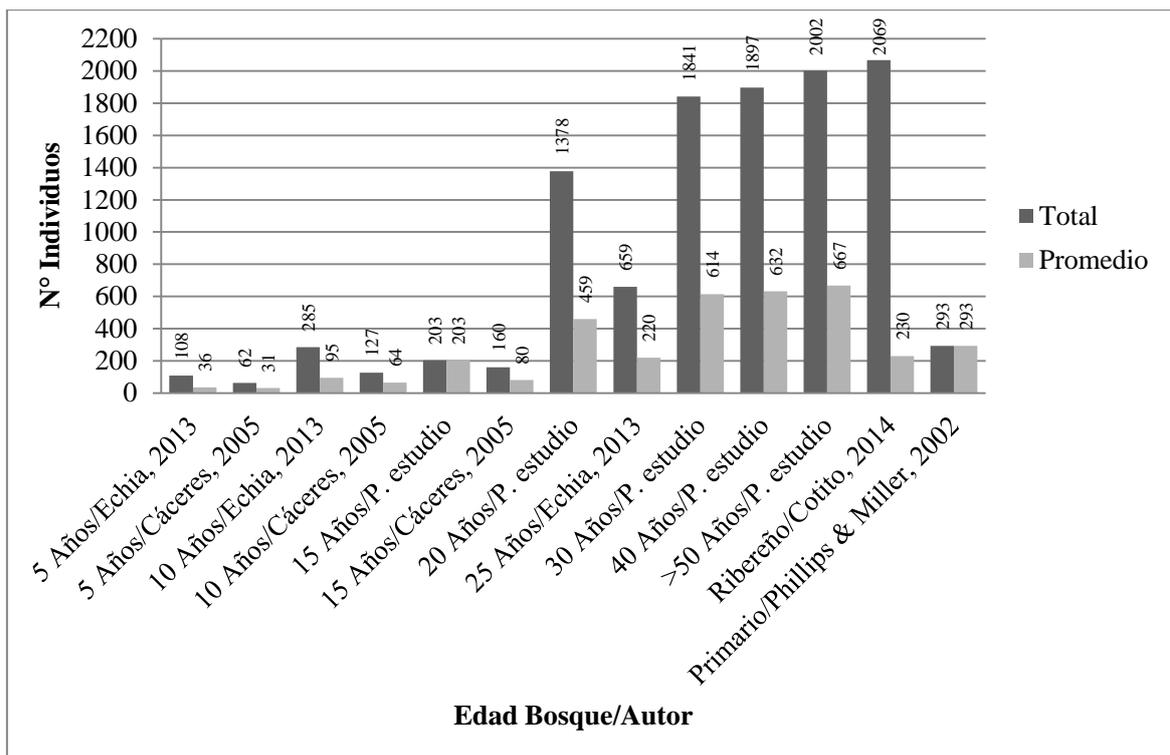


Figura 23: Relación número total y promedio de individuos en diferentes edades del bosque.

4.3.2. NÚMERO DE ESPECIES

En lo referente al número de especies los resultados del estudio realizado por Echia, 2013 revelan para el bosque de cinco años, 4-9 especies (6 especies promedio), para la edad de 10 años, 11-13 especies (12 especies promedio) y para bosques de 25 años, un promedio de 38 especies (35-41 especies). El número de especies es mayor en la investigación de Cáceres, 2005, fundamentado probablemente a que las condiciones de disponibilidad de semillas, existencia de vectores de semilla, cantidad de rebrotes y retoños, el microclima y las propiedades del suelo fueron benéficas en comparación a las zonas boscosas expuestas a las quemadas en el estudio de Echia (Poorter & Borgens, 1993).

En los primeros estadios de la sucesión se percibe una relación directamente proporcional entre el número de especies y la edad del bosque, a mayor edad mayor número de especies; se aprecia que el bosque de cinco años cuenta con un promedio de 10 individuos; el bosque de 10 años reporta 17 individuos en promedio, el bosque de 15 años un promedio de 42 individuos y el bosque de 20 años reporta 59 individuos promedio.

El promedio de especies en los demás estadíos sucesionales de las masas boscosas evidencian el siguiente comportamiento:

Bosques de 25 años, $\bar{X} = 38$ especies; 30 años, $\bar{X} = 57$ especies; 40 años, $\bar{X} = 66$ especies; >50 años, $\bar{X} = 66$, para los anteriores estadíos se establecieron tres transectos por cada edad del bosque; en bosque ribereño $\bar{X} = 37$ especies en nueve transectos y bosque primario (maduro) $\bar{X} = 86$ especies en solo un transecto, valor que supera a los demás estadíos, lo cual es un indicador de la alta diversidad de especies en los bosques maduros, con baja intervención humana, perturbados por fenómenos naturales. Ver Tabla 16 y Figura 24.

Para los bosques de 5, 10 y 15 años, la recuperación del número de especies sucede de manera más lenta en áreas que fueron dedicadas a la agricultura en el pasado, sometidas a quemas y posteriormente abandonadas, en comparación a otras zonas alteradas sin quemas. Lo cual indica que la sucesión y restauración ecológica ocurre más rápido en áreas donde se practica la limpieza (rocería) de vegetación emergente, posiblemente la materia orgánica y la estructura del suelo no hayan sido afectadas en comparación a los suelos degradados por acción del fuego (Moreira *et. al*, 2010).

Tabla 16: Relación número de especies en diferentes edades del bosque (Autor - Año)

Transectos	Bosque												
	5 años		10 años		15 años		20 años	25 años	30 años	40 años	>50 años	Ribereño	Primario
	Echia, 2013	Cáceres, 2005	Echia, 2013	Cáceres, 2005	P. estudio	Cáceres, 2005	P. estudio	Echia, 2013	P. estudio	P. estudio	P. estudio	Cotito, 2014	Phillips & Miller, 2002
Transecto 1	9	11	13	19	42	45	58	35	56	80	63	36	86
Transecto 2	4	16	11	23		37	55	41	55	63	75	39	
Transecto 3	5		11				63	37	60	56	61	22	
Transecto 4												36	
Transecto 5												39	
Transecto 6												43	
Transecto 7												33	
Transecto 8												41	
Transecto 9												40	
*Total 1	18	27	35	42	42	82	176	113	171	199	199	329	86
**Total 2	13	24	22	34	42	55	95	74	87	108	97	143	86
Desviación Estándar	2,65	3,54	1,15	2,83		5,66	4,04	3,06	2,65	12,34	7,57	6,23	

Transectos	Bosque												
	5 años		10 años		15 años		20 años	25 años	30 años	40 años	>50 años	Ribereño	Primario
	Echia, 2013	Cáceres, 2005	Echia, 2013	Cáceres, 2005	P. estudio	Cáceres, 2005	P. estudio	Echia, 2013	P. estudio	P. estudio	P. estudio	Cotito, 2014	Phillips & Miller, 2002
Promedios	6	14	12	21	42	41	59	38	57	66	66	37	86
Promedio	10		17		42		59	38	57	66	66	37	86

Total 1:** Suma de las especies de cada transecto - *Total 2:** Total absoluto de las especies encontradas en los transectos.

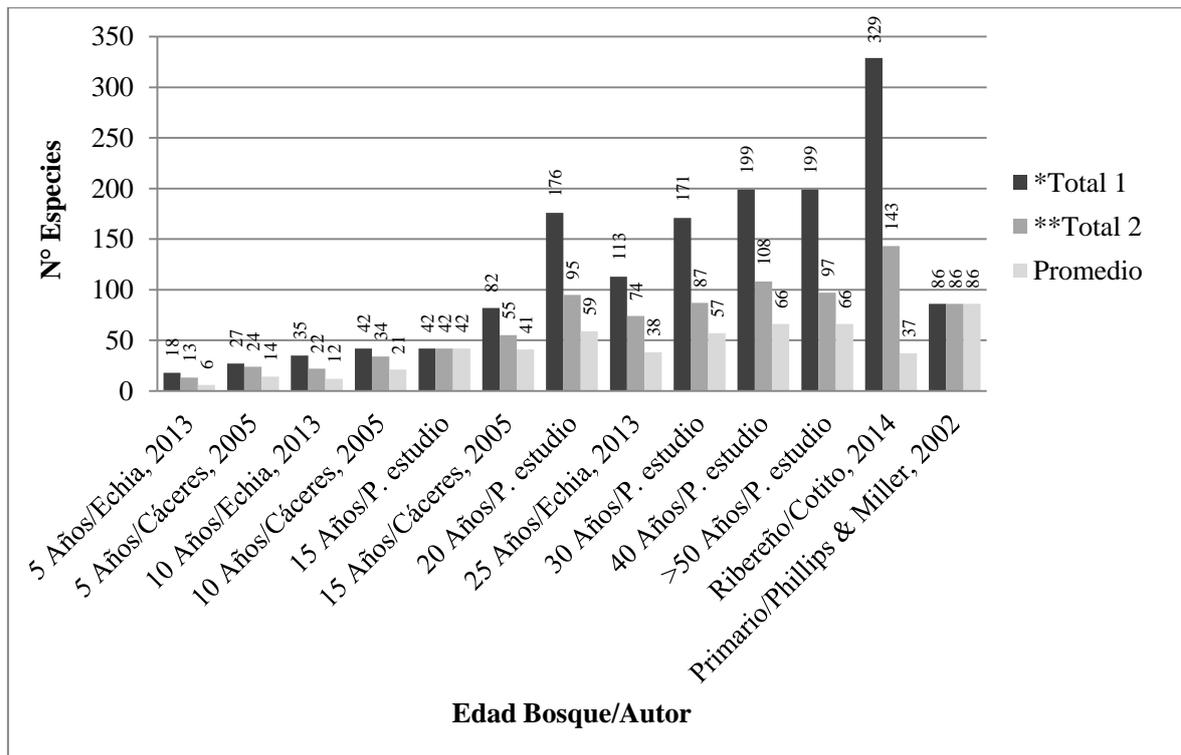


Figura 24: Relación número total y promedio de especies en diferentes edades del bosque.

4.3.3. NÚMERO DE FAMILIAS Y GÉNEROS

En bosque de cinco años el estudio de Echia, 2013 registró un total de ocho familias botánicas (cuatro familias en promedio) valores menores al comparar con la investigación de Cáceres, 2005 que encontró 24 familias en total (12 en promedio); para el bosque de 10 años Echia registró 14 familias en total (10 familias promedio) y Cáceres halló los mayores valores con un total de 28 familias (14 en promedio); en bosque de 15 años Cáceres reportó

53 familias en total (27 en promedio), superior al número de familias del presente estudio que obtuvo 23 familias en un solo transecto.

La presente investigación identificó un total de 32 familias botánicas (24 familias promedio) para el bosque de 20 años, 28 familias (22 en promedio) para el bosque de 30 años, 32 familias (23 en promedio) para el bosque de 40 años y 33 familias (28 familias promedio) para el bosque mayor de 50 años; reflejando un incremento gradual en el número de familias florísticas en las primeras etapas de la sucesión (edades de 5 a 15 años); el comportamiento del número de familias en los bosques de 20, 25, 30, 40 años, >50 años y bosque ribereño es muy similar, con un promedio de 24 familias entre estos. El bosque primario (estudio de Phillips & Miller, 2002) reveló la mayor cantidad de familias con 42 en total. Ver Tabla 17 y Figura 25.

En relación al número de géneros, Echia registró en total, para el bosque de cinco años, 13 géneros (seis géneros promedio), ubicándose por debajo del número de géneros reportados por Cáceres, que corresponde a 26 géneros en total (13 en promedio); para el bosque de 10 años, Echia: 20 géneros (11 en promedio), Cáceres registró 34 géneros (17 en promedio); para el bosque de 15 años, Cáceres obtuvo 63 géneros (32 en promedio), mientras el presente estudio registró 38 géneros y en bosque de 20 años la presente investigación halló un total de 66 géneros (44 géneros en promedio); los primeros estadíos de la sucesión reflejaron un aumento progresivo en el número de géneros en las edades de 5 a 20 años; el comportamiento del número de géneros en los bosques de 25, 30, 40 años, >50 años y bosque ribereño es muy similar, con un promedio de 41 géneros entre sí. Ver Tabla 17 y Figura 25.

Tanto para familias y géneros se observa un mayor número en el estudio realizado por Cáceres, 2005 en áreas abandonadas que fueron cultivos permanentes, para las edades de bosque de 5 y 10 años respectivamente, además de valores próximos en el número de familias y especies en el bosque de 25 años (Echia, 2013) comparado con el bosque de 15 años (Cáceres, 2005), estas diferencias se deben también a las mismas razones sugeridas anteriormente por Porter & Borgens, 1993 referidas al número de especies.

Un detalle importante en dichos resultados es que entre los periodos de 10 a 40 años, el bosque >50 años y el bosque ribereño, se determina una recomposición significativa de la

diversidad del bosque, con un aumento del número de familias y géneros botánicos a valores cercanos a la mitad de los del bosque primario publicados por Phillips & Miller, 2002. Ver Tabla 17 y Figura 25.

Tabla 17: Relación número promedio de Familias, Géneros y Especies en diferentes edades del Bosque

Edad Bosque/Autor	Familias	Géneros	Especies
5 Años/Echia, 2013	4	6	6
5 Años/Cáceres, 2005	12	13	14
10 Años/Echia, 2013	10	11	12
10 Años/Cáceres, 2005	14	17	21
15 Años/P. estudio	23	38	42
15 Años/Cáceres, 2005	27	32	41
20 Años/P. estudio	24	44	59
25 Años/Echia, 2013	23	34	38
30 Años/P. estudio	22	43	57
40 Años/P. estudio	23	45	66
>50 Años/P. estudio	28	46	66
Ribereño/Cotito, 2014	25	39	37
Primario/Phillips & Miller, 2002	42	0	86

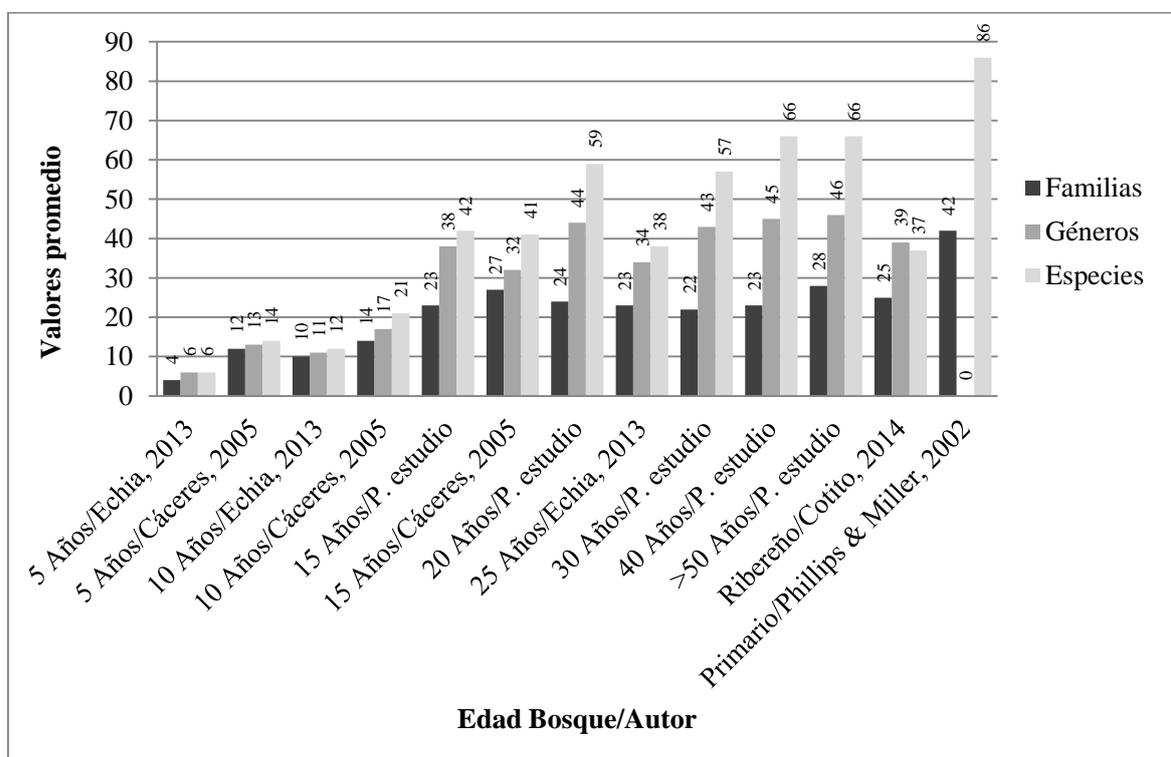


Figura 25: Relación número promedio de Familias, Géneros y Especies en diferentes edades del bosque.

4.3.4. COCIENTE DE MEZCLA (CM)

En la Tabla 18 se presentan los valores calculados correspondientes al Cociente de Mezcla. Los valores del cociente de mezcla más altos los presentan las áreas a las cuales se les realiza limpieza (rocería) sin quemas, en bosques de 5, 10 y 15 años, de la investigación ejecutada por Cáceres, 2005 y el bosque primario sin intervención (Phillips & Miller, 2002), con proporciones del coeficiente de mezcla 1:2 y 1:3 indicando que cada especie se encuentra representada entre 2 y 3 individuos; revelando que el grado de mezcla para estos individuos es alto, por ende se puede inferir que la muestra tiende a ser heterogénea. Los valores más bajos los reflejan los bosques de 30, 40 años y >50 años, con un cociente de mezcla promedio de 0,10, con una proporción de 1:10 y 1:11, indicando que por cada especie registrada es posible ubicar entre 10 y 11 individuos, bosques con tendencia a la homogeneidad; en áreas que fueron destinadas a la agricultura en el pasado, expuestas a incendios forestales y posterior abandono. El bosque ribereño (Cotito, 2014) presenta una alta tendencia a la homogeneidad con una relación de 1:19, indicando que cada especie está representada por 19 individuos. Las edades iniciales de 5, 10 y 25 años (Echia, 2013); 15 y 20 años del actual estudio con valores promedio entre 0,12 a 0,21, revelan una ligera tendencia a la homogeneidad. En la Tabla 18 y Figura 26 se muestran los datos de forma detallada.

Tabla 18: Relación del Cociente de Mezcla en diferentes edades del bosque

Transectos	Bosque												
	5 años		10 años		15 años		20 años	25 años	30 años	40 años	>50 años	Ribereño	Primario
	Echia, 2013	Cáceres, 2005	Echia, 2013	Cáceres, 2005	P. estudio	Cáceres, 2005	P. estudio	Echia, 2013	P. estudio	P. estudio	P. estudio	Cotito, 2014	Phillips & Miller, 2002
Transecto 1	0,30	0,33	0,13	0,30	0,21	0,54	0,12	0,13	0,09	0,12	0,09	0,26	0,29
Transecto 2	0,09	0,55	0,12	0,35		0,48	0,12	0,19	0,09	0,11	0,11	0,20	
Transecto 3	0,14		0,12				0,15	0,21	0,09	0,09	0,10	0,16	
Transecto 4												0,13	
Transecto 5												0,12	
Transecto 6												0,14	
Transecto 7												0,17	
Transecto 8												0,15	
Transecto 9												0,18	
Total	0,53	0,88	0,37	0,65	0,21	1,02	0,39	0,53	0,27	0,32	0,30	1,51	0,29

Transectos	Bosque												
	5 años		10 años		15 años		20 años	25 años	30 años	40 años	>50 años	Ribereño	Primario
	Echia, 2013	Cáceres, 2005	Echia, 2013	Cáceres, 2005	P. estudio	Cáceres, 2005	P. estudio	Echia, 2013	P. estudio	P. estudio	P. estudio	Cotito, 2014	Phillips & Miller, 2002
Desviación Estándar	0,110	0,156	0,06	0,035		0,042	0,017	0,042	0,000	0,015	0,010	0,043	
Promedios	0,18	0,44	0,12	0,33	0,21	0,51	0,13	0,18	0,09	0,11	0,10	0,17	0,29
Promedio	0,31		0,23		0,36		0,13	0,18	0,09	0,11	0,10	0,17	0,29
Proporción	1:6	1:2	1:8	1:3	1:5	1:2	1:8	1:6	1:11	1:10	1:10	1:19	1:3

*P.: Presente.

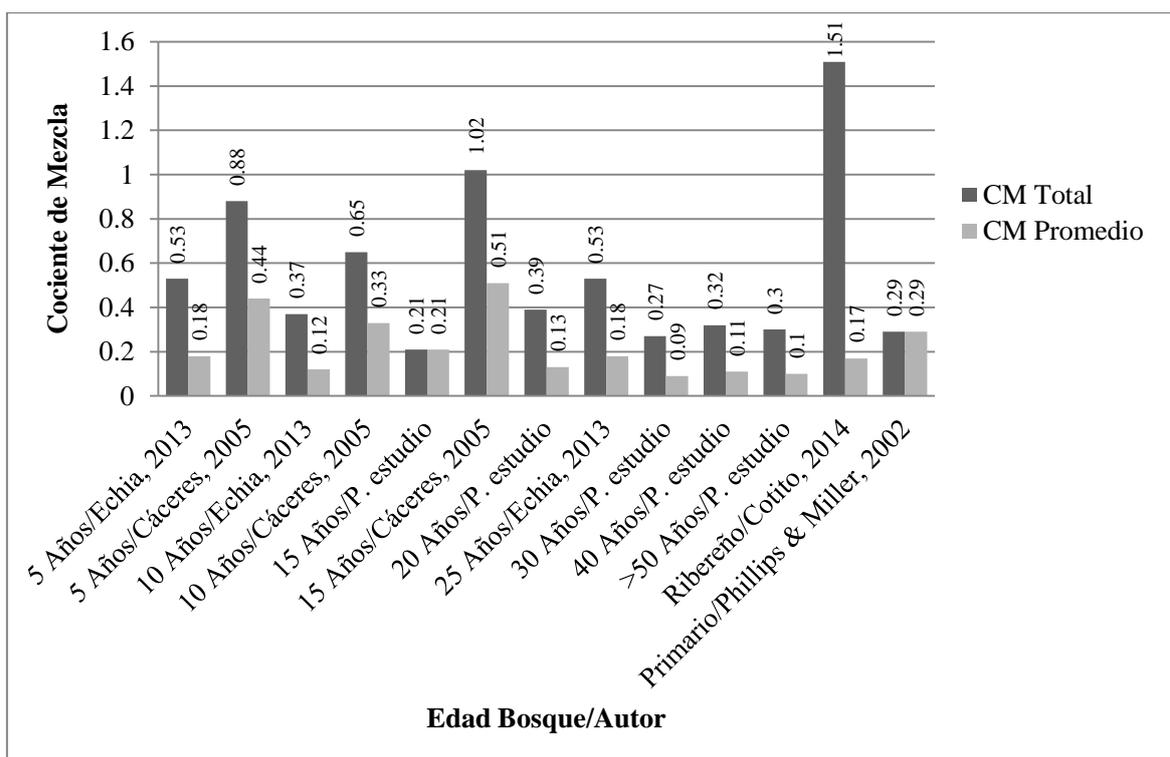


Figura 26: Relación del Cociente de Mezcla total y promedio en diferentes edades del bosque.

4.3.5. CURVA ESPECIES - ÁREA

A continuación se presentan las curvas especies - área de los estudios sobre transectos Gentry desarrollados en el ámbito Valle de Chanchamayo. En la Figura 27 se muestra la curva especies - área de la investigación desarrollada por Phillips & Miller, 2002 en bosque primario (maduro).

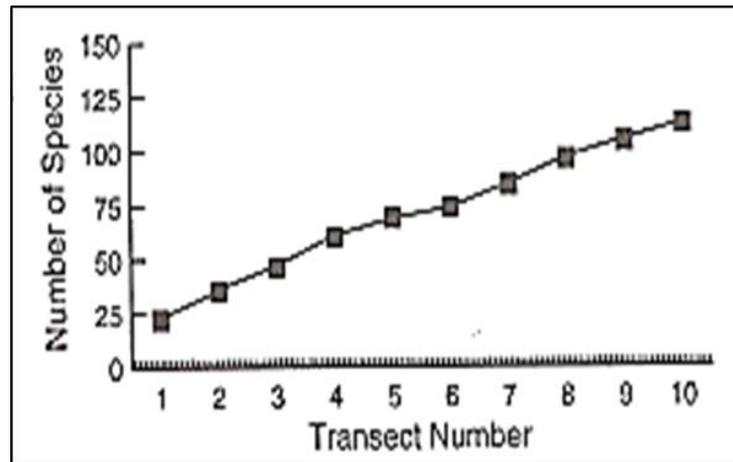


Figura 27: Curva especies - área de un Transecto (T-10) en Bosque primario, Phillips & Miller, 2002.

La

Figura 28, Figura 29 y Figura 30 muestran las curvas especies - área para los bosques de 5, 10 y 15 años de la investigación realizada por Cáceres, 2005.

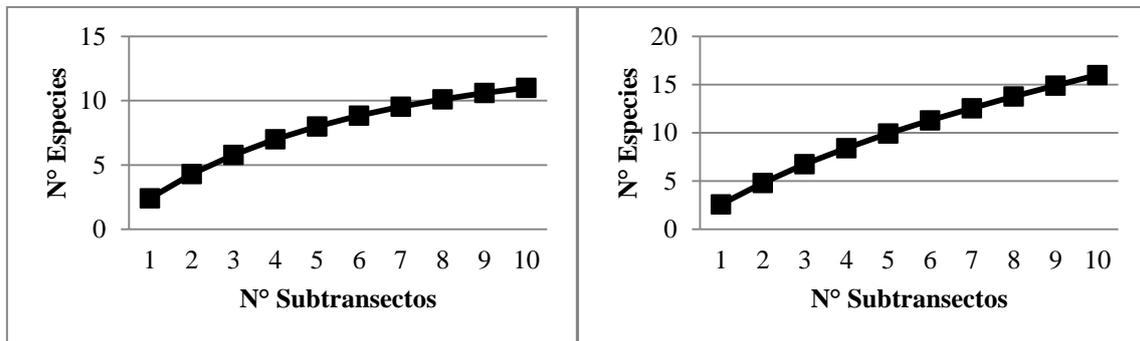


Figura 28: Curvas especies - área Transecto 1 y 2 (P1 y PI) en Bosque de cinco años, Cáceres, 2005.

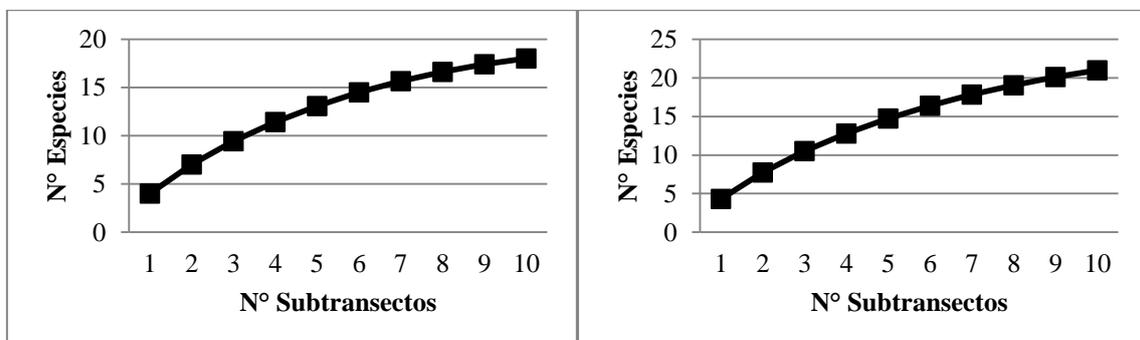


Figura 29: Curvas especies - área Transecto 1 y 2 (V1 y V2) en Bosque de 10 años, Cáceres, 2005.

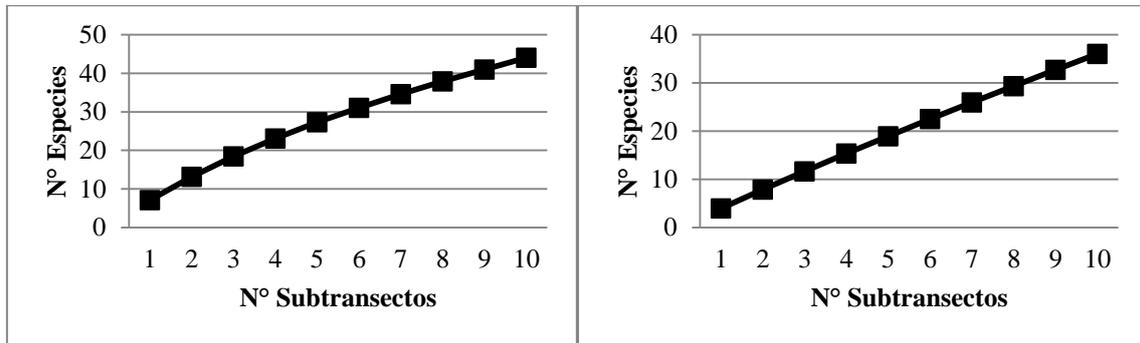


Figura 30: Curvas especies - área Transecto 1 y 2 (T1 y T2) en Bosque de 15 años, Cáceres, 2005.

La Figura 31 y Figura 32 expresan las curvas especies - área de la investigación efectuada por Echia, 2013 en bosques de 5, 10 y 25 años.

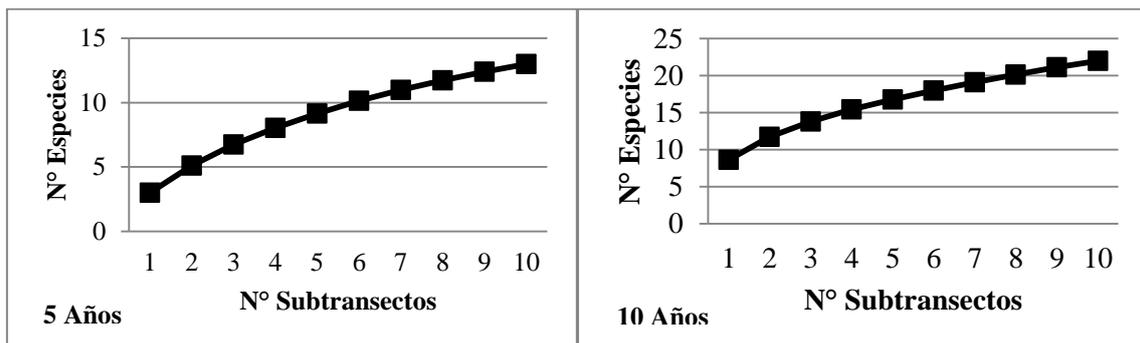


Figura 31: Curvas especies - área Transecto 1, 2, 3 y 4 en Bosque de cinco y 10 años, Echia, 2013.

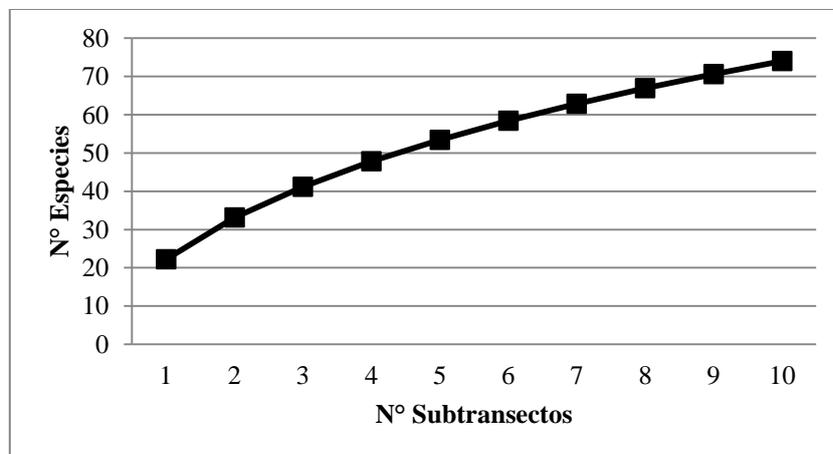


Figura 32: Curva especies - área Transecto 7, 8 y 9 en Bosque de 25 años, Echia, 2013.

En la Figura 33 se presentan las curvas especies - área para los transectos del sector de altitud baja, media y mayor en Bosque ribereño, investigación generada por Cotito, 2014.

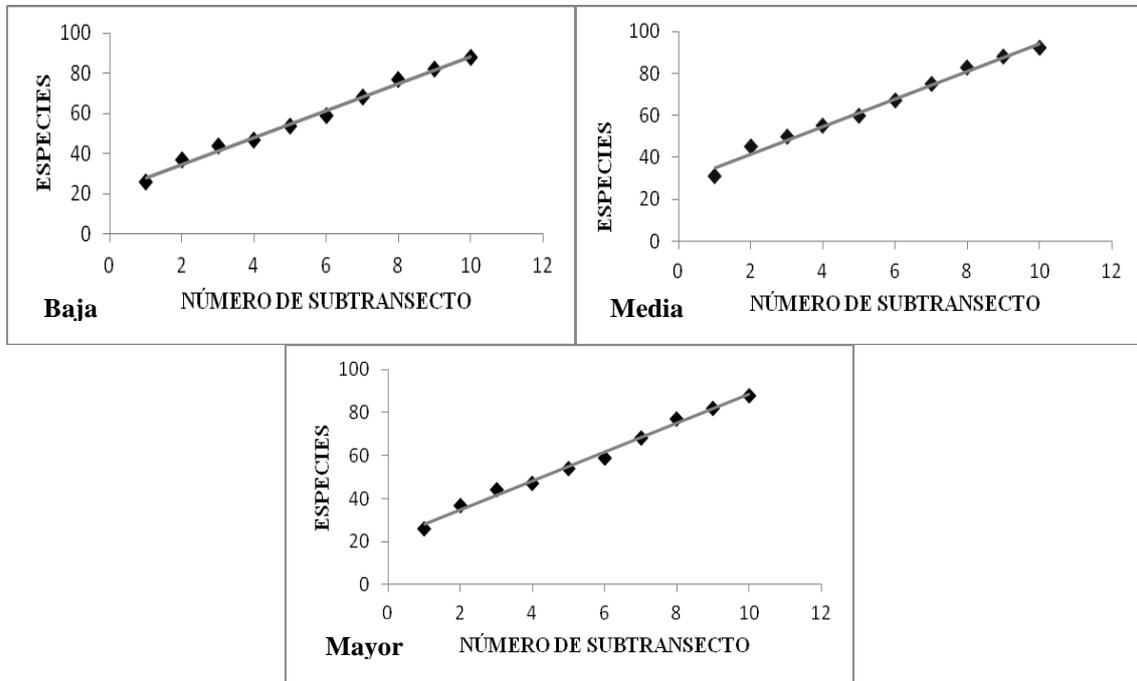


Figura 33: Curvas especies - área para los transectos del sector de altitud Baja, Media y Mayor en Bosque ribereño, Cotito, 2014.

La Figura 34 presenta la curva especies - área para el bosque de 15 años de la presente investigación.

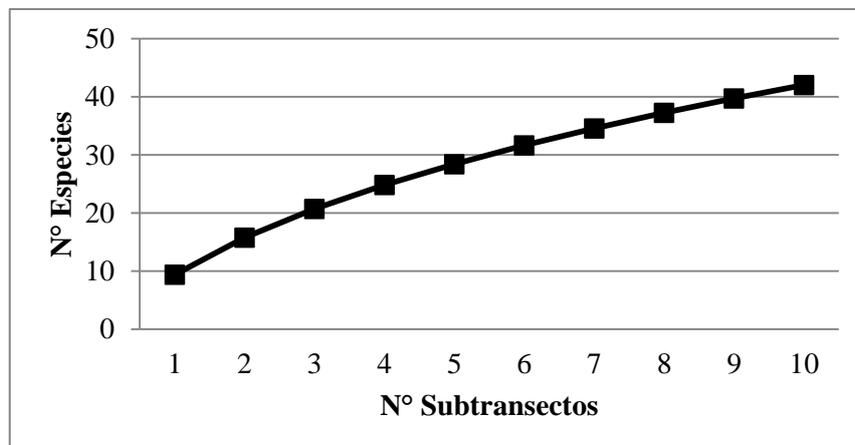


Figura 34: Curva especies - área Transecto 3 (T3) en Bosque de 15 años, presente estudio.

En la Figura 35, Figura 36, Figura 37 y Figura 38 se muestran las curvas especies - área para los bosques de 20, 30, 40 años y mayores a 50 años.

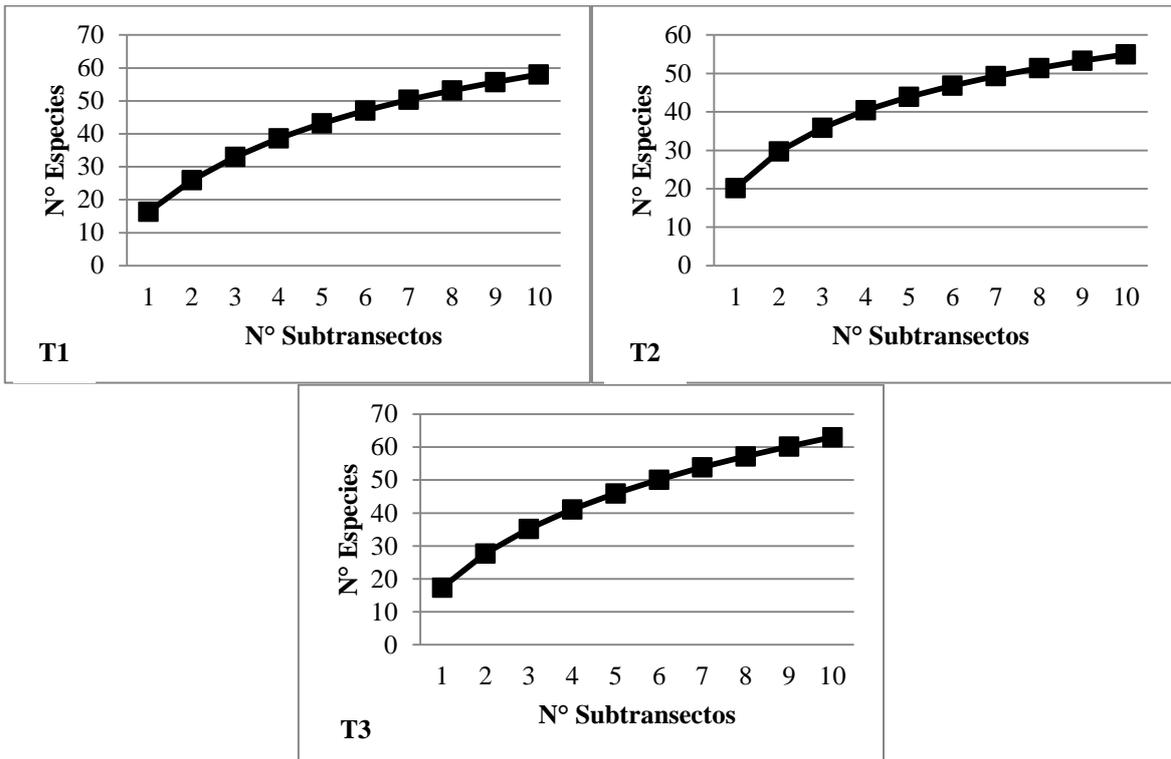


Figura 35: Curva especies - área Transecto 1, 2 y 3 (T1, T2 y T3) en Bosque de 20 años del presente estudio.

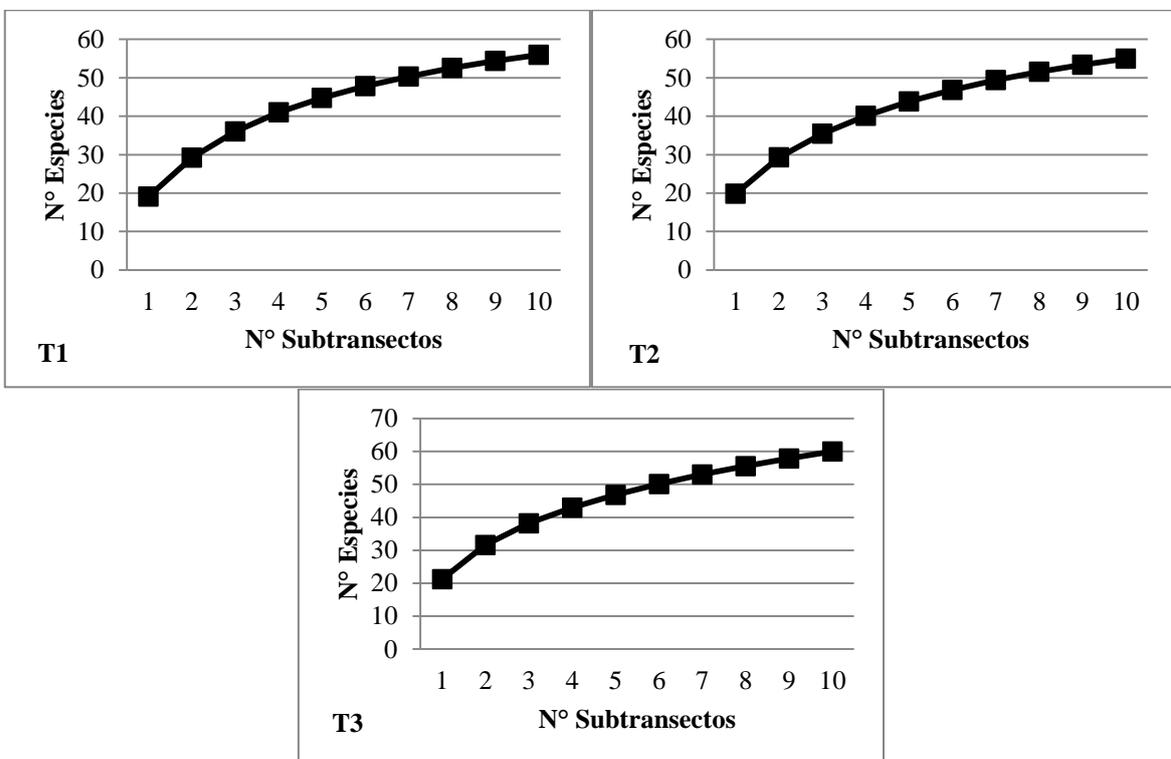


Figura 36: Curva especies - área Transecto 1, 2 y 3 (T1, T2 y T3) en Bosque de 30 años del presente estudio.

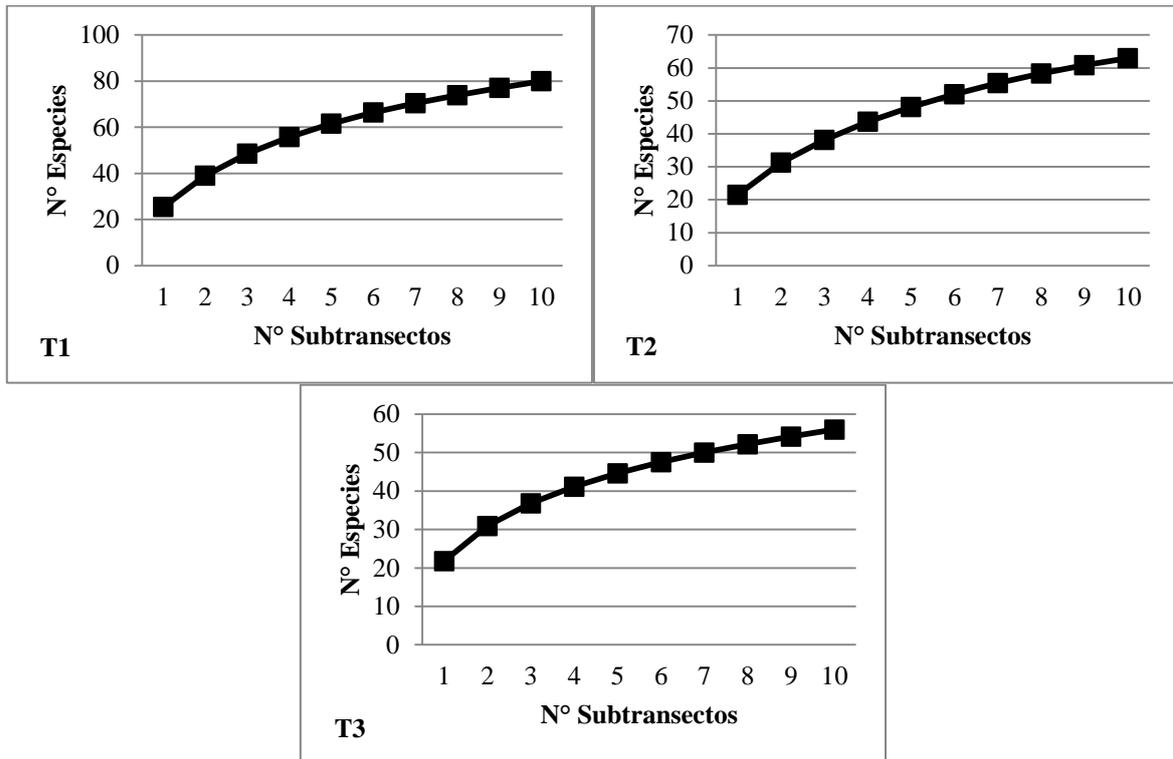


Figura 37: Curva especies - área Transecto 1, 2 y 3 (T1, T2 y T3) en Bosque de 40 años del presente estudio.

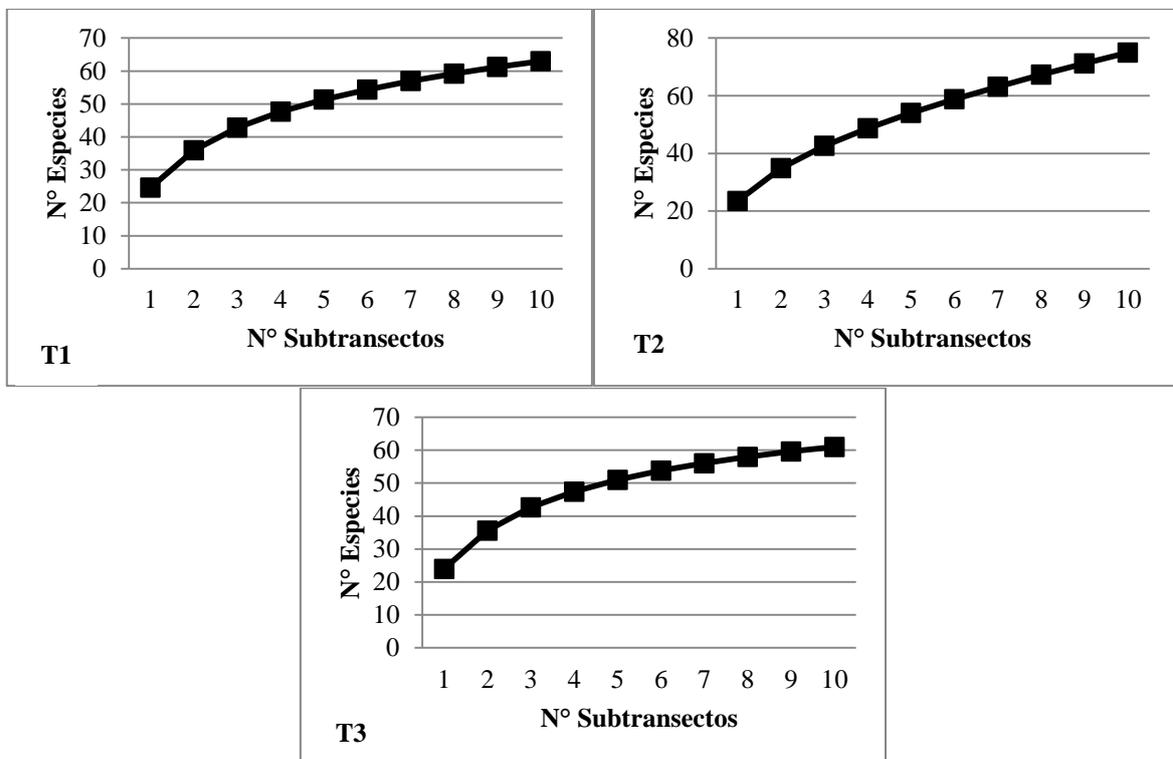


Figura 38: Curva especies - área Transecto 1, 2 y 3 (T1, T2 y T3) en Bosque >50 años del presente estudio.

La curva especies-área calculada para cada transecto permite confrontar que el tamaño de la muestra es el apropiado para evaluar los niveles de diversidad alfa existentes. Las curvas asintóticas o con tendencia a descender, indican que se ha logrado un buen muestreo; las especies constituyen un ensamblaje definido y una distribución equitativa, lo cual equivale a una comunidad vegetal definida. En los casos contrarios (curva ascendente), expresa alta dominancia de algunas especies y/o que el tamaño de la muestra no es el ideal.

En la Tabla 19 se presenta de forma resumida la relación de las variables vinculadas a la diversidad alfa para cada una de las edades del bosque, en el presente estudio y otras investigaciones asociadas.

Tabla 19: Resumen relación de las Variables Vinculadas a la Diversidad Alfa para las diferentes edades del bosque, en el presente estudio y otras investigaciones

Variables vinculadas a la Diversidad Alfa	Bosque												
	5 años		10 años		15 años		20 años	25 años	30 años	40 años	>50 años	Ribereño	Primario
	Echia, 2013	Cáceres, 2005	Echia, 2013	Cáceres, 2005	P. estudio	Cáceres, 2005	P. estudio	Echia, 2013	P. estudio	P. estudio	P. estudio	Cotito, 2014	Phillips & Miller, 2002
Nº Individuos	36	31	95	64	203	80	459	220	613	632	667	690	293
Nº Especies	6	14	12	21	42	41	59	38	57	66	66	37	86
Nº Géneros	6	13	11	17	38	32	44	34	43	45	46	39	
Nº Familias	4	12	10	14	23	27	24	23	22	23	28	25	42
Cociente de Mezcla	0,17	0,45	0,13	0,33	0,21	0,51	0,13	0,17	0,09	0,10	0,10	0,05	0,29
Proporción CM	1:6	1:2	1:8	1:3	1:5	1:2	1:8	1:6	1:11	1:10	1:10	1:19	1:3

*CM: Cociente de mezcla *P.: Presente

4.4. VARIABLES VINCULADAS A LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

4.4.1. FAMILIAS, GÉNEROS Y ESPECIES MÁS ABUNDANTES - ABUNDANCIA

Se percibe en las primeras etapas de la sucesión (5, 10, 15 años) una diferencia en la composición florística por familias, géneros y especies, en las áreas sometidas a quemas (Echia, 2005), dedicadas en el pasado a la agricultura, vulnerables a incendios forestales y ulterior abandono (Presente estudio), confrontadas con aquellas zonas que fueron perturbadas por la limpieza (rocería) de la vegetación emergente sin quema (Cáceres, 2005); probablemente a en los inicios de los procesos naturales de regeneración y sucesión vegetal las semillas provinieron de lugares aledaños al área quemada en comparación con superficies que se les realizó limpieza, donde las semillas procedieron del mismo lugar (Echia, 2013).

En las primeras etapas de la sucesión vegetal, bosques de 5 a 25 años, las familias más abundantes son: Piperaceae, Leguminosae (Fabaceae), Urticaceae, Moraceae, Euphorbiaceae y Compositae (Asteraceae). Los géneros más abundantes son: *Piper*, *Trophis*, *Machaerium*, *Cecropia*, *Miconia*, *Tetrapterys*, *Sapium*, *Vernonanthura*, *Allophylus* y *Acalypha*; y las especies más abundantes son: *Piper aduncum* (especie heliófita efímera), *Trophis caucana* (heliófita durable), *Piper reticulatum* (esciófita parcial), *Machaerium inundatum* (esciófita parcial), *Tetrapterys mucronata* (heliófita), *Cecropia obtusifolia* (heliófita efímera), *Sapium glandulosum* (heliófita durable), *Vernonanthura patens* (heliófita efímera), *Allophylus sp.* (heliófita durable) y *Dendrophorbium sp.* (heliófita efímera).

En los bosques de 30, 40, >50 años, bosque ribereño y bosque primario las familias más abundantes son: Moraceae, Piperaceae, Leguminosae (Fabaceae), Lauraceae, Urticaceae, Euphorbiaceae, Meliaceae, Arecaceae, Nyctaginaceae y Sapindaceae. Los géneros más abundantes son: *Trophis*, *Piper*, *Ocotea*, *Guarea*, *Piptadenia*, *Urera*, *Neea*, *Costus* y *Sapium*; las especies más abundantes son: *Trophis caucana* (especie heliófita durable), *Piper reticulatum* (esciófita parcial), *Piper hispidum* (esciófita parcial), *Guarea guidonia* (esciófita parcial), *Piptadenia klugii* (heliófita durable), *Neea macrophylla* (esciófita parcial), *Costus sp.1* (esciófita), *Cespedesia spathulata* (esciófita parcial en las primeras etapas de su desarrollo, luego pasa a ser heliófita durable), *Boehmeria caudata* (heliófita

efímera), *Ocotea cernua* (esciófita parcial), *Urera laciniata* (heliófita efímera), *Phytelephas sp.1* (esciófita parcial), *Acalypha diversifolia* (heliófita durable), *Drypetes sp.1* (esciófita total) y *Prunus sp.1* (esciófita). En la Tabla 20 se muestra de manera detallada las cuatro familias, géneros y especies más abundantes en cada una de las edades del bosque y los investigadores que gestaron los estudios.

Tabla 20: Relación de la Abundancia en la composición por Familias, Géneros y Especies en las diferentes edades de bosque

Variable	Bosque 5 años		Bosque 10 años		Bosque 15 años		Bosque 20 años
	Echia, 2013	Cáceres, 2005	Echia, 2013	Cáceres, 2005	Presente estudio	Cáceres (2005)	Presente estudio
Familias	Compositae (Asteraceae) (71 ind.)	Leguminosae (Fabaceae) (9 ind.)	Leguminosae (Fabaceae) (109 ind.)	Piperaceae (24 ind.)	Piperaceae (50 ind.)	Piperaceae (32 ind.)	Piperaceae (303 ind.)
	Euphorbiaceae (9 ind.)	Lauraceae (8 ind.)	Compositae (Asteraceae) (65 ind.)	Leguminosae (Fabaceae) (21 ind.)	Euphorbiaceae (26 ind.)	Leguminosae (Fabaceae) (17 ind.)	Urticaceae (230 ind.)
	Cannabaceae (Ulmaceae) (8 ind.)	Malvaceae (Sterculiaceae) (8 ind.)	Cannabaceae (Ulmaceae) (31 ind.)	Euphorbiaceae (19 ind.)	Arecaceae Rubiaceae (16 ind./cu)	Euphorbiaceae (15 ind.)	Moraceae (167 ind.)
	Leguminosae (Fabaceae) (7 ind.)	Juglandaceae (6 ind.)	Euphorbiaceae (16 ind.)	Juglandaceae (18 ind.)	Leguminosae Malvaceae (12 ind./cu)	Malvaceae (Sterculiaceae) (10 ind.)	Leguminosae (106 ind.)
Géneros	<i>Vernonanthura</i> (65 ind.)	<i>Guazuma</i> (8 ind.)	<i>Machaerium</i> (104 ind.)	<i>Piper</i> (24 ind.)	<i>Piper</i> (50 ind.)	<i>Piper</i> (32 ind.)	<i>Piper</i> (299 ind.)
	<i>Acalypha</i> (9 ind.)	<i>Persea</i> (8 ind.)	<i>Dendrophorbium</i> (50 ind.)	<i>Juglans</i> (18 ind.)	<i>Chamaedorea</i> (16 ind.)	<i>Acalypha</i> (14 ind.)	<i>Trophis</i> (157 ind.)
	<i>Celtis</i> (8 ind.)	<i>Juglans</i> (6 ind.)	<i>Trema</i> (31 ind.)	<i>Acalypha</i> (18 ind.)	<i>Acalypha</i> <i>Sapium</i> (13 ind./cu)	<i>Guazuma</i> (10 ind.)	<i>Cecropia</i> (90 ind.)
	<i>Machaerium</i> (6 ind.)	<i>Inga</i> (5 ind.)	<i>Piper</i> (16 ind.)	<i>Persea</i> (13 ind.)	<i>Lacistema</i> <i>Toxicodendron</i> (11 ind./cu)	<i>Cecropia</i> (9 ind.)	<i>Miconia</i> (78 ind.)
Especies	<i>Vernonanthura patens</i> (65 ind.)	<i>Guazuma ulmifolia</i> (8 ind.)	<i>Machaerium inundatum</i> (103 ind.)	<i>Juglans neotropica</i> (18 ind.)	<i>Piper hispidum</i> (39 ind.)	<i>Piper aduncum</i> (18 ind.)	<i>Trophis caucana</i> (157 ind.)
	<i>Acalypha sp.</i> (9 ind.)	<i>Juglans neotropica</i> (6 ind.)	<i>Dendrophorbium sp.</i> (50 ind.)	<i>Piper aduncum</i> (18 ind.)	<i>Chamaedorea linearis</i> (16 ind.)	<i>Acalypha macrostachya</i> (11 ind.)	<i>Piper reticulatum</i> (133 ind.)
	<i>Celtis iguanaea</i> (8 ind.)	<i>Inga setosa</i> <i>Cecropia polystachya</i> (4 ind./cu)	<i>Trema micrantha</i> (31 ind.)	<i>Acalypha macrostachya</i> (14 ind.)	<i>Acalypha macrostachya</i> <i>Sapium glandulosum</i> (13 ind./cu)	<i>Guazuma ulmifolia</i> (10 ind.)	<i>Piper aduncum</i> (106 ind.)
	<i>Machaerium inundatum</i> (6 ind.)	<i>Persea boliviana</i> <i>Persea sp.</i> (4 ind./cu)	<i>Piper aduncum</i> (16 ind.)	<i>Persea boliviana</i> (13 ind.)	<i>Lacistema aggregatum</i> <i>Toxicodendron striatum</i> (11 ind./cu)	<i>Piper sp.2</i> (10 ind.)	<i>Cecropia obtusifolia</i> (74 ind.)

«Continuación Tabla 20»

Variable	Bosque 25 años	Bosque 30 años	Bosque 40 años	Bosque >50 años	Bosque Ribereño	Bosque Primario
	Echia, 2013	Presente Estudio	Presente Estudio	Presente Estudio	Cotito, 2014	Phillips & Miller, 2002
Familias	Piperaceae (96 ind.)	Moraceae (360 ind.)	Moraceae (236 ind.)	Moraceae (633 ind.)	Piperaceae (401 ind.)	Moraceae (61 ind.)
	Euphorbiaceae (80 ind.)	Urticaceae (282 ind.)	Urticaceae (222 ind.)	Lauraceae (316 ind.)	Leguminosae (Fabaceae) (215 ind.)	Leguminosae (Fabaceae) (52 ind.)
	Malpighiaceae (79 ind.)	Piperaceae (281 ind.)	Lauraceae (161 ind.)	Meliaceae (170 ind.)	Euphorbiaceae (208 ind.)	Sapindaceae (41 ind.)
	Sapindaceae (64 ind.)	Leguminosae (275 ind.)	Arecaceae (158 ind.)	Nyctaginaceae (135 ind.)	Moraceae (182 ind.)	Lauraceae (34 ind.)
Géneros	<i>Piper</i> (96 ind.)	<i>Trophis</i> (308 ind.)	<i>Guarea</i> (139 ind.)	<i>Trophis</i> (471 ind.)	<i>Piper</i> (401 ind.)	-
	<i>Tetrapterys</i> (75 ind.)	<i>Piper</i> (281 ind.)	<i>Trophis</i> (137 ind.)	<i>Ocotea</i> (210 ind.)	<i>Trophis</i> (145 ind.)	-
	<i>Allophylus</i> (55 ind.)	<i>Piptadenia</i> (186 ind.)	<i>Piper</i> (120 ind.)	<i>Guarea</i> (170 ind.)	<i>Costus</i> (116 ind.)	-
	<i>Sapium</i> (53 ind.)	<i>Urera</i> (143 ind.)	<i>Ocotea</i> (108 ind.)	<i>Neea</i> (135 ind.)	<i>Sapium</i> (86 ind.)	-
Especies	<i>Tetrapterys mucronata</i> (75 ind.)	<i>Trophis caucana</i> (308 ind.)	<i>Trophis caucana</i> (137 ind.)	<i>Trophis caucana</i> (471 ind.)	<i>Piper hispidum</i> (279 ind.)	<i>Phytelephas sp.1</i> (55 ind.)
	<i>Piper aduncum</i> (65 ind.)	<i>Piper reticulatum</i> (237 ind.)	<i>Guarea guidonia</i> (107 ind.)	<i>Neea macrophylla</i> (135 ind.)	<i>Trophis caucana</i> (145 ind.)	<i>Acalypha diversifolia</i> (27 ind.)
	<i>Allophylus sp.</i> (55 ind.)	<i>Piptadenia klugii</i> (186 ind.)	<i>Cespedesia spathulata</i> (101 ind.)	<i>Guarea guidonia</i> (102 ind.)	<i>Piper reticulatum</i> (112 ind.)	<i>Drypetes sp.1</i> (23 ind.)
	<i>Sapium glandulosum</i> (53 ind.)	<i>Urera laciniata</i> (59 ind.)	<i>Boehmeria caudata</i> (97 ind.)	<i>Ocotea cernua</i> (94 ind.)	<i>Costus sp.1</i> (105 ind.)	<i>Prunus sp.1</i> (10 ind.)

*ind: Individuos

4.4.2. COMPOSICIÓN FLORÍSTICA BOSQUE DE 15 AÑOS DEL PRESENTE ESTUDIO

El inventario realizado en este estadio sucesional mediante el establecimiento de un transecto Gentry – modificación Boyle, arrojó un total de 203 individuos agrupados en 23 familias botánicas, 38 géneros y 42 especies. Para mayor detalle ver Tabla 21 y ANEXO 5.

Tabla 21: Composición florística Bosque de 15 años del presente estudio

N°	Familia	Género	Especie	N° Individuos
1	ANACARDIACEAE	<i>Toxicodendron</i>	<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	11
2	ARECACEAE	<i>Chamaedorea</i>	<i>Chamaedorea linearis</i> (Ruiz & Pav.) Mart.	16
3	BORAGINACEAE	<i>Cordia</i>	<i>Cordia toqueve</i> Aubl.	7
4	CANNABACEAE	<i>Celtis</i>	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	1
		<i>Trema</i>	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	1
5	COMBRETACEAE	<i>Terminalia</i>	<i>Terminalia oblonga</i> (Ruiz & Pav.) Steud.	1
6	EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha</i>	<i>Acalypha macrostachya</i> Jacq.	13
		<i>Sapium</i>	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	13
7	LACISTEMATACEAE	<i>Lacistema</i>	<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J.Bergius) Rusby	11
8	LAURACEAE	<i>Persea</i>	<i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	3
9	LEGUMINOSAE	<i>Abarema</i>	<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip	1
		<i>Clitoria</i>	<i>Clitoria arborea</i> Benth.	2
		<i>Erythrina</i>	<i>Erythrina ulei</i> Harms	1
		<i>Inga</i>	<i>Inga sp.1</i>	4
			<i>Inga setosa</i> G.Don	1
		<i>Machaerium</i>	<i>Machaerium inundatum</i> (Benth.) Ducke	1
<i>Piptadenia</i>	<i>Piptadenia klugii</i> Standl.	2		
10	MALVACEAE	<i>Ceiba</i>	<i>Ceiba insignis</i> (Kunth) P.E.Gibbs & Semir	2
		<i>Heliocarpus</i>	<i>Heliocarpus americanus</i> L.	9
		<i>Theobroma</i>	<i>Theobroma cacao</i> L.	1
11	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia</i>	<i>Miconia calvescens</i> DC.	3
12	MELIACEAE	<i>Guarea</i>	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	5
13	MORACEAE	<i>Clarisia</i>	<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	1
		<i>Trophis</i>	<i>Trophis caucana</i> (Pittier) C.C. Berg	1
14	NYCTAGINACEAE	<i>Neea</i>	<i>Neea floribunda</i> Poepp. & Endl.	2
15	PHYLLANTHACEAE	<i>Phyllanthus</i>	<i>Phyllanthus acuminatus</i> Vahl	6
16	PIPERACEAE	<i>Piper</i>	<i>Piper aduncum</i> L.	1
			<i>Piper glabribaccum</i> Trel.	1
			<i>Piper reticulatum</i> L.	9
			<i>Piper hispidum</i> Sw.	39
17	POLYGONACEAE	<i>Triplaris</i>	<i>Triplaris poeppigiana</i> Wedd.	1
18	PRIMULACEAE	<i>Myrsine</i>	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	2
19	RHAMNACEAE	<i>Rhamnus</i>	<i>Rhamnus sphaerosperma</i> Sw.	5
20	RUBIACEAE	<i>Palicourea</i>	<i>Palicourea macrobotrys</i> (Ruiz & Pav.) Schult.	9
		<i>Psychotria</i>	<i>Psychotria montivaga</i> C.M.Taylor	2
		<i>Schizocalyx</i>	<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K.Krause) Kainul. &	5

Nº	Familia	Género	Especie	Nº Individuos
			B.Bremer	
21	RUTACEAE	<i>Citrus</i>	<i>Citrus nobilis</i> Lour.	1
		<i>Dictyoloma</i>	<i>Dictyoloma peruvianum</i> Planch.	2
22	SOLANACEAE	<i>Cestrum</i>	<i>Cestrum racemosum</i> Ruiz & Pav.	1
23	URTICACEAE	<i>Boehmeria</i>	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	1
		<i>Cecropia</i>	<i>Cecropia polystachya</i> Trécul	3
		<i>Urera</i>	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	2
Total	23	38	42	203

La familia más abundante en esta edad del bosque es Piperaceae con 50 individuos, equivalentes al 25% del total, le sigue la familia Euphorbiaceae con 26 individuos (13%), Arecaceae y Rubiaceae con 16 individuos (8%) respectivamente. Otras familias que presentaron un número importante de individuos son Leguminosae y Malvaceae con 12 individuos (6%) proporcionalmente; Anacardiaceae y Lacistemataceae con 11 individuos, representando el 5% equitativamente; el 18% corresponde a otras familias con un total de 36 individuos. En la Tabla 22 se presenta la abundancia absoluta y relativa por familia y el número de individuos inventariados o muestreados que presentan valores de importancia.

Tabla 22: Abundancia absoluta y relativa por familia y número de individuos Bosque de 15 años del presente estudio.

Familia	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa
PIPERACEAE	50	25
EUPHORBIACEAE	26	13
ARECACEAE	16	8
RUBIACEAE	16	8
LEGUMINOSAE	12	6
MALVACEAE	12	6
ANACARDIACEAE	11	5
LACISTEMATACEAE	11	5
BORAGINACEAE	7	3
PHYLLANTHACEAE	6	3
OTRAS FAMILIAS	36	18

En la Figura 39 se muestra la abundancia relativa para las 10 familias más abundantes en bosques de 15 años.

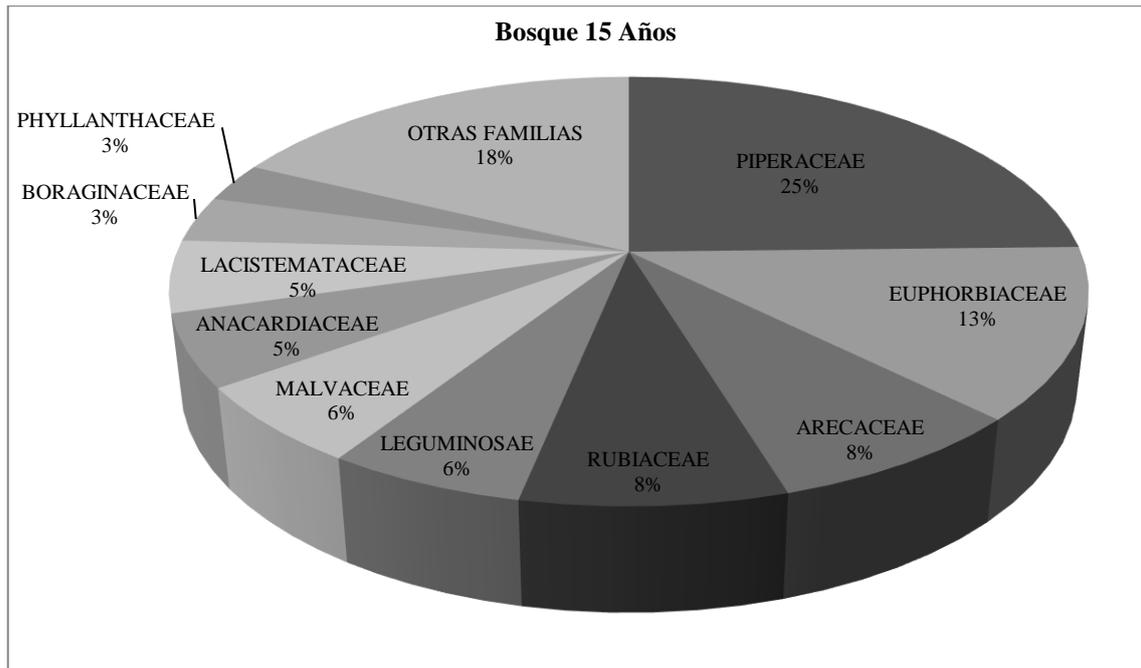


Figura 39: Abundancia relativa por familia Bosque de 15 años del presente estudio.

Los géneros *Piper* con 50 individuos (25%), *Chamaedorea* con 16 individuos (8%), *Acalypha* y *Sapium* con 13 individuos (6%) respectivamente; seguidos de *Lacistema* y *Toxicodendron* con 11 individuos, equivalentes al (5%) proporcionalmente; fueron los más abundantes en el bosque de 15 años; el 29% integra a otros géneros con un total de 58 individuos. En la Tabla 23 y la Figura 40 se presenta en resumen esta información, destacando los 10 géneros con mayor cantidad de individuos.

Tabla 23: Abundancia absoluta y relativa por género y número de individuos Bosque de 15 años del presente estudio.

Genero	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa
<i>Piper</i>	50	25
<i>Chamaedorea</i>	16	8
<i>Acalypha</i>	13	6
<i>Sapium</i>	13	6
<i>Lacistema</i>	11	5
<i>Toxicodendron</i>	11	5
<i>Heliocarpus</i>	9	4
<i>Palicourea</i>	9	4
<i>Cordia</i>	7	3
<i>Phyllanthus</i>	6	3
Otros géneros	58	29

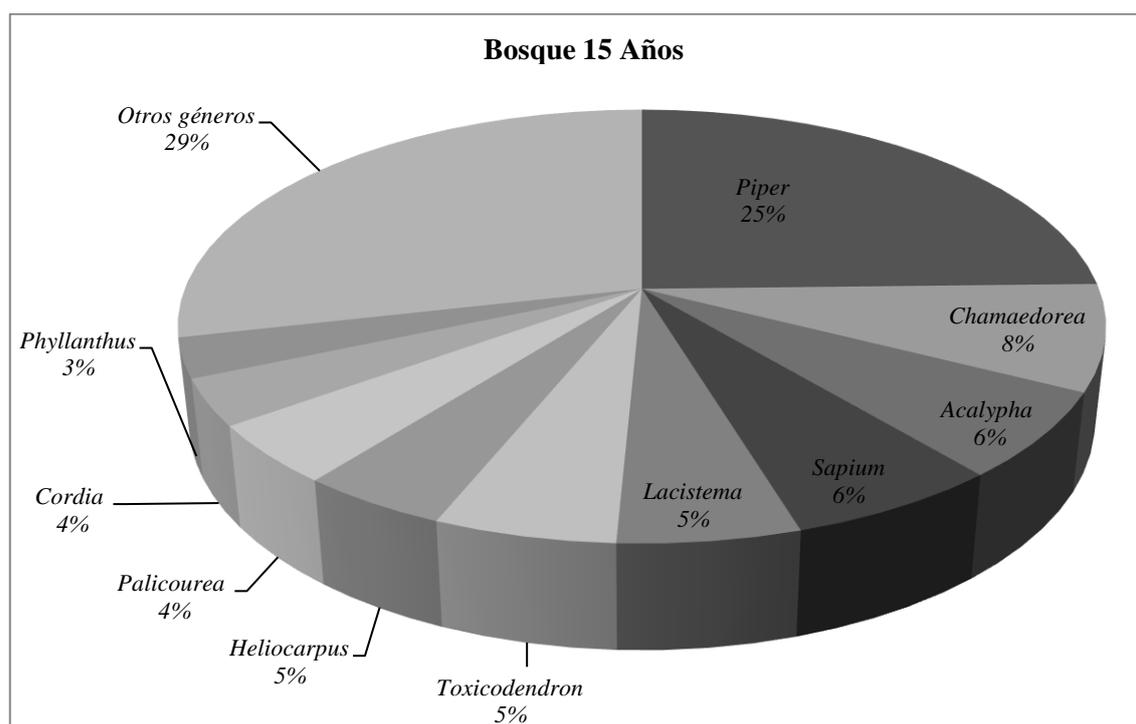


Figura 40: Abundancia relativa por género Bosque de 15 años del presente estudio.

La especie más abundante en esta edad del bosque es: *Piper hispidum* (esciófita parcial) con 39 individuos, equivalentes al 19% del total, seguida de la especie esciófita durable *Chamaedorea linearis* (palma) con 16 individuos (8%), *Acalypha macrostachya* (heliófita efímera) y *Sapium glandulosum* (heliófita durable) con 13 individuos (6%) respectivamente. Otras especies que revelaron una cantidad significativa de individuos fueron las heliófitas durables: *Lacistema aggregatum* y *Toxicodendron striatum* con 11 individuos (5%) proporcionalmente; el 32% pertenece a otras especies con un total de 66 individuos. En la Tabla 24 y Figura 41 se presenta la abundancia absoluta y relativa por especie y el número de individuos muestreados con valores de importancia.

Tabla 24: Abundancia absoluta y relativa por especie y número de individuos Bosque de 15 años del presente estudio.

Especies	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa
<i>Piper hispidum</i>	39	19
<i>Chamaedorea linearis</i>	16	8
<i>Acalypha macrostachya</i>	13	6

Especies	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa
<i>Sapium glandulosum</i>	13	6
<i>Lacistema aggregatum</i>	11	5
<i>Toxicodendron striatum</i>	11	5
<i>Heliocarpus americanus</i>	9	4
<i>Palicourea macrobotrys</i>	9	4
<i>Piper reticulatum</i>	9	4
<i>Cordia toqueve</i>	7	3
Otras especies	66	33

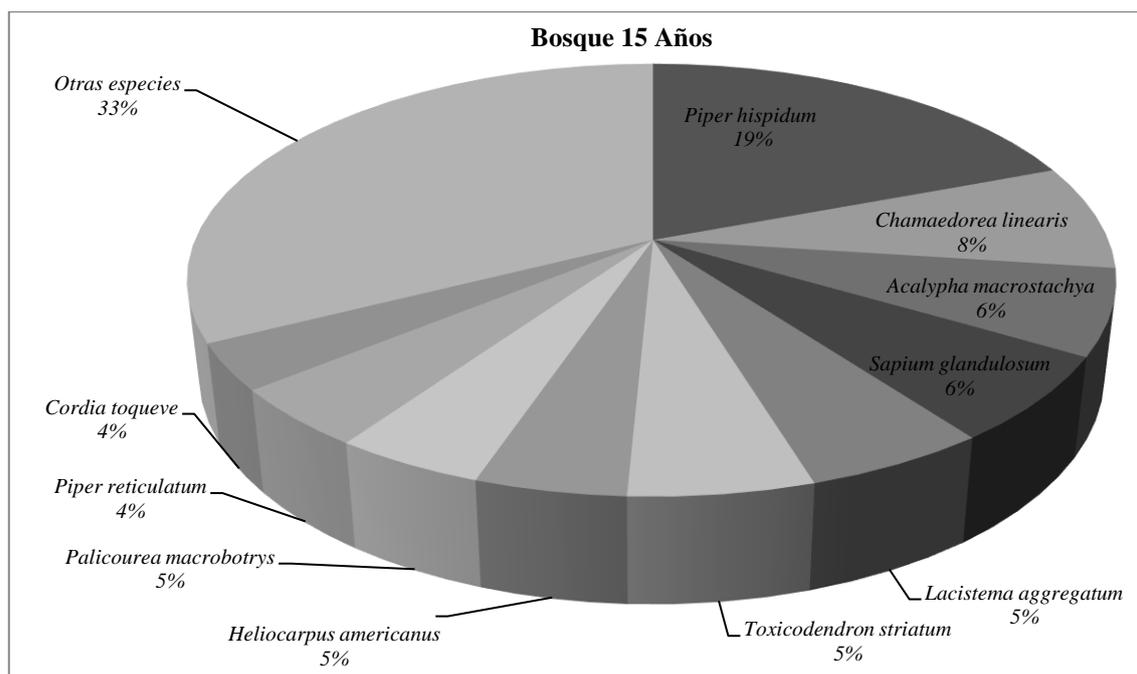


Figura 41: Abundancia relativa por especie Bosque de 15 años del presente estudio.

4.4.3. COMPOSICIÓN FLORÍSTICA BOSQUE DE 20 AÑOS DEL PRESENTE ESTUDIO

El muestreo realizado en bosques de 20 años de edad mediante el establecimiento de tres transectos Gentry – modificación Boyle, arrojó 1378 individuos en total, concentrados en 32 familias botánicas, 66 géneros y 95 especies. Para mayor detalle ver Tabla 25 y ANEXO 6.

Tabla 25: Composición florística Bosque de 20 años del presente estudio

N°	Familia	Género	Especie	N° Individuos
1	ANACARDIACEAE	<i>Mangifera</i>	<i>Mangifera indica</i> L.	1
		<i>Mauria</i>	<i>Mauria heterophylla</i> Kunth	16
		<i>Toxicodendron</i>	<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	1
2	ANNONACEAE	<i>Guatteria</i>	<i>Guatteria</i> sp.	8
			<i>Guatteria chlorantha</i> Diels	7
3	ARALIACEAE	<i>Dendropanax</i>	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	2
4	ARECACEAE	<i>Bactris</i>	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	1
		<i>Chamaedorea</i>	<i>Chamaedorea linearis</i> (Ruiz & Pav.) Mart.	68
5	BORAGINACEAE	<i>Cordia</i>	<i>Cordia nodosa</i> Lam.	1
6	CANNABACEAE	<i>Trema</i>	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	10
7	CLUSIACEAE	<i>Clusia</i>	<i>Clusia</i> sp.	1
8	CYATHEACEAE	<i>Cyathea</i>	<i>Cyathea</i> sp.	10
9	EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha</i>	<i>Acalypha</i> sp.	6
			<i>Acalypha diversifolia</i> Jacq.	46
		<i>Alchornea</i>	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	2
		<i>Alchorneopsis</i>	<i>Alchorneopsis floribunda</i> (Benth.) Müll.Arg.	2
		<i>Croton</i>	<i>Croton draconoides</i> Müll.Arg.	5
		<i>Sapium</i>	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	23
10	JUGLANDACEAE	<i>Juglans</i>	<i>Juglans neotropica</i> Diels	21
11	LACISTEMATACEAE	<i>Lacistema</i>	<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J.Bergius) Rusby	1
12	LAMIACEAE	<i>Aegiphila</i>	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) B.D.Jacks.	4
13	LAURACEAE	<i>Endlicheria</i>	<i>Endlicheria bracteata</i> Mez	3
			<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	2
		<i>Nectandra</i>	<i>Nectandra longifolia</i> (Ruiz & Pav.) Nees	8
		<i>Ocotea</i>	<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	19
			<i>Ocotea oblonga</i> (Meisn.) Mez	2
			<i>Ocotea ovalifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	2
		<i>Persea</i>	<i>Persea americana</i> Mill.	6
			<i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	5
<i>Persea peruviana</i> Nees	6			
14	LEGUMINOSAE	<i>Acacia</i>	<i>Acacia polyphylla</i> DC.	2
			<i>Acacia tenuifolia</i> (L.) Willd.	4
		<i>Erythrina</i>	<i>Erythrina ulei</i> Harms	52
		<i>Inga</i>	<i>Inga</i> sp.1	2
			<i>Inga</i> sp.2	1
			<i>Inga acrocephala</i> Steud.	5
			<i>Inga edulis</i> Mart.	27
			<i>Inga saltensis</i> Burkart	1
			<i>Inga setosa</i> G.Don	9
		<i>Myroxylon</i>	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	1
<i>Piptadenia</i>	<i>Piptadenia klugii</i> Standl.	1		
<i>Schizolobium</i>	<i>Schizolobium amazonicum</i> Ducke	1		
15	MALPIGHIACEAE	<i>Bunchosia</i>	<i>Bunchosia</i> sp.	1

Nº	Familia	Género	Especie	Nº Individuos
		<i>Heteropterys</i>	<i>Heteropterys laurifolia</i> (L.) A.Juss.	1
16	MALVACEAE	<i>Ceiba</i>	<i>Ceiba insignis</i> (Kunth) P.E.Gibbs & Semir	7
		<i>Guazuma</i>	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	2
		<i>Heliocarpus</i>	<i>Heliocarpus americanus</i> L.	8
		<i>Ochroma</i>	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	36
17	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia</i>	<i>Miconia affinis</i> DC.	14
			<i>Miconia astroplocama</i> Donn. Sm.	6
			<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.	3
			<i>Miconia calvescens</i> DC.	17
			<i>Miconia membranacea</i> Triana	4
			<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.	14
			<i>Miconia poeppigii</i> Triana	13
		<i>Miconia serrulata</i> (DC.) Naudin	7	
18	MELIACEAE	<i>Guarea</i>	<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	4
			<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	22
19	MORACEAE	<i>Clarisia</i>	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	7
		<i>Ficus</i>	<i>Ficus macbridei</i> Standl.	1
			<i>Ficus maxima</i> Mill.	1
		<i>Maclura</i>	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	1
<i>Trophis</i>	<i>Trophis caucana</i> (Pittier) C.C. Berg	157		
20	MYRTACEAE	<i>Eugenia</i>	<i>Eugenia</i> sp.	1
		<i>Myrcia</i>	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	16
		<i>Psidium</i>	<i>Psidium guajava</i> L.	1
21	OCHNACEAE	<i>Cespedesia</i>	<i>Cespedesia spathulata</i> (Ruiz & Pav.) Planch.	3
22	PHYLLANTHACEAE	<i>Phyllanthus</i>	<i>Phyllanthus acuminatus</i> Vahl	1
23	PIPERACEAE	<i>Piper</i>	<i>Piper aduncum</i> L.	106
			<i>Piper chanchamayanum</i> Trel.	8
			<i>Piper hispidum</i> Sw.	11
			<i>Piper lanceifolium</i> Kunth	45
			<i>Piper reticulatum</i> L.	133
24	POLYGONACEAE	<i>Triplaris</i>	<i>Triplaris poeppigiana</i> Wedd.	14
25	PRIMULACEAE	<i>Stylogyne</i>	<i>Stylogyne ardisioides</i> (Kunth) Mez	1
26	ROSACEAE	<i>Prunus</i>	<i>Prunus debilis</i> Koehne	9
27	RUBIACEAE	<i>Guettarda</i>	<i>Guettarda crispiflora</i> Vahl	9
		<i>Ladenbergia</i>	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis)	
			L.Andersson	1
		<i>Palicourea</i>	<i>Palicourea macrobotrys</i> (Ruiz & Pav.) Schult.	9
		<i>Pentagonia</i>	<i>Pentagonia parvifolia</i> Steyerem.	2
		<i>Psychotria</i>	<i>Psychotria viridis</i> Ruiz & Pav.	2
			<i>Psychotria montivaga</i> C.M.Taylor	10
<i>Schizocalyx</i>	<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K.Krause) Kainul. & B.Bremer	31		
28	RUTACEAE	<i>Zanthoxylum</i>	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	3
29	SALICACEAE	<i>Casearia</i>	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	3
30	SAPINDACEAE	<i>Allophylus</i>	<i>Allophylus punctatus</i> (Poepp.) Radlk.	3
		<i>Cupania</i>	<i>Cupania cinerea</i> Poepp.	1

Nº	Familia	Género	Especie	Nº Individuos
31	SOLANACEAE	<i>Cestrum</i>	<i>Cestrum racemosum</i> Ruiz & Pav.	4
32	URTICACEAE	<i>Boehmeria</i>	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	57
		<i>Cecropia</i>	<i>Cecropia albicans</i> Trécul	6
			<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol.	74
			<i>Cecropia polystachya</i> Trécul	10
		<i>Myriocarpa</i>	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	7
		<i>Phenax</i>	<i>Phenax uliginosus</i> Wedd.	62
		<i>Urera</i>	<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	14
Total	32	66	95	1378

Las familias más representativas en bosques de 20 años son Piperaceae con 303 individuos, equivalentes al 22% del total, seguida de la familia Urticaceae con 230 individuos (17%), Moraceae con 167 individuos (12%); Leguminosae con 106 individuos (8%); Euphorbiaceae con 84 individuos (6%) y Melastomataceae con 78 individuos (6%). Otras familias que mostraron un número significativo de individuos son Arecaceae con 69 individuos y Rubiaceae con 64 individuos, constituyendo el 5% del total respectivamente; Lauraceae y Malvaceae con 53 individuos (4%) proporcionalmente; el 12% corresponde a otras familias con un total de 171 individuos. En la Tabla 26 se presenta la abundancia absoluta y relativa por familia y el número de individuos inventariados con importantes valores.

Tabla 26: Abundancia absoluta y relativa por familia y número de individuos Bosque de 20 años del presente estudio.

Familia	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa
PIPERACEAE	303	22
URTICACEAE	230	17
MORACEAE	167	12
LEGUMINOSAE	106	8
EUPHORBIACEAE	84	6
MELASTOMATACEAE	78	6
ARECACEAE	69	5
RUBIACEAE	64	5
LAURACEAE	53	4
MALVACEAE	53	4
OTRAS FAMILIAS	171	12

En la Figura 42 se muestra la abundancia relativa para las 10 familias más abundantes en bosques de 20 años.

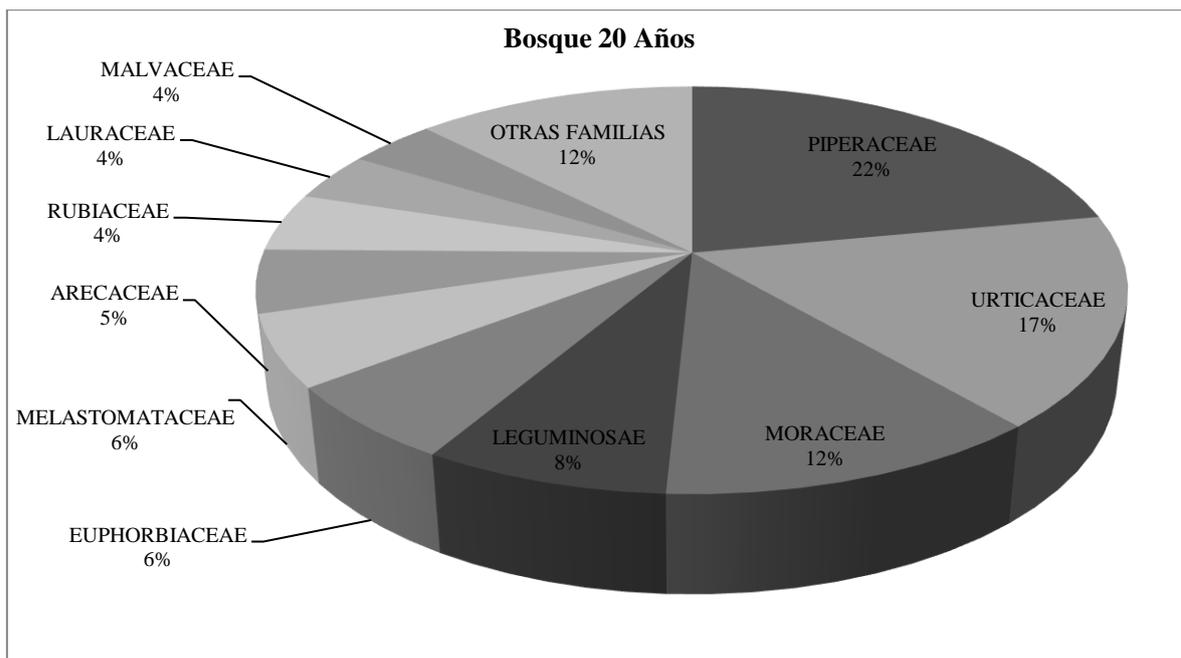


Figura 42: Abundancia relativa por familia Bosque de 20 años del presente estudio.

Los géneros más abundantes en el bosque de 20 años fueron: *Piper* con 299 individuos (22%), *Trophis* con 157 individuos (11%), *Cecropia* con 90 individuos (7%), *Miconia* con 78 individuos (6%); *Chamaedorea* con 68 individuos (5%); *Phenax* con 62 individuos; *Boehmeria* con 57 individuos, *Acalypha* y *Erythrina* con 52 individuos cada uno, constituyendo el 4% respectivamente e *Inga* con 45 individuos, equivalentes al (3%); el 30% corresponde a otros géneros con un total de 418 individuos. En la Tabla 27 y Figura 43 se presenta de manera resumida la información, enfatizando los 10 géneros con mayor abundancia de individuos.

Tabla 27: Abundancia absoluta y relativa por género y número de individuos Bosque de 20 años del presente estudio.

Genero	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa
<i>Piper</i>	299	22
<i>Trophis</i>	157	11
<i>Cecropia</i>	90	7
<i>Miconia</i>	78	6
<i>Chamaedorea</i>	68	5
<i>Phenax</i>	62	4
<i>Boehmeria</i>	57	4
<i>Acalypha</i>	52	4
<i>Erythrina</i>	52	4

Genero	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa
<i>Inga</i>	45	3
Otros géneros	418	30

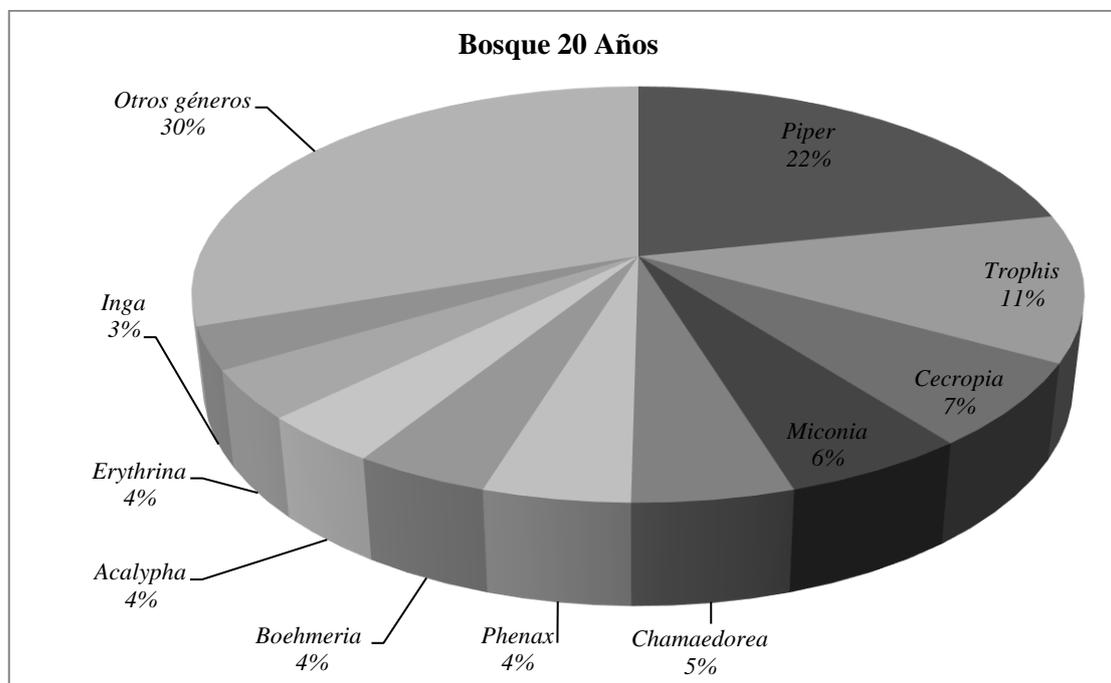


Figura 43: Abundancia relativa por género Bosque de 20 años del presente estudio.

Las especies más abundantes en esta edad del bosque fueron: *Trophis caucana* (heliófita durable) con 157 individuos, equivalentes al 11% del total, le sigue la especie *Piper reticulatum* (esciófita parcial) con 133 individuos (10%), *Piper aduncum* (heliófita efímera) con 106 individuos (8%); *Cecropia obtusifolia* (heliófita efímera) con 74 individuos (5%) y la especie esciófita *Chamaedorea linearis* (palma) con 68 individuos (5%). Otras especies que mostraron un número significativo de individuos fueron las heliófitas efímeras: *Phenax uliginosus* con 62 individuos, *Boehmeria caudata* con 57 individuos y la heliófita durable *Erythrina ulei* con 52 individuos, representando el 4% respectivamente; el 42% pertenece a otras especies con un total de 578 individuos. En la Tabla 28 y Figura 44 se presenta la abundancia absoluta y relativa por especie y el número de individuos muestreados con valores relevantes.

Tabla 28: Abundancia absoluta y relativa por especie y número de individuos Bosque de 20 años del presente estudio.

Especies	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa
<i>Trophis caucana</i>	157	11
<i>Piper reticulatum</i>	133	10
<i>Piper aduncum</i>	106	8
<i>Cecropia obtusifolia</i>	74	5
<i>Chamaedorea linearis</i>	68	5
<i>Phenax uliginosus</i>	62	4
<i>Boehmeria caudata</i>	57	4
<i>Erythrina ulei</i>	52	4
<i>Acalypha diversifolia</i>	46	3
<i>Piper lanceifolium</i>	45	3
Otras especies	578	42

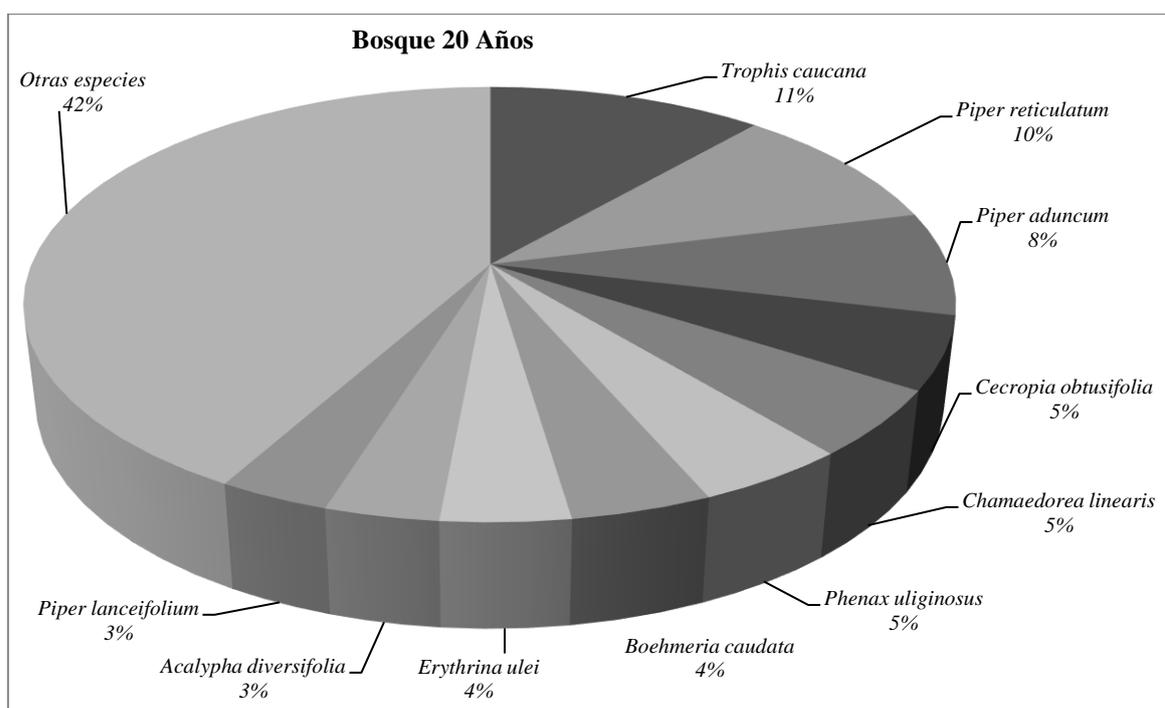


Figura 44: Abundancia relativa por especie Bosque de 20 años del presente estudio.

4.4.4. COMPOSICIÓN FLORÍSTICA BOSQUE DE 30 AÑOS DEL PRESENTE ESTUDIO

El muestreo realizado en este estadio sucesional mediante la instalación de tres transectos Gentry – modificación Boyle, arrojó un total de 1841 individuos concentrados en 28

familias botánicas, 63 géneros y 87 especies. La información se puntualiza en la Tabla 29 y ANEXO 7.

Tabla 29: Composición florística Bosque de 30 años del presente estudio

N°	Familia	Genero	Especie	N° Individuos
1	ANACARDIACEAE	<i>Mangifera</i>	<i>Mangifera indica</i> L.	1
		<i>Mauria</i>	<i>Mauria heterophylla</i> Kunth	4
2	ANNONACEAE	<i>Guatteria</i>	<i>Guatteria</i> sp.	2
		<i>Rollinia</i>	<i>Rollinia ulei</i> Diels	6
3	ARALIACEAE	<i>Oreopanax</i>	<i>Oreopanax peltatus</i> Linden ex Regel	6
4	ARECACEAE	<i>Bactris</i>	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	1
		<i>Chamaedorea</i>	<i>Chamaedorea linearis</i> (Ruiz & Pav.) Mart.	53
		<i>Iriartea</i>	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	1
5	CANNABACEAE	<i>Trema</i>	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	6
6	CLUSIACEAE	<i>Clusia</i>	<i>Clusia tarmensis</i> Engl.	1
7	CONNARACEAE	<i>Rourea</i>	<i>Rourea glabra</i> Kunth	16
8	EUPHORBIACEAE	<i>Croton</i>	<i>Croton draconoides</i> Müll.Arg.	4
		<i>Sapium</i>	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	2
9	JUGLANDACEAE	<i>Juglans</i>	<i>Juglans neotropica</i> Diels	20
10	LAMIACEAE	<i>Aegiphila</i>	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) B.D.Jacks.	1
11	LAURACEAE	<i>Caryodaphnopsis</i>	<i>Caryodaphnopsis cogolloi</i> van der Werff	6
		<i>Endlicheria</i>	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	2
		<i>Nectandra</i>	<i>Nectandra longifolia</i> (Ruiz & Pav.) Nees	5
		<i>Ocotea</i>	<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	27
			<i>Ocotea bofo</i> Kunth	3
			<i>Ocotea longifolia</i> Kunth	14
			<i>Ocotea oblonga</i> (Meisn.) Mez	10
		<i>Persea</i>	<i>Persea americana</i> Mill.	31
			<i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	4
			<i>Persea peruviana</i> Nees	4
12	LEGUMINOSAE	<i>Erythrina</i>	<i>Erythrina ulei</i> Harms	40
		<i>Inga</i>	<i>Inga acrocephala</i> Steud.	2
			<i>Inga edulis</i> Mart.	29
			<i>Inga saltensis</i> Burkart	4
			<i>Inga sapindoides</i> Willd.	2
			<i>Inga semialata</i> (Vell.) C.Mart.	3
			<i>Inga setosa</i> G.Don	4
		<i>Machaerium</i>	<i>Machaerium inundatum</i> (Benth.) Ducke	3
		<i>Myroxylon</i>	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	1
		<i>Piptadenia</i>	<i>Piptadenia klugii</i> Standl.	186
<i>Schizolobium</i>	<i>Schizolobium amazonicum</i> Ducke	1		
13	MALVACEAE	<i>Ceiba</i>	<i>Ceiba insignis</i> (Kunth) P.E.Gibbs & Semir	37
		<i>Guazuma</i>	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	21
		<i>Heliocarpus</i>	<i>Heliocarpus americanus</i> L.	15
		<i>Ochroma</i>	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	9

N°	Familia	Genero	Especie	N° Individuos
		<i>Theobroma</i>	<i>Theobroma cacao</i> L.	2
14	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia</i>	<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.	1
			<i>Miconia calvescens</i> DC.	2
			<i>Miconia poeppigii</i> Triana	2
			<i>Miconia serrulata</i> (DC.) Naudin	5
15	MELIACEAE	<i>Guarea</i>	<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	30
			<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	56
			<i>Guarea trichilioides</i> L.	26
		<i>Trichilia</i>	<i>Trichilia maynasiana</i> C.DC.	3
16	MORACEAE	<i>Clarisia</i>	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	20
		<i>Ficus</i>	<i>Ficus insipida</i> Willd.	1
			<i>Ficus nymphaeifolia</i> Mill.	8
		<i>Maclura</i>	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	18
		<i>Pseudolmedia</i>	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	5
		<i>Trophis</i>	<i>Trophis caucana</i> (Pittier) C.C. Berg	308
17	MYRTACEAE	<i>Eugenia</i>	<i>Eugenia</i> sp.	2
		<i>Myrcia</i>	<i>Myrcia mollis</i> (Kunth) DC.	4
			<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	56
		<i>Psidium</i>	<i>Psidium guajava</i> L.	2
18	OCHNACEAE	<i>Cespedesia</i>	<i>Cespedesia spathulata</i> (Ruiz & Pav.) Planch.	7
19	PHYLLANTHACEAE	<i>Phyllanthus</i>	<i>Phyllanthus acuminatus</i> Vahl	2
20	PIPERACEAE	<i>Piper</i>	<i>Piper aduncum</i> L.	40
			<i>Piper chanchamayanum</i> Trel.	4
			<i>Piper reticulatum</i> L.	237
21	POLYGONACEAE	<i>Triplaris</i>	<i>Triplaris poeppigiana</i> Wedd.	27
22	PRIMULACEAE	<i>Myrsine</i>	<i>Myrsine pellucida</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	1
23	ROSACEAE	<i>Prunus</i>	<i>Prunus debilis</i> Koehne	14
24	RUBIACEAE	<i>Ladenbergia</i>	<i>Ladenbergia</i> sp.	1
		<i>Palicourea</i>	<i>Palicourea macrobotrys</i> (Ruiz & Pav.) Schult.	12
		<i>Schizocalyx</i>	<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K.Krause) Kainul. & B.Bremer	12
25	RUTACEAE	<i>Citrus</i>	<i>Citrus</i> sp.	1
			<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	1
		<i>Dictyoloma</i>	<i>Dictyoloma peruvianum</i> Planch.	1
		<i>Zanthoxylum</i>	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	10
26	SAPINDACEAE	<i>Allophylus</i>	<i>Allophylus punctatus</i> (Poepp.) Radlk.	11
		<i>Cupania</i>	<i>Cupania latifolia</i> Kunth	7
		<i>Paullinia</i>	<i>Paullinia</i> sp.	2
27	SOLANACEAE	<i>Cestrum</i>	<i>Cestrum racemosum</i> Ruiz & Pav.	31
28	URTICACEAE	<i>Boehmeria</i>	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	41
		<i>Cecropia</i>	<i>Cecropia albicans</i> Trécul	3
			<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol.	52
			<i>Cecropia polystachya</i> Trécul	2
		<i>Myriocarpa</i>	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	39
		<i>Phenax</i>	<i>Phenax uliginosus</i> Wedd.	2
<i>Urera</i>	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	40		

N°	Familia	Genero	Especie	N° Individuos
			<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	44
			<i>Urera laciniata</i> Wedd.	59
Total	28	63	87	1841

La familia más abundante en esta edad del bosque es Moraceae con 360 individuos, equivalentes al 20% del total, le sigue la familia Urticaceae con 282 individuos, Piperaceae con 281 individuos, Leguminosae con 275 individuos, representando el 15% relativamente; Meliaceae con 115 individuos (6%) y Lauraceae con 106 individuos (6%). Otras familias que presentaron un número significativo de individuos son Malvaceae con 84 individuos (5%); Myrtaceae con 64 individuos, Arecaceae con 55 individuos, correspondientes al 3% respectivamente y Solanaceae con 31 individuos (2%); el 10% lo constituye otras familias con un total de 188 individuos. En la Tabla 30 se presenta la abundancia absoluta y relativa por familia y el número de individuos inventariados que demuestran valores de jerarquía.

Tabla 30: Abundancia absoluta y relativa por familia y número de individuos Bosque de 30 años del presente estudio.

Familia	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa
MORACEAE	360	20
URTICACEAE	282	15
PIPERACEAE	281	15
LEGUMINOSAE	275	15
MELIACEAE	115	6
LAURACEAE	106	6
MALVACEAE	84	5
MYRTACEAE	64	3
ARECACEAE	55	3
SOLANACEAE	31	2
OTRAS FAMILIAS	188	10

En la Figura 45 se indica la abundancia relativa para las 10 familias más abundantes en bosques de 30 años.

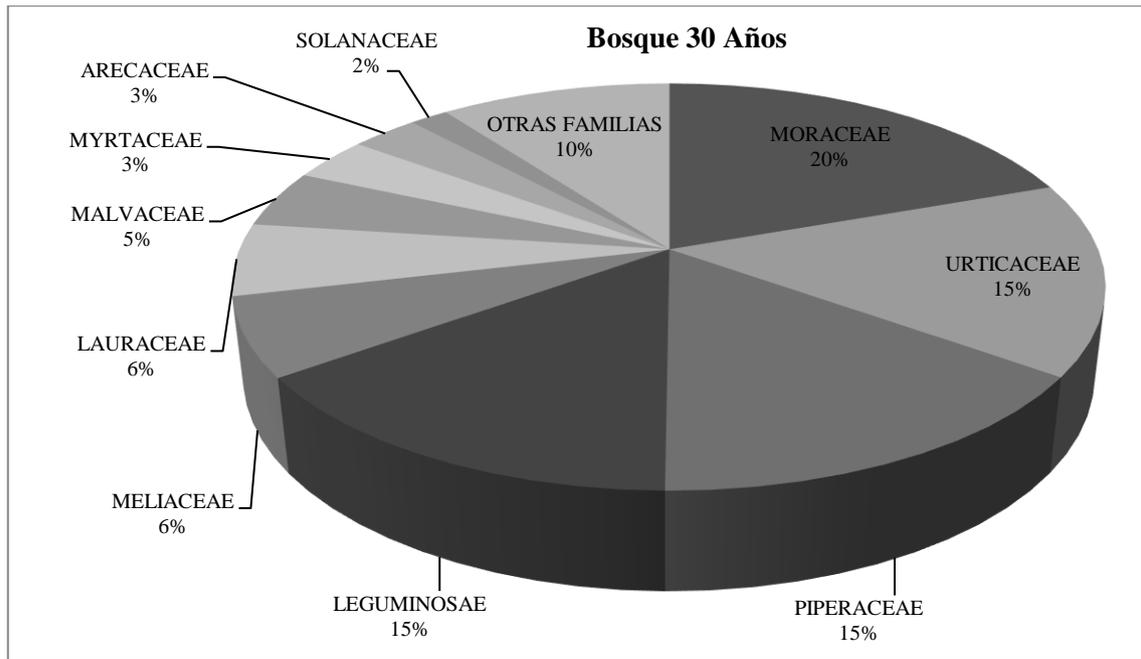


Figura 45: Abundancia relativa por familia Bosque de 30 años del presente estudio.

Los géneros más abundantes en el bosque de 30 años son: *Trophis* con 308 individuos (17%), *Piper* con 281 individuos (15%), *Piptadenia* con 186 individuos (10%), *Urera* con 143 individuos (8%), *Guarea* 112 árboles (6%); *Myrcia* con 60 individuos, *Cecropia* 57 individuos, *Ocotea* 54 árboles y *Chamaedorea* con 53 individuos, constituyendo el 3% del total respectivamente; posteriormente el género *Inga* con 44 individuos (2%); el 29% integra a otros géneros con un total de 543 individuos. En la Tabla 31 y Figura 46 se presenta una síntesis de la información, enfatizando los 10 géneros con mayor cantidad de individuos.

Tabla 31: Abundancia absoluta y relativa por género y número de individuos Bosque de 30 años del presente estudio.

Genero	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa
<i>Trophis</i>	308	17
<i>Piper</i>	281	15
<i>Piptadenia</i>	186	10
<i>Urera</i>	143	8
<i>Guarea</i>	112	6
<i>Myrcia</i>	60	3
<i>Cecropia</i>	57	3
<i>Ocotea</i>	54	3

Genero	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa
<i>Chamaedorea</i>	53	3
<i>Inga</i>	44	2
Otros géneros	543	29

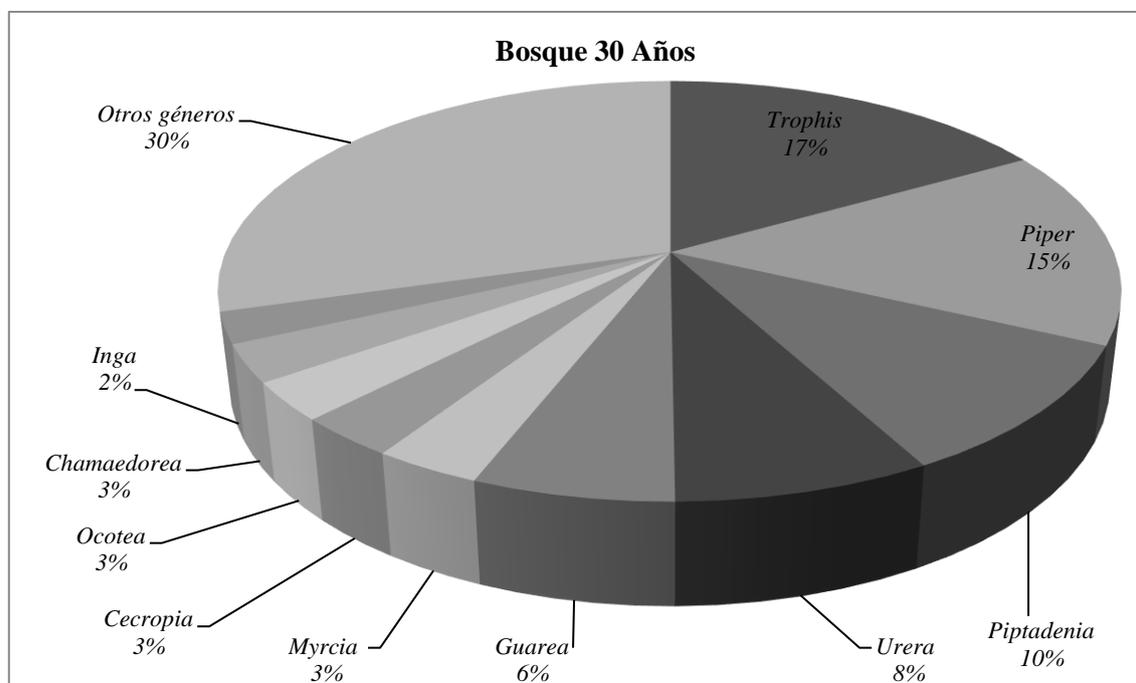


Figura 46: Abundancia relativa por género Bosque de 30 años del presente estudio.

La especie más abundante para esta edad del bosque fue: *Trophis caucana* (heliófita durable) con 308 individuos, correspondientes al 17% del total, seguida de la especie *Piper reticulatum* (esciófita parcial) con 237 individuos (13%), *Urera laciniata* (heliófita efímera) 59 individuos (3%); *Guarea guidonia* (esciófita parcial) y *Myrcia splendens* (heliófita durable) con 56 individuos (3%) proporcionalmente. Otras especies que revelaron una cantidad significativa de individuos fueron: la esciófita parcial *Chamaedorea linearis* (palma) con 53 individuos, *Cecropia obtusifolia* (heliófita efímera) con 52 árboles (3%) relativamente; *Urera caracasana* (heliófita efímera) con 44 individuos (2%) y *Boehmeria caudata* (heliófita efímera) 41 individuos (2%); el 41% pertenece a otras especies con un total de 749 individuos. En la Tabla 32 y Figura 47 se presenta la abundancia absoluta y relativa por especie y el número de individuos muestreados con valores significativos.

Tabla 32: Abundancia absoluta y relativa por especie y número de individuos Bosque de 30 años del presente estudio.

Especie	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa
<i>Trophis caucana</i>	308	17
<i>Piper reticulatum</i>	237	13
<i>Piptadenia klugii</i>	186	10
<i>Urera laciniata</i>	59	3
<i>Guarea guidonia</i>	56	3
<i>Myrcia splendens</i>	56	3
<i>Chamaedorea linearis</i>	53	3
<i>Cecropia obtusifolia</i>	52	3
<i>Urera caracasana</i>	44	2
<i>Boehmeria caudata</i>	41	2
<i>Otras especies</i>	749	41

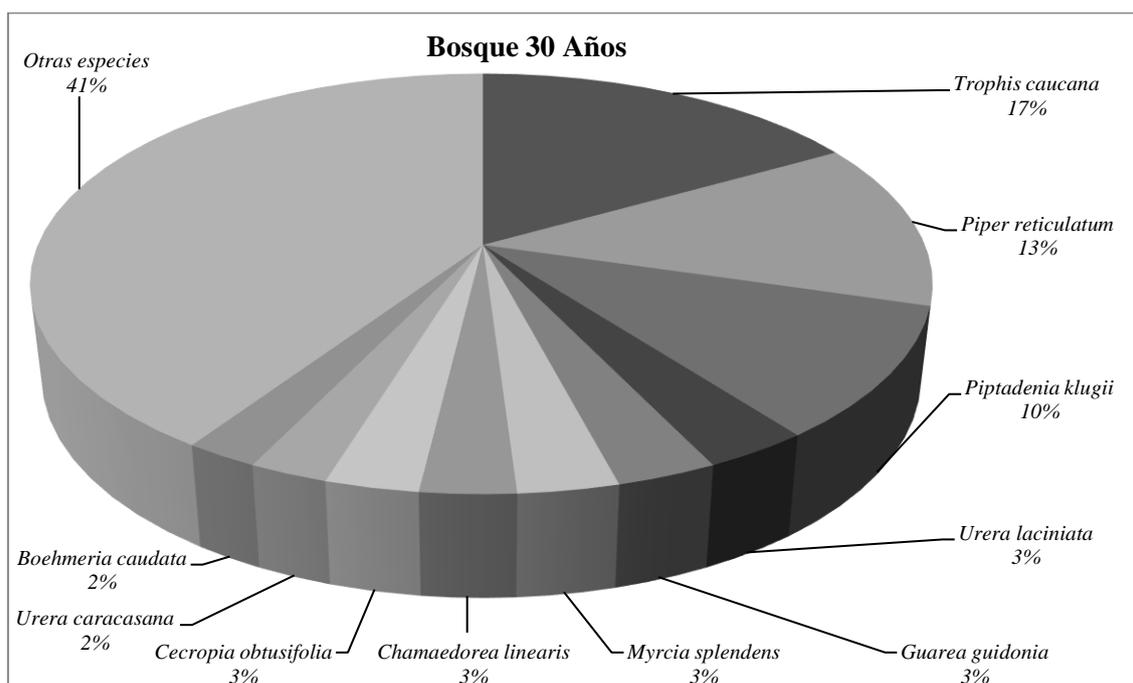


Figura 47: Abundancia relativa por especie Bosque de 30 años del presente estudio.

4.4.5. COMPOSICIÓN FLORÍSTICA BOSQUE DE 40 AÑOS DEL PRESENTE ESTUDIO

El muestreo ejecutado en bosques de 40 años de edad mediante el establecimiento de tres transectos Gentry – modificación Boyle, otorgó un total de 1897 individuos, clasificados en 32 familias botánicas, 70 géneros y 108 especies. La información se especifica en la Tabla 33 y ANEXO 8.

Tabla 33: Composición florística Bosque de 40 años del presente estudio

N°	Familia	Genero	Especie	N° Individuos
1	ANACARDIACEAE	<i>Mauria</i>	<i>Mauria heterophylla</i> Kunth	4
2	ANNONACEAE	<i>Guatteria</i>	<i>Guatteria</i> sp.	19
			<i>Guatteria chlorantha</i> Diels	6
		<i>Rollinia</i>	<i>Rollinia ulei</i> Diels	3
3	ARALIACEAE	<i>Dendropanax</i>	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	1
		<i>Oreopanax</i>	<i>Oreopanax peltatus</i> Linden ex Regel	10
4	ARECACEAE	<i>Bactris</i>	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	1
		<i>Chamaedorea</i>	<i>Chamaedorea linearis</i> (Ruiz & Pav.) Mart.	72
		<i>Geonoma</i>	<i>Geonoma</i> sp.	82
		<i>Iriartea</i>	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	3
5	CANNABACEAE	<i>Trema</i>	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	23
6	CLUSIACEAE	<i>Calophyllum</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	12
		<i>Clusia</i>	<i>Clusia tarmensis</i> Engl.	9
			<i>Clusia trochiformis</i> Vesque	1
7	CONNARACEAE	<i>Rourea</i>	<i>Rourea glabra</i> Kunth	54
8	CYATHEACEAE	<i>Cyathea</i>	<i>Cyathea</i> sp.	4
9	EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea</i>	<i>Alchornea</i> sp.	1
		<i>Croton</i>	<i>Croton draconooides</i> Müll.Arg.	1
		<i>Sapium</i>	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	58
10	HYPERICACEAE	<i>Vismia</i>	<i>Vismia baccifera</i> (L.) Planch. & Triana	6
11	JUGLANDACEAE	<i>Juglans</i>	<i>Juglans neotropica</i> Diels	43
12	LAMIACEAE	<i>Aegiphila</i>	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) B.D.Jacks.	3
13	LAURACEAE	<i>Aniba</i>	<i>Aniba panurensis</i> (Meisn.) Mez	1
		<i>Endlicheria</i>	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	2
		<i>Mezilaurus</i>	<i>Mezilaurus palcazuensis</i> van der Werff	1
		<i>Nectandra</i>	<i>Nectandra longifolia</i> (Ruiz & Pav.) Nees	17
			<i>Nectandra reticulata</i> Mez	2
			<i>Nectandra turbacensis</i> (Kunth) Nees	7
		<i>Ocotea</i>	<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	66
			<i>Ocotea bofo</i> Kunth	6
			<i>Ocotea longifolia</i> Kunth	5
			<i>Ocotea oblonga</i> (Meisn.) Mez	15
<i>Ocotea ovalifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	16			

N°	Familia	Genero	Especie	N° Individuos
		<i>Persea</i>	<i>Persea americana</i> Mill.	13
			<i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	3
			<i>Persea peruviana</i> Nees	7
14	LEGUMINOSAE	<i>Acacia</i>	<i>Acacia polyphylla</i> DC.	11
		<i>Erythrina</i>	<i>Erythrina ulei</i> Harms	17
		<i>Inga</i>	<i>Inga sp.</i>	1
			<i>Inga acrocephala</i> Steud.	17
			<i>Inga edulis</i> Mart.	18
			<i>Inga saltensis</i> Burkart	7
			<i>Inga setosa</i> G.Don	3
			<i>Inga tomentosa</i> Benth.	1
		<i>Myroxylon</i>	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	19
<i>Piptadenia</i>	<i>Piptadenia klugii</i> Standl.	26		
<i>Schizolobium</i>	<i>Schizolobium amazonicum</i> Ducke	1		
15	MALVACEAE	<i>Ceiba</i>	<i>Ceiba insignis</i> (Kunth) P.E.Gibbs & Semir	10
		<i>Guazuma</i>	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	1
		<i>Heliocarpus</i>	<i>Heliocarpus americanus</i> L.	2
		<i>Ochroma</i>	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	5
		<i>Theobroma</i>	<i>Theobroma cacao</i> L.	1
16	MELASTOMATACEAE	<i>Bellucia</i>	<i>Bellucia pentamera</i> Naudin	3
		<i>Miconia</i>	<i>Miconia affinis</i> DC.	2
			<i>Miconia astroplocama</i> Donn. Sm.	14
			<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.	2
			<i>Miconia calvescens</i> DC.	16
			<i>Miconia commutata</i> Almeda	6
			<i>Miconia poeppigii</i> Triana	8
<i>Miconia serrulata</i> (DC.) Naudin	1			
17	MELIACEAE	<i>Guarea</i>	<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	31
			<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	107
			<i>Guarea trichilioides</i> L.	1
		<i>Trichilia</i>	<i>Trichilia maynasiana</i> C.DC.	10
18	MORACEAE	<i>Clarisia</i>	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	74
		<i>Ficus</i>	<i>Ficus americana</i> Aubl.	1
			<i>Ficus nymphaeifolia</i> Mill.	7
		<i>Maclura</i>	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	6
		<i>Pseudolmedia</i>	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	6
		<i>Sorocea</i>	<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	5
<i>Trophis</i>	<i>Trophis caucana</i> (Pittier) C.C. Berg	137		
19	MYRTACEAE	<i>Eugenia</i>	<i>Eugenia sp.</i>	2
		<i>Myrcia</i>	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	60
			<i>Myrcia mollis</i> (Kunth) DC.	3
20	OCHNACEAE	<i>Cespedesia</i>	<i>Cespedesia spathulata</i> (Ruiz & Pav.) Planch.	101
21	PHYLLANTHACEAE	<i>Hieronyma</i>	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	1
22	PICRAMNIACEAE	<i>Picramnia</i>	<i>Picramnia sellowii</i> Planch.	3
23	PIPERACEAE	<i>Piper</i>	<i>Piper aduncum</i> L.	5

N°	Familia	Genero	Especie	N° Individuos
			<i>Piper arboreum</i> Aubl.	3
			<i>Piper augustum</i> Rudge	3
			<i>Piper chanchamayanum</i> Trel.	8
			<i>Piper divaricatum</i> G.Mey.	1
			<i>Piper heterophyllum</i> Ruiz & Pav.	1
			<i>Piper hispidum</i> Sw.	1
			<i>Piper reticulatum</i> L.	90
			<i>Piper umbellatum</i> L.	8
24	POLYGONACEAE	<i>Triplaris</i>	<i>Triplaris poeppigiana</i> Wedd.	7
25	PRIMULACEAE	<i>Myrsine</i>	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	1
			<i>Myrsine pellucida</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	41
26	ROSACEAE	<i>Prunus</i>	<i>Prunus debilis</i> Koehne	51
27	RUBIACEAE	<i>Amaioua</i>	<i>Amaioua corymbosa</i> Kunth	2
			<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	4
		<i>Ladenbergia</i>	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L.Andersson	2
		<i>Schizocalyx</i>	<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K.Krause) Kainul. & B.Bremer	81
28	RUTACEAE	<i>Citrus</i>	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	1
		<i>Zanthoxylum</i>	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	2
29	SALICACEAE	<i>Pleuranthodendron</i>	<i>Pleuranthodendron lindenii</i> (Turcz.) Sleumer	1
30	SAPINDACEAE	<i>Allophylus</i>	<i>Allophylus punctatus</i> (Poepp.) Radlk.	11
		<i>Cupania</i>	<i>Cupania latifolia</i> Kunth	21
31	SOLANACEAE	<i>Cestrum</i>	<i>Cestrum racemosum</i> Ruiz & Pav.	6
32	URTICACEAE	<i>Boehmeria</i>	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	97
		<i>Cecropia</i>	<i>Cecropia albicans</i> Trécul	4
			<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol.	25
			<i>Cecropia polystachya</i> Trécul	4
		<i>Myriocarpa</i>	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	21
		<i>Phenax</i>	<i>Phenax uliginosus</i> Wedd.	19
		<i>Urera</i>	<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	45
			<i>Urera laciniata</i> Wedd.	7
Total	32	70	108	1897

Las familias más representativas en bosques de 40 años son: Moraceae con 236 individuos, Urticaceae 222 individuos, significando el 12% del total respectivamente, seguidas de la familia Lauraceae con 161 árboles, Arecaceae 158 individuos, Meliaceae con 149 árboles (8%) proporcionalmente; Leguminosae con 121 individuos (6%) y Piperaceae 120 individuos (6%). Otras familias que mostraron un número significativo de individuos son Ochnaceae con 101 individuos, Rubiaceae 89 individuos, constituyendo el 5% del total respectivamente y Myrtaceae con 65 individuos (3%); el 25% abarca a otras familias con

un total de 475 individuos. En la Tabla 34 se presenta la abundancia absoluta y relativa por familia y el número de individuos inventariados con valores sustanciales.

Tabla 34: Abundancia absoluta y relativa por familia y número de individuos Bosque de 40 años del presente estudio.

Familia	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa
MORACEAE	236	12
URTICACEAE	222	12
LAURACEAE	161	8
ARECACEAE	158	8
MELIACEAE	149	8
LEGUMINOSAE	121	6
PIPERACEAE	120	6
OCHNACEAE	101	5
RUBIACEAE	89	5
MYRTACEAE	65	3
OTRAS FAMILIAS	475	25

En la Figura 48 se muestra la abundancia relativa para las 10 familias más abundantes en bosques de 40 años.

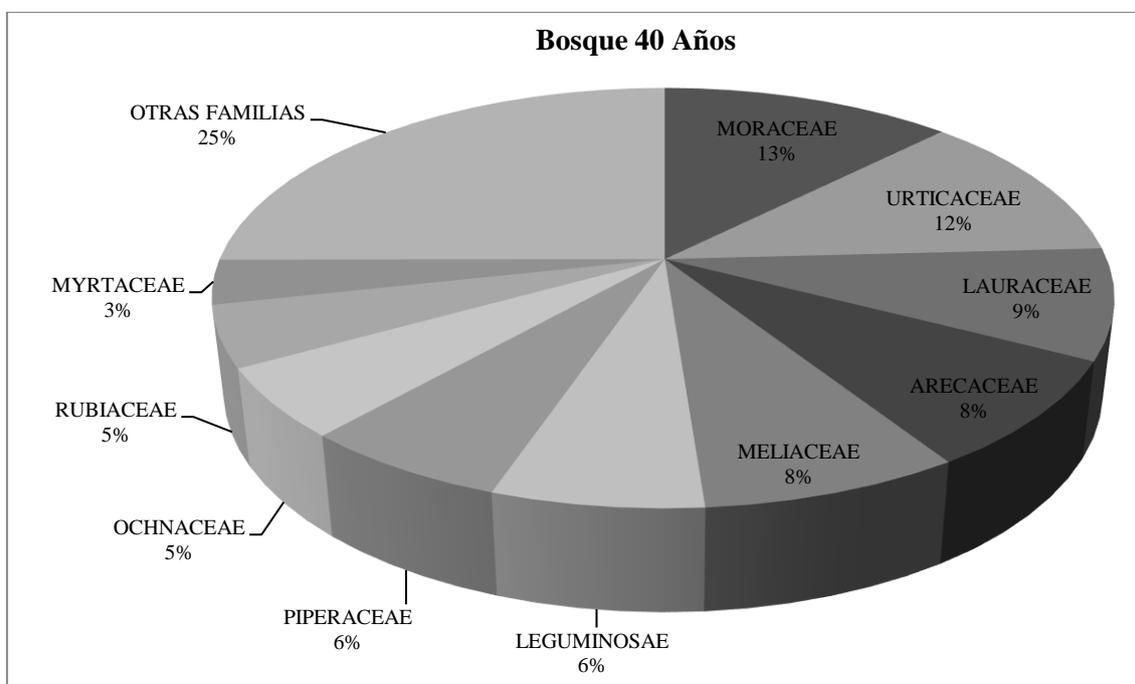


Figura 48: Abundancia relativa por familia Bosque de 40 años del presente estudio.

Los géneros más abundantes en el bosque de 40 años fueron: *Guarea* con 139 individuos y *Trophis* con 137 individuos, constituyendo el 7% del total relativamente; *Piper* con 120 individuos (6%), *Ocotea* 108 individuos (6%), *Cespedesia* con 101 individuos (5%), *Boehmeria* con 97 individuos (5%); *Geonoma* 82 individuos, *Schizocalyx* con 81 individuos, *Clarisia* 74 individuos y *Chamaedorea* con 72 individuos, constituyen el 4% respectivamente; el 47% corresponde a otros géneros con un total de 886 individuos. En la Tabla 35 y Figura 49 se presenta de forma resumida la información, enfatizando los 10 géneros con mayor abundancia de individuos.

Tabla 35: Abundancia absoluta y relativa por género y número de individuos Bosque de 40 años del presente estudio.

Genero	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa
<i>Guarea</i>	139	7
<i>Trophis</i>	137	7
<i>Piper</i>	120	6
<i>Ocotea</i>	108	6
<i>Cespedesia</i>	101	5
<i>Boehmeria</i>	97	5
<i>Geonoma</i>	82	4
<i>Schizocalyx</i>	81	4
<i>Clarisia</i>	74	4
<i>Chamaedorea</i>	72	4
<i>Otros géneros</i>	886	47

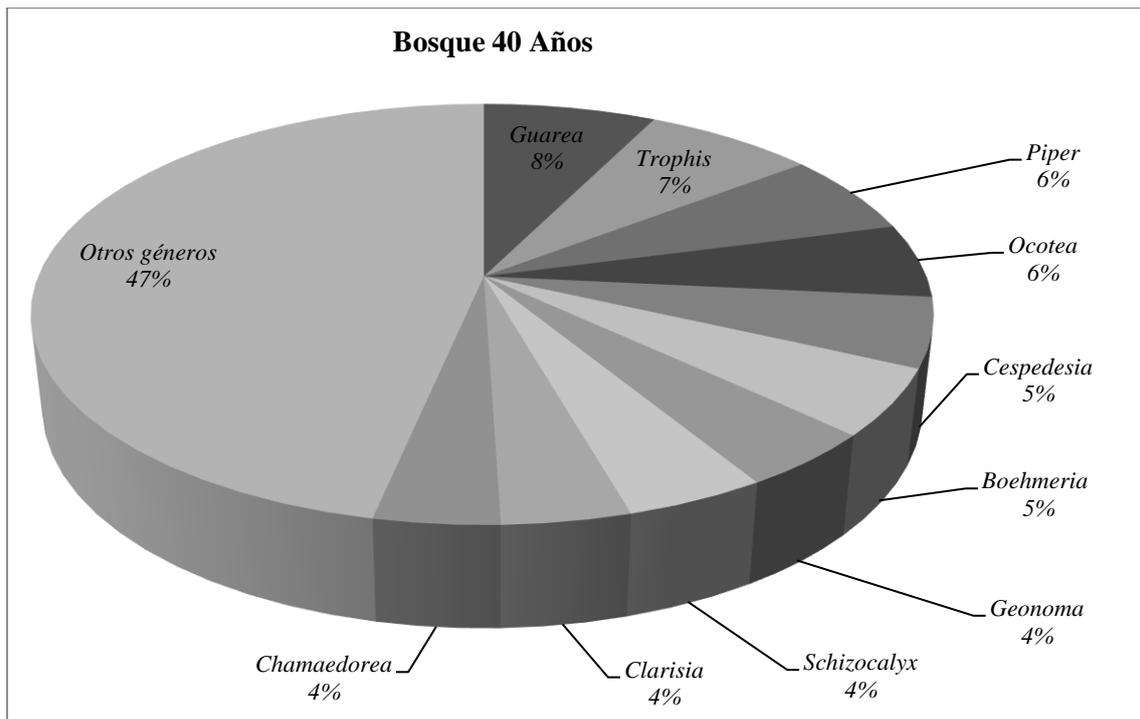


Figura 49: Abundancia relativa por género Bosque de 40 años del presente estudio.

Las especies más abundantes en esta edad del bosque fueron: *Trophis caucana* (heliófita durable) con 137 individuos, equivalentes al 7% del total, le sigue la especie *Guarea guidonia* (esciófita parcial) con 107 individuos (6%), *Cespedesia spathulata* (esciófita parcial/heliófita durable) con 101 individuos (5%); *Boehmeria caudata* (heliófita durable) con 97 individuos (5%) y *Piper reticulatum* (esciófita parcial) con 90 individuos (5%). Otras especies que mostraron un número significativo de individuos fueron: la esciófita parcial *Geonoma sp.* (palma) con 82 individuos, *Schizocalyx peruvianus* (heliófita) 81 individuos, *Clarisia racemosa* (esciófita) 74 individuos, *Chamaedorea linearis* (esciófita parcial) con 72 individuos, representando el 4% del total respectivamente y *Ocotea cernua* (esciófita parcial) con 66 individuos (3%); el 52% pertenece a otras especies con un total de 990 individuos. En la Tabla 36 y Figura 50 se presenta la abundancia absoluta y relativa por especie y el número de individuos muestreados con valores relevantes.

Tabla 36: Abundancia absoluta y relativa por especie y número de individuos Bosque de 40 años del presente estudio.

Especie	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa
<i>Trophis caucana</i>	137	7
<i>Guarea guidonia</i>	107	6
<i>Cespedesia spathulata</i>	101	5
<i>Boehmeria caudata</i>	97	5
<i>Piper reticulatum</i>	90	5
<i>Geonoma sp.</i>	82	4
<i>Schizocalyx peruvianus</i>	81	4
<i>Clarisia racemosa</i>	74	4
<i>Chamaedorea linearis</i>	72	4
<i>Ocotea cernua</i>	66	3
<i>Otras especies</i>	990	52

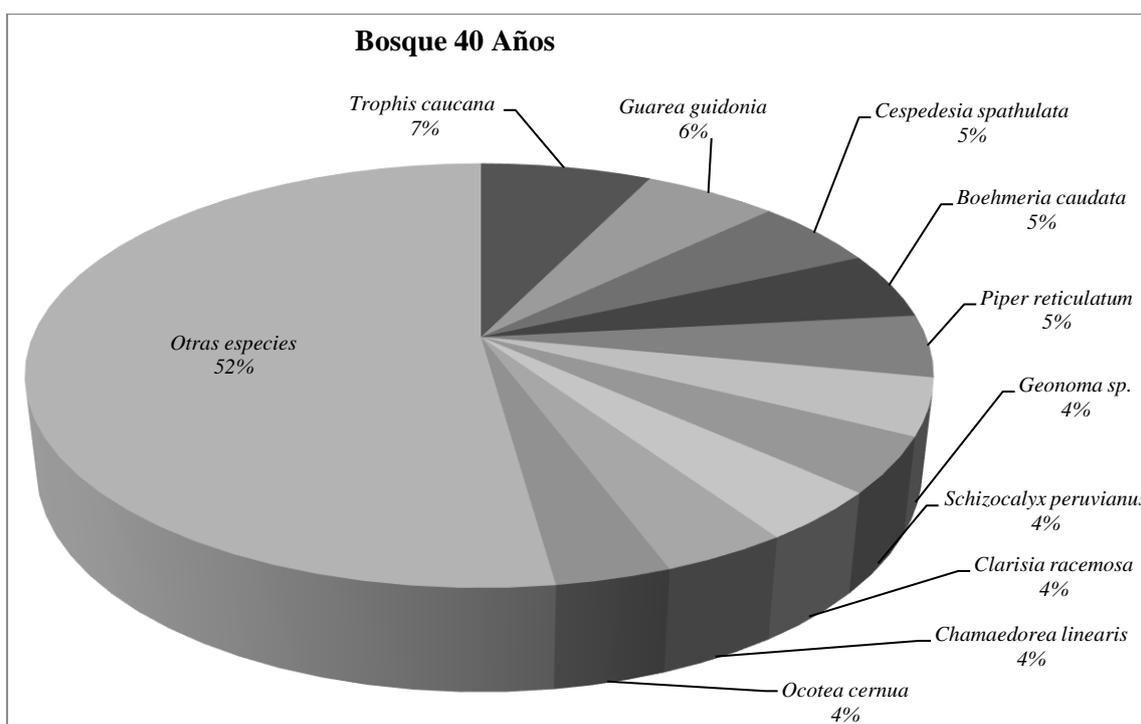


Figura 50: Abundancia relativa por especie Bosque de 40 años del presente estudio.

4.4.6. COMPOSICIÓN FLORÍSTICA BOSQUE >50 AÑOS DEL PRESENTE ESTUDIO

El muestreo realizado en este estadio sucesional mediante la instalación de tres transectos Gentry – modificación Boyle, arrojó un total de 2002 individuos concentrados en 33

familias botánicas, 62 géneros y 97 especies. La información se puntualiza en la Tabla 37 y ANEXO 9.

Tabla 37: Composición florística Bosque >50 años del presente estudio

N°	Familia	Genero	Especie	N° Individuos
1	ANACARDIACEAE	<i>Mauria</i>	<i>Mauria heterophylla</i> Kunth	5
2	ANNONACEAE	<i>Guatteria</i>	<i>Guatteria</i> sp.	3
		<i>Xylopia</i>	<i>Xylopia cuspidata</i> Diels	2
			<i>Xylopia parviflora</i> Spruce	1
3	ARALIACEAE	<i>Oreopanax</i>	<i>Oreopanax peltatus</i> Linden ex Regel	8
4	ARECACEAE	<i>Bactris</i>	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	1
		<i>Chamaedorea</i>	<i>Chamaedorea linearis</i> (Ruiz & Pav.) Mart.	6
		<i>Iriartea</i>	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	1
5	BORAGINACEAE	<i>Cordia</i>	<i>Cordia nodosa</i> Lam.	9
6	CANNABACEAE	<i>Trema</i>	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	1
7	CARDIOPTERIDACEAE	<i>Dendrobangia</i>	<i>Dendrobangia boliviana</i> Rusby	1
8	CLUSIACEAE	<i>Calophyllum</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	7
9	CONNARACEAE	<i>Rourea</i>	<i>Rourea glabra</i> Kunth	63
10	EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha</i>	<i>Acalypha</i> sp.	1
		<i>Alchorneopsis</i>	<i>Alchorneopsis floribunda</i> (Benth.) Müll.Arg.	1
		<i>Sapium</i>	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	17
11	JUGLANDACEAE	<i>Juglans</i>	<i>Juglans neotropica</i> Diels	13
12	LAURACEAE	<i>Caryodaphnopsis</i>	<i>Caryodaphnopsis cogolloi</i> van der Werff	2
		<i>Endlicheria</i>	<i>Endlicheria bracteata</i> Mez	1
			<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	3
		<i>Nectandra</i>	<i>Nectandra longifolia</i> (Ruiz & Pav.) Nees	51
			<i>Nectandra turbacensis</i> (Kunth) Nees	5
		<i>Ocotea</i>	<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	94
			<i>Ocotea oblonga</i> (Meisn.) Mez	51
			<i>Ocotea ovalifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	62
			<i>Ocotea tabacifolia</i> (Meisn.) Rohwer	3
		<i>Persea</i>	<i>Persea americana</i> Mill.	19
			<i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	8
<i>Persea peruviana</i> Nees	17			
13	LECYTHIDACEAE	<i>Cariniana</i>	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	2
14	LEGUMINOSAE	<i>Acacia</i>	<i>Acacia polyphylla</i> DC.	1
		<i>Erythrina</i>	<i>Erythrina ulei</i> Harms	5
		<i>Inga</i>	<i>Inga acrocephala</i> Steud.	11
			<i>Inga edulis</i> Mart.	7
			<i>Inga saltensis</i> Burkart	11
<i>Inga setosa</i> G.Don	8			

N°	Familia	Genero	Especie	N° Individuos
		<i>Macrobium</i>	<i>Macrobium acaciifolium</i> (Benth.) Benth.	12
		<i>Myroxylon</i>	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	2
		<i>Piptadenia</i>	<i>Piptadenia klugii</i> Standl.	19
15	MALVACEAE	<i>Ceiba</i>	<i>Ceiba insignis</i> (Kunth) P.E.Gibbs & Semir	31
		<i>Heliocarpus</i>	<i>Heliocarpus americanus</i> L.	2
		<i>Ochroma</i>	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	1
		<i>Theobroma</i>	<i>Theobroma cacao</i> L.	7
16	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia</i>	<i>Miconia affinis</i> DC.	8
			<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.	1
			<i>Miconia calvescens</i> DC.	3
			<i>Miconia commutata</i> Almeda	3
			<i>Miconia membranacea</i> Triana	24
			<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.	1
17	MELIACEAE	<i>Guarea</i>	<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	19
			<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	102
			<i>Guarea trichilioides</i> L.	49
18	MENISPERMACEAE	<i>Abuta</i>	<i>Abuta grandifolia</i> (Mart.) Sandwith	1
19	MORACEAE	<i>Clarisia</i>	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	64
		<i>Ficus</i>	<i>Ficus casapiensis</i> (Miq.) Miq.	6
			<i>Ficus insipida</i> Willd.	19
			<i>Ficus nymphaeifolia</i> Mill.	13
		<i>Maclura</i>	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	2
		<i>Pseudolmedia</i>	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	52
		<i>Sorocea</i>	<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	6
<i>Trophis</i>	<i>Trophis caucana</i> (Pittier) C.C. Berg	471		
20	MYRISTICACEAE	<i>Virola</i>	<i>Virola duckei</i> A.C.Sm.	17
21	MYRTACEAE	<i>Myrcia</i>	<i>Myrcia mollis</i> (Kunth) DC.	1
			<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	57
22	NYCTAGINACEAE	<i>Neea</i>	<i>Neea macrophylla</i> Poepp. & Endl.	135
23	OCHNACEAE	<i>Cespedesia</i>	<i>Cespedesia spathulata</i> (Ruiz & Pav.) Planch.	4
24	OPILIACEAE	<i>Agonandra</i>	<i>Agonandra silvatica</i> Ducke	7
25	PIPERACEAE	<i>Piper</i>	<i>Piper heterophyllum</i> Ruiz & Pav.	3
			<i>Piper aduncum</i> L.	1
			<i>Piper arboreum</i> Aubl.	2
			<i>Piper augustum</i> Rudge	3
			<i>Piper chanchamayanum</i> Trel.	2
			<i>Piper hispidum</i> Sw.	5
			<i>Piper reticulatum</i> L.	38
<i>Piper umbellatum</i> L.	6			
26	POLYGONACEAE	<i>Triplaris</i>	<i>Triplaris poeppigiana</i> Wedd.	41
27	PRIMULACEAE	<i>Myrsine</i>	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	2
			<i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	1
			<i>Myrsine pellucida</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	1
28	ROSACEAE	<i>Prunus</i>	<i>Prunus debilis</i> Koehne	52

N°	Familia	Genero	Especie	N° Individuos
29	RUBIACEAE	<i>Ladenbergia</i>	<i>Ladenbergia sp.</i>	1
		<i>Psychotria</i>	<i>Psychotria sp.</i>	85
		<i>Schizocalyx</i>	<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K.Krause) Kainul. & B.Bremer	1
30	RUTACEAE	<i>Citrus</i>	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	5
			<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	1
		<i>Dictyoloma</i>	<i>Dictyoloma peruvianum</i> Planch.	1
31	SAPINDACEAE	<i>Allophylus</i>	<i>Allophylus punctatus</i> (Poepp.) Radlk.	13
		<i>Cupania</i>	<i>Cupania cinerea</i> Poepp.	12
			<i>Cupania latifolia</i> Kunth	15
32	SOLANACEAE	<i>Cestrum</i>	<i>Cestrum racemosum</i> Ruiz & Pav.	6
33	URTICACEAE	<i>Boehmeria</i>	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	13
		<i>Cecropia</i>	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol.	13
		<i>Myriocarpa</i>	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	24
		<i>Urera</i>	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	3
			<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	3
<i>Urera laciniata</i> Wedd.	8			
Total	33	62	97	2002

La familia más abundante en esta edad del bosque fue Moraceae con 633 individuos, equivalentes al 32% del total, le sigue la familia Lauraceae con 316 individuos (16%); Meliaceae con 170 árboles (8%), Nyctaginaceae 135 individuos (7%), Rubiaceae 87 individuos (4%), Leguminosae 76 individuos (4%); Urticaceae con 64 individuos, Connaraceae 63 individuos, Piperaceae 60 individuos y Myrtaceae con 58 individuos, correspondientes al 3% respectivamente; el 17% lo constituye otras familias con 340 individuos en total. En la Tabla 38 se presenta la abundancia absoluta y relativa por familia y el número de individuos muestreados que indican valores de gran magnitud.

Tabla 38: Abundancia absoluta y relativa por familia y número de individuos Bosque >50 años del presente estudio.

Familia	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa
MORACEAE	633	32
LAURACEAE	316	16
MELIACEAE	170	8
NYCTAGINACEAE	135	7
RUBIACEAE	87	4

Familia	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa
LEGUMINOSAE	76	4
URTICACEAE	64	3
CONNARACEAE	63	3
PIPERACEAE	60	3
MYRTACEAE	58	3
OTRAS FAMILIAS	340	17

En la Figura 51 se indica la abundancia relativa para las 10 familias más abundantes en bosques >50 años.

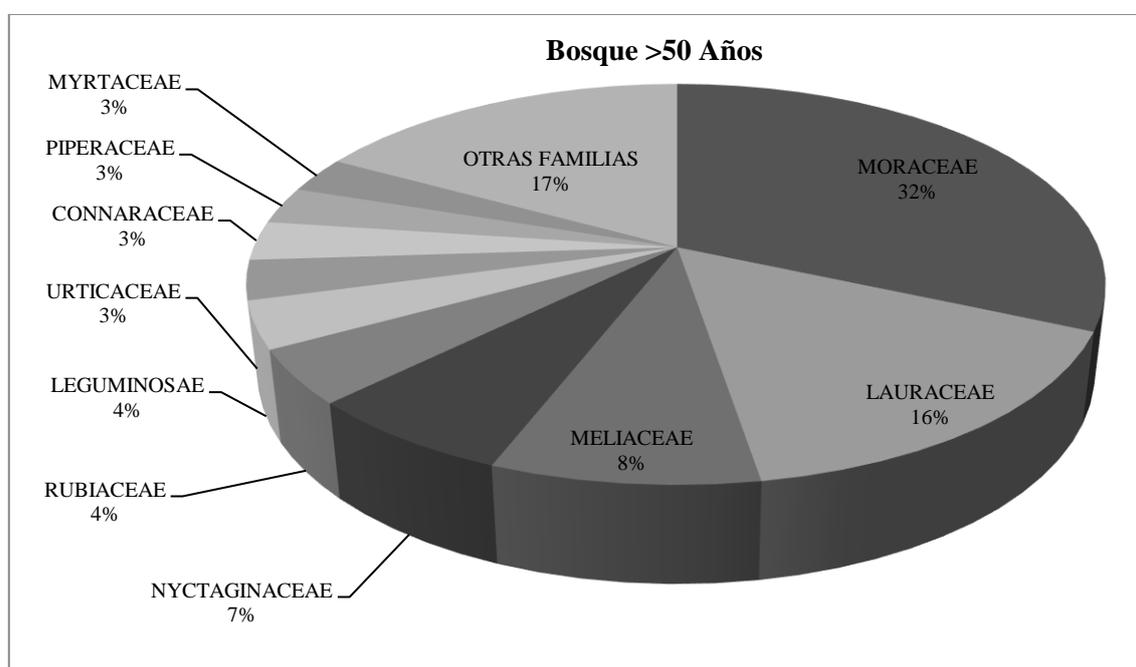


Figura 51: Abundancia relativa por familia Bosque >50 años del presente estudio.

Los géneros más abundantes en el bosque mayor a 50 años fueron: *Trophis* con 471 individuos (24%), *Ocotea* con 210 individuos (10%), *Guarea* 170 árboles (8%), *Neea* con 135 individuos (7%), *Psychotria* 85 individuos (4%); *Clarisia* con 64 individuos, *Rourea* 63 individuos; *Piper* 60 individuos, *Myrcia* 58 individuos y *Nectandra* con 56 árboles, constituyen el 3% del total respectivamente; el 31% lo completa otros géneros con un total de 630 individuos. En la Tabla 39 y Figura 52 se presenta una síntesis de la información, resaltando los 10 géneros con mayor número de individuos.

Tabla 39: Abundancia absoluta y relativa por género y número de individuos Bosque >50 años del presente estudio.

Genero	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa
<i>Trophis</i>	471	24
<i>Ocotea</i>	210	10
<i>Guarea</i>	170	8
<i>Neea</i>	135	7
<i>Psychotria</i>	85	4
<i>Clarisia</i>	64	3
<i>Rourea</i>	63	3
<i>Piper</i>	60	3
<i>Myrcia</i>	58	3
<i>Nectandra</i>	56	3
Otros géneros	630	31

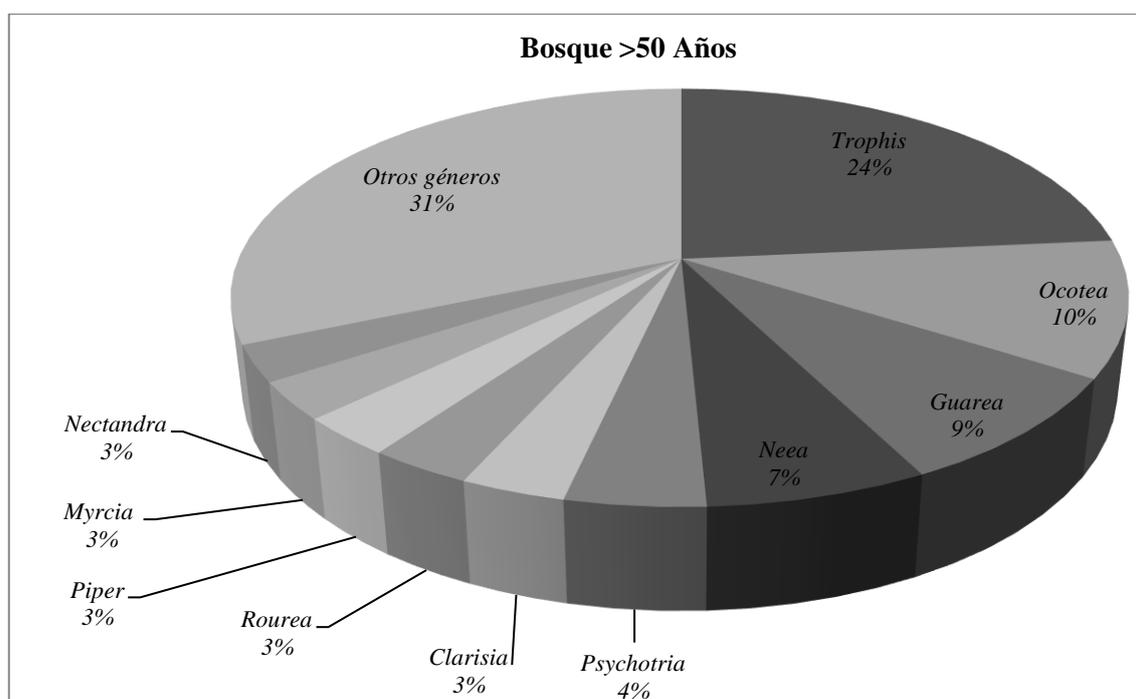


Figura 52: Abundancia relativa por género Bosque >50 años del presente estudio.

La especie más abundante para esta edad del bosque es *Trophis caucana* (heliófita durable) con 471 individuos, correspondientes al 24% del total, seguida de la especie *Neea macrophylla* (esciófita parcial) con 135 individuos (7%), *Guarea guidonia* (esciófita parcial) con 102 árboles (5%) y *Ocotea cernua* (esciófita parcial) con 94 individuos (5%). Otras especies que revelaron una cantidad significativa de individuos son *Psychotria sp.*

(heliófita) con 85 individuos (4%); *Clarisia racemosa* (esciófita) con 64 individuos, *Rourea glabra* (esciófita parcial) 63 individuos, *Ocotea ovalifolia* (esciófita parcial) 62 individuos, *Myrcia splendens* (heliófita durable) 57 individuos y *Prunus debilis* (esciófita total) con 52 individuos, conformando el 3% del total respectivamente; el 41% pertenece a otras especies con un total de 817 individuos. En la Tabla 40 y Figura 53 se presenta la abundancia absoluta y relativa por especie y el número de individuos muestreados con valores significativos.

Tabla 40: Abundancia absoluta y relativa por especie y número de individuos Bosque >50 años del presente estudio.

Especie	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa
<i>Trophis caucana</i>	471	24
<i>Neea macrophylla</i>	135	7
<i>Guarea guidonia</i>	102	5
<i>Ocotea cernua</i>	94	5
<i>Psychotria sp.</i>	85	4
<i>Clarisia racemosa</i>	64	3
<i>Rourea glabra</i>	63	3
<i>Ocotea ovalifolia</i>	62	3
<i>Myrcia splendens</i>	57	3
<i>Prunus debilis</i>	52	3
<i>Otras especies</i>	817	41

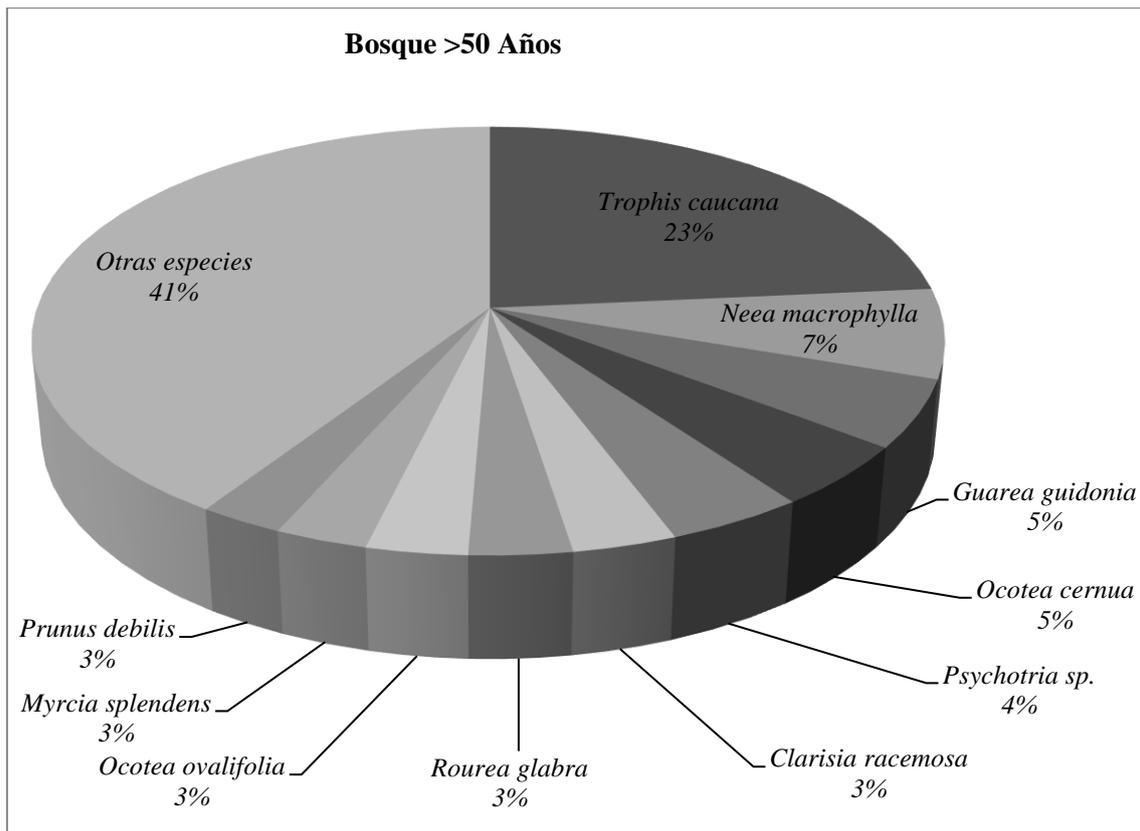


Figura 53: Abundancia relativa por especie Bosque >50 años del presente estudio.

4.4.7. FAMILIAS Y GÉNEROS MÁS ESPECIOSOS

Se percibe que a medida que el bosque aumenta de edad, el número de especies se amplía gradualmente para cada familia y cada género. Siendo Leguminosae (Fabaceae), la familia más especiosa en los 10 tipos de bosque estudiados, seguida de las familias: Lauraceae, Moraceae, Urticaceae y Piperaceae.

Con relación a los géneros más especiosos, en el bosque de cinco años por cada género hay una especie; mientras *Piper*, *Miconia*, *Inga*, *Ocotea* y *Cecropia* son los géneros con mayor número de especies en el ámbito de estudio. Para mejor detalle ver la Tabla 41.

Las familias y géneros más especiosos para las edades de 5, 10 y 15 años de la investigación realizada por Cáceres (2005) son mayores respecto al estudio de Echia (2013) y la presente investigación; se mantiene la tendencia a aumentar la cantidad de especies por familias y géneros hasta llegar al bosque ribereño y primario, ver Tabla 41.

Se puede deducir que a medida que los bosques aumentan su edad, surgen nuevas y diversas especies; igualmente los primeros estadios de la sucesión (5 a 15 años) están dominados por especies heliófitas; las esciófitas empiezan a aparecer a partir de los bosques de 20 años, hasta alcanzar una gran dominancia en los bosques maduros.

Tabla 41: Familias y géneros más especiosos en diferentes edades del Bosque

Variable	Bosque 5 años		Bosque 10 años		Bosque 15 años		Bosque 20 años
	Echia, 2013	Cáceres, 2005	Echia, 2013	Cáceres, 2005	Presente estudio	Cáceres (2005)	Presente estudio
Familias más especiosas	Compositae (Asteraceae) (4 spp)	Leguminosae (Fabaceae) (5 spp)	Compositae (Asteraceae) (4 spp)	Leguminosae (Fabaceae) (5 spp)	Leguminosae (7 spp)	Leguminosae (Fabaceae) (8 spp)	Leguminosae (12 spp)
	Leguminosae (Fabaceae) (2 spp)	Lauraceae (3 spp)	Leguminosae (Fabaceae) (3 spp)	Euphorbiaceae (4 spp)	Piperaceae (4 spp)	Piperaceae (6 spp)	Lauraceae (9 spp)
	Solanaceae (2 spp)	Solanaceae (2 sp)	Rubiaceae (2 spp)	Lauraceae (2 spp)	Malvaceae (3 spp)	Euphorbiaceae (4 spp)	Melastomataceae (8 spp)
	Urticaceae (Cecropiaceae) (1 spp)	Anacardiaceae (1 spp)	Euphorbiaceae (2 spp)	Melastomataceae (2 spp)	Rubiaceae (3 spp)	Lauraceae (4 spp)	Rubiaceae (7 spp)
	Euphorbiaceae (1 spp)	Urticaceae (Cecropiaceae) (1 spp)	Urticaceae (Cecropiaceae) (2 spp)	Moraceae (2 spp)	Urticaceae (3 spp)	Rubiaceae (3 spp)	Urticaceae (7 spp)
	Piperaceae (1 spp)	Euphorbiaceae (1 spp)	Anacardiaceae (1 spp)	Piperaceae (2 spp)	Cannabaceae (2 spp)	Urticaceae Cecropiaceae (2 spp)	Euphorbiaceae (6 spp)
Géneros más especiosos	Todos los géneros están representados por una especie	<i>Persea</i> (3 spp)	<i>Cecropia</i> (2 spp)	<i>Acalypha</i> (3 spp)	<i>Piper</i> (4 spp)	<i>Piper</i> (6 spp)	<i>Miconia</i> (8 spp)
		<i>Inga</i> (2 spp)	<i>Machaerium</i> (2 spp)	<i>Erythrina</i> (2 spp)	<i>Inga</i> (2 spp)	<i>Acalypha</i> (3 spp)	<i>Inga</i> (6 spp)
		<i>Albizia</i> (1 spp)	<i>Acalypha</i> (1 spp)	<i>Miconia</i> (2 spp)	<i>Abarema</i> (1 spp)	<i>Erythrina</i> (3 spp)	<i>Piper</i> (5 spp)
		<i>Cecropia</i> (1 spp)	<i>Banara</i> (1 spp)	<i>Piper</i> (2 spp)	<i>Acalypha</i> (1 spp)	<i>Persea</i> (3 spp)	<i>Cecropia</i> (3 spp)
		<i>Cestrum</i> (1 spp)	<i>Inga</i> (1 spp)	<i>Solanum</i> (2 spp)	<i>Boehmeria</i> (1 spp)	<i>Cassia</i> (2 spp)	<i>Ocotea</i> (3 spp)
		<i>Citrus</i> (1 spp)	<i>Mauria</i> (1 spp)	<i>Albizia</i> (1 spp)	<i>Cecropia</i> (1 spp)	<i>Cecropia</i> (2 spp)	<i>Persea</i> (3 spp)
		<i>Erythrina</i> (1 spp)	<i>Miconia</i> (1 spp)	<i>Campomanesia</i> (1 spp)	<i>Ceiba</i> (1 spp)	<i>Miconia</i> (2 spp)	<i>Acacia</i> (2 spp)

*spp: Especies

«Continuación Tabla 41»

Variable	Bosque 25 años	Bosque 30 años	Bosque 40 años	Bosque >50 años	Bosque Ribereño	Bosque Primario
	Echia, 2013	Presente Estudio	Presente Estudio	Presente Estudio	Cotito, 2014	Phillips & Miller, 2002
Familias más espectiosas	Compositae (Asteraceae) (7 spp)	Leguminosae (11 spp)	Lauraceae (14 spp)	Lauraceae (12 spp)	Leguminosae (Fabaceae) (18 spp)	Moraceae (13 spp)
	Moraceae (7 spp)	Lauraceae (10 spp)	Leguminosae (11 spp)	Leguminosae (9 spp)	Euphorbiaceae (12 spp)	Leguminosae (Fabaceae) (12 spp)
	Myrtaceae (6 spp)	Urticaceae (9 spp)	Piperaceae (9 spp)	Moraceae (8 spp)	Moraceae (12 spp)	Sapindaceae (7 spp)
	Euphorbiaceae (4 spp)	Moraceae (6 spp)	Melastomataceae (8 spp)	Piperaceae (8 spp)	Lauraceae (9 spp)	Lauraceae (7 spp)
	Rubiaceae (4 spp)	Malvaceae (5 spp)	Urticaceae (8 spp)	Melastomataceae (7 spp)	Urticaceae (8 spp)	Bignoniaceae (6 spp)
	Piperaceae (4 spp)	Melastomataceae (4 spp)	Moraceae (7 spp)	Urticaceae (6 spp)	Piperaceae (7 spp)	Euphorbiaceae (4 spp)
Géneros más espectiosos	<i>Piper</i> (4 spp)	<i>Inga</i> (6 spp)	<i>Piper</i> (9 spp)	<i>Piper</i> (8 spp)	<i>Ficus</i> (6 spp)	-
	<i>Eugenia</i> (3 spp)	<i>Miconia</i> (4 spp)	<i>Miconia</i> (7 spp)	<i>Miconia</i> (7 spp)	<i>Inga</i> (6 spp)	-
	<i>Ficus</i> (3 spp)	<i>Ocotea</i> (4 spp)	<i>Inga</i> (6 spp)	<i>Inga</i> (4 spp)	<i>Acalypha</i> (5 spp)	-
	<i>Cecropia</i> (2 spp)	<i>Cecropia</i> (3 spp)	<i>Ocotea</i> (5 spp)	<i>Ocotea</i> (4 spp)	<i>Piper</i> (5 spp)	-
	<i>Machaerium</i> (2 spp)	<i>Guarea</i> (3 spp)	<i>Cecropia</i> (3 spp)	<i>Ficus</i> (3 spp)	<i>Miconia</i> (4 spp)	
	<i>Miconia</i> (2 spp)	<i>Persea</i> (3 spp)	<i>Guarea</i> (3 spp)	<i>Myrsine</i> (3 spp)	<i>Solanum</i> (3 spp)	
<i>Ocotea</i> (2 spp)	<i>Piper</i> (3 spp)	<i>Nectandra</i> (3 spp)	<i>Persea</i> (3 spp)	<i>Urera</i> (3 spp)		

*spp: *Especies*

4.4.8. FAMILIAS MONOESPECÍFICAS

En lo referente a las familias Monoespecíficas, es decir aquellas constituidas por una sola especie, estas presentan valores relativamente bajos en bosques con edades de 5 y 10 años; se observa un progresivo aumento de familias monoespecíficas en los estadíos de 15 a >50 años y bosque ribereño. Ver Tabla 42 y Figura 54.

Estas familias aparecen con baja frecuencia, integrando y convirtiéndose en la pieza más trascendental de la diversidad alfa de los bosques húmedos tropicales; su incremento puede interpretarse como indicador de una apropiada restauración de la diversidad, su estructura, dinámica y funciones propias del ecosistema.

Tabla 42: Relación número de familias Monoespecíficas en diferentes edades del Bosque, en el presente estudio y otras investigaciones

Variable	Bosque											
	5 años		10 años		15 años		20 años	25 años	30 años	40 años	>50 años	Ribereño
	Echia, 2013	Cáceres, 2005	Echia, 2013	Cáceres, 2005	P. estudio	Cáceres, 2005	P. estudio	Echia, 2013	P. estudio	P. estudio	P. estudio	Cotito, 2014
Total	5	10	9	10	14	16	16	17	12	14	17	20
Promedio	8		10		15		16	17	12	14	17	20

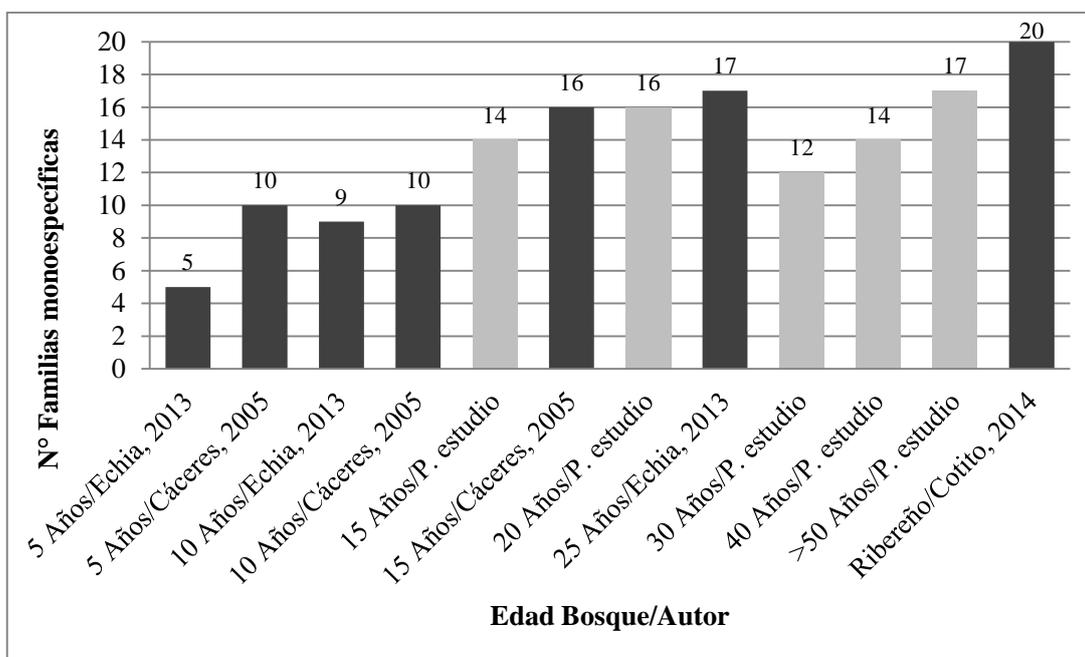


Figura 54: Relación número de Familias Monoespecíficas en diferentes edades del Bosque, en el presente estudio y otras investigaciones.

La mayor cantidad de familias monoespecíficas se ubica en el bosque ribereño (Cotito, 2014) con un total de 20 familias, donde se hallan: Anacardiaceae, Apocynaceae, Leguminosae (Caesalpiniaceae), Campanulaceae, Adoxaceae (Caprifoliaceae), Chrysobalanaceae, Combretaceae, Connaraceae, Dilleniaceae, Erythroxylaceae, Juglandaceae, Lacistemataceae, Lamiaceae, Malpighiaceae, Primulaceae (Myrsinaceae), Rosaceae, Rutaceae, Sabiaceae y Malvaceae (Tiliaceae).

El bosque >50 años del presente estudio reportó 17 familias monoespecíficas, igual monto que el bosque de 25 años (Echia, 2013), se destacan las siguientes familias: Anacardiaceae, Annonaceae, Aquifoliaceae, Araliaceae, Boraginaceae, Adoxaceae (Caprifoliaceae), Cannabaceae, Cardiopteridaceae, Clusiaceae, Connaraceae, Erythroxylaceae, Juglandaceae, Lamiaceae, Lacistemataceae, Lecythidaceae, Malpighiaceae, Menispermaceae, Primulaceae (Myrsinaceae), Myristicaceae, Nyctaginaceae, Ochnaceae, Opiliaceae, Polygonaceae, Proteaceae, Rhamnaceae, Rosaceae, Solanaceae y Vochysiaceae.

Los bosques de 15 (Cáceres, 2005) y 20 años de la presente investigación reportaron 16 familias monoespecíficas proporcionalmente, enfatizando las siguientes familias: Anacardiaceae, Annonaceae, Araliaceae, Boraginaceae, Cannabaceae (Ulmaceae), Clusiaceae, Goupiaceae (Rhamnaceae), Malvaceae (Bombacaceae, Sterculiaceae, Tiliaceae), Hypericaceae (Clusiaceae), Cyatheaceae, Salicaceae (Flacourtiaceae), Juglandaceae, Lacistemataceae, Lamiaceae (Verbenaceae), Myrtaceae, Ochnaceae, Phyllanthaceae, Primulaceae (Myrsinaceae), Polygonaceae, Siparunaceae (Monimiaceae), Rosaceae, Rutaceae y Solanaceae. Con 14 familias monoespecíficas se encuentra el bosque de 15 y 40 años del actual estudio, resaltando las siguientes familias: Anacardiaceae, Arecaceae, Boraginaceae, Cannabaceae, Connaraceae, Cyatheaceae, Combretaceae, Hypericaceae, Juglandaceae, Lamiaceae, Lacistemataceae, Lauraceae, Melastomataceae, Meliaceae, Nyctaginaceae, Ochnaceae, Picramniaceae, Phyllanthaceae, Polygonaceae, Primulaceae, Rhamnaceae, Rosaceae, Salicaceae y Solanaceae.

La menor contribución de familias monoespecíficas la presenta el bosque de 5 y 10 años con un promedio de 8 a 10 familias, sobresaliendo: Anacardiaceae, Urticaceae

(Cecropiaceae), Euphorbiaceae, Piperaceae, Cannabaceae (Ulmaceae), Poaceae, Juglandaceae, Myrtaceae, Rutaceae, Sapotaceae y Malvaceae (Sterculiaceae).

4.5. VARIABLES ESTRUCTURALES

La información estructural (dasométrica) que se muestra en este documento es complementaria y preliminar, no constituye el centro de la presente investigación; la resolución satisfactoria de estos aspectos ameritará un muestreo más extenso y específico; no obstante, se revelan estos resultados pues pueden ser de utilidad.

Estas variables generan información útil en estudios orientados al manejo y regeneración del bosque.

Referido a los diámetros, una observación inicial es que la metodología de transectos empleada, adquiere mucho dato de vegetación de porte arbustivo y poco de aquella mayor a 30 cm de DAP.

Igualmente acontece para las áreas basales y las alturas totales de las especies vegetales; por tal razón, los resultados no deben ser interpretados como característicos de parámetros volumétricos comerciales de los bosques estudiados, que estarían mejor representados por el conjunto de parcelas permanentes establecidas en el ámbito (Antón & Reynel, 2004). Efectuada la aclaración, se exponen los resultados como información complementaria de la presente investigación.

4.5.1. DIÁMETRO (DAP, cm)

Los valores promedio del diámetro para los bosques secundarios de 5 a 15 años, 25 a 40 años y >50 años expuestos a quemas, destinados a la agricultura y posterior abandono y bosque ribereño perturbado naturalmente por el cauce, son inferiores a los valores encontrados por Cáceres, 2005 en los bosques de 5, 10 y 15 años, perturbados por limpieza de vegetación sin quema y seguidamente abandonados. Probablemente estas diferencias se deban a que las quemas influyen directamente en la disponibilidad de nutrientes, si bien es cierto la disponibilidad de éstos al inicio en el área sometida a quema es mayor por las cenizas presentes, estas disminuyen al pasar el tiempo por efectos de la erosión hídrica y eólica (Anderson & Spencer, 1992); igualmente se debe tener en cuenta la influencia de la topografía (pendiente del terreno) en los bosques sometidos a quemas y agricultura,

especialmente en los bosques de 10 a 40 años, >50 años y bosque ribereño, en terrenos muy escarpados, con pendientes muy fuertes entre 50% (27°) y 190% (62°). Comparativamente las áreas sometidas a limpieza y sin quema, contienen gran cantidad de hojarasca y materia orgánica disponible y por un tiempo más prolongado (Moreira *et al.*, 2010).

En los bosques de 10 años (Cáceres, 2005), 15 y 20 años (presente estudio), 25 años (Echia, 2013), 30, 40 años, >50 años (presente estudio) y bosque ribereño (Cotito, 2014), no existen diferencias marcadas en relación a los diámetros, con valores promedio desde 8,09 a 9,68 cm, con un promedio general de 8,93 cm. En la Tabla 43 y Figura 55 se relacionan los diámetros promedio (cm) en diferentes edades del bosque.

Tabla 43: Relación Diámetros promedio (cm) en diferentes edades del Bosque, en el presente estudio y otras investigaciones.

Transectos	Bosque											
	5 años		10 años		15 años		20 años	25 años	30 años	40 años	>50 años	Ribereño
	Echia, 2013	Cáceres, 2005	Echia, 2013	Cáceres, 2005	P. estudio	Cáceres, 2005	P. estudio	Echia, 2013	P. estudio	P. estudio	P. estudio	Cotito, 2014
Transecto 1	2,76	11	3,98	9,02	8,76	12,46	9,81	7,07	8,88	8,21	8,64	8,09
Transecto 2	3,29	10	4,18	10		12,75	9,68	7,83	8,99	10,44	10,45	8,24
Transecto 3	4,50		3,82				9,56	9,38	8,48	7,73	9,37	8,18
Transecto 4												7,41
Transecto 5												7,97
Transecto 6												6,99
Transecto 7												10,10
Transecto 8												7,90
Transecto 9												9,94
Total	10,55	21	11,98	19,02	8,76	25,21	29,05	24,28	26,34	26,38	28,46	74,82
Desviación Estándar	0,89	0,71	0,18	0,69		0,21	0,13	1,18	0,27	1,45	0,91	1,05
Promedios	3,52	10,5	3,99	9,51	8,76	12,61	9,68	8,09	8,78	8,79	9,49	8,31
Promedio	7,01		6,75		10,69		9,68	8,09	9,78	8,79	9,49	8,31

*P.: Presente

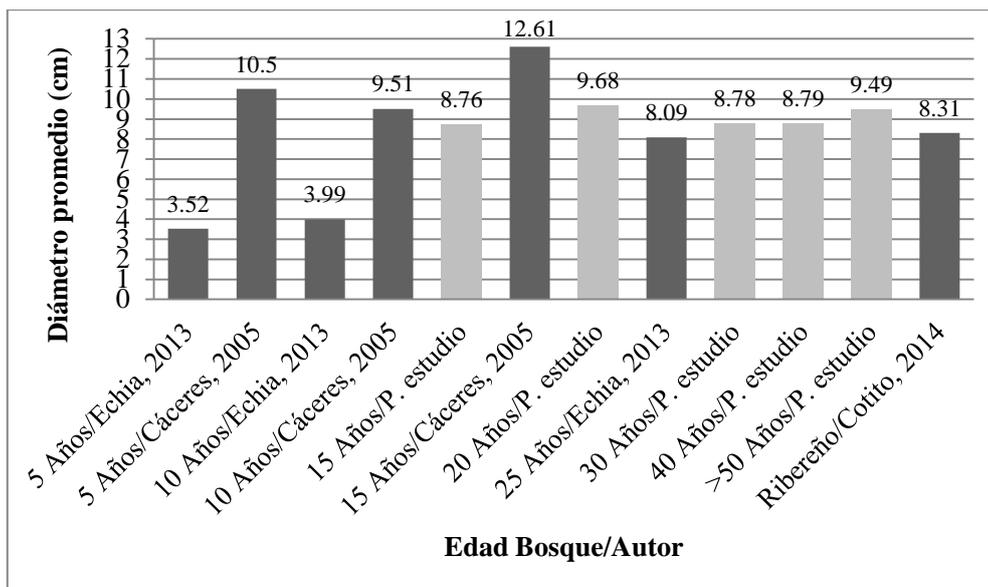


Figura 55: Relación Diámetros promedio (cm) en diferentes edades del Bosque, en el presente estudio y otras investigaciones.

A. Distribución diamétrica Bosque de 15 años, presente estudio

Para la elaboración de la distribución por clase diamétrica para el bosque de 15 años del presente estudio, se clasificaron los individuos en categorías con una amplitud de clase de 2,5 cm. Como resultado, se obtuvieron XVI clases diamétricas desde los 2,5 a los 42,5 cm de diámetro, en las cuales se incluyeron los 203 individuos muestreados. Ver Tabla 44.

Tabla 44: Distribución diamétrica bosque de 15 años, presente estudio

Clase	Rango	Nº Individuos	Porcentaje
I	2,5cm - 4,9cm	75	36,95
II	5cm - 7,4cm	35	17,24
III	7,5cm - 9,9cm	24	11,82
IV	10cm - 12,4cm	18	8,87
V	12,5cm - 14,9cm	24	11,82
VI	15cm - 17,4cm	10	4,93
VII	17,5cm - 19,9cm	4	1,97
VIII	20cm - 22,4cm	4	1,97
IX	22,5cm - 24,9cm	3	1,48
X	25cm - 27,4cm	3	1,48
XI	27,5cm - 29,9cm	0	0,00
XII	30cm - 32,4cm	0	0,00
XIII	32,5cm - 34,9cm	1	0,49
XIV	35cm - 37,4cm	0	0,00

Clase	Rango	N° Individuos	Porcentaje
XV	37,5cm - 39,9cm	0	0,00
XVI	40cm - 42,5cm	2	0,99
Total		203	100

La distribución por clase diamétrica presenta la forma característica de una jota (J) invertida, indicando un gran número de árboles en las clases diamétricas menores, decreciendo significativamente en las clases mayores (modelo exponencial); revelando que gran parte de la población conserva su estructura.

Se encontraron 75 individuos en la clase diamétrica I (2,5 - 4,9 cm), que corresponden al 36,95% del total de la muestra; le siguen en su orden la clase II con 35 individuos para un 17,24%, la clase III con 24 individuos correspondientes al 11,82%, la clase IV con 18 individuos (8,87%) y la clase V con 24 individuos (11,82%). Esta distribución muestra la tendencia del bosque a entrar en equilibrio dinámico o estado disclimácico entre los individuos que se extinguen localmente y los que colonizan (recambio de especies), aspectos que se ven identificados por el movimiento de individuos entre las clases diamétricas. Ver Figura 56.

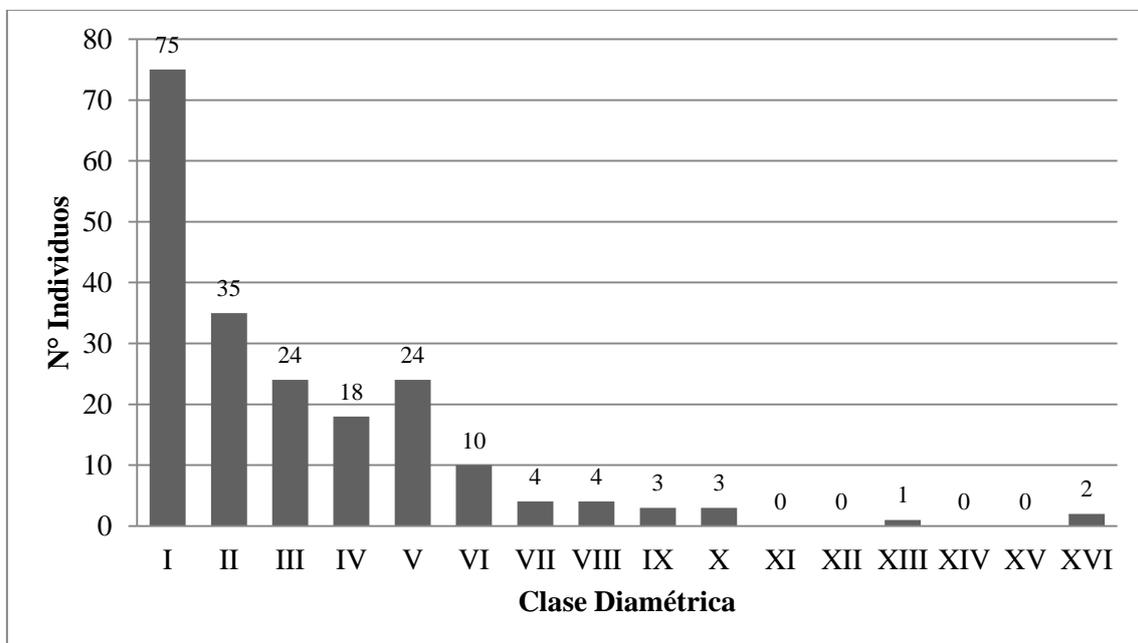


Figura 56: Distribución clases diamétricas bosque de 15 años, presente estudio.

En la distribución diamétrica para el bosque de 15 años del actual estudio, aproximadamente el 92% de los individuos se ubica en las primeras seis clases diamétricas; el restante 8% se sitúa en las 10 clases diamétricas mayores; donde la especie heliófita durable *Toxicodendron striatum* con 41,8 cm, es la especie con el mayor diámetro, seguida de *Cecropia polystachya* (heliófita efímera) con 41,6 cm de DAP.

B. Distribución diamétrica Bosque de 20 años, presente estudio

En la obtención de la distribución por clase diamétrica para el bosque de 20 años del actual estudio, se organizaron los individuos en categorías con una amplitud de clase de 2,5 cm. Se obtuvieron XXVI clases diamétricas categorizadas desde los 2,5 a 92,5 cm de diámetro, en las cuales se incorporaron los 1378 individuos inventariados. Ver Tabla 45.

Tabla 45: Distribución diamétrica bosque de 20 años, presente estudio

Clase	Rango	Nº Individuos	Porcentaje
I	2,5cm - 4,9cm	520	37,74
II	5cm - 7,4cm	285	20,68
III	7,5cm - 9,9cm	149	10,81
IV	10cm - 12,4cm	112	8,13
V	12,5cm - 14,9cm	66	4,79
VI	15cm - 17,4cm	63	4,57
VII	17,5cm - 19,9cm	29	2,10
VIII	20cm - 22,4cm	24	1,74
IX	22,5cm - 24,9cm	23	1,67
X	25cm - 27,4cm	24	1,74
XI	27,5cm - 29,9cm	12	0,87
XII	30cm - 32,4cm	12	0,87
XIII	32,5cm - 34,9cm	9	0,65
XIV	35cm - 37,4cm	12	0,87
XV	37,5cm - 39,9cm	9	0,65
XVI	40cm - 42,4cm	9	0,65
XVII	42,5cm - 44,9cm	4	0,29
XVIII	45cm - 47,4cm	8	0,58
XIX	47,5cm - 49,9cm	2	0,15
XX	50cm - 52,4cm	0	0,00
XXI	52,5cm - 54,9cm	2	0,15
XXII	55cm - 57,4cm	1	0,07
XXIII	57,5cm - 59,9cm	1	0,07
XXIV	60cm - 62,4cm	0	0,00
XXV	62,5cm - 64,9cm	1	0,07
XXVI	65cm - 92,5cm	1	0,07
Total		1378	100

La distribución por clase diamétrica muestra la forma característica de una jota (J) invertida, revelando un gran número de individuos en las clases diamétricas menores, decreciendo significativamente en las clases mayores (modelo exponencial); indicando que gran parte del bosque conserva su estructura.

Se situaron 520 individuos en la clase diamétrica I, que representan el 37,74% del total; le siguen en su orden la clase II con 285 individuos con un 20,68%, la clase III con 149 individuos correspondientes al 10,81%, la clase IV con 112 individuos (8,13%) y la clase V con 66 individuos (4,79%). Esta distribución expresa la tendencia del bosque a entrar en equilibrio dinámico o estado disclimácico entre los individuos que se extinguen localmente y los que colonizan (recambio de especies), rasgos que se manifiestan en el flujo de individuos entre las clases diamétricas. Ver Figura 57.

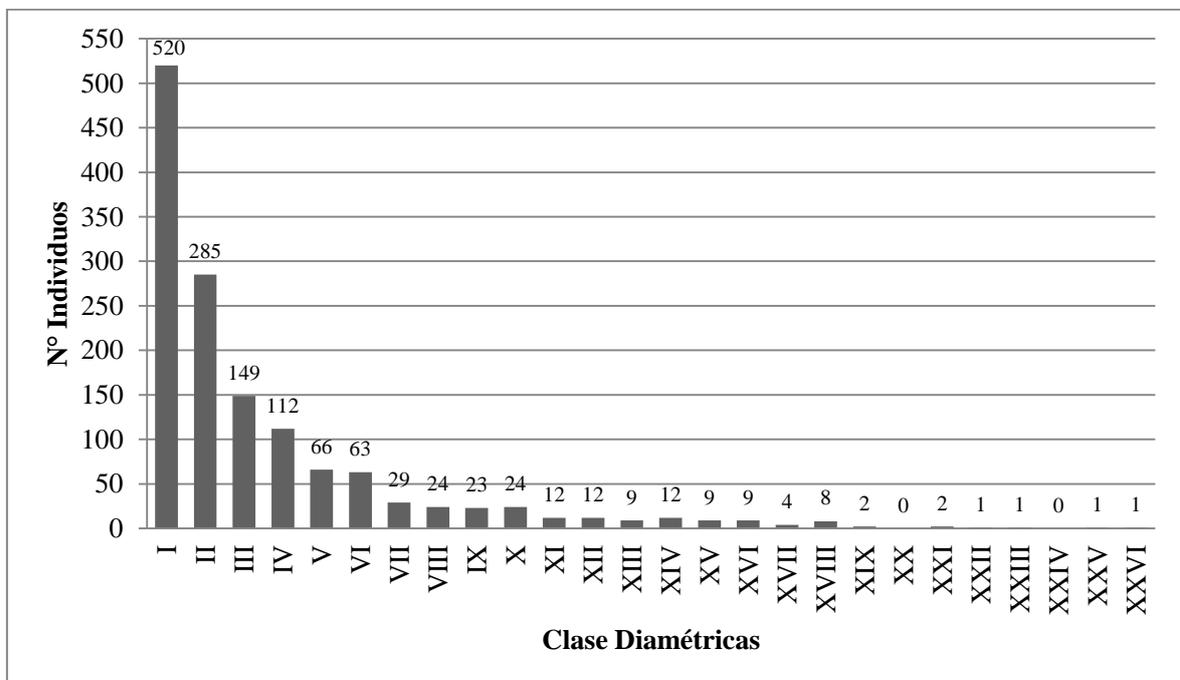


Figura 57: Distribución clases diamétricas bosque de 20 años, presente estudio.

En la distribución diamétrica para el bosque de 20 años de la presente investigación, el 95% aproximadamente de los individuos se estaciona en las primeras 11 clases diamétricas; el 5% restante se ubica en las 15 clases diamétricas mayores; donde las especies *Juglans neotropica* (esciófita parcial/heliófita durable) con 92 y 63 cm, *Ochroma pyramidale* (heliófita efímera) con 58 cm y *Cecropia obtusifolia* (heliófita efímera) con 56,4 cm, son las especies con mayor diámetro.

C. Distribución diamétrica Bosque de 30 años, presente estudio

Para la realización de la distribución por clase diamétrica para el bosque de 30 años de la presente investigación, se ordenaron los individuos en categorías con una amplitud de clase de 2,5 cm. Como resultado, se establecieron XXV clases diamétricas en un rango desde los 2,5 a los 85 cm de diámetro, en las cuales se incluyeron los 1841 individuos muestreados. Ver Tabla 46.

Tabla 46: Distribución diamétrica bosque de 30 años, presente estudio

Clase	Rango	Nº Individuos	Porcentaje
I	2,5cm - 4,9cm	793	43,07
II	5cm - 7,4cm	380	20,64
III	7,5cm - 9,9cm	196	10,65
IV	10cm - 12,4cm	135	7,33
V	12,5cm - 14,9cm	69	3,75
VI	15cm - 17,4cm	65	3,53
VII	17,5cm - 19,9cm	25	1,36
VIII	20cm - 22,4cm	39	2,12
IX	22,5cm - 24,9cm	21	1,14
X	25cm - 27,4cm	29	1,58
XI	27,5cm - 29,9cm	11	0,60
XII	30cm - 32,4cm	11	0,60
XIII	32,5cm - 34,9cm	23	1,25
XIV	35cm - 37,4cm	3	0,16
XV	37,5cm - 39,9cm	3	0,16
XVI	40cm - 42,4cm	9	0,49
XVII	42,5cm - 44,9cm	9	0,49
XVIII	45cm - 47,4cm	9	0,49
XIX	47,5cm - 49,9cm	0	0,00
XX	50cm - 52,4cm	4	0,22
XXI	52,5cm - 54,9cm	2	0,11
XXII	55cm - 57,4cm	2	0,11
XXIII	57,5cm - 59,9cm	1	0,05
XXIV	60cm - 62,4cm	0	0,00
XXV	62,5cm - 85cm	2	0,11
Total		1841	100

La distribución por clase diamétrica presenta la forma característica de una jota (J) invertida, indicando un gran número de árboles en las clases diamétricas menores, decreciendo significativamente en las clases mayores (modelo exponencial); revelando que gran parte de la masa boscosa mantiene su estructura.

Se dispusieron 793 individuos en la clase diamétrica I, que constituyen el 43,07% del total; seguidos en su orden de la clase II con 380 individuos con el 20,64%, la clase III con 196 individuos correspondientes al 10,65%, la clase IV con 135 individuos (7,33%) y la clase V con 69 individuos (3,75%). Esta distribución expresa la tendencia del bosque a entrar en un estado de equilibrio dinámico (estado disclimáxico) entre los individuos que se extinguen localmente y los que colonizan (recambio de especies), aspecto que se manifiesta en el paso de individuos de una clase a otra clase diamétrica. Ver Figura 58.

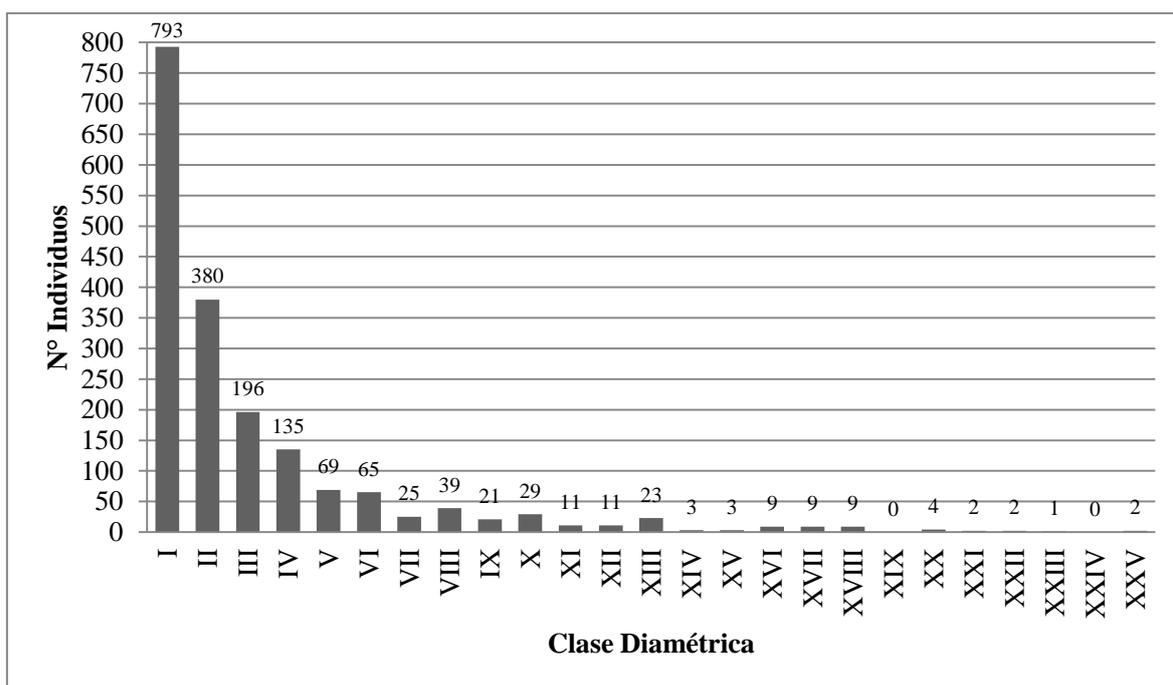


Figura 58: Distribución clases diamétricas bosque de 30 años, presente estudio.

En la distribución diamétrica para el bosque de 30 años, cerca del 95% de los individuos se localiza en las primeras 10 clases diamétricas; el restante 5% se ubica en las 15 clases diamétricas mayores; donde la especie *Juglans neotropica* (esciófita parcial/heliófita durable) con 85 cm es la especie con el mayor diámetro, seguida de *Guarea trichilioides* (esciófita parcial) con 72 cm, *Cecropia obtusifolia* (heliófita efímera) con 59,5 cm, *Erythrina ulei* (heliófita durable) con 57 cm y *Ochroma pyramidale* (heliófita efímera) con 55,5 cm de DAP.

D. Distribución diamétrica Bosque de 40 años, presente estudio

En la elaboración de la distribución por clase diamétrica para el bosque de 40 años del actual estudio, se clasificaron los individuos en categorías con una amplitud de clase de 2,5 cm. Se definieron XXVIII clases diamétricas categorizadas desde los 2,5 a 74,9 cm de diámetro, en las cuales se incluyeron los 1897 individuos inventariados. Ver Tabla 47.

Tabla 47: Distribución diamétrica bosque de 40 años, presente estudio

Clase	Rango	N° Individuos	Porcentaje
I	2,5cm - 4,9cm	905	47,71
II	5cm - 7,4cm	343	18,08
III	7,5cm - 9,9cm	175	9,23
IV	10cm - 12,4cm	99	5,22
V	12,5cm - 14,9cm	83	4,38
VI	15cm - 17,4cm	55	2,90
VII	17,5cm - 19,9cm	39	2,06
VIII	20cm - 22,4cm	42	2,21
IX	22,5cm - 24,9cm	32	1,69
X	25cm - 27,4cm	30	1,58
XI	27,5cm - 29,9cm	21	1,11
XII	30cm - 32,4cm	11	0,58
XIII	32,5cm - 34,9cm	14	0,74
XIV	35cm - 37,4cm	12	0,63
XV	37,5cm - 39,9cm	1	0,05
XVI	40cm - 42,4cm	7	0,37
XVII	42,5cm - 44,9cm	3	0,16
XVIII	45cm - 47,4cm	4	0,21
XIX	47,5cm - 49,9cm	4	0,21
XX	50cm - 52,4cm	3	0,16
XXI	52,5cm - 54,9cm	4	0,21
XXII	55cm - 57,4cm	3	0,16
XXIII	57,5cm - 59,9cm	2	0,11
XXIV	60cm - 62,4cm	1	0,05
XXV	62,5cm - 64,9cm	1	0,05
XXVI	65cm - 67,4cm	1	0,05
XXVII	67,5cm - 69,9cm	1	0,05
XXVIII	70cm - 74,9cm	1	0,05
Total		1897	100

La distribución por clase diamétrica muestra la forma característica de una jota (J) invertida, revelando un gran número de individuos en las clases diamétricas menores, decreciendo significativamente en las clases mayores (modelo exponencial); indicando que el bosque conserva su estructura en gran mayoría.

Se situaron 905 individuos en la clase diamétrica I, que representan el 47,71 del total; le siguen en su orden la clase II con 343 individuos con el 18,08%, la clase III con 175 individuos correspondientes al 9,23%, la clase IV con 99 individuos (5,22%) y la clase V con 83 individuos (4,38%). Esta distribución expresa la tendencia del bosque a entrar en equilibrio dinámico o estado disclimáxico entre los individuos que se extinguen localmente y los que colonizan (recambio de especies), rasgos que se manifiestan en el flujo de individuos entre las clases diamétricas. Ver Figura 59.

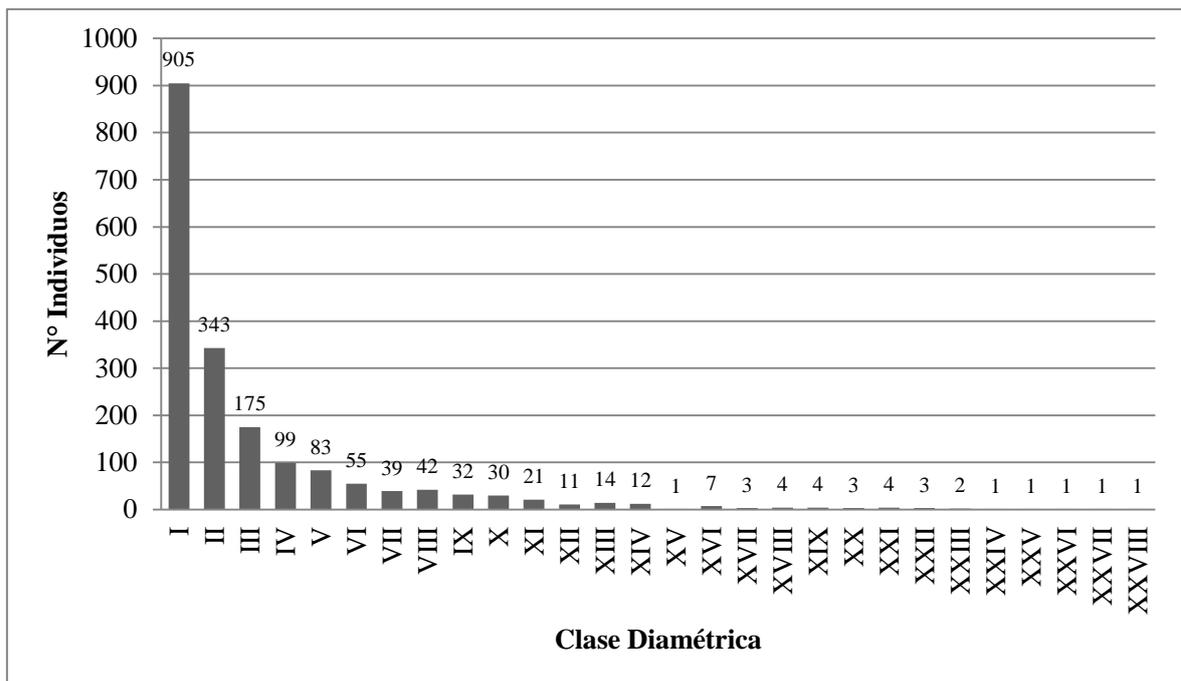


Figura 59: Distribución clases diamétricas bosque de 40 años, presente estudio.

En la distribución diamétrica para el bosque de 40 años, el 95% aproximadamente de los individuos se estaciona en las primeras 10 clases diamétricas; el 5% restante se ubica en las 18 clases diamétricas mayores; donde las especies *Ficus nymphaeifolia* (heliófita durable) con 73,5 y 68,3 cm y *Juglans neotropica* (esciófita parcial/heliófita durable) con 65,5 y 62,5 cm, son las especies que presentaron los mayores diámetros.

E. Distribución diamétrica Bosque >50 años, presente estudio

Para la realización de la distribución por clase diamétrica para el bosque mayor de 50 años de la presente investigación, se ordenaron los individuos en categorías con una amplitud de clase de 2,5 cm. Como resultado, se establecieron LIII clases diamétricas en un rango que

va desde los 2,5 a los 144,9 cm de diámetro, en las cuales se incluyeron los 2002 individuos muestreados. Ver Tabla 48.

Tabla 48: Distribución diamétrica bosque >50 años, presente estudio

Clase	Rango	N° Individuos	Porcentaje
I	2,5cm - 4,9cm	906	45,25
II	5cm - 7,4cm	331	16,53
III	7,5cm - 9,9cm	166	8,29
IV	10cm - 12,4cm	133	6,64
V	12,5cm - 14,9cm	119	5,94
VI	15cm - 17,4cm	99	4,95
VII	17,5cm - 19,9cm	52	2,60
VIII	20cm - 22,4cm	39	1,95
IX	22,5cm - 24,9cm	22	1,10
X	25cm - 27,4cm	29	1,45
XI	27,5cm - 29,9cm	18	0,90
XII	30cm - 32,4cm	13	0,65
XIII	32,5cm - 34,9cm	20	1,00
XIV	35cm - 37,4cm	13	0,65
XV	37,5cm - 39,9cm	7	0,35
XVI	40cm - 42,4cm	4	0,20
XVII	42,5cm - 44,9cm	4	0,20
XVIII	45cm - 47,4cm	2	0,10
XIX	47,5cm - 49,9cm	4	0,20
XX	50cm - 52,4cm	0	0,00
XXI	52,5cm - 54,9cm	1	0,05
XXII	55cm - 57,4cm	1	0,05
XXIII	57,5cm - 59,9cm	0	0,00
XXIV	60cm - 62,4cm	0	0,00
XXV	62,5cm - 64,9cm	3	0,15
XXVI	65cm - 67,4cm	1	0,05
XXVII	67,5cm - 69,9cm	2	0,10
XXVIII	70cm - 72,4cm	1	0,05
XXIX	72,5cm - 74,9cm	0	0,00
XXX	75cm - 77,4cm	0	0,00
XXXI	77,5cm - 79,9cm	1	0,05
XXXII	80cm - 82,4cm	0	0,00
XXXIII	82,5cm - 84,9cm	0	0,00
XXXIV	85cm - 87,4cm	1	0,05
XXXV	87,5cm - 89,9cm	1	0,05
XXXVI	90cm - 92,4cm	0	0,00
XXXVII	92,5cm - 94,9cm	1	0,05

Clase	Rango	N° Individuos	Porcentaje
XXXVIII	95cm - 97,4cm	1	0,05
XXXIX	97,5cm - 99,9cm	0	0,00
XL	100cm - 102,4cm	1	0,05
XLI	102,5cm - 104,9cm	1	0,05
XLII	105cm - 107,4cm	1	0,05
XLIII	107,5cm - 109,9cm	0	0,00
XLIV	110cm - 112,4cm	0	0,00
XLV	112,5cm - 114,9cm	0	0,00
XLVI	115cm - 117,4cm	0	0,00
XLVII	117,5cm - 119,9cm	1	0,05
XLVIII	120cm - 122,4cm	1	0,05
XLIX	122,5cm - 124,9cm	0	0,00
L	125cm - 127,4cm	0	0,00
LI	127,5cm - 129,9cm	0	0,00
LII	130cm - 132,4cm	1	0,05
LIII	132,5cm - 144,9cm	1	0,05
Total		2002	100

La distribución por clase diamétrica presenta la forma característica de una jota (J) invertida, indicando un gran número de árboles en las clases diamétricas menores, decreciendo significativamente en las clases mayores (modelo exponencial); revelando que gran parte de la masa boscosa mantiene su estructura.

Se dispusieron 906 individuos en la clase diamétrica I, constituyendo el 45,25% del total; seguidos en su orden de la clase II con 331 individuos con el 16,53%, la clase III con 166 individuos correspondientes al 8,29%, la clase IV con 133 individuos (6,64%) y la clase V con 119 individuos (5,94%). Esta distribución expresa la tendencia del bosque a entrar en un estado de equilibrio dinámico (estado disclimáxico) entre los individuos que se extinguen localmente y los que colonizan (recambio de especies), aspecto que se refleja en el flujo de individuos entre las clases diamétricas. Ver Figura 60.

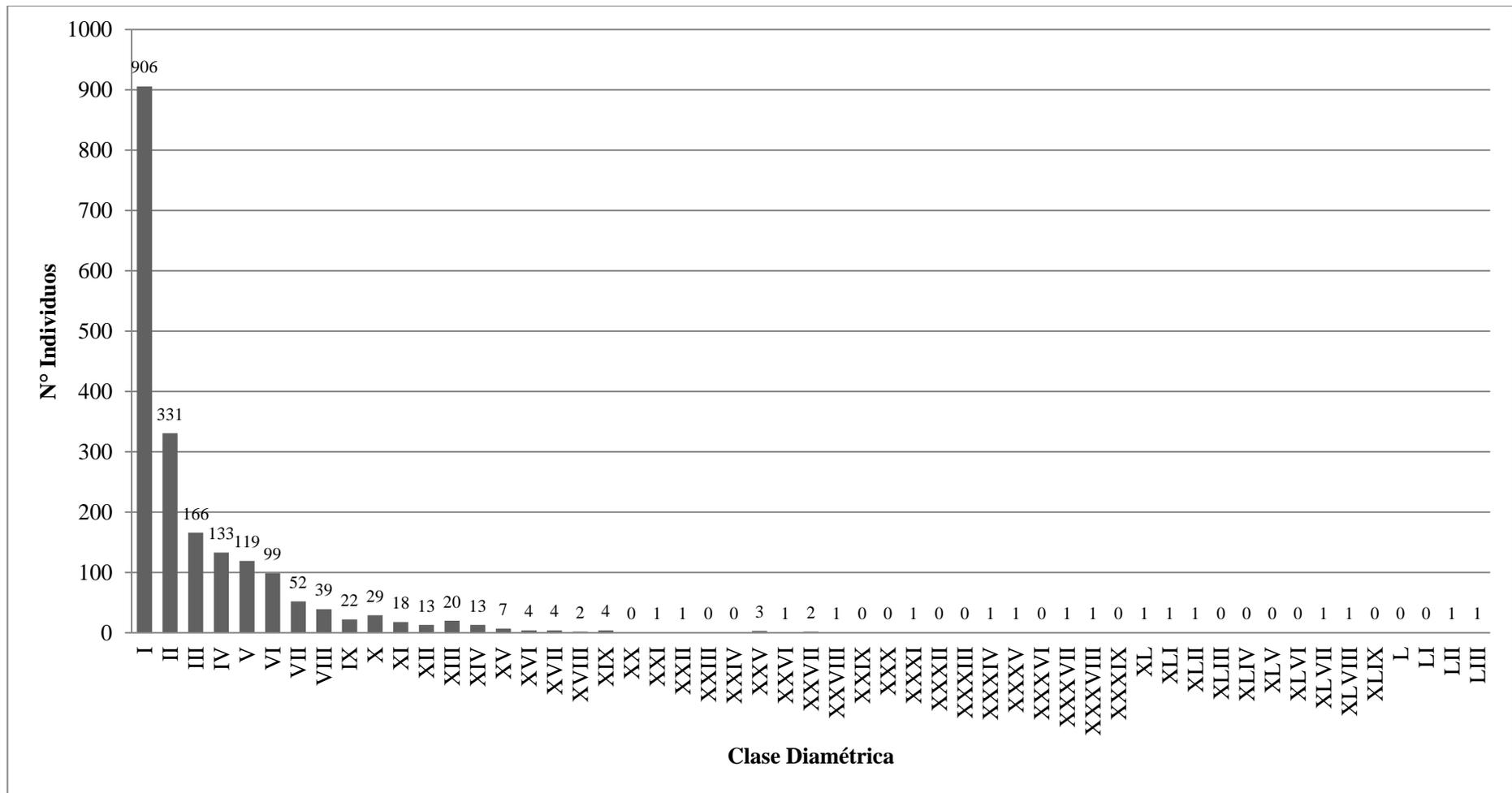


Figura 60: Distribución clases diamétricas bosque >50 años, presente estudio.

En la distribución diamétrica para el bosque >50 años, cerca del 98% de los individuos se localiza en las primeras 15 clases diamétricas; el restante 2% se ubica en las 38 clases diamétricas mayores; donde la especie heliófitas durables *Ficus insípida* con 143,5 y 132,3 cm y *Ficus nymphaeifolia* con 122,3 cm, fueron las especies con los diámetros superiores.

4.5.2. ÁREA BASAL (m²)

Se percibe que los valores promedio correspondientes a las áreas basales se incrementan gradualmente desde los estadíos iniciales de la sucesión (5, 10, 15 y 20 años) hasta el bosque mayor de 50 años; estudios sobre sucesión secundaria como los realizados por Mendieta *et al.*, 2010 presentan también incrementos progresivos a medida que avanzan las etapas sucesionales. En los primeros años de la sucesión (5 a 10 años), los bosques sometidos a quemadas presentan un área basal menor en comparación con los bosques secundarios que no han sido expuestos a incendios forestales; a partir de 15 años los promedios de área basal aumentan paulatinamente hasta el bosque >50 años, alcanzando en esta edad el máximo valor de área basal con 11,758 m² (tres transectos). El bosque primario alcanza un área basal de 3,77 m² en un transecto, valor que es ampliamente superado por los bosques secundarios de 20 a 40 años y >50 años del actual estudio, con promedios de área basal entre 6,515 y 11,758 m² (tres transectos por edad); lo anterior se justifica en que el estudio realizado en bosques secundarios reportó mayor cantidad y tamaño de los árboles (diámetros); la presencia de especies de gran porte y rápido crecimiento, pertenecientes a los géneros: *Cecropia*, *Ochroma*, *Erythrina*, *Sapium*, *Heliocarpus*, *Ceiba*, *Ficus*, *Piptadenia*, *Inga*, *Maclura*, *Neea*, *Juglans*, *Schizolobium*, *Guarea* especialmente.

Los promedios más bajos los presentan los bosques de 5; 10 años y el bosque ribereño, con 0,24; 0,45 y 0,68 m² respectivamente. Cabe indicar que los transectos de bosque ribereño están ubicados en zonas con pendientes fuertes a medias. La quebrada Génova presenta zonas agrietadas; se pueden observar muchos sectores con derrumbes frecuentes como consecuencia de la topografía de la zona. Los eventos naturales ocasionan la pérdida de vegetación ribereña por los frecuentes deslizamientos o derrumbes, produciendo la disminución de muchas de las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas. El relieve y la topografía, son dos condicionantes que generan el recambio en este tipo de ecosistema,

además de las fuertes lluvias que son frecuentes en la zona, creando nuevas corrientes o acequias pequeñas (Cotito, 2014). Para mayor detalle ver Tabla 49 y Figura 61.

Tabla 49: Relación Área Basal promedio (m²) en diferentes edades del Bosque, en el presente estudio y otras investigaciones.

Transectos	Bosque												
	5 años		10 años		15 años		20 años	25 años	30 años	40 años	>50 años	Ribereño	Primario
	Echia, 2013	Cáceres, 2005	Echia, 2013	Cáceres, 2005	P. estudio	Cáceres, 2005	P. estudio	Echia, 2013	P. estudio	P. estudio	P. estudio	Cotito, 2014	Phillips & Miller, 2002
Transecto 1	0,019	0,52	0,156	0,55	1,932	1,48	7,094	1,778	7,320	8,288	8,021	0,008	3,77
Transecto 2	0,039	0,34	0,167	0,95		1,53	7,129	1,727	7,483	9,907	16,277	0,012	
Transecto 3	0,075		0,120				5,322	1,860	7,570	5,558	10,975	0,010	
Transecto 4												0,007	
Transecto 5												0,009	
Transecto 6												0,007	
Transecto 7												6,060	
Transecto 8												0,010	
Transecto 9												0,018	
Total	0,133	0,860	0,443	1,5	1,932	3,01	19,545	5,365	22,373	23,753	35,273	6,141	3,77
Desviación Estándar	0,03	0,13	0,02	0,28		0,04	1,03	0,07	0,13	2,20	4,18	2,02	
Promedios	0,044	0,430	0,148	0,750	1,932	1,505	6,515	1,788	7,458	7,918	11,758	0,682	3,77
Promedio	0,24		0,45		1,72		6,52	1,79	7,46	7,92	11,76	0,68	3,77

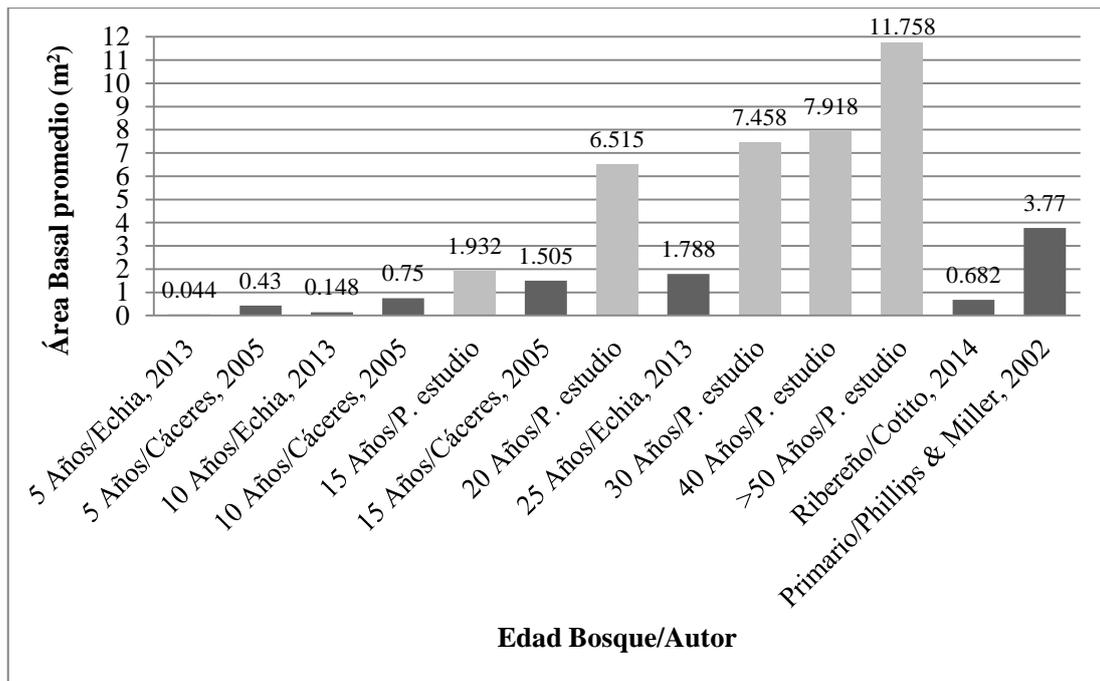


Figura 61: Relación Área Basal promedio (m²) en diferentes edades del Bosque, en el presente estudio y otras investigaciones.

4.5.3. ALTURA TOTAL (m)

Referente a los promedios de las alturas totales, las alturas promedio son superiores en áreas de bosque (5, 10 y 15 años) a las que se realizó limpieza sin quemas, dedicadas anteriormente al establecimiento de cultivos permanentes y luego abandonadas (Cáceres, 2005), en comparación a las áreas de bosque secundario (5 a 30 años) que fueron influidas por la acción del fuego (quemadas), actividad agropecuaria y posterior abandono y el bosque ribereño, alterado de forma natural por la acción del cauce. Probablemente, debido al contenido de nutrientes del suelo, acción microbiana, entrada y disponibilidad de luz, topografía (pendiente); factores que favorecen el crecimiento de la floresta.

En la presente investigación las alturas totales expresan una relación directamente proporcional entre los valores promedio y la edad del bosque, a mayor edad mayor altura; con promedios de altura desde 6,19 m en bosques de 15 años hasta 11,13 m, en bosques >50 años de edad; posiblemente justificado en el aumento gradual del contenido de materia orgánica (medio a alto), presencia de hojarasca, contenido de humedad del suelo, pH (moderada a ligeramente ácido y moderadamente alcalino), actividad microbiana, presencia de especies fijadoras de nitrógeno (familia Leguminosae), exposición y disponibilidad de

luz, ubicación geográfica (altitud) y un factor muy importante la baja o nula intervención humana en los últimos años. Ver Tabla 50 y Figura 62.

Tabla 50: Relación Altura Total promedio (m) en diferentes edades del Bosque, en el presente estudio y otras investigaciones.

Transectos	Bosque											Ribereño
	5 años		10 años		15 años		20 años	25 años	30 años	40 años	>50 años	
	Echia, 2013	Cáceres, 2005	Echia, 2013	Cáceres, 2005	P. estudio	Cáceres, 2005	P. estudio	Echia, 2013	P. estudio	P. estudio	P. estudio	
Transecto 1	2,97	8,50	3,85	6,62	6,19	9,94	8,133	5,68	9,521	8,488	10,394	6,48
Transecto 2	3,58	9,93	3,61	6,91		8,72	8,883	5,96	9,351	9,463	11,487	8,00
Transecto 3	3,43		3,52				7,919	6,39	8,441	10,359	11,507	8,32
Transecto 4												8,67
Transecto 5												6,81
Transecto 6												5,60
Transecto 7												7,11
Transecto 8												5,77
Transecto 9												7,49
Total	9,98	18,43	10,98	13,53	6,19	18,66	24,94	18,03	27,31	28,31	33,39	64,25
Desviación Estándar	0,32	1,01	0,17	0,21		0,86	0,51	0,36	0,58	0,94	0,64	1,08
Promedios	3,33	9,22	3,66	6,77	6,19	9,33	8,31	6,01	9,10	9,44	11,13	7,14
Promedio	6,27		5,21		7,76		8,31	6,01	9,10	9,44	11,13	7,14

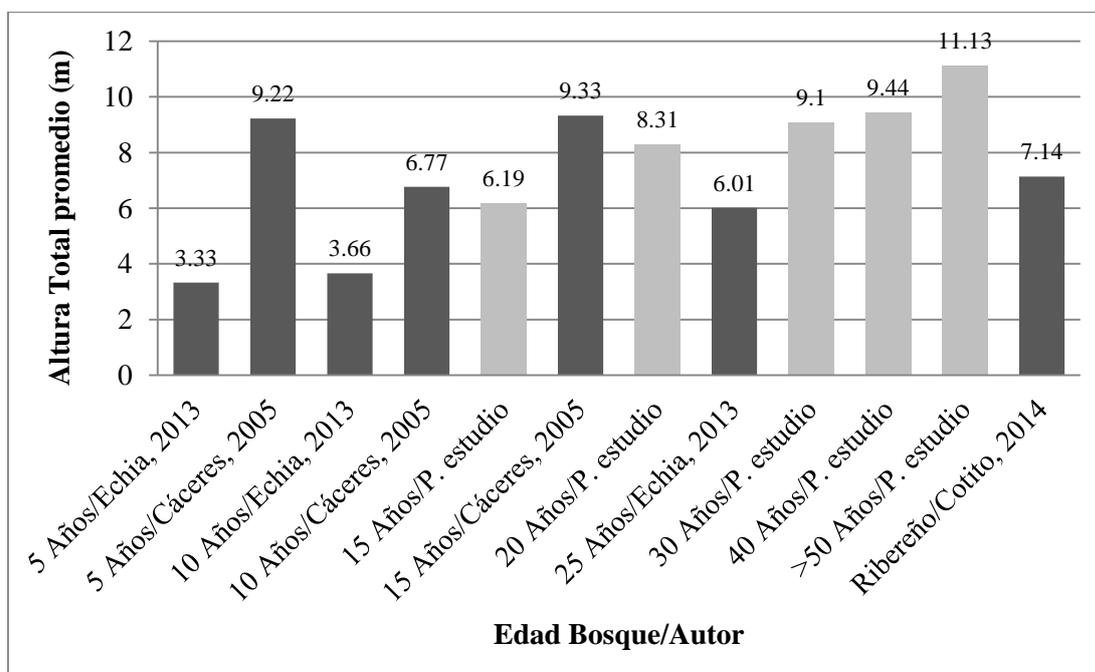


Figura 62: Relación Altura Total (m) en diferentes edades del Bosque, en el presente estudio y otras investigaciones.

A. Distribución altimétrica Bosque de 15 años, presente estudio

Para el análisis de la estructura vertical del bosque de 15 años se distribuyeron los individuos muestreados en IX clases altimétricas, cuyos rangos de valor y amplitud de rango se calcularon de la siguiente forma:

$$\text{Clase} = 1 + 3,32 * (\log_{10}(N))$$

Donde N corresponde al número de árboles del total de la muestra, en este caso 203.

$$\text{Longitud de clase} = (\text{Altura máxima} - \text{Altura mínima}) / C$$

Donde C = Número de clases altimétricas (en este caso IX).

El cálculo arrojó IX clases altimétricas, cada una de ellas con una longitud de 2,32 m iniciando en 2 m, presente en un individuo de la especie *Palicourea macrobotrys* (heliófita efímeras), el límite de la última clase es 22,97 m, que incluye a la especie *Cecropia polystachya* (heliófita efímera) con una altura total de 22 m. El número de individuos por clase altimétrica se presenta en la Tabla 51.

Tabla 51: Distribución altimétrica bosque de 15 años, presente estudio

Clase	Rango	N° Individuos	Porcentaje
I	2m - 4,32m	75	36,95
II	4,33m - 6,65m	55	27,09
III	6,66m - 8,98m	33	16,26
IV	8,99m - 11,32m	18	8,87
V	11,33m - 13,65m	12	5,91
VI	13,66m - 15,98m	4	1,97
VII	15,99m - 18,31m	4	1,97
VIII	18,32m - 20,64m	1	0,49
IX	20,65m - 22,97m	1	0,49
Total		203	100,00

En la estructura vertical del bosque de 15 años expresada por la distribución altimétrica al igual que la distribución diamétrica se visualiza la forma de una jota (J) invertida, indicando que cerca del 95% correspondiente a 193 individuos, se ubican en las cinco primeras clases altimétricas, el restante 5% (10 individuos) se localizan en las clases mayores a 13,66 m. Se percibe que la mayoría de los individuos están en crecimiento y en espera de mejores condiciones lumínicas para lograr ascender al dosel; existen algunas especies de tipo arbustivo que perduran en las clases menores por toda la vida, tal es el

caso de las especies del genero *Piper* y la especie *Chamaedorea linearis* (palma). En la Figura 63 se relacionan las clases altimétricas y el número de individuos.

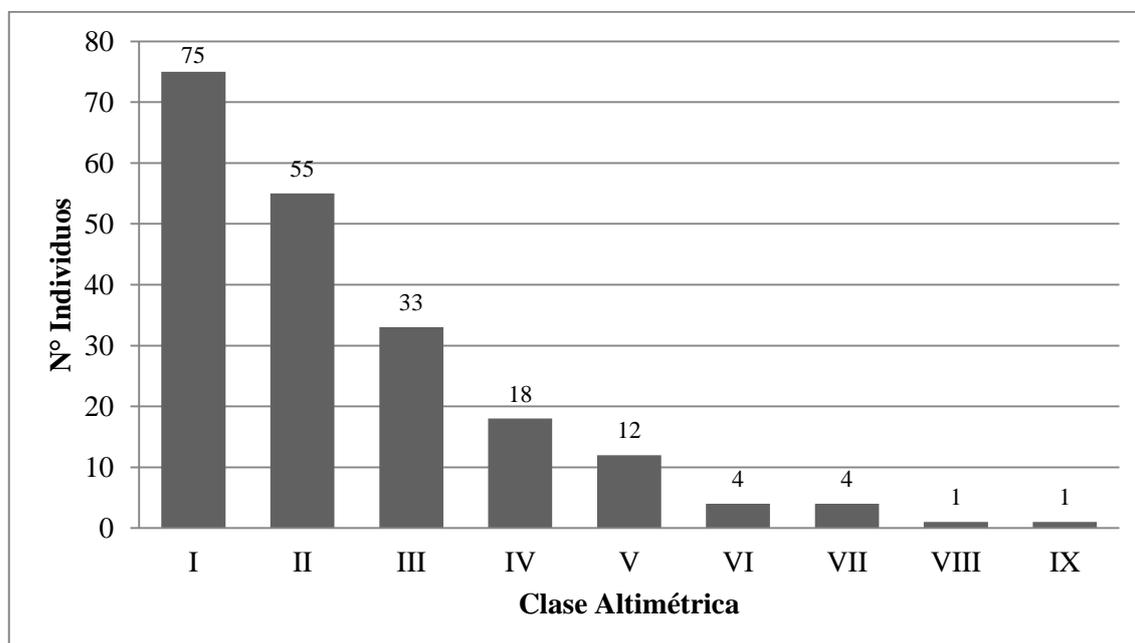


Figura 63: Distribución clases altimétricas bosque de 15 años, presente estudio.

B. Distribución altimétrica Bosque de 20 años, presente estudio

En la determinación de la estructura vertical del bosque de 20 años se clasificaron los 1378 individuos muestreados en XII clases altimétricas, cada una de ellas con una longitud de 2,46 m iniciando en 2 m, representada por individuos de las especies esciófitas parciales *Chamaedorea linearis* (palma) y *Piper reticulatum* (arbusto), el límite de la clase mayor es 31,69 m; comprende la especie *Cecropia obtusifolia* (heliófita efímera) con una altura total de 30 m. Las clases altimétricas y el número de individuos se muestran en la Tabla 52.

Tabla 52: Distribución altimétrica bosque de 20 años, presente estudio

Clase	Rango	Nº Individuos	Porcentaje
I	2m - 4,46m	225	16,33
II	4,47m - 6,94m	452	32,80
III	6,95m - 9,41m	397	28,81
IV	9,42m - 11,89m	52	3,77
V	11,90m - 14,36m	55	3,99
VI	14,37m - 16,84m	47	3,41

Clase	Rango	N° Individuos	Porcentaje
VII	16,85m - 19,31m	67	4,86
VIII	19,32m - 21,79m	28	2,03
IX	21,80m -24,26m	21	1,52
X	24,27m - 26,74m	15	1,09
XI	26,75m - 29,21m	11	0,80
XII	29,22m - 31,69m	8	0,58
Total		1378	100

En la distribución altimétrica se aprecia una tendencia de forma de campana distorsionada a partir de la clase IV, con sesgo positivo; la clase I contiene el 16,33% del total, con 225 individuos y un número creciente en las clases II y III, para iniciar a decrecer significativamente hacia las clases de altura con mayor rango. La gran concentración de individuos se reportó en la clase II con 452 individuos (32,80%), seguida de la clase III con 397 individuos (28,81%); el restante 22% se distribuye entre las clases IV a XII, con 304 individuos. En la Figura 64 se relaciona el número de individuos y clases altimétricas.

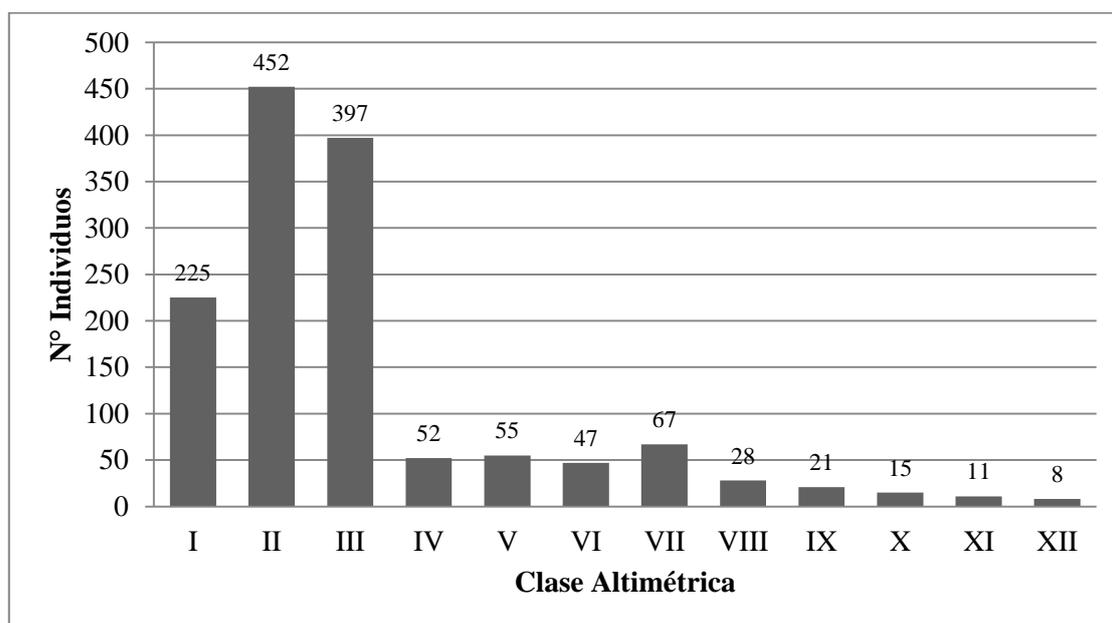


Figura 64: Distribución clases altimétricas bosque de 20 años, presente estudio.

C. Distribución altimétrica Bosque de 30 años, presente estudio

En la definición de la estructura vertical del bosque de 30 años se organizaron los 1841 individuos inventariados en XII clases altimétricas, cada una de ellas con una amplitud de 2,85 m iniciando en 2,5 m, conformada por un individuo de la especie heliófita efímera

Oreopanax peltatus, el valor extremo de la clase mayor es 36,75 m, que comprende la especie *Cecropia obtusifolia* (heliófita efímera) con una altura total de 36 m. En la Tabla 53 se presenta la distribución altimétrica del bosque de 30 años.

Tabla 53: Distribución altimétrica bosque de 30 años, presente estudio

Clase	Rango	N° Individuos	Porcentaje
I	2,5m - 5,35m	501	27,21
II	5,36m - 8,20m	805	43,73
III	8,21m - 11,06m	138	7,50
IV	11,07m - 13,91m	91	4,94
V	13,92m - 16,77m	101	5,49
VI	16,78m - 19,62m	55	2,99
VII	19,63m - 22,48m	17	0,92
VIII	22,49m - 25,33m	15	0,81
IX	25,34m - 28,19m	38	2,06
X	28,20m - 31,04m	34	1,85
XI	31,05m - 33,90m	17	0,92
XII	33,91m - 36,75m	29	1,58
Total		1841	100

La distribución altimétrica presenta una tendencia de forma de campana distorsionada a partir de la clase III, con sesgo positivo; la clase I contiene el 27,21% del total, con 501 individuos; el valor superior se ubica en la clase II con 805 individuos equivalentes al 43,73%; para iniciar a decrecer significativamente hacia las clases de altura mayores. Alrededor del 29% (535 individuos) es compartido por las clases III a XII. La Figura 65 relaciona el número de individuos por cada clase altimétrica.

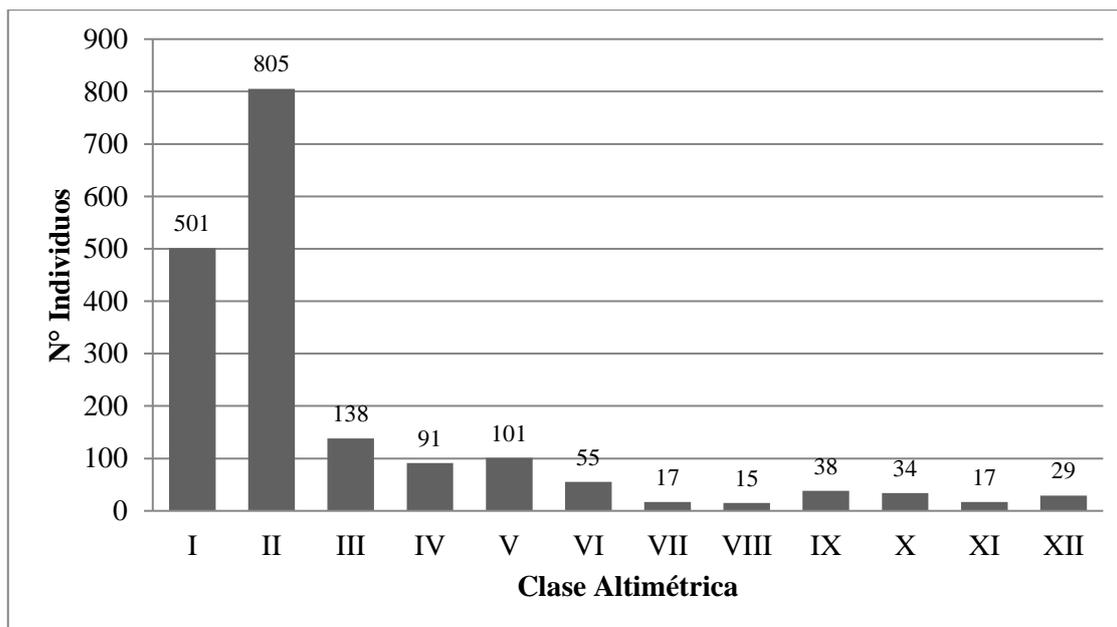


Figura 65: Distribución clases altimétricas bosque de 30 años, presente estudio.

D. Distribución altimétrica Bosque de 40 años, presente estudio

Para la determinación de las clases altimétricas de la estructura vertical del bosque de 40 años se ordenaron los 1897 individuos muestreados en XII clases, cada una de ellas con una distancia de 2,96 m iniciando en 2 m, representada por individuos de la especie *Miconia calvescens* (heliófita efímera) y la esciófita parcial *Chamaedorea linearis* (palma), el límite de la clase mayor es 37,65 m, que comprende la especie heliófita durable *Hieronyma alchorneoides* con una altura total de 37 m. En la Tabla 54 se exponen las clases altimétricas y el número de individuos.

Tabla 54: Distribución altimétrica bosque de 40 años, presente estudio

Clase	Rango	N° Individuos	Porcentaje
I	2m - 4,96m	292	15,39
II	4,97m - 7,93m	846	44,60
III	7,94m - 10,91m	275	14,50
IV	10,92m - 13,88m	128	6,75
V	13,89m - 16,85m	101	5,32
VI	16,86m - 19,82m	86	4,53
VII	19,83m - 22,79m	40	2,11
VIII	22,80m - 25,76m	31	1,63
IX	25,77m - 28,74m	47	2,48
X	28,75m - 31,71m	26	1,37
XI	31,72m - 34,68m	14	0,74

Clase	Rango	N° Individuos	Porcentaje
XII	34,69m - 37,65m	11	0,58
Total		1897	100

En la distribución altimétrica se aprecia una tendencia de forma de campana distorsionada a partir de la clase IV, con sesgo positivo; la clase I contiene el 15,39% del total, con 292 individuos; el gran valor se presenta en la clase II con 846 individuos correspondientes al 44,60%; para iniciar a decrecer significativamente hacia las clases con mayor altura. Aproximadamente el 40% (759 individuos) es compartido entre las clases IV a XII. En la Figura 66 se muestra la distribución altimétrica para el bosque de 40 años.

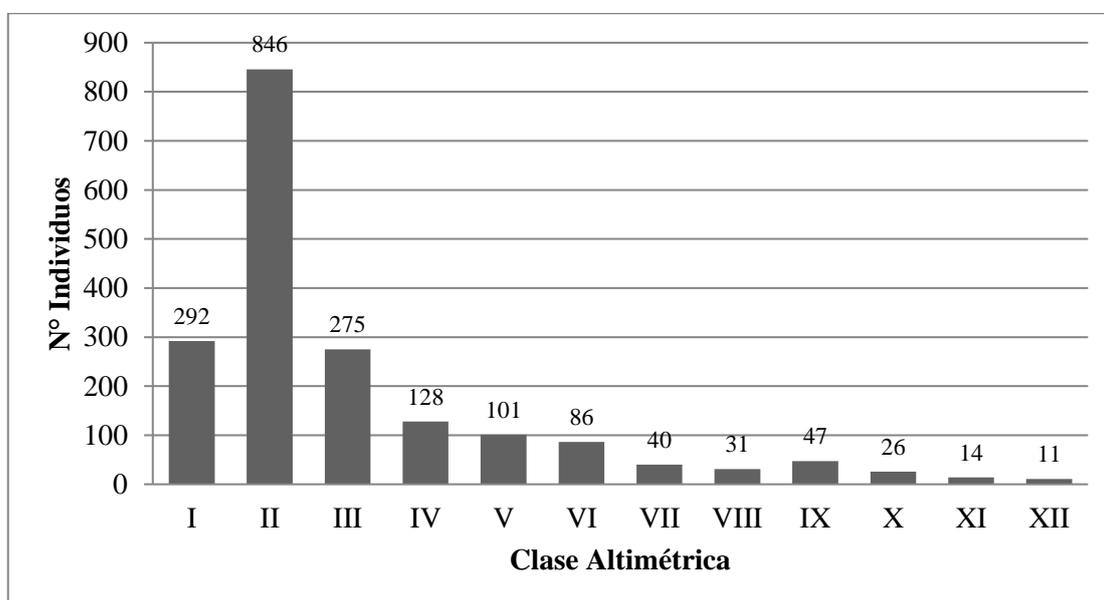


Figura 66: Distribución clases altimétricas bosque de 40 años, presente estudio.

E. Distribución altimétrica Bosque >50 años, presente estudio

Para el análisis de la estructura vertical del bosque mayor de 50 años se clasificaron los 2002 individuos muestreados en XII clases altimétricas, cada una de ellas con una amplitud de 3,74 m iniciando en 2,5 m, representado por individuos de la especie esciófitas parciales *Persea peruviana* y *Chamaedorea linearis* (palma), el límite de la última clase es 47,5 m, que incluye a la especie heliófita durable *Ficus insípida* con una altura total de 47 m. El número de individuos por clase altimétrica se presenta en la Tabla 55.

Tabla 55: Distribución altimétrica bosque >50 años, presente estudio

Clase	Rango	N° Individuos	Porcentaje
	2,5m - 6,24m	657	32,82
II	6,25m - 9,99m	624	31,17
III	10m - 13,74m	199	9,94
IV	13,75m - 17,49m	166	8,29
V	17,50m - 21,25m	82	4,10
VI	21,26m - 25m	77	3,85
VII	25,01m -28,75m	77	3,85
VIII	28,76m - 32,50m	44	2,20
IX	32,51m - 36,25m	56	2,80
X	36,26m - 40m	10	0,50
XI	40,01m - 43,75m	8	0,40
XII	43,76m - 47,50m	2	0,10
Total		2002	100

La estructura vertical del bosque mayor de 50 años manifestada en la distribución altimétrica al igual que la distribución diamétrica refleja la forma de jota (J) invertida, mostrando que cerca del 90% correspondiente a 1805 individuos, se ubican en las seis primeras clases altimétricas, el restante 10% (197 individuos) se restringen a las clases mayores a 25,01 m. Se aprecia que la mayoría de los individuos están en crecimiento y en espera de mejores condiciones lumínicas para lograr ascender al dosel; igualmente este comportamiento se debe a la alta abundancia de la especie heliófita durable *Trophis caucana* (471 individuos = 23%), presente en todos los estadios de la sucesión y persistente en bosques maduros, haciendo parte del estrato subarbóreo; por su biología es una especie de baja altura, reportó una altura promedio de 8 m en la presente investigación; otro factor determinante en el comportamiento de la estructura vertical es que solo el 6% de las especies (120 individuos) se ubicaron en las máximas alturas (28,76 a 47,5 m), se trata de árboles dispersos, de gran tamaño, longevos, con la tendencia a lograr un estado de equilibrio en su desarrollo y crecimiento normal (estado clímax), situación que se evidencia en especies de los géneros *Ficus*, *Ceiba*, *Cecropia*, *Nectandra*, *Macrolobium*, *Ochroma*, *Sapium*, *Inga*, *Clarisia*, *Heliocarpus*, *Dendrobangia*, *Persea*, *Virola*, *Neea*, *Alchorneopsis*, *Guarea*, *Juglans* esencialmente; finalmente existen algunas especies de tipo arbustivo que perduran en las clases menores por gran tiempo. En la Figura 67 se relacionan las clases altimétricas y el número de individuos.

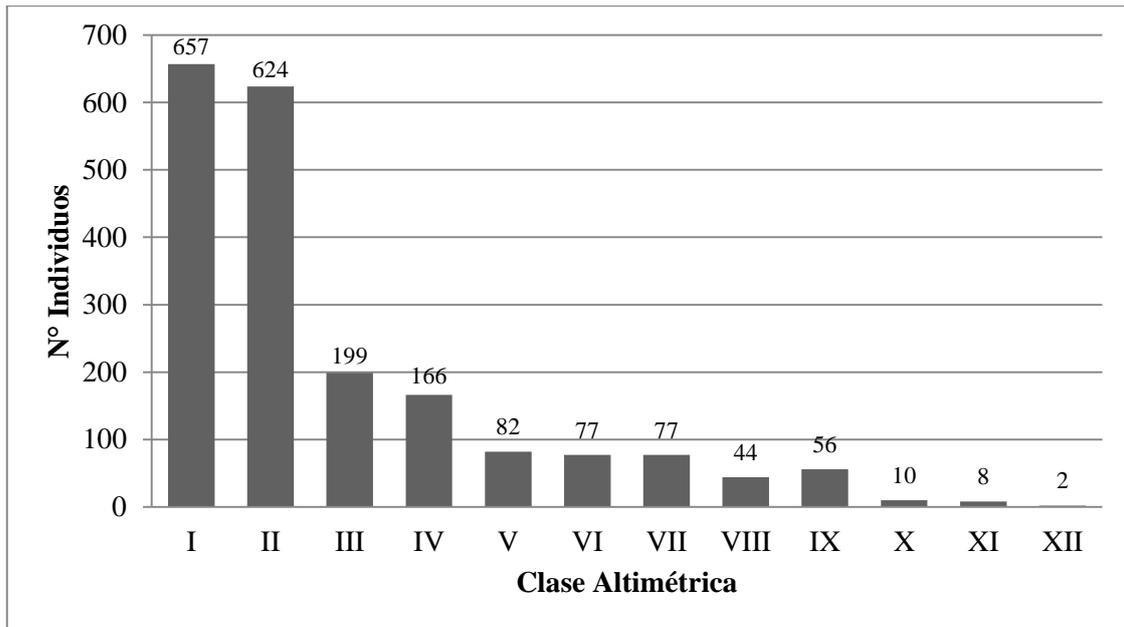


Figura 67: Distribución clases altimétricas bosque >50 años, presente estudio.

- **Clases altimétricas - Método IUFRO, Bosque de 15 años**

Las clases altimétricas se definieron de acuerdo con las categorías propuestas por la IUFRO (International Union of Forest Research Organizations, Leibundgut, 1958): Estrato superior o dominante (altura >2/3 de la altura mayor); estrato medio o codominante (entre 1/3 y 2/3 de la altura mayor) y estrato inferior o dominado (altura <1/3 de la altura mayor).

En la Figura 68 se presenta el histograma de estratificación expresando la distribución vertical del bosque de 15 años. Se determinó que la mayor parte de individuos se agrupan en el estrato inferior (dominado) reportando 158 individuos, equivalentes al 77,83% del total, con alturas totales menores a 7,33 m; en el estrato medio (codominante) se encontraron 36 individuos (17,73%) en el rango de alturas entre 7,34 - 14,66 m y en el estrato superior (dominante) se ubicaron nueve individuos (4,43%) con alturas mayores a 14,67 m.

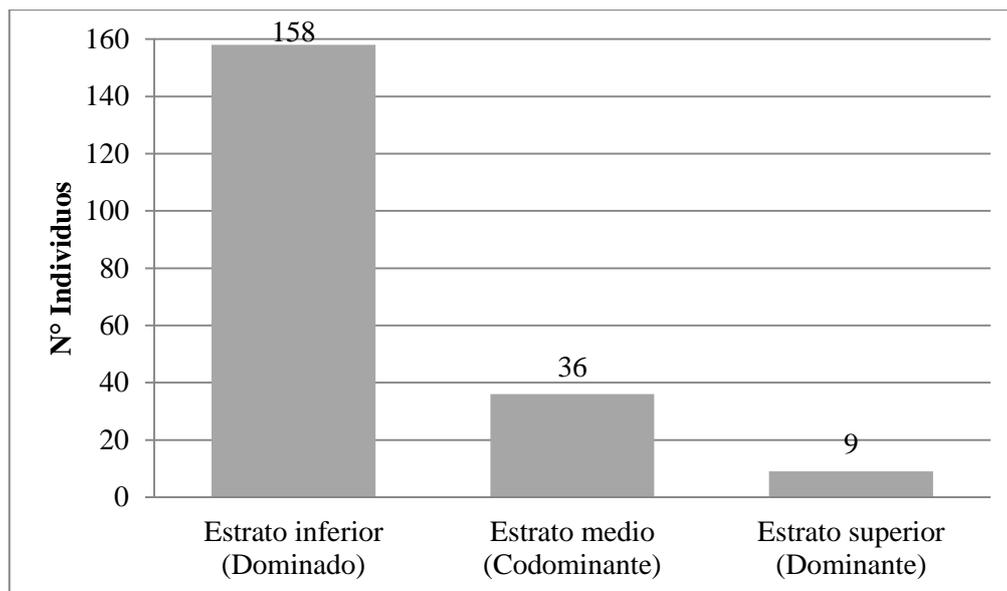


Figura 68: Estratificación vertical método IUFRO, Bosque de 15 años

- **Clases altimétricas - Método IUFRO, Bosque de 20 años**

La Figura 69 muestra el histograma de estratificación revelando la distribución vertical del bosque de 20 años. Se estableció que la mayoría de individuos se concentran en el estrato inferior (dominado) reportando 1103 individuos, equivalentes al 80,04% del total, con alturas totales menores a los 10 m; en el estrato medio (codominante) se hallaron 207 individuos (15,02%) en la clase de alturas entre 10,01 – 20 m y en el estrato superior (dominante) se registraron 68 individuos (4,93%) con alturas por encima de 20,01 m.

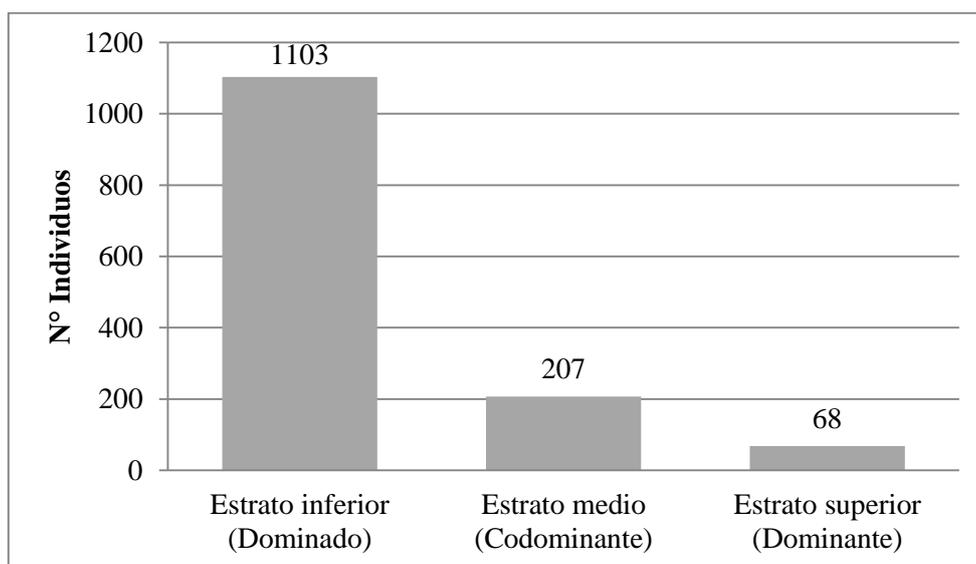


Figura 69: Estratificación vertical método IUFRO, Bosque de 20 años

- **Clases altimétricas - Método IUFRO, Bosque de 30 años**

En la Figura 70 se presenta el histograma de estratificación expresando la distribución vertical del bosque de 30 años. Se identificó que la mayoría de individuos se centralizan en el estrato inferior (dominado) logrando 1509 individuos, equivalentes al 81,97% del total, con alturas por debajo de 12 m; en el estrato medio (codominante) se relacionaron 211 individuos (11,46%) en la categoría de alturas entre 12,01 - 24 m y en el estrato superior (dominante) se situaron 121 individuos (6,57%) con alturas que superan los 24,01 m.

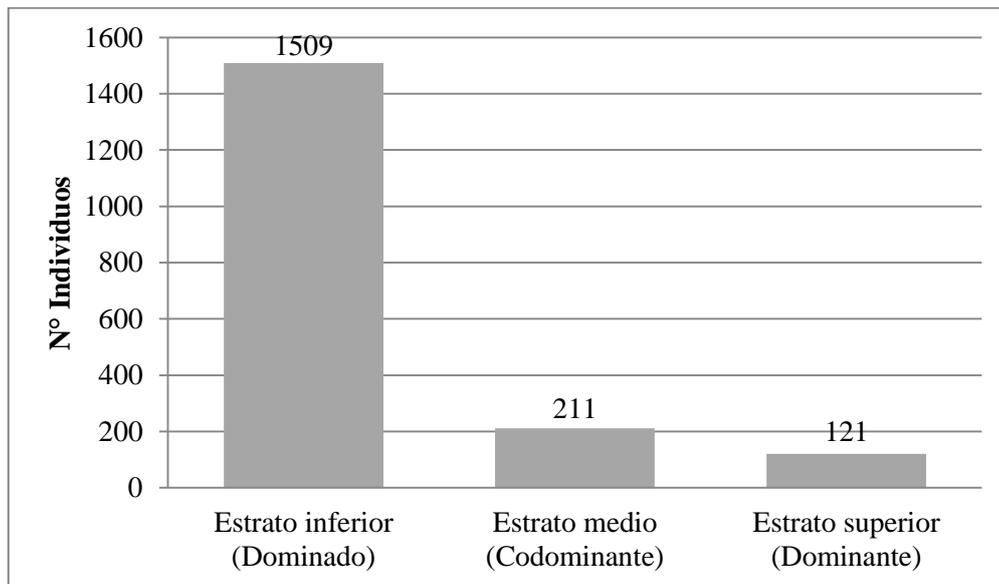


Figura 70: Estratificación vertical método IUFRO, Bosque de 30 años

- **Clases altimétricas - Método IUFRO, Bosque de 40 años**

La Figura 71 revela el histograma de estratificación reflejando la distribución vertical del bosque de 40 años; registrando que un gran número de individuos se agrupan en el estrato inferior (dominado) alcanzando 1514 individuos, equivalentes al 79,81% del total, con alturas que no superan los 12,33 m; en el estrato medio (codominante) se encontraron 275 individuos (14,50%) entre 12,34 - 24,66 m y en el estrato superior (dominante) se situaron 108 individuos (5,69%) con alturas por encima de los 24,67 m.

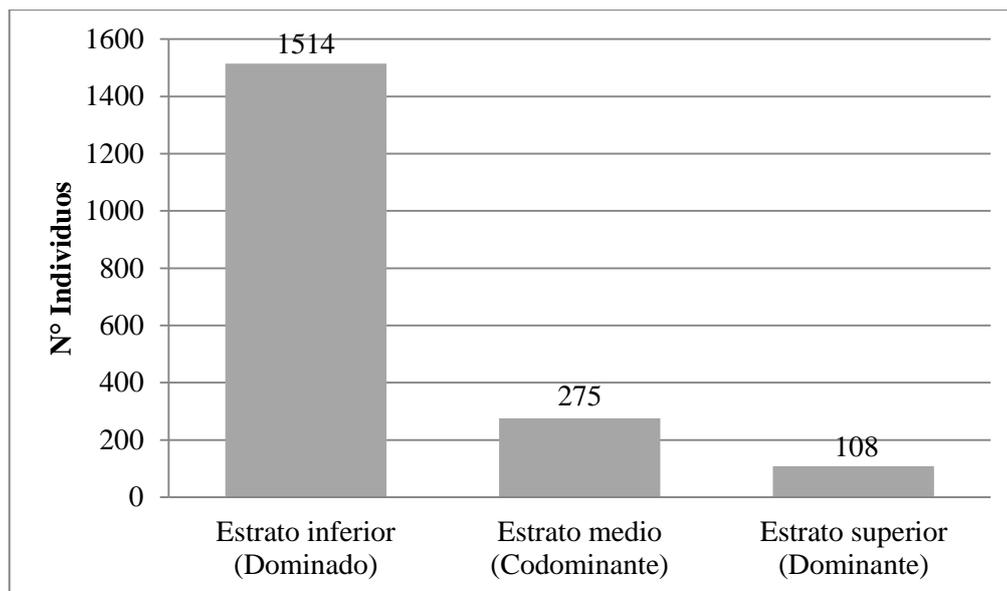


Figura 71: Estratificación vertical método IUFRO, Bosque de 40 años

• **Clases altimétricas - Método IUFRO, Bosque >50 años**

En la 72 se presenta el histograma de estratificación expresando la distribución vertical del bosque mayor a 50 años. Se identificó que la mayoría de individuos se concentran en el estrato inferior (dominado) logrando 1553 individuos, equivalentes al 77,57% del total, con alturas por debajo de 15,67 m; en el estrato medio (codominante) se hallaron 352 individuos (17,58%) entre los 15,68 - 31,34 m y en el estrato superior (dominante) se situaron 97 individuos (4,85%) con alturas que superan los 31,35 m.

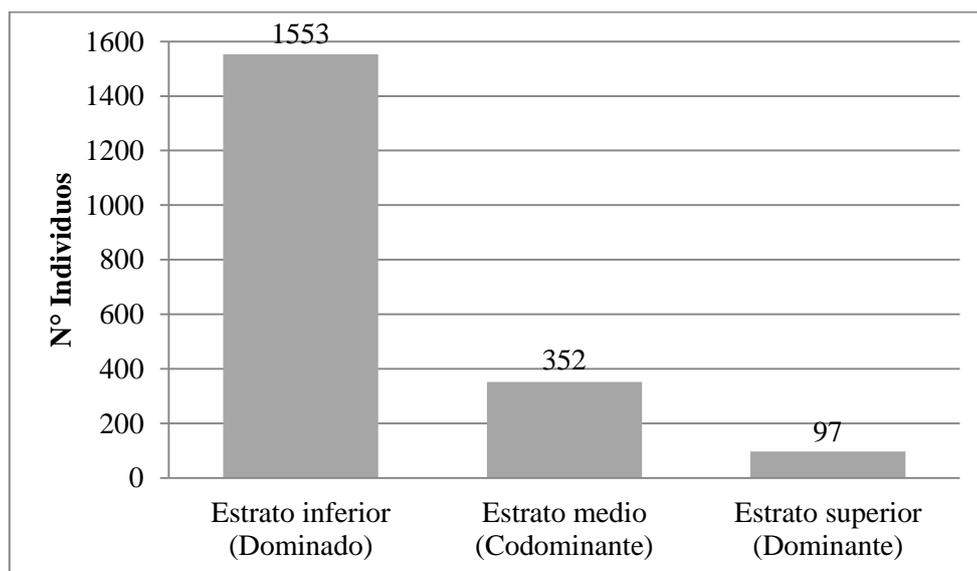


Figura 72: Estratificación vertical método IUFRO, Bosque >50 años

De manera general los bosques sucesionales del Valle de Chanchamayo presentaron mayor concentración de elementos florísticos en el estrato inferior (dominado) con 5837 individuos, aproximadamente el 80% del total (7321 individuos); en el estrato medio (codominante) se hallaron 1081 individuos, representando cerca del 15% y en el estrato superior (dominante) se situaron únicamente 403 individuos, que solo constituyen alrededor del 5% del total.

Acorde con los resultados anteriores, para cada edad del bosque, se percibe que el incremento en altura es proporcional a medida que la sucesión aumenta, siendo el bosque >50 años el que presenta la mayor altura con 47 m.

Resultados similares indican que los bosques secundarios presentan un dosel más bajo respecto a los bosques primarios (Saldarriaga *et al.*, 1988; Aide *et al.*, 1996; Denslow, 2000). Comparando los valores de la altura total de los bosques maduros, existen diferencias con los bosques secundarios; entre los bosques de 30 y 40 son muy similares en relación a la altura máxima, solo difieren en 1 m, además son distintos a los estadíos de 15, 20 años y >50 años. Entre mayor sea la edad del bosque secundario, su estructura será más semejante a la del bosque primario. Las características estructurales de los bosques secundarios húmedos pueden acercarse rápidamente a los bosques primarios, cuando el uso anterior de la tierra no ha sido muy intenso (Guariguata *et al.*, 1997 citado por Berti, 2001. Aunque la riqueza de especies de plantas leñosas de los bosques secundarios puede recuperarse rápidamente respecto a los bosques primarios, la recuperación de la composición florística es un proceso más lento, más aun si se consideran los individuos del dosel (Guariguata & Ostertag, 2002). El dosel de rodales secundarios puede ser reemplazado por especies esciófitas semejantes a la de bosques primarios y que se establecen generalmente en el sotobosque (Ruschel, 2009; Guariguata *et al.*, 1997; Finegan, 1996; Finegan, 1993), pero podrían pasar cientos de años antes de un bosque secundario llegue a tener la composición florística de un bosque primario (Guariguata & Ostertag, 2002).

Los incrementos anuales en altura para latizales del bosque secundario del bosque húmedo tropical era de 0,1 m a 1,8 m y con valores máximos entre 0,8 m a 3,7 m, indicando una

productividad aceptable en esta etapa de desarrollo, sin intervención silvicultural (Cabrelli & Finegan, 1992).

4.6. VARIABLES VINCULADAS A LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

4.6.1. FRECUENCIA

La frecuencia con la cual se han registrado las diferentes especies es un indicador de lo ampliamente que ellas han estado distribuidas en los transectos establecidos (Echia, 2013). Los análisis de las frecuencias para todas las especies dentro de un sistema, dan una primera aproximación de la homogeneidad o heterogeneidad del bosque (Lamprecht, 1990).

Los resultados del presente estudio, reflejan que algunas especies son intensamente frecuentes, indicando que estas hacen parte de la cobertura vegetal desde los estadios iniciales de la sucesión (bosques de 5 a 10 años) perdurando hasta estados evolucionados y con un alto grado de madurez (bosque >50 años, primario y ribereño).

A. Frecuencia relativa Bosque de cinco años, Echia, 2013 y Cáceres, 2005.

Las especies más frecuentes en bosque de cinco años (quemadas), Echia, 2013 son: la especie heliófita efímera *Vernonanthura patens*, las esciófitas parciales: *Machaerium inundatum*, *Piper heterophyllum* y *Acalypha* sp. (heliófita efímera). En bosque de cinco años (sin quemadas), Cáceres, 2005, las especies más comunes fueron: *Mangifera indica*, *Eucalyptus torelliana* del gremio de las heliófitas durables y *Guazuma ulmifolia* (heliófita efímera). Se percibe con mayor frecuencia la presencia de especies del grupo ecológico de las heliófitas en este estadio sucesional.

B. Frecuencia relativa Bosque de 10 años, Echia, 2013 y Cáceres, 2005.

Las especies con mayor frecuencia en el bosque de 10 años (quemadas), Echia, 2013 son: *Machaerium inundatum* (esciófita parcial), *Piper aduncum* (heliófita efímera), las heliófitas durables: *Sapium glandulosum*, *Trema micrantha* y *Cecropia polystachya* (heliófita efímera). En bosque de 10 años (sin quemadas), Cáceres, 2005, las especies más comunes fueron: las heliófitas efímeras: *Cecropia polystachya*, *Acalypha macrostachya*; *Juglans neotropica*

(esciófita parcial/heliófita durable), *Persea boliviensis* (esciófita parcial), las heliófitas durables: *Inga setosa*, *Erythrina ulei* y *Piper aduncum* (heliófita efímera). Se aprecia con mayor frecuencia las especies heliófitas en relación a las esciófitas y las dos investigaciones comparten especies en particular (géneros *Piper* y *Cecropia*).

C. Frecuencia relativa Bosque de 15 años, presente estudio y Cáceres, 2005.

La especie más frecuente en el bosque de 15 años (presente estudio) es *Piper hispidum* (esciófita parcial) con el 9,57%, expresando su fácil adaptabilidad a las condiciones del medio, al encontrarse en nueve de los 10 subtransectos instalados. *Chamaedorea linearis* (palma) del gremio de las esciófitas parciales con 7,45%; las heliófitas durables: *Sapium glandulosum* (6,38%), *Lacistema aggregatum* (6,38%), *Toxicodendron striatum* con el 5,32% y *Piper reticulatum* (esciófita parcial) con un 5,32%, presentan una buena distribución en la muestra. Existen 23 especies (cerca del 55% del total) que solo se encuentran en un subtransecto, esto puede ser causado por las perturbaciones antrópicas (tala, quema, agricultura) a las que fueron expuestas estas áreas en épocas anteriores y por los requerimientos ambientales de estas especies. Las 15 especies con mayor frecuencia relativa se presentan en la Figura 73.

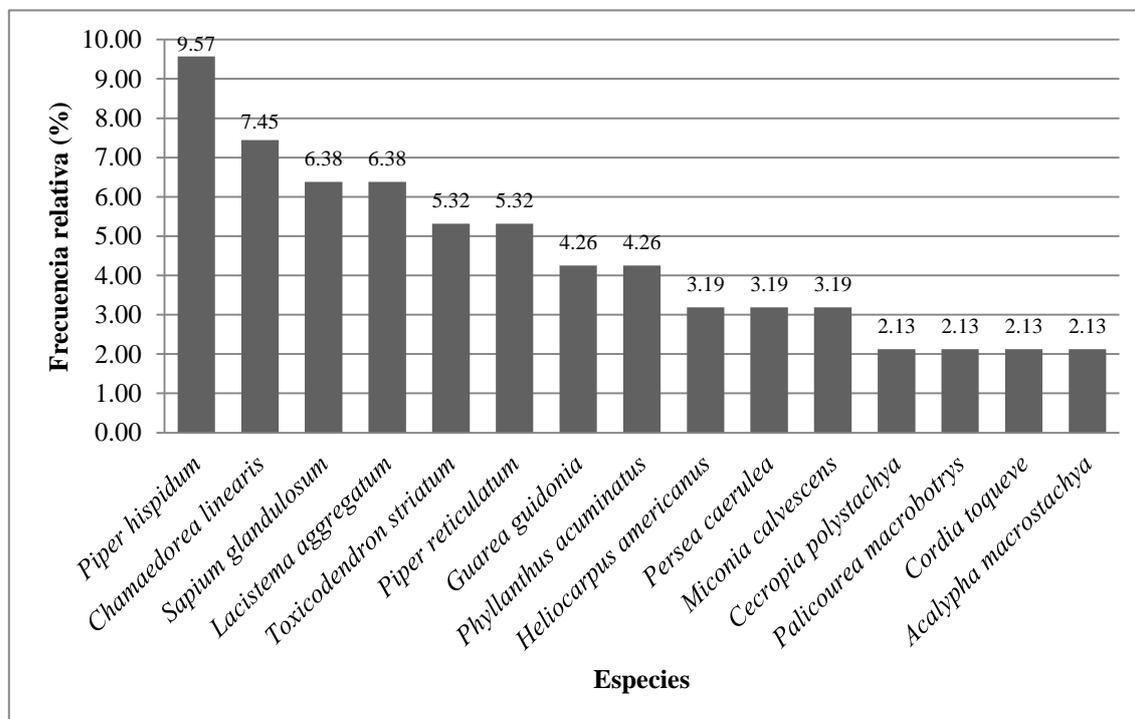


Figura 73: Frecuencia relativa Bosque de 15 años, presente estudio.

En la investigación de Cáceres, 2005, las especies más frecuentes en bosque de 15 años (agricultura sin quemadas, abandono) fueron: *Mauria heterophylla* (heliófito durable), *Guatteria chlorantha* (esciófito total), *Ceiba insignis* (heliófito durable); las heliófitas efímeras: *Cecropia polystachya*, *Acalypha macrostachya*, *Acalypha stachyura* y *Banara guianensis* (heliófito). Se puede observar que seis de las especies más frecuentes pertenecen al gremio de las heliófitas y una especie es esciófito; mientras en el presente estudio las especies más comunes comparten de manera uniforme tres especies heliófitas y tres esciófitas en bosques expuestos a quemadas, agricultura y posterior abandono.

- **Histograma de frecuencias Bosque de 15 años, presente estudio**

Los Histogramas de frecuencia se generaron a partir de la agrupación de las especies en cinco categorías o clases de frecuencia absoluta (ver Tabla 56). Los histogramas de frecuencia con valores altos en las clases IV - V y valores bajos en I - II, indican la existencia de una composición florística homogénea o parecida, mientras que altos valores en las clases I - II, indican una heterogeneidad florística acentuada. Se debe tener en cuenta que los valores de las frecuencias dependen del tamaño de las subparcelas; cuanto más grandes sean éstas, mayor cantidad de especies tendrán acceso a las clases altas de frecuencia; por lo tanto, sólo son comparables histogramas de frecuencia obtenidos a partir de muestreos de igual tamaño de subparcela (Matteucci & Colma, 1982; Lamprecht, 1990).

Tabla 56: Definición de las clases de frecuencia para la construcción de los histogramas.

Rango	Clase	Grado
1 - 20%	I	Rara
21 - 40%	II	Ocasional
41 - 60%	III	Frecuente
61 - 80%	IV	Abundante
81 - 100%	V	Muy abundante

FUENTE: Lamprecht, 1990.

Analizando la frecuencia absoluta de las 42 especies encontradas en el bosque de 15 años, se observa que la mayoría de ellas (31 especies), equivalentes al 73,8% del total, se encuentran dentro de la clase I (raras), cinco especies son ocasionales (clase II) y cuatro especies

alcanzaron la clase III (frecuentes), mientras que para la categoría de abundante (IV) a muy abundante (V) solo hay una especie respectivamente. Ver Figura 74.

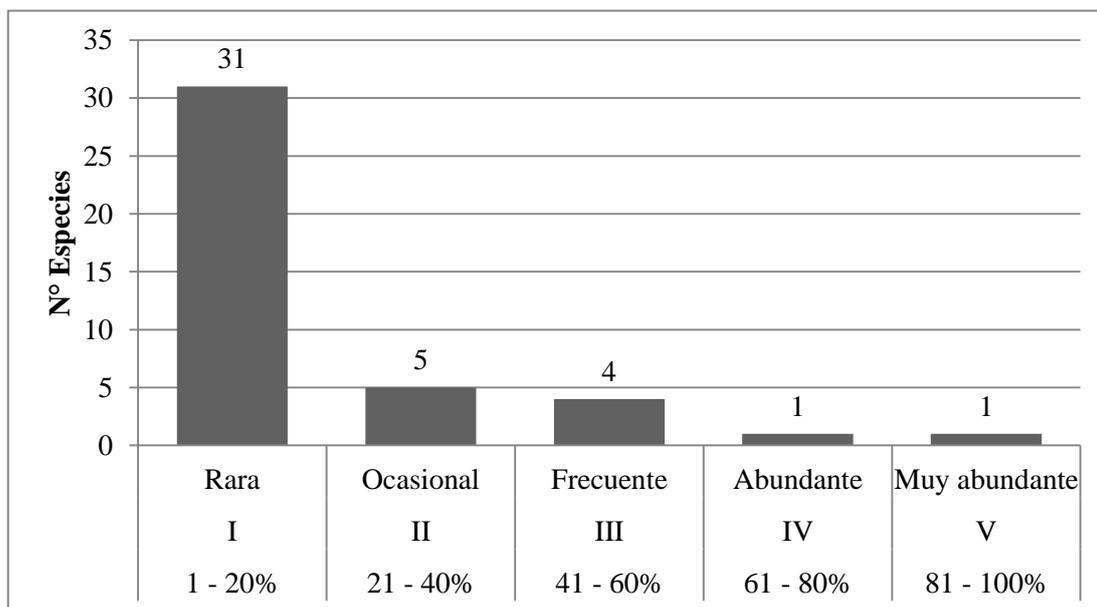


Figura 74: Histograma de frecuencias Bosque de 15 años, presente estudio.

Los resultados alcanzados en el histograma de frecuencia indican que el bosque de 15 años tiende a ser heterogéneo, justificado en que el mayor número de individuos se sitúan en las clases de frecuencia inferiores (I – II). Además se puede mencionar que no se encuentran especies con distribución horizontal continua, ya que la totalidad de las especies se concentran en las clases de frecuencia I - II. Al ser un sitio con una composición florística heterogénea, se puede indicar la importancia del mismo como área de conservación y protección para el banco de germoplasma y la estabilidad misma del bosque, así como la importancia que podría tener como fuente semillera para áreas aledañas donde se estén dando procesos de recuperación por bosque secundario o bien en sitios desnudos donde apenas se inicia el proceso de colonización por especies pioneras (Zamora, 2010).

D. Frecuencia relativa Bosque de 20 años, presente estudio

La mayor frecuencia la reportan 32 especies, que representan el 54,55% de la frecuencia relativa, con valores de 1,70% proporcionalmente y están presentes en los tres transectos; se destacan las siguientes especies: heliófitas efímeras: *Cecropia obtusifolia*, *Ochroma pyramidale*, *Piper aduncum*, *Boehmeria caudata*, *Phenax uliginosus*; heliófitas durables:

Trophis caucana, *Erythrina ulei*, *Inga edulis* y las esciófitas parciales: *Piper reticulatum* y *Chamaedorea linearis* (palma). Se puntualiza que la mayoría de especies pertenecen al grupo de las heliófitas. Existen 46 especies (cerca del 26,14% de frecuencia relativa) que solo se localizan en un transecto, esto puede ser originado por las perturbaciones antrópicas (tala, quema, agricultura) a las que fueron sometidas estas áreas en el pasado y por requerimientos ecológicos de las especies. Las 15 especies con mayor frecuencia relativa se presentan en la Figura 75.

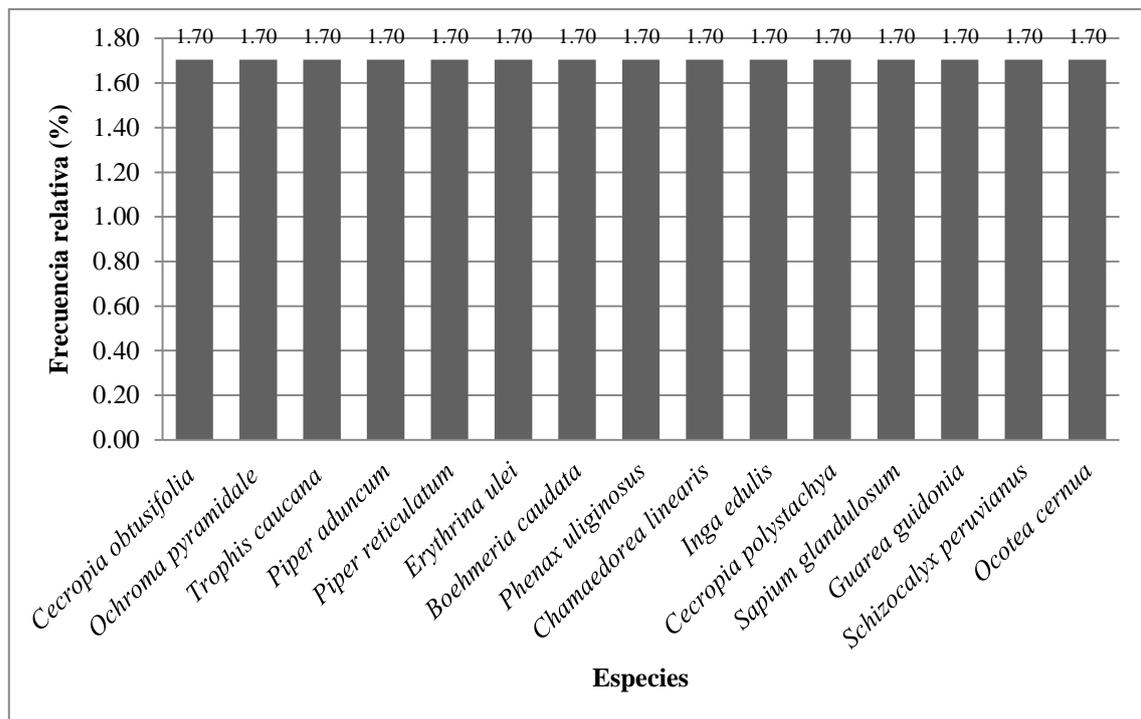


Figura 75: Frecuencia relativa Bosque de 20 años, presente estudio.

- **Histograma de frecuencias Bosque de 20 años, presente estudio**

Examinando la frecuencia absoluta de las 95 especies muestreadas en el bosque de 20 años, se revela que la mayoría de estas (46 especies), representando el 48,4% del total, se encuentran dentro de la clase II (ocasionales), cero especies en las clases I (rara) y III (frecuente); 17 especies (17,9%) son abundantes (clase IV), mientras que para la categoría de muy abundante (V) hay 32 especies (33,7%), cantidad significativa. Ver Figura 76.

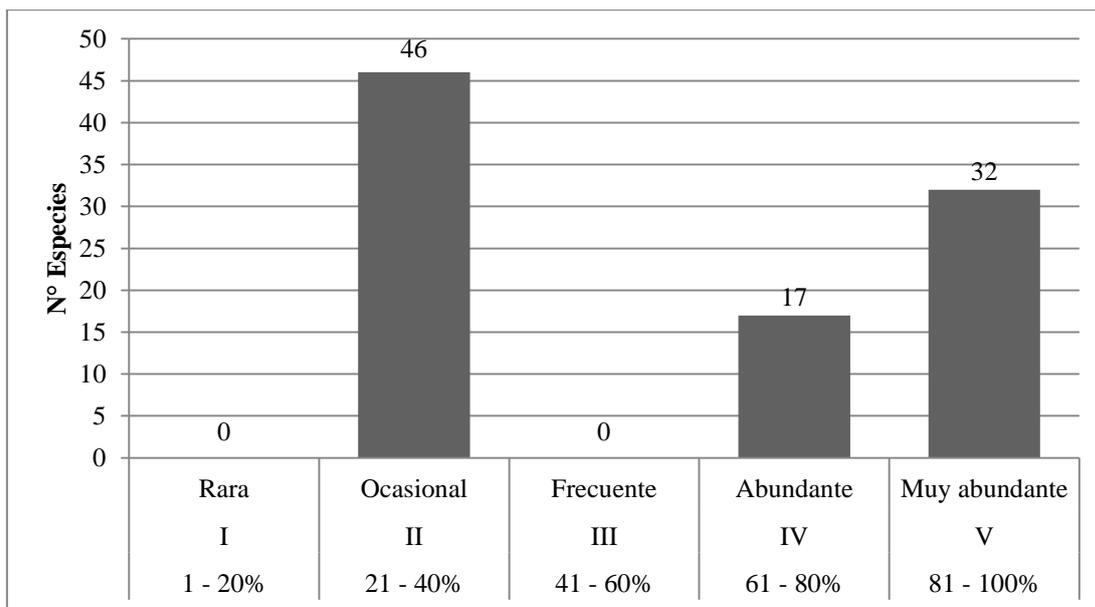


Figura 76: Histograma de frecuencias Bosque de 20 años, presente estudio.

Los resultados obtenidos en el histograma de frecuencia del bosque de 20 años, indican la existencia de una composición florística homogénea, fundamentado en que el mayor número de individuos se ubican en las clases de frecuencia superiores (IV – V). Asimismo es de referir que se encuentran especies con distribución horizontal continua. Por ser un sitio con una composición florística homogénea presenta una baja diversidad de especies; proyectando un manejo forestal sostenible a futuro de estas áreas, surge la necesidad de realizar actividades silviculturales como aclareos, raleos, podas, eliminación de algunas especies con características invasivas, con el fin de activar el banco de semillas y el surgimiento de otras especies.

E. Frecuencia relativa Bosque de 25 años, Echia, 2013

Las especies con mayor frecuencia en bosque de 25 años (quemadas), Echia, 2013 son: la especie heliófita *Tetrapteryx mucronata*; heliófitas efímeras: *Piper aduncum*, *Acalypha sp.*; heliófitas durables: *Allophylus sp.*, *Sapium glandulosum*, *Mauria heterophylla*; esciófitas parciales: *Machaerium inundatum* y *Persea caerulea*. Al igual que el bosque de 20 años la mayoría de las especies son heliófitas y comparten algunas especies en común.

F. Frecuencia relativa Bosque de 30 años, presente estudio

Los mayores valores de frecuencia los presentan 32 especies, que representan el 56,14% de la frecuencia relativa, con valores de 1,75% respectivamente y están presentes en los tres transectos; se destacan las siguientes especies: heliófitas durables: *Piptadenia klugii*, *Trophis caucana*, *Erythrina ulei*, *Inga edulis*; heliófitas efímeras: *Cecropia obtusifolia*, *Urera laciniata*, *Urera caracasana* y las esciófitas parciales: *Piper reticulatum*, *Persea americana* y *Ocotea cernua*. Existen 34 especies (cerca del 19,88% de frecuencia relativa) que solo se sitúan en un transecto; probablemente ocasionado por las perturbaciones antrópicas (tala, quema, agricultura) a las que fueron sometidas estas áreas en años anteriores y por requerimientos ecológicos de las especies. Las 15 especies con mayor frecuencia relativa se muestran en la Figura 77.

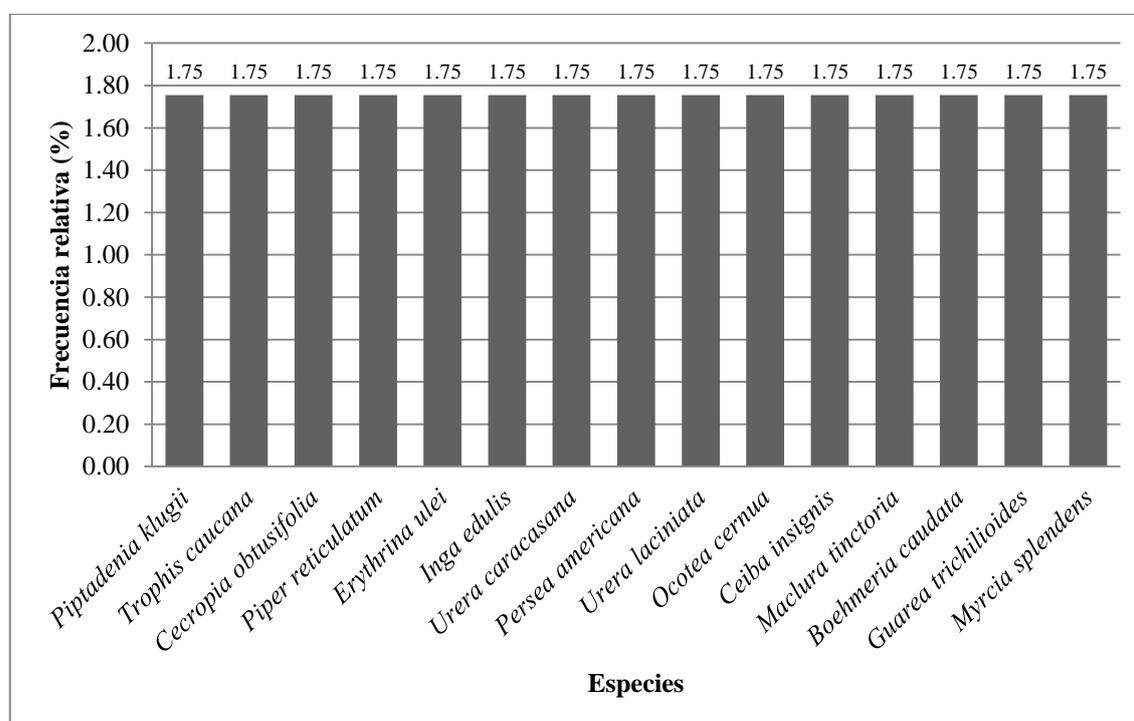


Figura 77: Frecuencia relativa Bosque de 30 años, presente estudio.

• Histograma de frecuencias Bosque de 30 años, presente estudio

Detallando la frecuencia absoluta de las 87 especies registradas en el bosque de 30 años, se muestra que la mayoría de estas (35 especies), representando el 40,2% del total, se encuentran dentro de la clase II (ocasionales), cero especies en las clases I (rara) y III

(frecuente); 20 especies (23,0%) son abundantes (clase IV) y en la categoría de muy abundante (V) hay 32 especies (36,8%). Ver Figura 78.

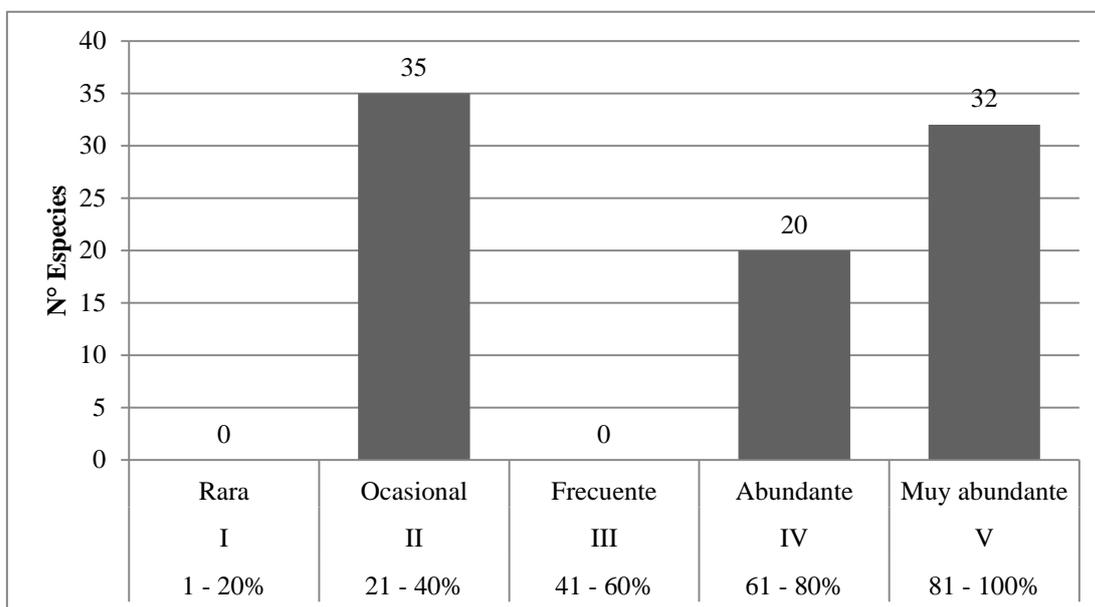


Figura 78: Histograma de frecuencias Bosque de 30 años, presente estudio.

Los resultados obtenidos en el histograma de frecuencia del bosque de 30 años, indican la existencia de una composición florística homogénea, apoyado en que el mayor número de individuos se ubican en las clases de frecuencias mayores (IV – V). Igualmente es de referir que se encuentran especies con distribución horizontal continua. Los estadíos de 20 y 30 años presentan una distribución uniforme con relación a la frecuencia y características muy similares en su composición y estructura.

G. Frecuencia relativa Bosque de 40 años, presente estudio

La mayor frecuencia la alcanzan 26 especies, representando el 39,20% de la frecuencia relativa, con valores de 1,51% respectivamente, están presentes en los tres transectos; se destacan las siguientes especies: heliófitas efímeras: *Cecropia obtusifolia*, *Boehmeria caudata*, *Trema micrantha*, *Ochroma pyramidale*; heliófitas durables: *Erythrina ulei*, *Trophis caucana*, *Inga saltensis*; *Clarisia racemosa* (esciófita) y las esciófitas parciales: *Ocotea cernua* y *Guarea guidonia*. La mayoría de especies pertenecen al gremio de las heliófitas. Aparecen 43 especies (aproximadamente 21,61% de frecuencia relativa) que solo se localizan en un transecto; producido por perturbaciones naturales (derrumbes, fuertes

vientos, tormentas) y antrópicas (quemadas) y por requerimientos ecológicos de las especies. Las 15 especies con mayor frecuencia relativa se exponen en la Figura 79.

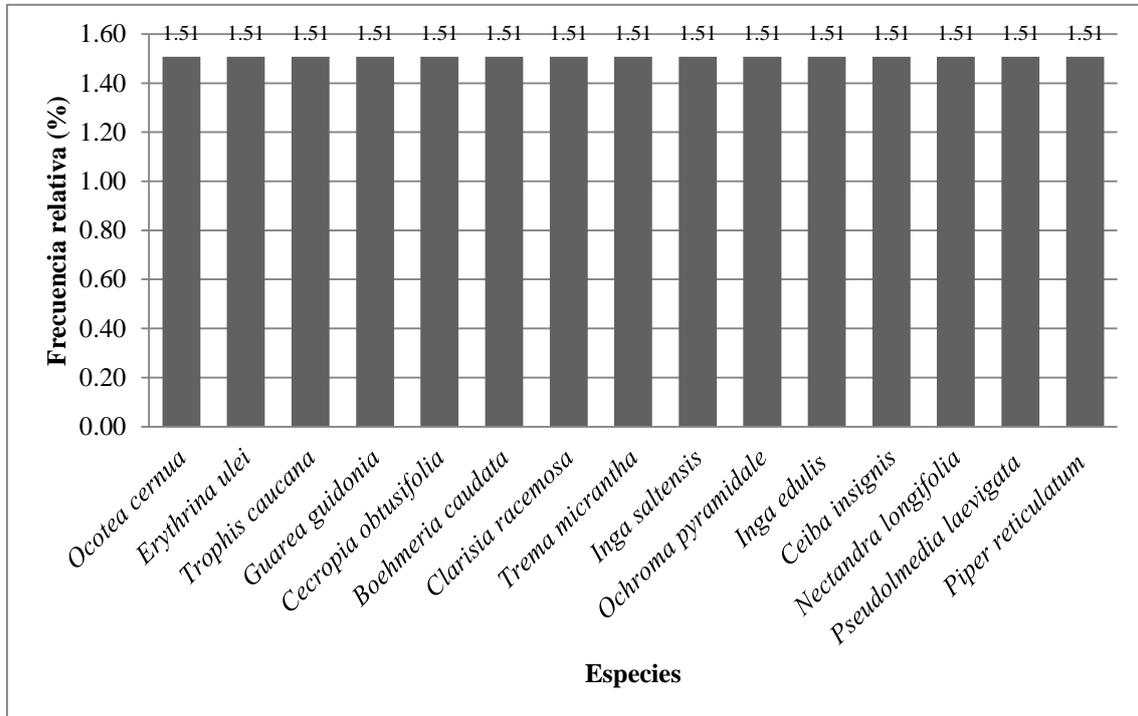


Figura 79: Frecuencia relativa Bosque de 40 años, presente estudio.

- **Histograma de frecuencias Bosque de 40 años, presente estudio**

Observando la frecuencia absoluta de las 108 especies muestreadas en el bosque de 40 años, se evidencia que la mayoría (43 especies), representando el 39,8% del total, se encuentran dentro de la clase II (ocasionales), cero especies en las clases I (rara) y III (frecuente); 39 especies (36,1%) son abundantes (clase IV) y la categoría de muy abundante (V) contiene 26 especies (24,1%). Ver Figura 80.

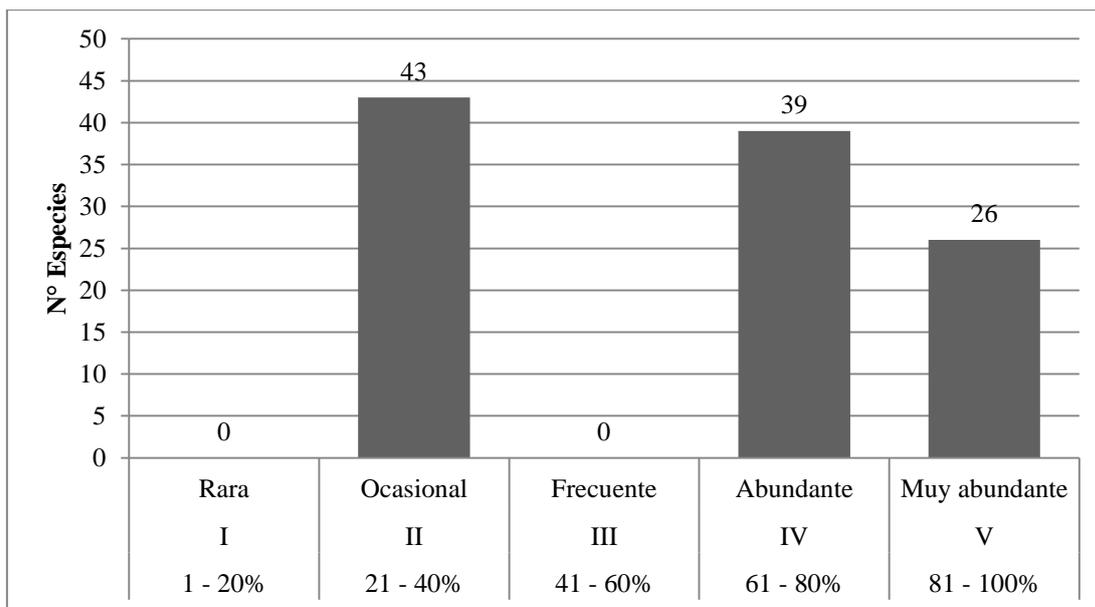


Figura 80: Histograma de frecuencias Bosque de 40 años, presente estudio.

Los resultados obtenidos en el histograma de frecuencia del bosque de 40 años, expresan la existencia de una composición florística homogénea, fundamentado en que el mayor número de individuos se ubican en las clases de frecuencia superiores (IV – V). Asimismo es de referir que se encuentran especies con distribución horizontal continua.

H. Frecuencia relativa Bosque >50 años, presente estudio

Los mayores valores de frecuencia se concentran en 37 especies, representando el 55,78% de la frecuencia relativa, con valores de 1,51% respectivamente y están presentes en los tres transectos; sobresalen las siguientes especies: heliófitas durables: *Trophis caucana*, *Ceiba insignis*; *Psychotria sp.* (heliófito); *Clarisia racemosa* (esciófito) y las esciófitas parciales: *Neea macrophylla*, *Ocotea cernua*, *Guarea guidonia*, *Nectandra longifolia*, *Ocotea ovalifolia*, *Pseudolmedia laevigata*. Se puede distinguir una gran diferencia con los demás estadios sucesionales inferiores a 50 años, la cual radica en que la mayoría de especies pertenecen al gremio de las esciófitas (parciales y totales) y una alta tendencia por sus atributos en composición y estructura de un bosque maduro. Existen 32 especies (cerca del 16,08% de frecuencia relativa) que solo se sitúan en un transecto; probablemente causado por las perturbaciones antrópicas (tala, quema, agricultura) y naturales (derrumbes, tormentas, vientos) a las que fueron

sometidas en el pasado y por requerimientos ecológicos de las especies. Las 15 especies con mayor frecuencia relativa se muestran en la Figura 81.

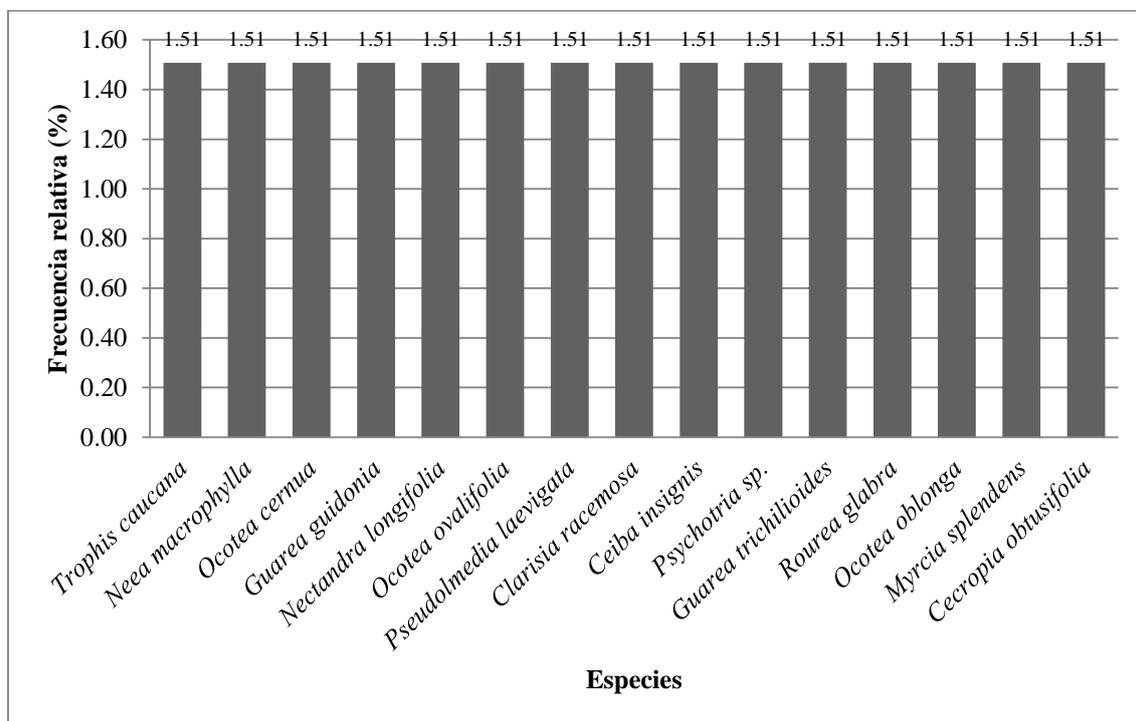


Figura 81: Frecuencia relativa Bosque >50 años, presente estudio.

- **Histograma de frecuencias Bosque >50 años, presente estudio**

Detallando la frecuencia absoluta de las 97 especies registradas en el bosque mayor de 50 años, se muestra que la mayoría de estas (37 especies), representando el 38,1% del total, se encuentran dentro de la clase V (muy abundantes), cero especies en las clases I (rara) y III (frecuente); 28 especies (28,9%) son abundantes (clase IV) y en la categoría II (ocasional) hay 32 especies (33,0%). Ver Figura 82.

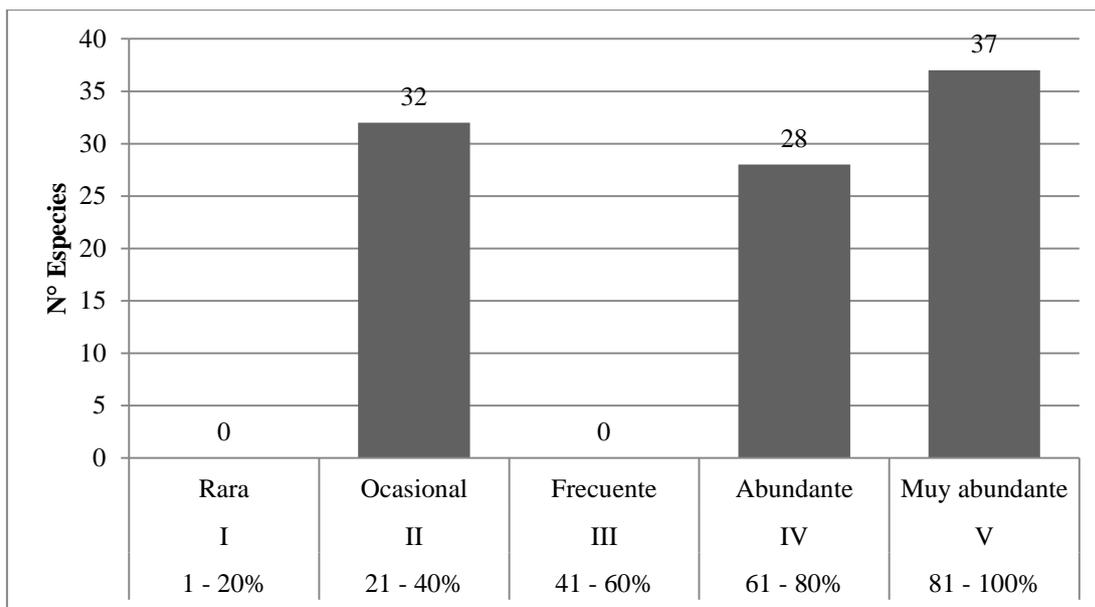


Figura 82: Histograma de frecuencias Bosque >50 años, presente estudio.

Los resultados obtenidos en el histograma de frecuencia del bosque >50 años, indican la existencia de una composición florística homogénea, apoyado en que el mayor número de individuos se ubican en las clases de frecuencias mayores (IV – V). Igualmente es de referir que se encuentran especies con distribución horizontal continua.

4.6.2. DOMINANCIA

La dominancia, también denominada grado de cobertura de las especies, es la expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo. La dominancia relativa se calcula como la proporción de una especie en el área total evaluada, expresada en porcentaje. Los valores de frecuencia, abundancia y dominancia, pueden ser calculados no solo para las especies, también, para determinados géneros, familias, formas de vida, (Lamprecht, 1990).

El área basal también puede utilizarse para expresar la dominancia como indicador de la potencialidad productiva de una especie. Es un parámetro que proporciona una idea de la calidad de sitio (Finol, 1971).

El grado de dominancia expresa la influencia que cada especie tiene sobre las demás. Las que poseen una dominancia relativamente alta, posiblemente sean las especies mejor adaptadas a los factores físicos del hábitat (Daunbenmire, 1968).

A. Dominancia Bosque de cinco años, Echia, 2013 y Cáceres, 2005.

Para el bosque de cinco años (Echia, 2013) la especie más dominante fue *Acalypha sp.* (heliófita efímera) con una dominancia absoluta de 0,084 m² (45,80%), seguida de la especie heliófita efímera *Vernonanthura patens* con 0,044 m² (24,05%), *Erythrina ulei* (heliófita durable) con 0,022 m² (11,72%), *Celtis sp.* (heliófita) con 0,012 m² (6,60%); esciófitas parciales: *Machaerium inundatum* con 0,011 m² (5,90%), *Piper heterophyllum* 0,003 m² (1,83%) y *Cecropia polystachya* (heliófita efímera) con 0,003 (1,55%). Las familias dominantes fueron: Euphorbiaceae, Compositae (Asteraceae), Leguminosae (Fabaceae), Cannabaceae (Ulmaceae), Piperaceae Urticaceae (Cecropiaceae). En la Figura 83 se presenta la dominancia relativa para las 13 especies encontradas en el bosque de cinco años (investigación de Echia, 2013).

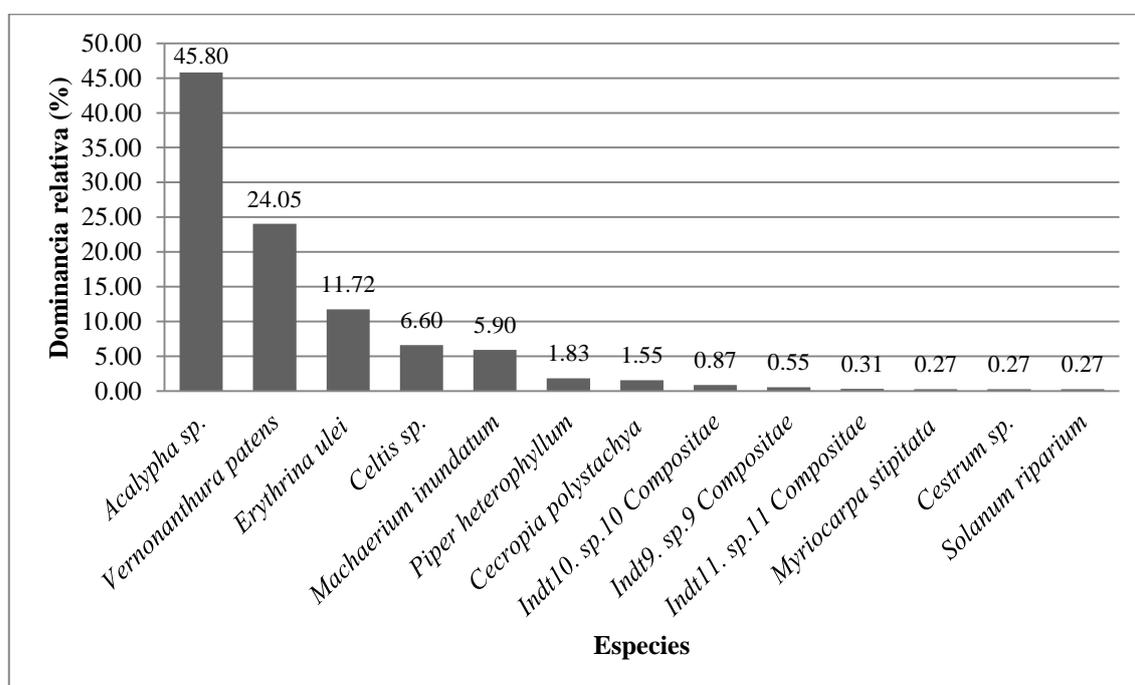


Figura 83: Dominancia relativa Bosque de cinco años, (Echia, 2013).

En el bosque de cinco años (Cáceres, 2005) las especies más dominantes fueron: las heliófitas durables: *Mangifera indica* con 0,391 m² (46,09%), *Citrus aurantium* con 0,071 m² (8,37%); *Juglans neotropica* (esciófita parcial/heliófita durable) con 0,059 m² (6,96%); *Eucalyptus torelliana* (heliófita durable) con 0,048 m² (5,66%) e *Inga setosa* (heliófita durable) con 0,041 m² (4,83%). Las familias dominantes son: Anacardiaceae, Rutaceae, Juglandaceae, Leguminosae – Mimosaceae, Myrtaceae y Lauraceae.

B. Dominancia Bosque de 10 años, Echia, 2013 y Cáceres, 2005.

En el bosque de 10 años (Echia, 2013) las especies más dominantes fueron: la esciófita parcial *Machaerium inundatum* con 0,135 m² (30,53%); heliófitas efímeras: *Cecropia polystachya* con 0,058 m² (13,06%), *Trema micrantha* con 0,050 m² (11,23%) y *Sapium glandulosum* (heliófita durable) con 0,042 m² (9,51%). Familias dominantes: Leguminosae (Fabaceae), Urticaceae (Cecropiaceae), Compositae (Asteraceae) y Cannabaceae (Ulmaceae). La Figura 84 muestra el valor de dominancia relativa para las 15 especies más representativas.

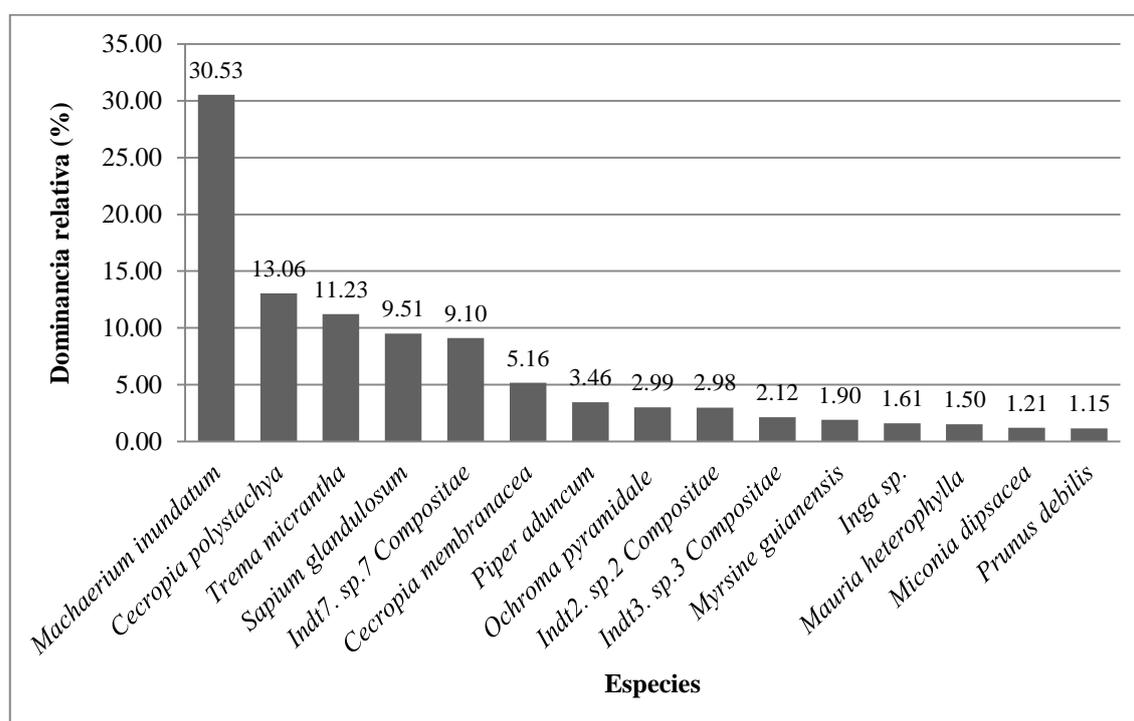


Figura 84: Dominancia relativa Bosque de 10 años, (Echia, 2013).

Las especies más dominantes en el bosque de 10 años (Cáceres, 2005) son: *Persea boliviensis* (esciófita parcial) con 0,262 m² (17,43%); las heliófitas durables: *Erythrina ulei* con 0,219 m² (14,57%), *Schizolobium amazonicum* con 0,180 m² (12%); *Cecropia polystachya* (heliófita efímera) 0,160 m² (10,65%) y *Ficus maxima* (heliófita durable) con 0,138 m² (9,18%). Familias dominantes: Lauraceae, Leguminosae (Papilionaceae), Piperaceae, Euphorbiaceae, Juglandaceae y Urticaceae (Cecropiaceae).

C. Dominancia Bosque de 15 años, presente estudio y Cáceres, 2005.

Del análisis de este parámetro se infiere que las cinco especies de mayor representatividad dentro del bosque de 15 años (presente estudio) son: las heliófita durables: *Toxicodendron striatum* con una dominancia relativa del 15,03% (0,29 m²), *Sapium glandulosum* con 14,96% (0,29 m²); la esciófita parcial *Piper hispidum* con 13,93% (0,27 m²); las heliófita efímeras: *Cecropia polystachya* con 11,48% (0,22 m²) y *Palicourea macrobotrys* con el 6,96% (0,13 m²). Estas especies se pueden destacar por su gran porte o por la abundancia de individuos que les permite sumar un área basal con la cual sobresalir del resto. Las familias dominantes son: Euphorbiaceae, Anacardiaceae, Piperaceae, Urticaceae y Rubiaceae. En la Figura 85 se presenta el valor de dominancia relativa para las 15 especies más representativas.

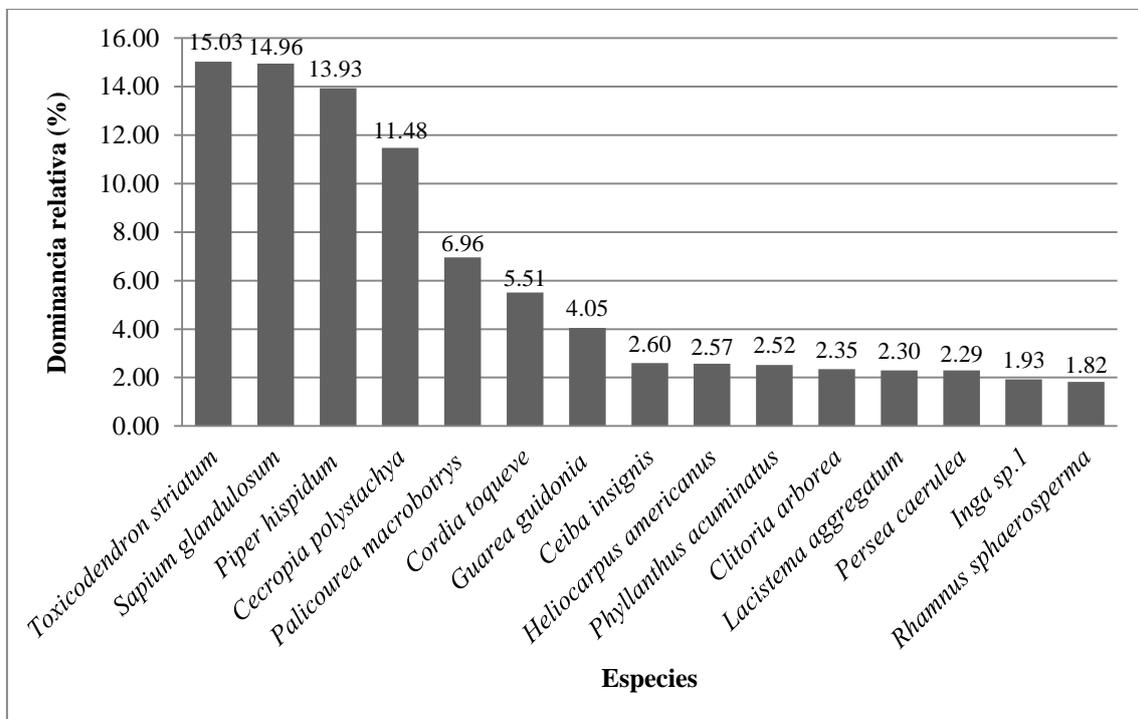


Figura 85: Dominancia relativa Bosque de 15 años, presente estudio.

En el estudio de Cáceres, 2005 las especies más dominantes en bosque de 15 años fueron: la heliófita efímera *Piper aduncum* 16,28% (0,490 m²); *Ceiba insignis* (heliófita durable) con 10,80% (0,325 m²), *Tachigali sp.* (esciófita parcial) con 7,11% (0,214 m²); las heliófita efímeras: *Hamelia patens* 6,51% (0,195 m²), *Guazuma ulmifolia* 4,44% (0,133 m²) y *Heliocarpus americanus* con 3,69% (0,111 m²). Familias dominantes: Piperaceae, Leguminosae (Papilionaceae), Malvaceae (Bombacaceae), Rubiaceae y Lauraceae.

D. Dominancia Bosque de 20 años, presente estudio

Las cinco especies más representativas dentro del bosque de 20 años son: las heliófitas efímeras: *Cecropia obtusifolia* con 28,06% (5,48 m²), *Ochroma pyramidale* con 17,12% (3,35 m²); la esciófita parcial/heliófito durable *Juglans neotropica* con 7,23% (1,41 m²); las heliófitas durables: *Erythrina ulei* con 5,76% (1,13 m²) y *Trophis caucana* con el 3,70% (0,72 m²). Especies que sobresalen por su gran porte o por la abundancia de individuos que les permite sumar un área basal con la cual predominar. Las familias dominantes son: Urticaceae, Malvaceae, Leguminosae, Juglandaceae, Piperaceae, Moraceae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Rubiaceae y Melastomataceae. En la Figura 86 se presenta la dominancia relativa para las 15 especies más representativas.

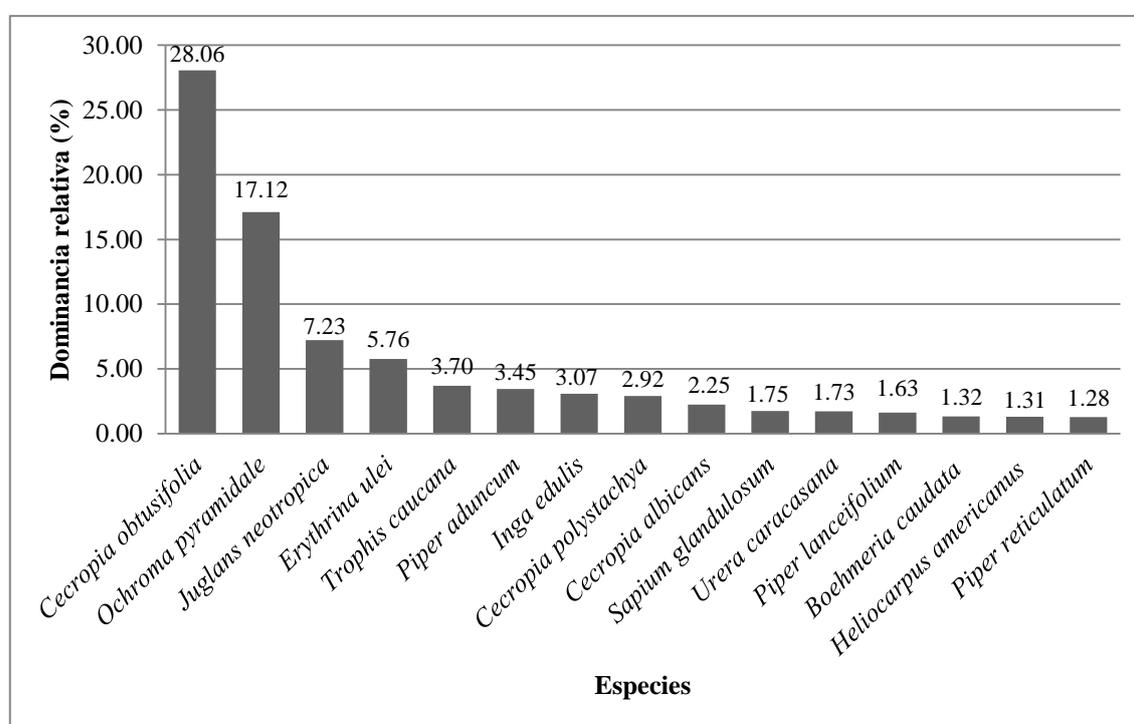


Figura 86: Dominancia relativa Bosque de 20 años, presente estudio

E. Dominancia Bosque de 25 años, Echia, 2013

Las especies más dominantes en el bosque de 25 años (Echia, 2013) son: *Sapium glandulosum* (heliófito durable) con 20,93% (1,123 m²), *Cecropia polystachya* (heliófito efímero) 13% (0,698 m²); *Tetrapterys mucronata* (heliófito) con 8,13% (0,436 m²), *Ficus insipida* (heliófito durable) con 6,64% (0,356 m²), *Piper aduncum* (heliófito efímero) con 6,15% (0,330), *Mauria heterophylla* (heliófito durable) con 5,48% (0,294

m²) y *Persea caerulea* (esciófita parcial) con 5,34% (0,286 m²). Familias dominantes: Euphorbiaceae, Urticaceae (Cecropiaceae), Moraceae, Piperaceae, Malpighiaceae, Lauraceae, Leguminosae (Fabaceae) y Anacardiaceae. La Figura 87 presenta la dominancia relativa para las 15 especies sobresalientes.

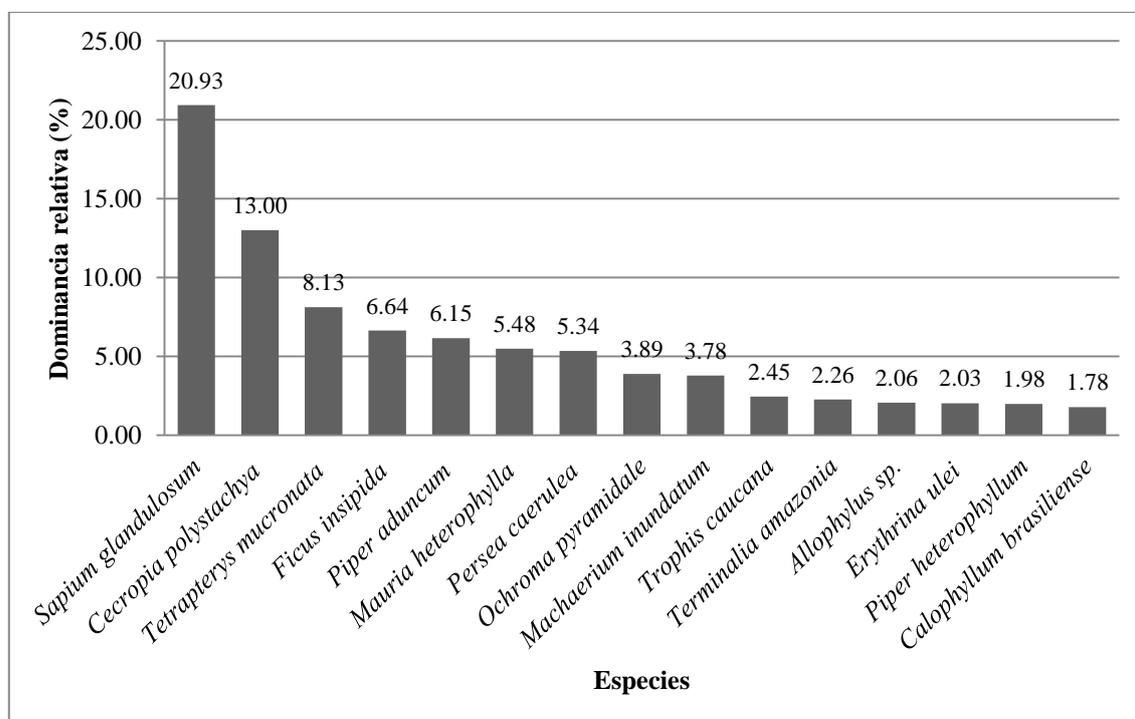


Figura 87: Dominancia relativa Bosque de 25 años, (Echia, 2013).

F. Dominancia Bosque de 30 años, presente estudio

Las cinco especies con la mayor dominancia en el bosque de 30 años son: *Cecropia obtusifolia* (heliófita efímera) con 17,02% (3,81 m²); las heliófitas durables: *Piptadenia klugii* con 12,14% (2,72 m²), *Erythrina ulei* 10,53% (2,35 m²); *Ochroma pyramidale* (heliófita efímera) 5,94% (1,33 m²) y *Trophis caucana* (heliófita durable) con el 4,88% (1,09 m²). Especies que sobresalen por su gran porte y por la cantidad de individuos, lo cual les permite sumar un área basal y prevalecer. Las familias dominantes son: Leguminosae, Urticaceae, Moraceae, Malvaceae, Lauraceae, Meliaceae, Juglandaceae, Piperaceae, Solanaceae y Euphorbiaceae. En la Figura 88 se muestra la dominancia relativa para las 15 especies más representativas.

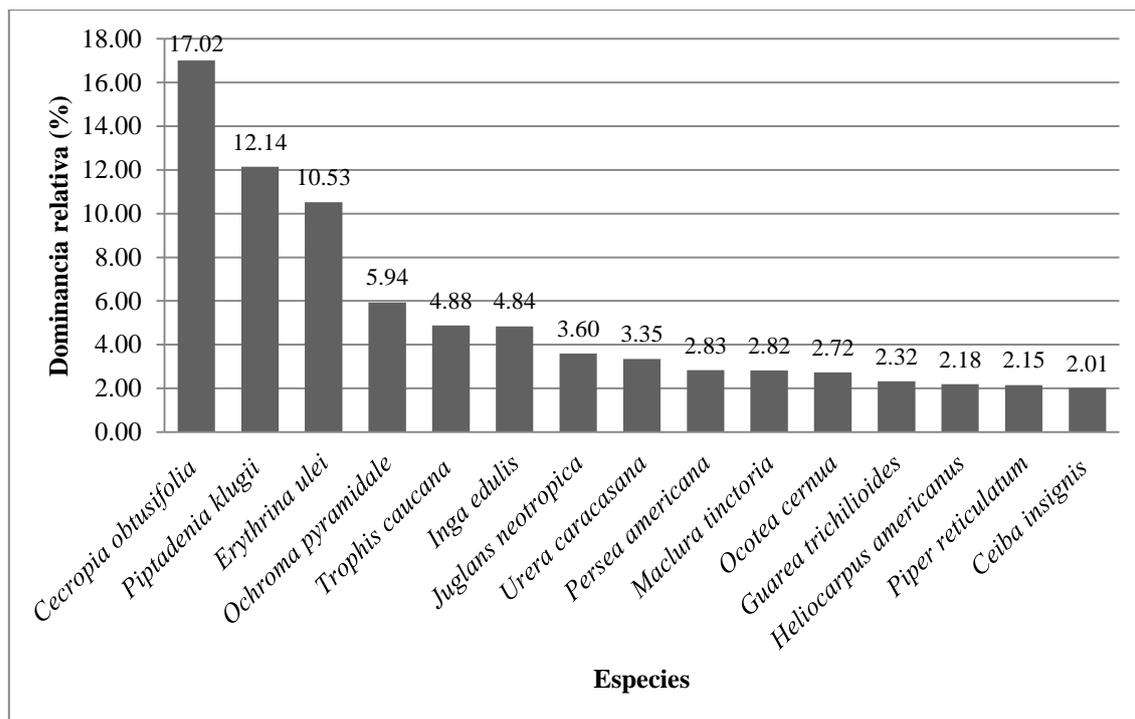


Figura 88: Dominancia relativa Bosque de 30 años, presente estudio

G. Dominancia Bosque de 40 años, presente estudio

Las cinco especies más dominantes dentro del bosque de 40 años son: las heliófitas efímeras: *Juglans neotropica* (esciófita parcial/heliófita durable) con 16,93% (4,02 m²); *Sapium glandulosum* (heliófita durable) con 9,62% (2,29 m²); *Ocotea cernua* (esciófita parcial) 5,35% (1,27 m²); *Erythrina ulei* (heliófita durable) con 4,06% (0,96 m²) y *Acacia polyphylla* (heliófita durable) con el 3,96% (0,94 m²). Especies imponentes por su gran tamaño y número de individuos. Familias dominantes: Leguminosae, Juglandaceae, Urticaceae, Moraceae, Lauraceae, Euphorbiaceae, Meliaceae, Primulaceae, Malvaceae y Annonaceae. En la Figura 89 se presenta la dominancia relativa para las 15 especies dominantes.

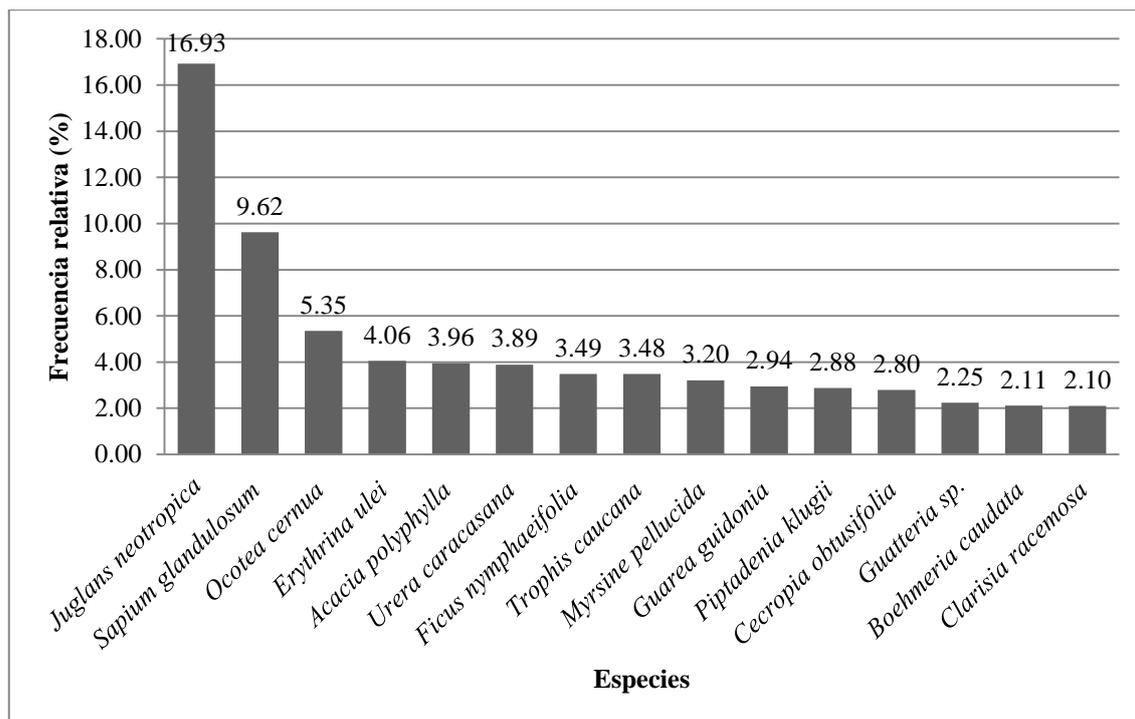


Figura 89: Dominancia relativa Bosque de 40 años, presente estudio

H. Dominancia Bosque >50 años, presente estudio

Las cinco especies que sobresalen en el bosque mayor de 50 años son: las heliófitas durables: *Ficus insipida* con el 32,86% (11,59 m²), *Ficus nymphaeifolia* con 8,15% (2,87 m²), *Trophis caucana* con 6,35% (2,24 m²); *Ocotea cernua* (esciófita parcial) 4,19% (1,48 m²) y *Ceiba insignis* (heliófita durable) con el 3,39% (1,19 m²). Especies de gran tamaño (especialmente genero *Ficus*) y abundancia de individuos, lo cual les permite incorporar área basal y dominar. Familias dominantes: Moraceae, Lauraceae, Leguminosae, Meliaceae, Malvaceae, Nyctaginaceae, Euphorbiaceae, Urticaceae, Juglandaceae, Solanaceae, Myristicaceae y Connaraceae. En la Figura 90 se presenta la dominancia relativa para las 15 especies sobresalientes.

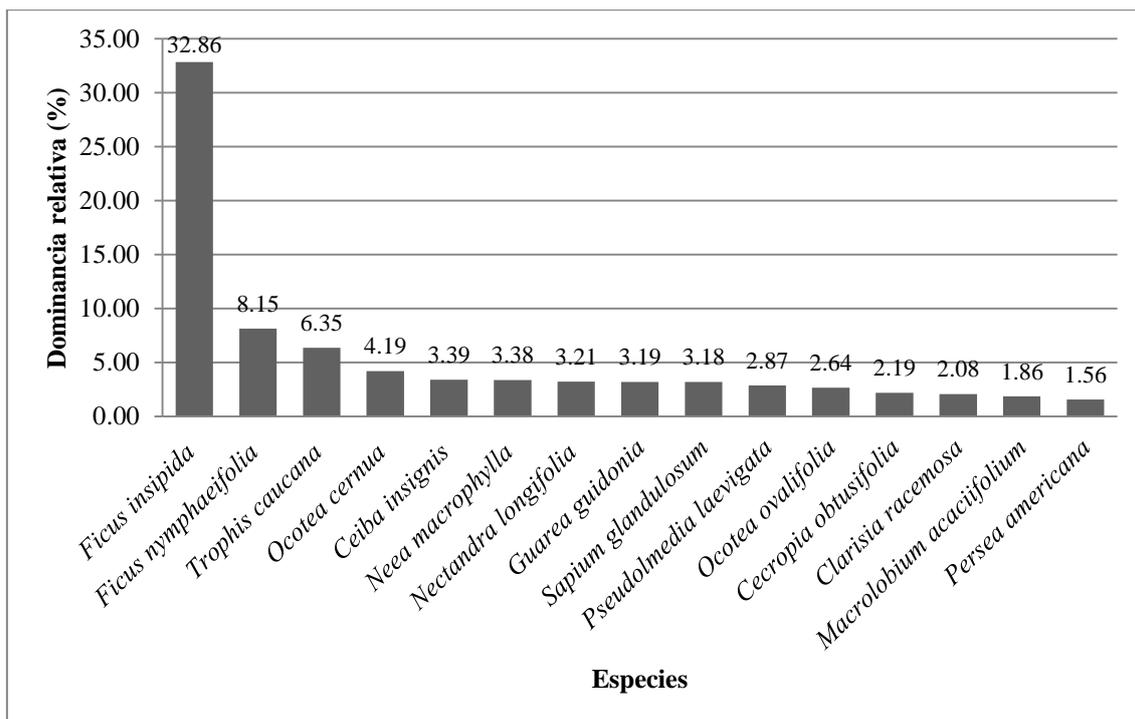


Figura 90: Dominancia relativa Bosque >50 años, presente estudio

I. Dominancia Bosque ribereño, Cotito, 2014.

Las especies más dominantes en el bosque ribereño (Cotito, 2014) son: las heliófitas durables: *Sapium glandulosum*, *Mauria heterophylla*, *Erythrina ulei*, *Schizolobium amazonicum*, *Ceiba insignis*, *Inga setosa*, *Myrsine guianensis*; las heliófitas efímeras: *Cecropia ficifolia*, *Phyllanthus niruri* y *Ochroma pyramidale*. Familias dominantes: Euphorbiaceae, Anacardiaceae, Leguminosae (Fabaceae), Malvaceae (Bombacaceae), Primulaceae (Myrsinaceae), Urticaceae (Cecropiaceae) y Phyllanthaceae (Euphorbiaceae).

4.6.3. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI)

Las variables evaluadas anteriormente determinan aspectos esenciales de la composición florística, pero en forma individual ninguno caracteriza la estructura florística. Para tener una visión más amplia, que señale la importancia de cada especie en el conjunto, se combinan los índices anteriores en una sola expresión, denominada Índice de Valor de Importancia (IVI), cuyo resultado es la suma de los valores relativos de Abundancia, Dominancia y Frecuencia de cada especie (Acosta *et al.*, 2006).

A. IVI Bosque de cinco años, Echia, 2013 y Cáceres, 2005.

En la Figura 91, se presenta el índice de valor de importancia de las 13 especies reportadas en el bosque de cinco años (Echia, 2013). La especie con mayor IVI fue *Vernonanthura patens* con un valor de importancia de 100,91; es la especie con mayor peso ecológico dentro del muestreo. *Vernonanthura patens*, es una especie perteneciente al gremio ecológico de heliófitas efímeras, por ende es una especie que es intolerante a la sombra, de reproducción masiva y precoz; crecimiento rápido en buenas condiciones de luz, aptas para la colonización de espacios abiertos (claros), se adapta con facilidad a las condiciones de áreas altamente intervenidos por acciones antrópicas (tala, quema, agricultura); igualmente las especies *Acalypha sp.* (heliófito durable), *Machaerium inundatum* (esciófito parcial), *Celtis sp.* (heliófito) y *Erythrina ulei* (heliófito durable), presentan valores significativos de IVI. Las especies con menor influencia ecológica fueron las heliófitas efímeras: *Myriocarpa stipitata*, *Cestrum sp.* y *Solanum riparium* con un IVI de 6,75 respectivamente. Las familias con mayor IVI fueron: Compositae (Asteraceae), Euphorbiaceae, Leguminosae (Fabaceae), Cannabaceae (Ulmaceae) y Piperaceae y Urticaceae (Cecropiaceae).

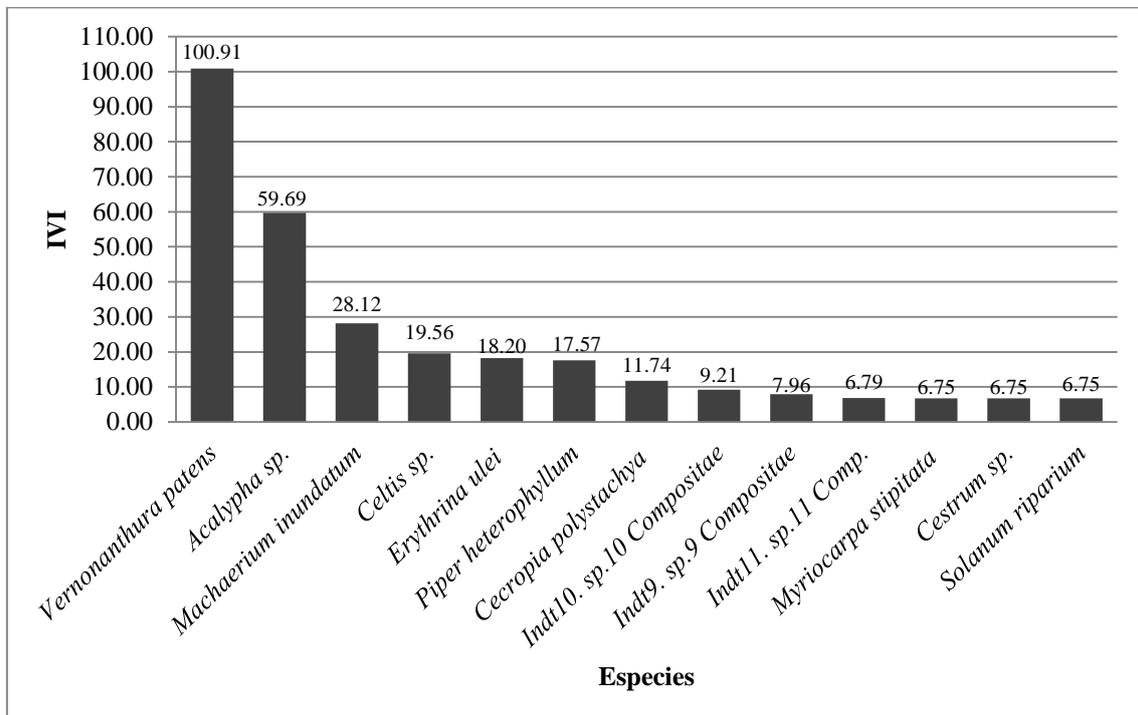


Figura 91: Índice de valor de importancia Bosque de cinco años, (Echia, 2013).

En el bosque de cinco años (Cáceres, 2005) la especie con mayor influencia ecológica fue *Mangifera indica* (heliófita efímera) con un valor de 59,95, seguida de *Guazuma ulmifolia* (heliófita efímera) con 23,85; las heliófitas durables: *Citrus aurantium* con 23,36; *Juglans neotropica* (esciófita parcial/heliófita durable) con 20,34 y *Eucalyptus torelliana* con un IVI de 19,52. Las especies con menor peso ecológico fueron las heliófitas efímeras: *Urera caracasana*, *Solanum sp.*; *Guadua sp.* (heliófita); *Simira rubescens* (esciófita parcial) e *Inga sp.1* (heliófita durable), con valores de IVI por debajo de seis. Las familias con mayor importancia ecológica: Anacardiaceae, Lauraceae, Malvaceae (Sterculiaceae), Rutaceae, Juglandaceae, Myrtaceae y Leguminosae (Mimosaceae).

B. IVI Bosque de 10 años, Echia, 2013 y Cáceres, 2005.

En la Figura 92, se muestra el índice de valor de importancia para las 15 especies con mayor peso ecológico en el bosque de 10 años (Echia, 2013). La especie con mayor IVI fue la esciófita parcial *Machaerium inundatum* con un valor de 75,24; también se destacan las especies heliófitas efímeras: *Indt7. sp.7 Compositae* con 32,35, *Trema micrantha* con 30,68; *Sapium glandulosum* (heliófita durable) con 23,34; las heliófitas efímeras: *Cecropia polystachya* con 21,58, *Piper aduncum* con 17,65 y *Myrsine guianensis* (heliófita durable) con 10,07 de IVI. Las especies con menor IVI son: *Machaerium millei* (esciófita parcial), las heliófitas efímeras: *Indt13. sp.13 Compositae*, *Acalypha sp.* e *Indt3. sp.3 Compositae*, con valores inferiores a cuatro. Familias con mayor peso ecológico: Leguminosae (Fabaceae), Compositae (Asteraceae), Cannabaceae (Ulmaceae), Euphorbiaceae, Urticaceae (Cecropiaceae), Piperaceae y Primulaceae (Myrsinaceae).

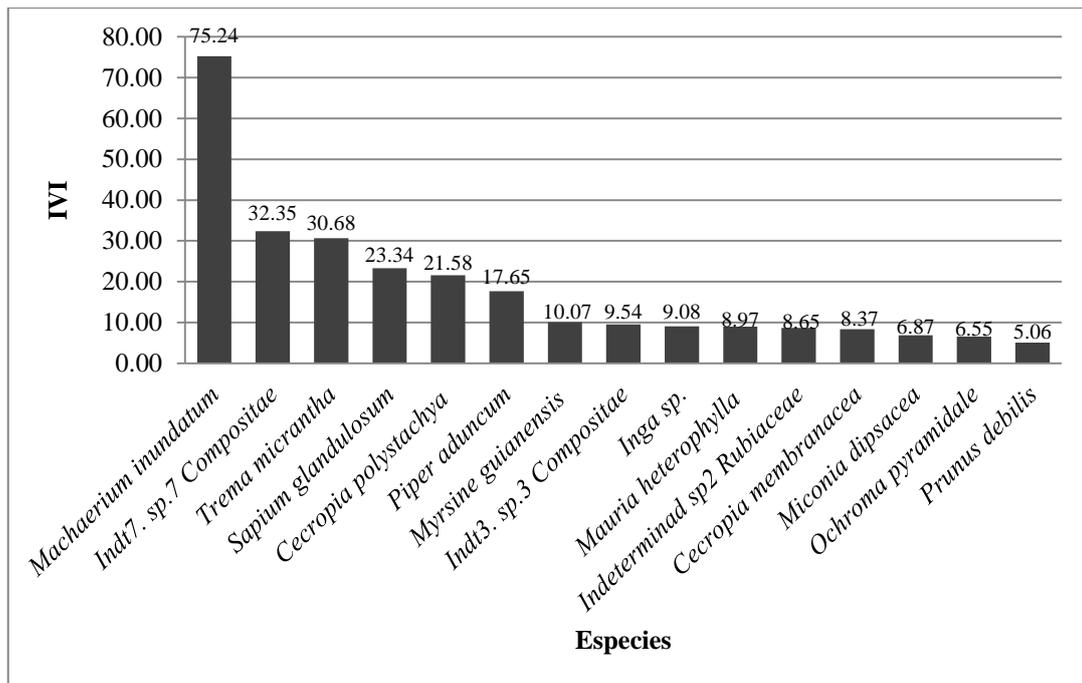


Figura 92: Índice de valor de importancia Bosque de 10 años, (Echia, 2013).

En bosques de 10 años (Cáceres, 2005) se registraron las siguientes especies con mayor IVI: *Persea boliviensis* (esciófita parcial) con 31,76; *Erythrina ulei* (heliófito durable) con 24,17; *Juglans neotropica* (esciófita parcial/heliófito durable) con 23,44; las heliófitas efímeras: *Piper aduncum* (21,34), *Cecropia polystachya* (19,46) y *Acalypha macrostachya* con un IVI de 18,43. Especies con menor IVI: las heliófitas efímeras: *Dioclea virgata*, *Solanum sp2*, *Hyptis sp*; *Mauria heterophylla* (heliófito durable) y *Casearia javitensis* (esciófita parcial) con valores por debajo de cuatro. Familias con mayor IVI: Lauraceae, Leguminosae (Papilionaceae), Piperaceae, Euphorbiaceae, Juglandaceae, Urticaceae (Cecropiaceae) y Moraceae.

C. IVI Bosque de 15 años, presente estudio y Cáceres, 2005.

En la Figura 93, se presenta el índice de valor de importancia para las 15 especies con mayor influencia ecológica en el bosque de 15 años (Presente estudio). Las especies con mayor valor de importancia fueron: *Piper hispidum* (esciófita parcial) con 42,72 de IVI; las heliófitas durables: *Sapium glandulosum* con 27,74; *Toxicodendron striatum* con 25,77; la esciófita parcial *Chamaedorea linearis* (palma) con 15,85; la heliófita efímera *Cecropia polystachya* con 15,08; *Lacistema aggregatum* (heliófito durable) con 14,10 y *Palicourea macrobotrys* con un IVI de 13,52. Especies con bajo peso

ecológico: *Theobroma cacao* (esciófita parcial), *Piper aduncum* (heliófita efímera); las heliófitas durables: *Trophis caucana*, *Abarema jupunba*, *Erythrina ulei* y *Piper glabribaccum* (heliófita efímera), con IVI menores a dos. Familias con mejor IVI: Piperaceae, Euphorbiaceae, Anacardiaceae, Arecaceae, Urticaceae, Lacistemataceae y Rubiaceae.

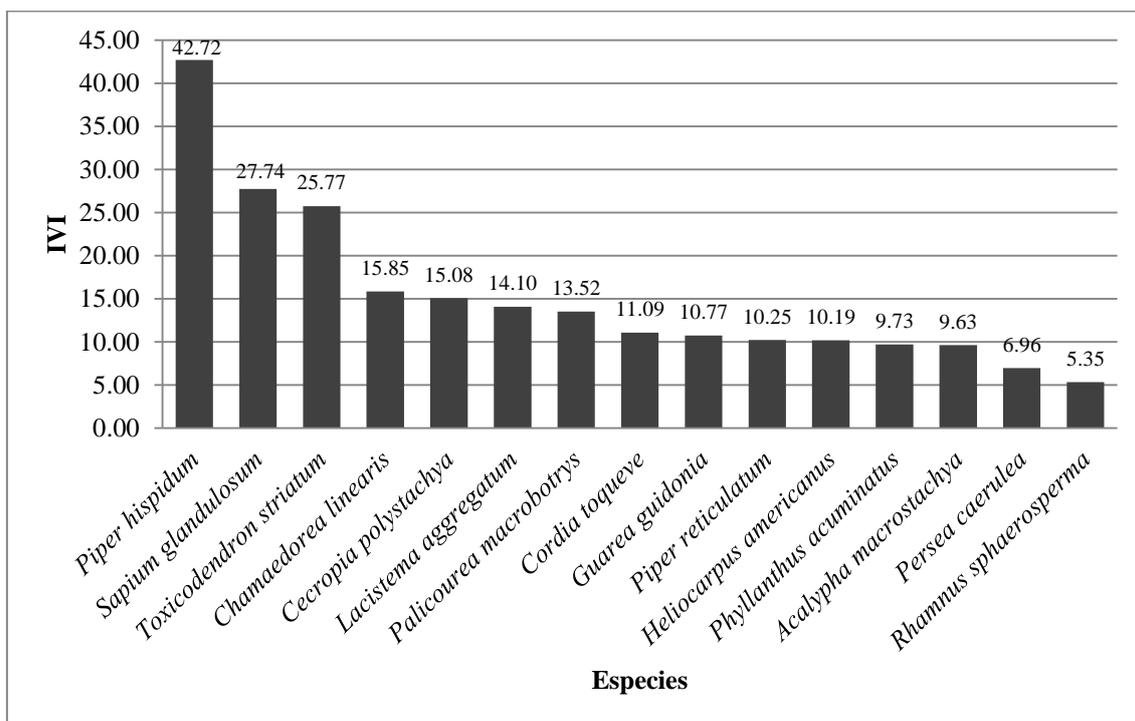


Figura 93: Índice de valor de importancia Bosque de 15 años, presente estudio

Para el bosque de 15 años (Cáceres, 2005) las especies que presentaron los mayores índices de valor de importancia fueron: *Piper aduncum* (heliófita efímera) con un IVI de 29,35; *Ceiba insignis* (heliófita durable) con 16,99; las heliófitas efímeras: *Guazuma ulmifolia* con 13,13; *Piper sp.2* (12,30), *Cecropia polystachya* (10,65); *Tachigali sp.* (esciófita parcial) con 10,21 y *Heliocarpus americanus* (heliófita efímera) con un IVI de 9,88. Especies con bajo IVI: *Cecropia sp.1* (heliófita efímera); *Lacistema aggregatum* (heliófita durable); *Machaerium millei* (esciófita parcial) y *Piper sp.1* (heliófita efímera), con valores de importancia menores a dos. Familias con IVI bajos: Piperaceae, Malvaceae (Bombacaceae, Sterculiaceae, Tiliaceae), Urticaceae (Cecropiaceae), Leguminosae (Papilionaceae), Rubiaceae, Euphorbiaceae y Melastomataceae.

En la Tabla 57, se presenta de manera resumida las variables empeladas para caracterizar la estructura horizontal del bosque de 15 años del presente estudio.

Tabla 57: Resumen Estructura horizontal Bosque de 15 años, presente estudio.

Especie	Densidad (Inds./Ha)	Abund. relativa	Frec. relativa	Dom. relativa	IVI
<i>Piper hispidum</i> Sw.	390	19,21	9,57	13,93	42,72
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	130	6,40	6,38	14,96	27,74
<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	110	5,42	5,32	15,03	25,77
<i>Chamaedorea linearis</i> (Ruiz & Pav.) Mart.	160	7,88	7,45	0,53	15,85
<i>Cecropia polystachya</i> Trécul	30	1,48	2,13	11,48	15,08
<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J.Bergius) Rusby	110	5,42	6,38	2,30	14,10
<i>Palicourea macrobotrys</i> (Ruiz & Pav.) Schult.	90	4,43	2,13	6,96	13,52
<i>Cordia toqueve</i> Aubl.	70	3,45	2,13	5,51	11,09
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	50	2,46	4,26	4,05	10,77
<i>Piper reticulatum</i> L.	90	4,43	5,32	0,50	10,25
<i>Heliocarpus americanus</i> L.	90	4,43	3,19	2,57	10,19
<i>Phyllanthus acuminatus</i> Vahl	60	2,96	4,26	2,52	9,73
<i>Acalypha macrostachya</i> Jacq.	130	6,40	2,13	1,10	9,63
<i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	30	1,48	3,19	2,29	6,96
<i>Rhamnus sphaerosperma</i> Sw.	50	2,46	1,06	1,82	5,35
<i>Inga sp.1</i>	40	1,97	1,06	1,93	4,96
<i>Miconia calvescens</i> DC.	30	1,48	3,19	0,14	4,81
<i>Dictyoloma peruvianum</i> Planch.	20	0,99	2,13	1,64	4,76
<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K.Krause) Kainul. & B.Bremer	50	2,46	2,13	0,16	4,76
<i>Ceiba insignis</i> (Kunth) P.E.Gibbs & Semir	20	0,99	1,06	2,60	4,65
<i>Clitoria arborea</i> Benth.	20	0,99	1,06	2,35	4,40
<i>Piptadenia klugii</i> Standl.	20	0,99	2,13	0,35	3,46
<i>Neea floribunda</i> Poepp. & Endl.	20	0,99	2,13	0,25	3,36
<i>Psychotria montivaga</i> C.M.Taylor	20	0,99	1,06	1,07	3,12
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	20	0,99	1,06	0,81	2,86
<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	10	0,49	1,06	0,74	2,30
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	20	0,99	1,06	0,24	2,29
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	10	0,49	1,06	0,39	1,95
<i>Triplaris poeppigiana</i> Wedd.	10	0,49	1,06	0,37	1,92
<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	10	0,49	1,06	0,30	1,86
<i>Inga setosa</i> G.Don	10	0,49	1,06	0,29	1,85
<i>Terminalia oblonga</i> (Ruiz & Pav.) Steud.	10	0,49	1,06	0,22	1,78
<i>Machaerium inundatum</i> (Benth.) Ducke	10	0,49	1,06	0,12	1,68
<i>Citrus nobilis</i> Lour.	10	0,49	1,06	0,11	1,67
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	10	0,49	1,06	0,09	1,65
<i>Cestrum racemosum</i> Ruiz & Pav.	10	0,49	1,06	0,08	1,64
<i>Theobroma cacao</i> L.	10	0,49	1,06	0,04	1,60
<i>Piper aduncum</i> L.	10	0,49	1,06	0,04	1,60

Especie	Densidad (Inds./Ha)	Abund. relativa	Frec. relativa	Dom. relativa	IVI
<i>Trophis caucana</i> (Pittier) C.C. Berg	10	0,49	1,06	0,04	1,59
<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip	10	0,49	1,06	0,03	1,59
<i>Erythrina ulei</i> Harms	10	0,49	1,06	0,03	1,59
<i>Piper glabribaccum</i> Trel.	10	0,49	1,06	0,03	1,58
Total	2030	100	100	100	300

*Inds: Individuos. - Abund.: Abundancia. - Frec.: Frecuencia. - Dom.: Dominancia. - IVI: Índice de valor de importancia.

D. IVI Bosque de 20 años, presente estudio

En la Figura 94, se presenta el índice de valor de importancia de las 15 especies que reportaron los mayores valores. La especie con mayor IVI fue *Cecropia obtusifolia* con un valor de 35,14; seguida de *Ochroma pyramidale* con 21,43; especies con mayor peso ecológico reportadas en el muestreo. Estas especies pertenecen al gremio ecológico heliófitas efímeras, son especies intolerantes a la sombra, de reproducción masiva y precoz; crecimiento rápido en buenas condiciones de luz, aptas para la colonización de espacios abiertos (claros), se adaptan con facilidad a las condiciones de bosques intervenidos o en los cuales se practica talas selectivas, quemas y agricultura; otras especies con altos valores relevantes fueron: *Trophis caucana* (heliófito durable) con 16,80; *Piper aduncum* (heliófito efímero) con 12,85; *Piper reticulatum* (esciófito parcial) con 12,63 y *Erythrina ulei* (heliófito durable) con un IVI de 11,24. Las especies con menor IVI fueron las heliófitas durables: *Ficus macbridei*, *Inga saltensis*, *Toxicodendron striatum*, *Eugenia sp.*, *Clusia sp.*, *Lacistema aggregatum* y *Psidium guajava*, con IVI inferiores a uno. Familias con mayor índice de valor de importancia: Urticaceae, Malvaceae, Moraceae, Piperaceae, Leguminosae, Arecaceae, Euphorbiaceae y Meliaceae.

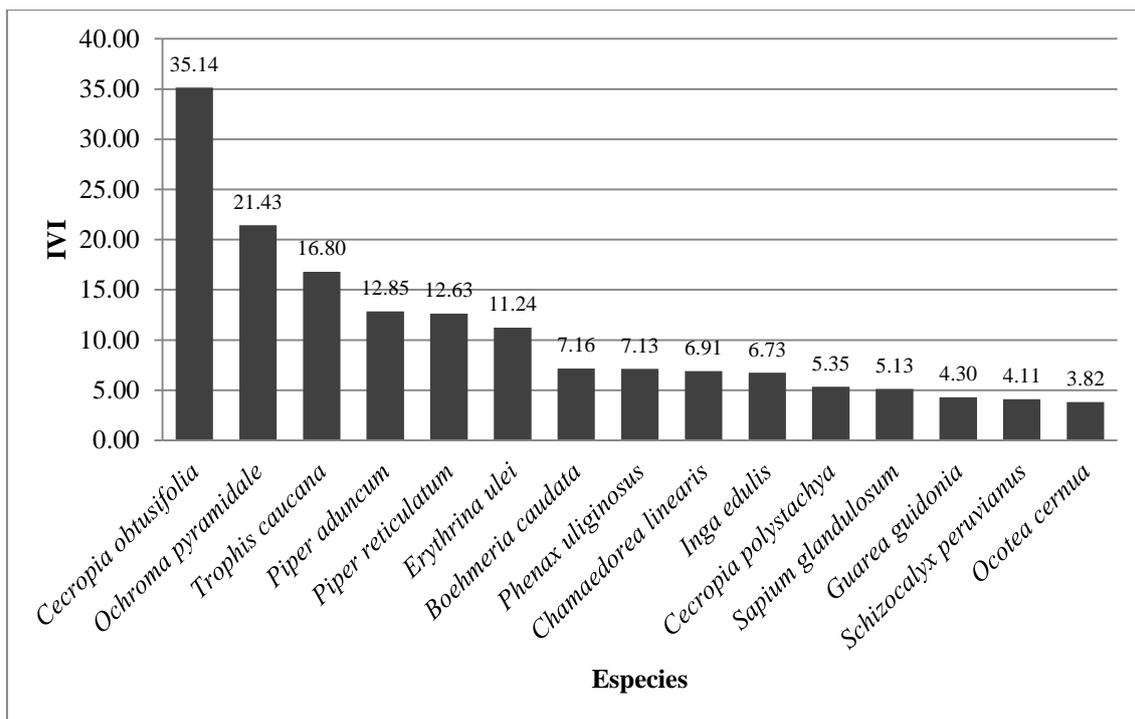


Figura 94: Índice de valor de importancia Bosque de 20 años, presente estudio

En la Tabla 58, se evidencia de forma sintetizada las variables utilizadas para caracterizar la estructura horizontal del bosque de 20 años del presente estudio.

Tabla 58: Resumen Estructura horizontal Bosque de 20 años, presente estudio.

Especie	Densidad (Inds./Ha)	Abund. relativa	Frec. relativa	Dom. relativa	IVI
<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol.	247	5,37	1,70	28,06	35,14
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	120	2,61	1,70	17,12	21,43
<i>Trophis caucana</i> (Pittier) C.C. Berg	523	11,39	1,70	3,70	16,80
<i>Piper aduncum</i> L.	353	7,69	1,70	3,45	12,85
<i>Piper reticulatum</i> L.	443	9,65	1,70	1,28	12,63
<i>Erythrina ulei</i> Harms	173	3,77	1,70	5,76	11,24
<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	190	4,14	1,70	1,32	7,16
<i>Phenax uliginosus</i> Wedd.	207	4,50	1,70	0,93	7,13
<i>Chamaedorea linearis</i> (Ruiz & Pav.) Mart.	227	4,93	1,70	0,27	6,91
<i>Inga edulis</i> Mart.	90	1,96	1,70	3,07	6,73
<i>Cecropia polystachya</i> Trécul	33	0,73	1,70	2,92	5,35
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	77	1,67	1,70	1,75	5,13
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	73	1,60	1,70	1,00	4,30
<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K.Krause) Kainul. & B.Bremer	103	2,25	1,70	0,15	4,11
<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	63	1,38	1,70	0,73	3,82

Especie	Densidad (Inds./Ha)	Abund. relativa	Frec. relativa	Dom. relativa	IVI
<i>Heliocarpus americanus</i> L.	27	0,58	1,70	1,31	3,59
<i>Mauria heterophylla</i> Kunth	53	1,16	1,70	0,51	3,37
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	33	0,73	1,70	0,86	3,29
<i>Triplaris poeppigiana</i> Wedd.	47	1,02	1,70	0,45	3,17
<i>Miconia calvescens</i> DC.	57	1,23	1,70	0,16	3,09
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	53	1,16	1,70	0,13	2,99
<i>Miconia affinis</i> DC.	47	1,02	1,70	0,16	2,88
<i>Ceiba insignis</i> (Kunth) P.E.Gibbs & Semir	23	0,51	1,70	0,55	2,76
<i>Palicourea macrobotrys</i> (Ruiz & Pav.) Schult.	30	0,65	1,70	0,17	2,53
<i>Guatteria</i> sp.	27	0,58	1,70	0,24	2,52
<i>Nectandra longifolia</i> (Ruiz & Pav.) Nees	27	0,58	1,70	0,14	2,43
<i>Guatteria chlorantha</i> Diels	23	0,51	1,70	0,15	2,36
<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	23	0,51	1,70	0,09	2,31
<i>Persea peruviana</i> Nees	20	0,44	1,70	0,15	2,29
<i>Acalypha</i> sp.	20	0,44	1,70	0,03	2,17
<i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	17	0,36	1,70	0,10	2,17
<i>Cespedesia spathulata</i> (Ruiz & Pav.) Planch.	10	0,22	1,70	0,02	1,94
<i>Juglans neotropica</i> Diels	70	1,52	1,14	7,23	9,89
<i>Acalypha diversifolia</i> Jacq.	153	3,34	1,14	0,81	5,29
<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	47	1,02	1,14	1,73	3,88
<i>Inga setosa</i> G.Don	30	0,65	1,14	0,93	2,72
<i>Persea americana</i> Mill.	20	0,44	1,14	0,94	2,51
<i>Cyathea</i> sp.	33	0,73	1,14	0,62	2,48
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	23	0,51	1,14	0,56	2,20
<i>Prunus debilis</i> Koehne	30	0,65	1,14	0,21	2,00
<i>Psychotria montivaga</i> C.M.Taylor	33	0,73	1,14	0,08	1,94
<i>Piper chanchamayanum</i> Trel.	27	0,58	1,14	0,17	1,89
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	10	0,22	1,14	0,37	1,73
<i>Miconia astroplocama</i> Donn. Sm.	20	0,44	1,14	0,09	1,66
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	13	0,29	1,14	0,10	1,52
<i>Acacia tenuifolia</i> (L.) Willd.	13	0,29	1,14	0,04	1,46
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	7	0,15	1,14	0,03	1,32
<i>Pentagonia parvifolia</i> Steyerl.	7	0,15	1,14	0,02	1,31
<i>Ocotea oblonga</i> (Meisn.) Mez	7	0,15	1,14	0,01	1,29
<i>Piper lanceifolium</i> Kunth	150	3,27	0,57	1,63	5,46
<i>Cecropia albicans</i> Trécul	20	0,44	0,57	2,25	3,26
<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.	47	1,02	0,57	0,25	1,83
<i>Guettarda crispiflora</i> Vahl	30	0,65	0,57	0,60	1,82
<i>Miconia poeppigii</i> Triana	43	0,94	0,57	0,31	1,82
<i>Piper hispidum</i> Sw.	37	0,80	0,57	0,41	1,77
<i>Cestrum racemosum</i> Ruiz & Pav.	13	0,29	0,57	0,78	1,63
<i>Inga acrocephala</i> Steud.	17	0,36	0,57	0,31	1,24
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	7	0,15	0,57	0,46	1,18
<i>Miconia serrulata</i> (DC.) Naudin	23	0,51	0,57	0,09	1,17
<i>Croton draconoides</i> Müll.Arg.	17	0,36	0,57	0,16	1,09

Especie	Densidad (Inds./Ha)	Abund. relativa	Frec. relativa	Dom. relativa	IVI
<i>Alchorneopsis floribunda</i> (Benth.) Müll.Arg.	7	0,15	0,57	0,31	1,03
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	10	0,22	0,57	0,24	1,02
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	7	0,15	0,57	0,19	0,90
<i>Inga sp.1</i>	7	0,15	0,57	0,18	0,89
<i>Miconia membranacea</i> Triana	13	0,29	0,57	0,02	0,88
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) B.D.Jacks.	13	0,29	0,57	0,02	0,88
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	7	0,15	0,57	0,15	0,87
<i>Schizolobium amazonicum</i> Ducke	3	0,07	0,57	0,21	0,85
<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.	10	0,22	0,57	0,05	0,83
<i>Endlicheria bracteata</i> Mez	10	0,22	0,57	0,02	0,81
<i>Allophylus punctatus</i> (Poepp.) Radlk.	10	0,22	0,57	0,02	0,80
<i>Mangifera indica</i> L.	3	0,07	0,57	0,13	0,77
<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L.Andersson	3	0,07	0,57	0,12	0,76
<i>Ocotea ovalifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	7	0,15	0,57	0,03	0,75
<i>Cupania cinerea</i> Poepp.	3	0,07	0,57	0,10	0,74
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	7	0,15	0,57	0,02	0,74
<i>Psychotria viridis</i> Ruiz & Pav.	7	0,15	0,57	0,02	0,73
<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	3	0,07	0,57	0,07	0,71
<i>Inga sp.2</i>	3	0,07	0,57	0,04	0,68
<i>Ficus maxima</i> Mill.	3	0,07	0,57	0,02	0,66
<i>Piptadenia klugii</i> Standl.	3	0,07	0,57	0,02	0,66
<i>Heteropterys laurifolia</i> (L.) A.Juss.	3	0,07	0,57	0,01	0,66
<i>Phyllanthus acuminatus</i> Vahl	3	0,07	0,57	0,01	0,65
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	3	0,07	0,57	0,01	0,65
<i>Bunchosia sp.</i>	3	0,07	0,57	0,01	0,65
<i>Cordia nodosa</i> Lam.	3	0,07	0,57	0,01	0,65
<i>Stylogyne ardisioides</i> (Kunth) Mez	3	0,07	0,57	0,01	0,65
<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	3	0,07	0,57	0,01	0,65
<i>Ficus macbridei</i> Standl.	3	0,07	0,57	0,01	0,65
<i>Inga saltensis</i> Burkart	3	0,07	0,57	0,01	0,65
<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	3	0,07	0,57	0,01	0,65
<i>Eugenia sp.</i>	3	0,07	0,57	0,00	0,65
<i>Clusia sp.</i>	3	0,07	0,57	0,00	0,64
<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J.Bergius) Rusby	3	0,07	0,57	0,00	0,64
<i>Psidium guajava</i> L.	3	0,07	0,57	0,00	0,64
Total	4593	100	100	100	300

*Inds: Individuos. - Abund.: Abundancia. - Frec.: Frecuencia. - Dom.: Dominancia. - IVI: Índice de valor de importancia.

E. IVI Bosque de 25 años, Echia, 2013

En la Figura 95, se presenta el índice de valor de importancia para las 15 especies con mayor influencia ecológica en el bosque de 25 años (Echia, 2013). Las especies con mayor valor de importancia fueron: *Sapium glandulosum* (heliófita durable) con un

valor de importancia de 31,63; *Tetrapterys mucronata* (heliófita) con 22,16; las heliófitas efímeras: *Piper aduncum* (18,66), *Cecropia polystachya* (18,24); las heliófitas durables: *Mauria heterophylla* con 14,36, *Allophylus sp.* (13,07) y *Persea caerulea* (esciófita parcial) con 12,55 de IVI. Especies con menor influencia ecológica: *Clarisia biflora* (esciófita), *Ceiba insignis* (heliófita durable), *Indt1. sp1 Lamiaceae*, *Brosimum guianense* (esciófita parcial) y *Viburnum sp.* (heliófita efímera), con IVI menores a dos. Familias con mayor peso ecológico: Euphorbiaceae, Malpighiaceae, Piperaceae, Urticaceae (Cecropiaceae), Anacardiaceae, Sapindaceae y Lauraceae.

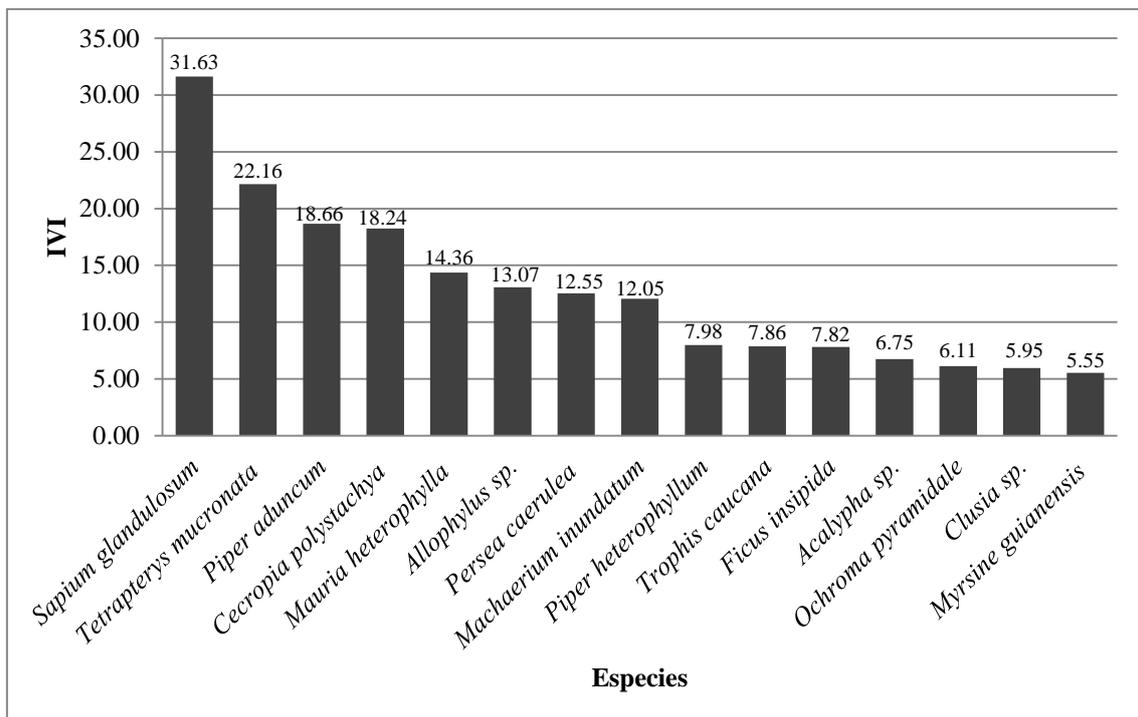


Figura 95: Índice de valor de importancia Bosque de 25 años, (Echia, 2013).

F. IVI Bosque de 30 años, presente estudio

En la Figura 96, se exponen los valores del índice de valor de importancia para las 15 especies con mayor influencia ecológica en el bosque de 30 años. Las especies con mayor valor de importancia fueron las heliófitas durables: *Piptadenia klugii* con un IVI de 24,00, *Trophis caucana* con 23,36; *Cecropia obtusifolia* (heliófita efímera) con 21,60; *Piper reticulatum* (esciófita parcial) con 16,78; las heliófitas durables: *Erythrina ulei* (14,45), *Inga edulis* (8,17) y *Urera caracasana* (heliófita efímera) con un IVI de 7,49. Las especies que reportaron los menores valores de IVI fueron las heliófitas durables: *Ficus insípida*, *Citrus limón*, *Clusia tarmensis*, *Myrsine pellucida*; *Miconia*

barbeyana (heliófita efímera) y *Aegiphila integrifolia* (heliófita durable), con IVI menor a uno. Familias con mayor IVI: Leguminosae, Moraceae, Urticaceae, Piperaceae, Lauraceae, Malvaceae y Meliaceae.

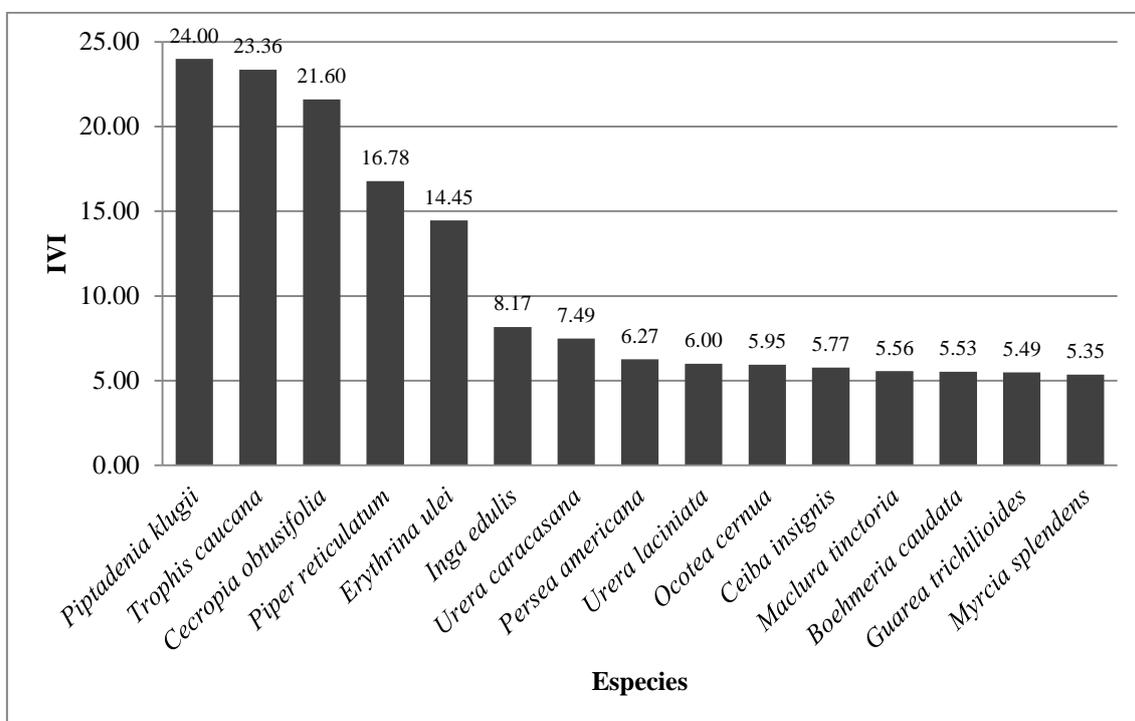


Figura 96: Índice de valor de importancia Bosque de 30 años, presente estudio

En la Tabla 59, se presenta de manera simplificada las variables utilizadas para caracterizar la estructura horizontal del bosque de 30 años del presente estudio.

Tabla 59: Resumen Estructura horizontal Bosque de 30 años, presente estudio.

Especie	Densidad (Inds./Ha)	Abund. relativa	Frec. relativa	Dom. relativa	IVI
<i>Piptadenia klugii</i> Standl.	620	10,10	1,75	12,14	24,00
<i>Trophis caucana</i> (Pittier) C.C. Berg	1027	16,73	1,75	4,88	23,36
<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol.	173	2,82	1,75	17,02	21,60
<i>Piper reticulatum</i> L.	790	12,87	1,75	2,15	16,78
<i>Erythrina ulei</i> Harms	133	2,17	1,75	10,53	14,45
<i>Inga edulis</i> Mart.	97	1,58	1,75	4,84	8,17
<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	147	2,39	1,75	3,35	7,49
<i>Persea americana</i> Mill.	103	1,68	1,75	2,83	6,27
<i>Urera laciniata</i> Wedd.	197	3,20	1,75	1,04	6,00

Espece	Densidad (Inds./Ha)	Abund. relativa	Frec. relativa	Dom. relativa	IVI
<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	90	1,47	1,75	2,72	5,95
<i>Ceiba insignis</i> (Kunth) P.E.Gibbs & Semir	123	2,01	1,75	2,01	5,77
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	60	0,98	1,75	2,82	5,56
<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	137	2,23	1,75	1,55	5,53
<i>Guarea trichilioides</i> L.	87	1,41	1,75	2,32	5,49
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	187	3,04	1,75	0,56	5,35
<i>Cestrum racemosum</i> Ruiz & Pav.	103	1,68	1,75	1,62	5,06
<i>Chamaedorea linearis</i> (Ruiz & Pav.) Mart.	177	2,88	1,75	0,18	4,81
<i>Heliocarpus americanus</i> L.	50	0,81	1,75	2,18	4,75
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	133	2,17	1,75	0,51	4,44
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	100	1,63	1,75	0,78	4,17
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	67	1,09	1,75	0,78	3,62
<i>Triplaris poeppigiana</i> Wedd.	90	1,47	1,75	0,25	3,47
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	70	1,14	1,75	0,54	3,43
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	33	0,54	1,75	0,55	2,85
<i>Ocotea longifolia</i> Kunth	47	0,76	1,75	0,20	2,71
<i>Allophylus punctatus</i> (Poepp.) Radlk.	37	0,60	1,75	0,24	2,59
<i>Ocotea oblonga</i> (Meisn.) Mez	33	0,54	1,75	0,10	2,40
<i>Rollinia ulei</i> Diels	20	0,33	1,75	0,19	2,27
<i>Caryodaphnopsis cogolloi</i> van der Werff	20	0,33	1,75	0,08	2,16
<i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	13	0,22	1,75	0,09	2,06
<i>Persea peruviana</i> Nees	13	0,22	1,75	0,03	2,01
<i>Mauria heterophylla</i> Kunth	13	0,22	1,75	0,02	1,99
<i>Juglans neotropica</i> Diels	67	1,09	1,17	3,60	5,85
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	187	3,04	1,17	0,88	5,09
<i>Piper aduncum</i> L.	133	2,17	1,17	1,01	4,35
<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	130	2,12	1,17	0,68	3,97
<i>Ficus nymphaeifolia</i> Mill.	27	0,43	1,17	1,63	3,23
<i>Prunus debilis</i> Koehne	47	0,76	1,17	0,21	2,14
<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	17	0,27	1,17	0,61	2,05
<i>Palicourea macrobotrys</i> (Ruiz & Pav.) Schult.	40	0,65	1,17	0,23	2,05
<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K.Krause) Kainul. & B.Bremer	40	0,65	1,17	0,07	1,89
<i>Cecropia albicans</i> Trécul	10	0,16	1,17	0,53	1,86
<i>Croton draconoides</i> Müll.Arg.	13	0,22	1,17	0,40	1,79
<i>Cespedesia spathulata</i> (Ruiz & Pav.) Planch.	23	0,38	1,17	0,13	1,68
<i>Inga semialata</i> (Vell.) C.Mart.	10	0,16	1,17	0,31	1,64
<i>Cupania latifolia</i> Kunth	23	0,38	1,17	0,05	1,60
<i>Nectandra longifolia</i> (Ruiz & Pav.) Nees	17	0,27	1,17	0,14	1,58
<i>Inga setosa</i> G.Don	13	0,22	1,17	0,15	1,54
<i>Oreopanax peltatus</i> Linden ex Regel	20	0,33	1,17	0,03	1,52
<i>Inga saltensis</i> Burkart	13	0,22	1,17	0,11	1,50
<i>Inga acrocephala</i> Steud.	7	0,11	1,17	0,07	1,35
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	7	0,11	1,17	0,00	1,28
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	30	0,49	0,58	5,94	7,01
<i>Rourea glabra</i> Kunth	53	0,87	0,58	0,26	1,71

Especie	Densidad (Inds./Ha)	Abund. relativa	Frec. relativa	Dom. relativa	IVI
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	20	0,33	0,58	0,79	1,70
<i>Schizolobium amazonicum</i> Ducke	3	0,05	0,58	0,88	1,52
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	7	0,11	0,58	0,75	1,45
<i>Guatteria</i> sp.	7	0,11	0,58	0,66	1,35
<i>Miconia serrulata</i> (DC.) Naudin	17	0,27	0,58	0,03	0,88
<i>Myrcia mollis</i> (Kunth) DC.	13	0,22	0,58	0,07	0,87
<i>Machaerium inundatum</i> (Benth.) Ducke	10	0,16	0,58	0,08	0,83
<i>Piper chanchamayanum</i> Trel.	13	0,22	0,58	0,02	0,82
<i>Ocotea bofo</i> Kunth	10	0,16	0,58	0,03	0,78
<i>Phenax uliginosus</i> Wedd.	7	0,11	0,58	0,08	0,78
<i>Trichilia maynasiana</i> C.DC.	10	0,16	0,58	0,02	0,77
<i>Dictyoloma peruvianum</i> Planch.	3	0,05	0,58	0,10	0,73
<i>Cecropia polystachya</i> Trécul	7	0,11	0,58	0,04	0,73
<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	3	0,05	0,58	0,08	0,72
<i>Inga sapindoides</i> Willd.	7	0,11	0,58	0,03	0,72
<i>Theobroma cacao</i> L.	7	0,11	0,58	0,03	0,72
<i>Phyllanthus acuminatus</i> Vahl	7	0,11	0,58	0,02	0,71
<i>Eugenia</i> sp.	7	0,11	0,58	0,02	0,71
<i>Psidium guajava</i> L.	7	0,11	0,58	0,01	0,70
<i>Paullinia</i> sp.	7	0,11	0,58	0,01	0,70
<i>Miconia poeppigii</i> Triana	7	0,11	0,58	0,01	0,70
<i>Miconia calvescens</i> DC.	7	0,11	0,58	0,01	0,70
<i>Mangifera indica</i> L.	3	0,05	0,58	0,04	0,68
<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	3	0,05	0,58	0,04	0,68
<i>Ladenbergia</i> sp.	3	0,05	0,58	0,02	0,66
<i>Iriarteia deltoidea</i> Ruiz & Pav.	3	0,05	0,58	0,01	0,65
<i>Citrus</i> sp.	3	0,05	0,58	0,01	0,65
<i>Ficus insipida</i> Willd.	3	0,05	0,58	0,01	0,65
<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	3	0,05	0,58	0,01	0,64
<i>Clusia tarmensis</i> Engl.	3	0,05	0,58	0,01	0,64
<i>Myrsine pellucida</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	3	0,05	0,58	0,00	0,64
<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.	3	0,05	0,58	0,00	0,64
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) B.D.Jacks.	3	0,05	0,58	0,00	0,64
Total	6137	100	100	100	300

*Inds: Individuos. - Abund.: Abundancia. - Frec.: Frecuencia. - Dom.: Dominancia. - IVI: Índice de valor de importancia.

G. IVI Bosque de 40 años, presente estudio

En la Figura 97, se muestra el índice de valor de importancia de las 15 especies que reportaron los mayores valores. La especies con mayor IVI fueron: *Juglans neotropica* (esciófita parcial/heliófita durable) con un valor de 20,20; las heliófitas durables: *Sapium glandulosum* con 13,68, *Trophis caucana* con 12,21; las esciófitas parciales: *Ocotea*

cernua (10,34), *Guarea guidonia* (10,09); *Boehmeria caudata* (heliófita efímera) con 8,73 y *Cespedesia spathulata* (esciófita parcial/heliófita durable) con 7,95 de IVI. Las familias con menor influencia ecológica fueron las heliófitas durables: *Clusia trochiformis*, *Inga tomentosa*; las heliófitas efímeras: *Dendropanax arboreus*, *Croton draconoides*; *Myrsine coriácea* (heliófita durable) y las esciófitas parciales: *Piper hispidum* y *Theobroma cacao*; con índice de valor de importancia inferiores a uno. Las familias con mayor IVI: Juglandaceae, Euphorbiaceae, Moraceae, Lauraceae, Meliaceae, Urticaceae y Ochnaceae.

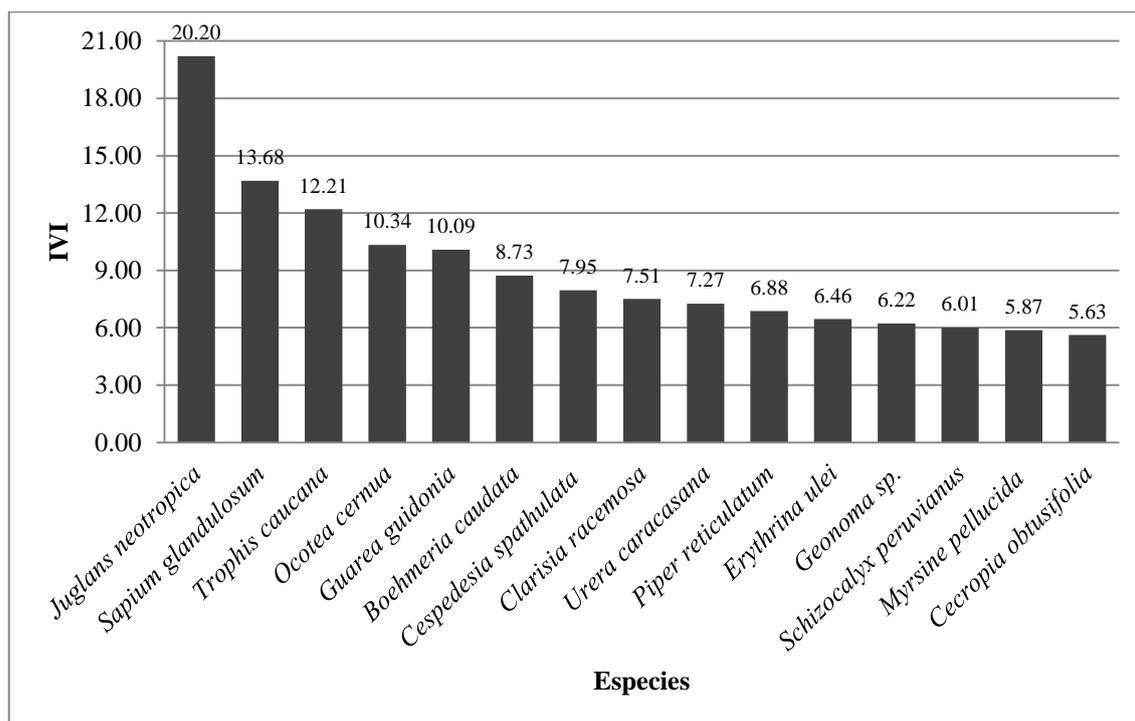


Figura 97: Índice de valor de importancia Bosque de 40 años, presente estudio

En la Tabla 60, se muestra de forma resumida las variables aplicadas para caracterizar la estructura horizontal del bosque de 40 años del presente estudio.

Tabla 60: Resumen Estructura horizontal Bosque de 40 años, presente estudio.

Especie	Densidad (Inds./Ha)	Abund. relativa	Frec. relativa	Dom. relativa	IVI
<i>Juglans neotropica</i> Diels	143	2,27	1,01	16,93	20,20
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	193	3,06	1,01	9,62	13,68
<i>Trophis caucana</i> (Pittier) C.C. Berg	457	7,22	1,51	3,48	12,21
<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	220	3,48	1,51	5,35	10,34
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	357	5,64	1,51	2,94	10,09

Espece	Densidad (Inds./Ha)	Abund. relativa	Frec. relativa	Dom. relativa	IVI
<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	323	5,11	1,51	2,11	8,73
<i>Cespedesia spathulata</i> (Ruiz & Pav.) Planch.	337	5,32	1,01	1,62	7,95
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	247	3,90	1,51	2,10	7,51
<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	150	2,37	1,01	3,89	7,27
<i>Piper reticulatum</i> L.	300	4,74	1,51	0,63	6,88
<i>Erythrina ulei</i> Harms	57	0,90	1,51	4,06	6,46
<i>Geonoma</i> sp.	273	4,32	1,01	0,89	6,22
<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K.Krause) Kainul. & B.Bremer	270	4,27	1,51	0,24	6,01
<i>Myrsine pellucida</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	137	2,16	0,50	3,20	5,87
<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol.	83	1,32	1,51	2,80	5,63
<i>Chamaedorea linearis</i> (Ruiz & Pav.) Mart.	240	3,80	1,51	0,23	5,53
<i>Piptadenia klugii</i> Standl.	87	1,37	1,01	2,88	5,26
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	200	3,16	1,51	0,51	5,18
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	37	0,58	0,50	3,96	5,04
<i>Ficus nymphaeifolia</i> Mill.	23	0,37	1,01	3,49	4,86
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	77	1,21	1,51	2,04	4,76
<i>Rourea glabra</i> Kunth	180	2,85	1,01	0,63	4,48
<i>Prunus debilis</i> Koehne	170	2,69	1,01	0,57	4,27
<i>Guatteria</i> sp.	63	1,00	1,01	2,25	4,25
<i>Inga edulis</i> Mart.	60	0,95	1,51	1,29	3,75
<i>Persea americana</i> Mill.	43	0,69	1,01	1,90	3,59
<i>Inga saltensis</i> Burkart	23	0,37	1,51	1,66	3,54
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	103	1,63	1,51	0,23	3,37
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	17	0,26	1,51	1,53	3,30
<i>Nectandra longifolia</i> (Ruiz & Pav.) Nees	57	0,90	1,51	0,71	3,12
<i>Inga acrocephala</i> Steud.	57	0,90	1,01	1,05	2,95
<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	70	1,11	1,51	0,24	2,86
<i>Phenax uliginosus</i> Wedd.	63	1,00	1,51	0,26	2,77
<i>Ocotea ovalifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	53	0,84	1,51	0,41	2,76
<i>Ceiba insignis</i> (Kunth) P.E.Gibbs & Semir	33	0,53	1,51	0,71	2,75
<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	63	1,00	1,01	0,72	2,72
<i>Ocotea oblonga</i> (Meisn.) Mez	50	0,79	1,51	0,31	2,61
<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	20	0,32	1,51	0,70	2,52
<i>Cecropia albicans</i> Trécul	13	0,21	1,01	1,08	2,29
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	20	0,32	1,01	0,96	2,28
<i>Inga setosa</i> G.Don	10	0,16	1,01	0,90	2,06
<i>Clusia tarmensis</i> Engl.	30	0,47	1,51	0,07	2,05
<i>Miconia poeppigii</i> Triana	27	0,42	1,51	0,08	2,01
<i>Miconia calvescens</i> DC.	53	0,84	1,01	0,14	1,99
<i>Miconia astroplocama</i> Donn. Sm.	47	0,74	1,01	0,23	1,98
<i>Cestrum racemosum</i> Ruiz & Pav.	20	0,32	1,01	0,59	1,91
<i>Persea peruviana</i> Nees	23	0,37	1,01	0,51	1,88
<i>Cupania latifolia</i> Kunth	70	1,11	0,50	0,25	1,86
<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	17	0,26	1,51	0,02	1,79
<i>Oreopanax peltatus</i> Linden ex Regel	33	0,53	1,01	0,24	1,77

Espece	Densidad (Inds./Ha)	Abund. relativa	Frec. relativa	Dom. relativa	IVI
<i>Allophylus punctatus</i> (Poepp.) Radlk.	37	0,58	1,01	0,12	1,71
<i>Trichilia maynasiana</i> C.DC.	33	0,53	1,01	0,12	1,65
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	3	0,05	0,50	1,07	1,63
<i>Piper chanchamayanum</i> Trel.	27	0,42	1,01	0,09	1,52
<i>Piper umbellatum</i> L.	27	0,42	1,01	0,08	1,51
<i>Ocotea longifolia</i> Kunth	17	0,26	1,01	0,23	1,50
<i>Ocotea bofo</i> Kunth	20	0,32	1,01	0,17	1,49
<i>Nectandra turbacensis</i> (Kunth) Nees	23	0,37	1,01	0,11	1,48
<i>Triplaris poeppigiana</i> Wedd.	23	0,37	1,01	0,05	1,42
<i>Guatteria chlorantha</i> Diels	20	0,32	1,01	0,07	1,40
<i>Miconia commutata</i> Almeda	20	0,32	1,01	0,03	1,35
<i>Pleuranthodendron lindenii</i> (Turcz.) Sleumer	3	0,05	0,50	0,76	1,32
<i>Piper aduncum</i> L.	17	0,26	1,01	0,05	1,32
<i>Piper augustum</i> Rudge	10	0,16	1,01	0,06	1,22
<i>Myrcia mollis</i> (Kunth) DC.	10	0,16	1,01	0,05	1,21
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	40	0,63	0,50	0,07	1,20
<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	10	0,16	1,01	0,04	1,20
<i>Piper arboreum</i> Aubl.	10	0,16	1,01	0,02	1,19
<i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	10	0,16	1,01	0,02	1,18
<i>Eugenia</i> sp.	7	0,11	1,01	0,03	1,14
<i>Amaioua corymbosa</i> Kunth	7	0,11	1,01	0,01	1,12
<i>Schizolobium amazonicum</i> Ducke	3	0,05	0,50	0,56	1,12
<i>Urera laciniata</i> Wedd.	23	0,37	0,50	0,17	1,05
<i>Heliocarpus americanus</i> L.	7	0,11	0,50	0,41	1,02
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	7	0,11	0,50	0,37	0,98
<i>Mauria heterophylla</i> Kunth	13	0,21	0,50	0,26	0,97
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Planch. & Triana	20	0,32	0,50	0,14	0,96
<i>Cecropia polystachya</i> Trécul	13	0,21	0,50	0,22	0,94
<i>Nectandra reticulata</i> Mez	7	0,11	0,50	0,31	0,92
<i>Cyathea</i> sp.	13	0,21	0,50	0,16	0,88
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	13	0,21	0,50	0,07	0,78
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) B.D.Jacks.	10	0,16	0,50	0,12	0,78
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	3	0,05	0,50	0,21	0,77
<i>Rollinia ulei</i> Diels	10	0,16	0,50	0,03	0,69
<i>Bellucia pentamera</i> Naudin	10	0,16	0,50	0,02	0,69
<i>Picramnia sellowii</i> Planch.	10	0,16	0,50	0,01	0,67
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	7	0,11	0,50	0,05	0,66
<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	3	0,05	0,50	0,08	0,64
<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L.Andersson	7	0,11	0,50	0,03	0,64
<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.	7	0,11	0,50	0,01	0,62
<i>Miconia affinis</i> DC.	7	0,11	0,50	0,01	0,62
<i>Inga</i> sp.	3	0,05	0,50	0,05	0,61
<i>Guarea trichilioides</i> L.	3	0,05	0,50	0,04	0,59
<i>Alchornea</i> sp.	3	0,05	0,50	0,04	0,59
<i>Aniba panurensis</i> (Meisn.) Mez	3	0,05	0,50	0,03	0,58

Espece	Densidad (Inds./Ha)	Abund. relativa	Frec. relativa	Dom. relativa	IVI
<i>Miconia serrulata</i> (DC.) Naudin	3	0,05	0,50	0,02	0,57
<i>Ficus americana</i> Aubl.	3	0,05	0,50	0,02	0,57
<i>Mezilaurus palcazuensis</i> van der Werff	3	0,05	0,50	0,02	0,57
<i>Piper divaricatum</i> G.Mey.	3	0,05	0,50	0,01	0,57
<i>Piper heterophyllum</i> Ruiz & Pav.	3	0,05	0,50	0,00	0,56
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	3	0,05	0,50	0,00	0,56
<i>Clusia trochiformis</i> Vesque	3	0,05	0,50	0,00	0,56
<i>Inga tomentosa</i> Benth.	3	0,05	0,50	0,00	0,56
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	3	0,05	0,50	0,00	0,56
<i>Croton draconoides</i> Müll.Arg.	3	0,05	0,50	0,00	0,56
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	3	0,05	0,50	0,00	0,56
<i>Piper hispidum</i> Sw.	3	0,05	0,50	0,00	0,56
<i>Theobroma cacao</i> L.	3	0,05	0,50	0,00	0,56
Total	6323	100	100	100	300

*Inds: Individuos. - Abund.: Abundancia. - Frec.: Frecuencia. - Dom.: Dominancia. - IVI: Índice de valor de importancia.

H. IVI Bosque >50 años, presente estudio

En la Figura 98, se presentan los valores del índice de valor de importancia para las 15 especies con mayor peso ecológico en el bosque mayor de 50 años del presente estudio. Las especies con mayor valor de importancia fueron: *Trophis caucana* (heliófita durable) con 31,38; las esciófitas parciales: *Neea macrophylla* con 11,63; *Ocotea cernua* (10,40), *Guarea guidonia* (9,79), *Nectandra longifolia* (7,27), *Ocotea ovalifolia* (7,25) y *Pseudolmedia laevigata* con un IVI de 6,98. Las especies que presentaron los menores valores de IVI fueron las heliófitas efímeras: *Miconia minutiflora*, *Miconia barbeyana*, *Acalypha* sp., *Miconia serrulata*, *Piper aduncum*; *Schizocalyx peruvianus* (heliófita) y *Citrus limon* (heliófita durable), con valores de importancia inferiores a uno. Familias con mayor IVI: Moraceae, Nyctaginaceae, Lauraceae, Meliaceae, Malvaceae, Rubiaceae, Connaraceae y Myrtaceae.

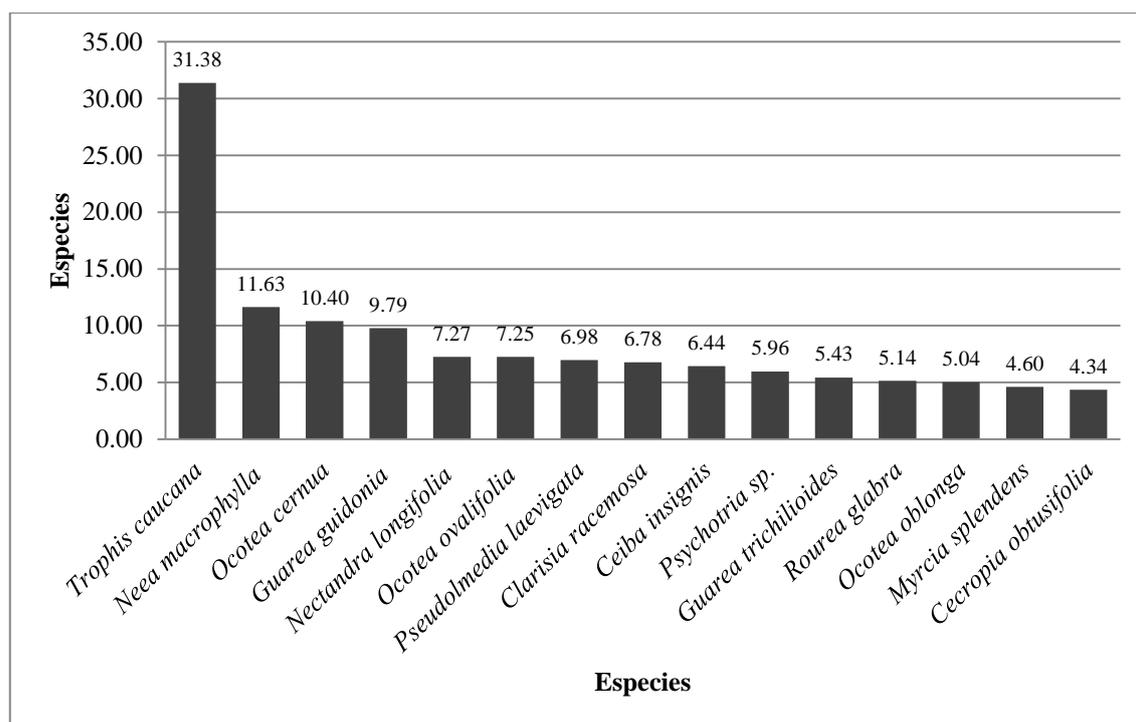


Figura 98: Índice de valor de importancia Bosque >50 años, presente estudio.

En la Tabla 61, se presenta de manera simplificada las variables empleadas para caracterizar la estructura horizontal del bosque mayor a 50 años del presente estudio.

Tabla 61: Resumen Estructura horizontal Bosque >50 años, presente estudio.

Especie	Densidad (Inds./Ha)	Abund. relativa	Frec. relativa	Dom. relativa	IVI
<i>Trophis caucana</i> (Pittier) C.C. Berg	1570	23,53	1,51	6,35	31,38
<i>Neea macrophylla</i> Poepp. & Endl.	450	6,74	1,51	3,38	11,63
<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	313	4,70	1,51	4,19	10,40
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	340	5,09	1,51	3,19	9,79
<i>Nectandra longifolia</i> (Ruiz & Pav.) Nees	170	2,55	1,51	3,21	7,27
<i>Ocotea ovalifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	207	3,10	1,51	2,64	7,25
<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	173	2,60	1,51	2,87	6,98
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	213	3,20	1,51	2,08	6,78
<i>Ceiba insignis</i> (Kunth) P.E.Gibbs & Semir	103	1,55	1,51	3,39	6,44
<i>Psychotria sp.</i>	283	4,25	1,51	0,21	5,96
<i>Guarea trichilioides</i> L.	163	2,45	1,51	1,47	5,43
<i>Rourea glabra</i> Kunth	210	3,15	1,51	0,49	5,14
<i>Ocotea oblonga</i> (Meisn.) Mez	170	2,55	1,51	0,98	5,04
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	190	2,85	1,51	0,24	4,60
<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol.	43	0,65	1,51	2,19	4,34
<i>Prunus debilis</i> Koehne	173	2,60	1,51	0,20	4,31

Espece	Densidad (Inds./Ha)	Abund. relativa	Frec. relativa	Dom. relativa	IVI
<i>Persea americana</i> Mill.	63	0,95	1,51	1,56	4,02
<i>Macrolobium acaciifolium</i> (Benth.) Benth.	40	0,60	1,51	1,86	3,96
<i>Triplaris poeppigiana</i> Wedd.	137	2,05	1,51	0,39	3,94
<i>Piper reticulatum</i> L.	127	1,90	1,51	0,13	3,53
<i>Inga saltensis</i> Burkart	37	0,55	1,51	1,27	3,33
<i>Juglans neotropica</i> Diels	43	0,65	1,51	1,16	3,31
<i>Viola duckei</i> A.C.Sm.	57	0,85	1,51	0,82	3,18
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	63	0,95	1,51	0,64	3,10
<i>Piptadenia klugii</i> Standl.	63	0,95	1,51	0,63	3,08
<i>Miconia membranacea</i> Triana	80	1,20	1,51	0,15	2,86
<i>Erythrina ulei</i> Harms	17	0,25	1,51	1,03	2,79
<i>Persea peruviana</i> Nees	57	0,85	1,51	0,31	2,66
<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	43	0,65	1,51	0,22	2,38
<i>Cupania latifolia</i> Kunth	50	0,75	1,51	0,11	2,36
<i>Allophylus punctatus</i> (Poepp.) Radlk.	43	0,65	1,51	0,04	2,20
<i>Oreopanax peltatus</i> Linden ex Regel	27	0,40	1,51	0,06	1,97
<i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	27	0,40	1,51	0,06	1,96
<i>Ocotea tabacifolia</i> (Meisn.) Rohwer	10	0,15	1,51	0,30	1,96
<i>Theobroma cacao</i> L.	23	0,35	1,51	0,03	1,89
<i>Mauria heterophylla</i> Kunth	17	0,25	1,51	0,10	1,86
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	10	0,15	1,51	0,01	1,66
<i>Ficus insipida</i> Willd.	63	0,95	1,01	32,86	34,81
<i>Ficus nymphaeifolia</i> Mill.	43	0,65	1,01	8,15	9,80
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	57	0,85	1,01	3,18	5,04
<i>Inga acrocephala</i> Steud.	37	0,55	1,01	1,45	3,00
<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	80	1,20	1,01	0,15	2,36
<i>Cestrum racemosum</i> Ruiz & Pav.	20	0,30	1,01	0,84	2,14
<i>Inga edulis</i> Mart.	23	0,35	1,01	0,69	2,05
<i>Inga setosa</i> G.Don	27	0,40	1,01	0,41	1,81
<i>Agonandra silvatica</i> Ducke	23	0,35	1,01	0,35	1,70
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	7	0,10	1,01	0,56	1,67
<i>Cupania cinerea</i> Poepp.	40	0,60	1,01	0,04	1,64
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	23	0,35	1,01	0,28	1,64
<i>Cordia nodosa</i> Lam.	30	0,45	1,01	0,03	1,48
<i>Miconia affinis</i> DC.	27	0,40	1,01	0,03	1,44
<i>Heliocarpus americanus</i> L.	7	0,10	1,01	0,28	1,39
<i>Nectandra turbacensis</i> (Kunth) Nees	17	0,25	1,01	0,13	1,39
<i>Piper umbellatum</i> L.	20	0,30	1,01	0,03	1,33
<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	20	0,30	1,01	0,01	1,32
<i>Chamaedorea linearis</i> (Ruiz & Pav.) Mart.	20	0,30	1,01	0,01	1,32
<i>Piper hispidum</i> Sw.	17	0,25	1,01	0,01	1,27
<i>Cespedesia spathulata</i> (Ruiz & Pav.) Planch.	13	0,20	1,01	0,04	1,24
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	7	0,10	1,01	0,10	1,20
<i>Piper heterophyllum</i> Ruiz & Pav.	10	0,15	1,01	0,01	1,17
<i>Miconia calvescens</i> DC.	10	0,15	1,01	0,00	1,16

Espece	Densidad (Inds./Ha)	Abund. relativa	Frec. relativa	Dom. relativa	IVI
<i>Xylopia cuspidata</i> Diels	7	0,10	1,01	0,01	1,12
<i>Piper arboreum</i> Aubl.	7	0,10	1,01	0,01	1,12
<i>Caryodaphnopsis cogolloi</i> van der Werff	7	0,10	1,01	0,01	1,11
<i>Piper chanchamayanum</i> Trel.	7	0,10	1,01	0,00	1,11
<i>Ficus casapiensis</i> (Miq.) Miq.	20	0,30	0,50	0,36	1,16
<i>Urera laciniata</i> Wedd.	27	0,40	0,50	0,05	0,95
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	17	0,25	0,50	0,19	0,94
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	3	0,05	0,50	0,37	0,92
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	3	0,05	0,50	0,30	0,85
<i>Dendrobangia boliviana</i> Rusby	3	0,05	0,50	0,29	0,84
<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	10	0,15	0,50	0,08	0,73
<i>Guatteria</i> sp.	10	0,15	0,50	0,07	0,72
<i>Alchorneopsis floribunda</i> (Benth.) Müll.Arg.	3	0,05	0,50	0,15	0,70
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	10	0,15	0,50	0,02	0,68
<i>Piper augustum</i> Rudge	10	0,15	0,50	0,02	0,67
<i>Miconia commutata</i> Almeda	10	0,15	0,50	0,01	0,66
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	3	0,05	0,50	0,09	0,64
<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	7	0,10	0,50	0,03	0,64
<i>Myrsine pellucida</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	3	0,05	0,50	0,08	0,63
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	7	0,10	0,50	0,02	0,62
<i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	3	0,05	0,50	0,06	0,61
<i>Xylopia parviflora</i> Spruce	3	0,05	0,50	0,05	0,61
<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	3	0,05	0,50	0,04	0,59
<i>Myrcia mollis</i> (Kunth) DC.	3	0,05	0,50	0,03	0,58
<i>Abuta grandifolia</i> (Mart.) Sandwith	3	0,05	0,50	0,02	0,57
<i>Dictyoloma peruvianum</i> Planch.	3	0,05	0,50	0,01	0,57
<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	3	0,05	0,50	0,01	0,56
<i>Ladenbergia</i> sp.	3	0,05	0,50	0,01	0,56
<i>Endlicheria bracteata</i> Mez	3	0,05	0,50	0,00	0,56
<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.	3	0,05	0,50	0,00	0,56
<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.	3	0,05	0,50	0,00	0,56
<i>Acalypha</i> sp.	3	0,05	0,50	0,00	0,55
<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	3	0,05	0,50	0,00	0,55
<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K.Krause) Kainul. & B.Bremer	3	0,05	0,50	0,00	0,55
<i>Miconia serrulata</i> (DC.) Naudin	3	0,05	0,50	0,00	0,55
<i>Piper aduncum</i> L.	3	0,05	0,50	0,00	0,55
Total	6673	100	100	100	300

*Inds: Individuos. - Abund.: Abundancia. - Frec.: Frecuencia. - Dom.: Dominancia. - IVI: Índice de valor de importancia.

4.6.4. GRADO DE AGREGACIÓN DE ESPECIES

El Grado de agregación (Ga) es una variable que indica cuanto tienden al agrupamiento los individuos que componen una determinada muestra, la metodología determina tres categorías. Estos parámetros se pueden resumir de la siguiente manera:

Ga < 1: Indica que la especie se encuentra dispersa.

Ga 1 – 2: Indica tendencia al agrupamiento.

Ga > 2: Indica que la especie tiene una distribución agrupada.

Para calcular los valores del grado de agregación y su posterior clasificación, se aplicó la fórmula de McGinnes, 1934:

$$Ga = \frac{\text{Densidad observada}}{\text{Densidad esperada}}$$

A. Grado de agregación Bosque de 15 años, presente estudio

De un total de 42 especies reportadas en el bosque de 15 años, 22 de ellas equivalentes al 52,38%; se encuentran distribuidas de manera dispersa, ostentan valores menores a uno; 13 especies (30,95%), muestran valores entre 1 – 2, indicando que estas especies presentan tendencia al agrupamiento; finalmente siete especies (16,67%) se ubican de manera agrupada, con un grado de agregación mayor a dos; su representación gráfica se observa en la Figura 99.

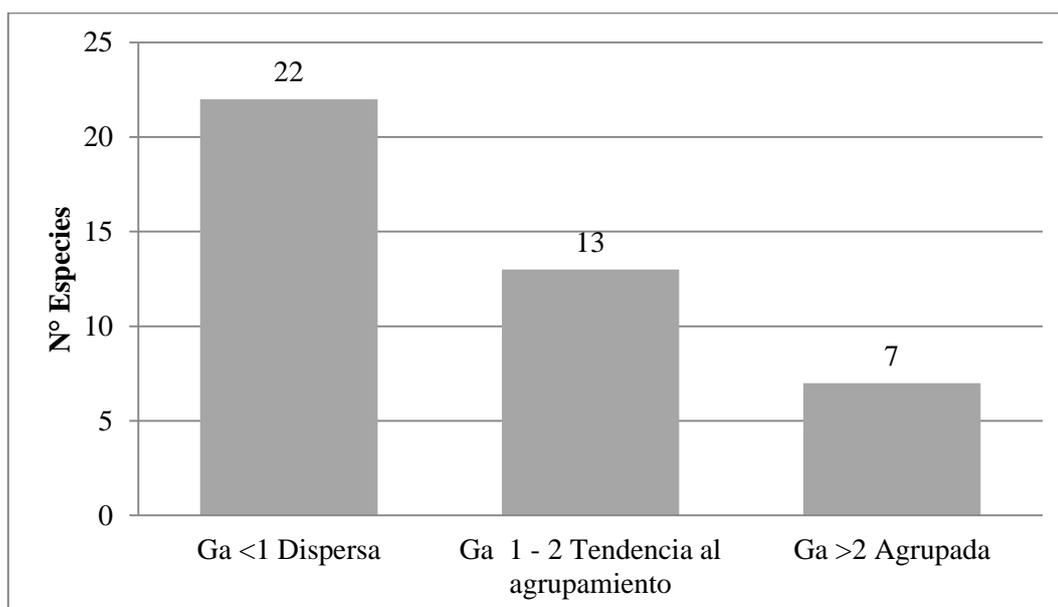


Figura 99: Grado de agregación Bosque de 15 años, presente estudio.

B. Grado de agregación Bosque de 20 años, presente estudio

De las 95 especies encontradas en el bosque de 20 años, 48 de ellas (representando el 50,53%); se hallan distribuidas de forma dispersa, mostrando valores menores a uno; 15 especies (15,79%), expresan valores entre 1 – 2, revelando que estas especies presentan tendencia al agrupamiento; finalmente 32 especies (33,68%) se disponen de manera agrupada, con un grado de agregación mayor a dos; su representación gráfica se expresa en la Figura 100.

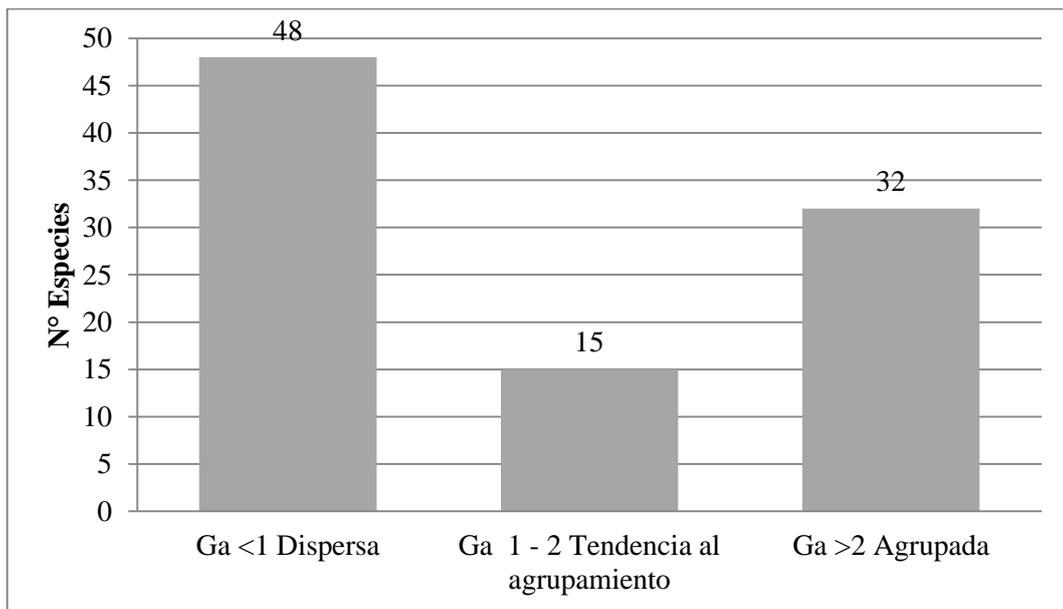


Figura 100: Grado de agregación Bosque de 20 años, presente estudio.

C. Grado de agregación Bosque de 30 años, presente estudio

De las 87 especies inventariadas en el bosque de 30 años, 34 de ellas (constituyendo el 39,08%); se distribuyen de forma dispersa, mostrando valores menores a uno; 29 especies (33,33%), presentan valores entre 1 – 2, revelando que estas especies demuestran tendencia al agrupamiento; finalmente 24 especies (27,59%) se ubican de manera agrupada, con un grado de agregación por encima de dos; su representación gráfica se muestra en la Figura 101.

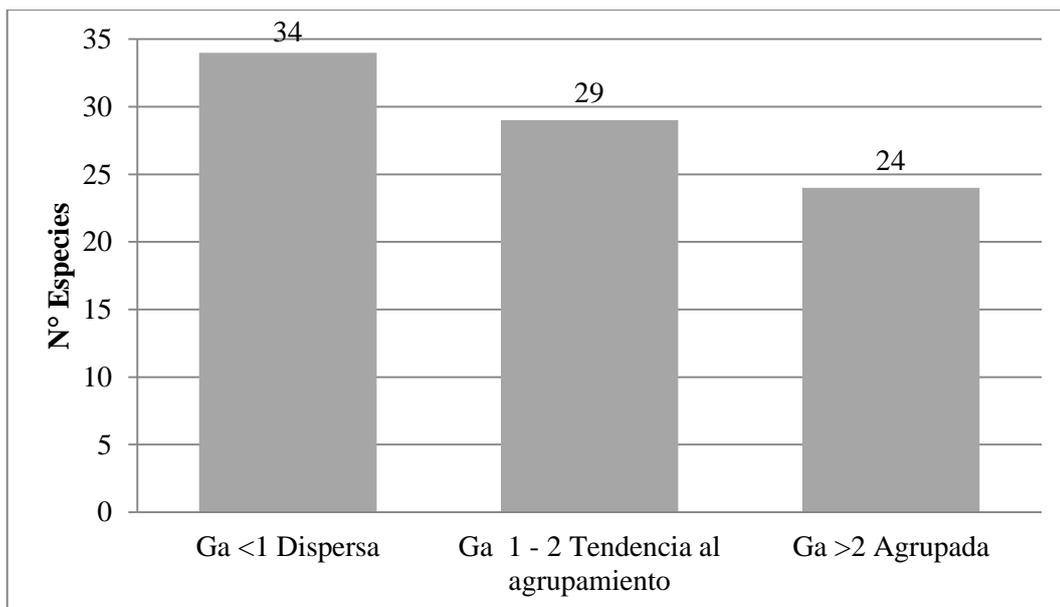


Figura 101: Grado de agregación Bosque de 30 años, presente estudio

D. Grado de agregación Bosque de 40 años, presente estudio

De un total de 108 especies muestreadas en el bosque de 40 años, 46 de ellas (integrando el 42,59%); se hallan distribuidas de forma dispersa, con valores inferiores a uno; 16 especies (14,81%), revelando valores entre 1 – 2, indicando que estas especies presentan tendencia al agrupamiento; finalmente 46 especies (42,59%) se disponen de manera agrupada, con un grado de agregación superior a dos; su representación gráfica se expresa en la Figura 102.

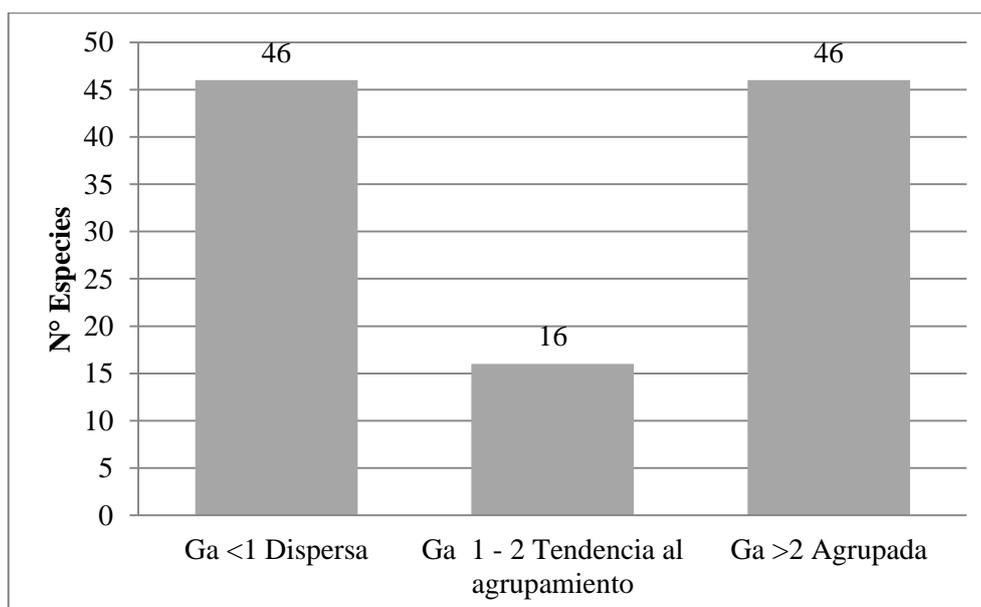


Figura 102: Grado de agregación Bosque de 40 años, presente estudio

E. Grado de agregación Bosque >50 años, presente estudio

Del total de 97 especies inventariadas en el bosque mayor de 50 años, se tiene que 51 de ellas (constituyendo el 52,58%); se distribuyen de forma dispersa, con valores menores a uno; 17 especies (17,53%), presentan valores entre 1 – 2, manifestando la tendencia de estas especies al agrupamiento; finalmente 29 especies (29,90%) se hallan de manera agrupada, con un grado de agregación mayor a dos; su representación gráfica se muestra en la Figura 103.

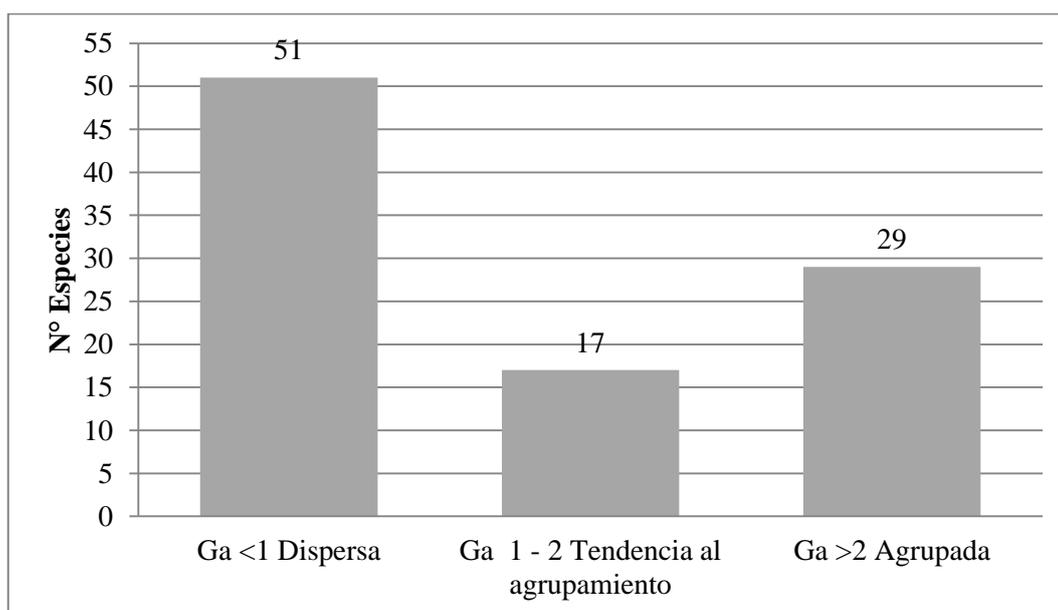


Figura 103: Grado de agregación Bosque >50 años, presente estudio

4.7. ÍNDICES DE DIVERSIDAD

Se realizó el registro de especies (riqueza) y la cuantificación de individuos (abundancia). Adicionalmente, se procesaron estos datos para la estimación de diversidad de acuerdo a índices de uso estándar, que permiten una comparación de la diversidad con otras localizaciones reduciendo los sesgos ocasionados por diferentes modalidades de muestreo (Aguilar *et al.*, 2012); para la presente investigación se calcularon los siguientes índices: Índice de Similitud de Sørensen-Dice (I_s), Índice de Dominancia de Simpson (D), Índice de Equidad de Shannon-Wiener (H'), Índice de Riqueza de Margalef (D_{Mg}) e Índice de Diversidad Alfa de Fisher (αF). Para el cálculo

y evaluación de los índices de diversidad y similitud, se utilizó el programa *PAST3* versión 3.11 (Hammer *et al.*, 2001).

Índice de Sørensen-Dice (Is): Relaciona la abundancia de las especies compartidas con la abundancia total en las dos muestras. (Villarreal *et al.*; IAvH, 2006).

4.7.1. ÍNDICE DE SØRENSEN-DICE BOSQUE DE CINCO AÑOS

De acuerdo con la Tabla 62, los transectos 2 y 3 (estudio Echia, 2013), comparten dos especies entre sí, presentando la mayor afinidad de especies, con un índice de similitud (Sørensen-Dice) de 0,44 (equivalente al 44% de especies); igualmente, existe similitud entre el transecto 1 y 3, con tres especies en común y un índice de similitud de 0,43 (43% de especies). La menor similitud de especies se registró entre el transecto 1 y 2, con solo 0,31 (31%). En la investigación de Cáceres, 2005, los transectos P1 y PI presentan cinco especies en común, presentando una baja similitud de especies, con un índice de similitud de 0,37, equivalente al 37% de especies.

Tabla 62: Índice de Similitud de Sørensen-Dice Bosque de cinco años, Echia, 2013 y Cáceres, 2005.

Echia, 2013				Cáceres, 2005		
Transectos	1	2	3	Transectos	Transecto P1	Transecto PI
1	9	2	3	Transecto P1	11	5
2	0,31	4	2	Transecto PI	0,37	16
3	0,43	0,44	5	*P1: Transecto 1. - PI: Transecto 2.		

4.7.2. ÍNDICE DE SØRENSEN-DICE BOSQUE DE 10 AÑOS

Tal como se presenta en la Tabla 63, los transectos 5 y 6 (estudio Echia, 2013), comparten seis especies entre sí, presentando la mayor correlación de especies, con un índice de similitud (Sørensen-Dice) de 0,55 (correspondiente al 55% de especies); igualmente, existe buena afinidad entre el transecto 4 y 5, con seis especies en común y un índice de similitud de 0,50 (50% de especies). Los transectos 4 y 6 comparten cinco especies, registrando un índice de similitud de 0,42 (42%), valor relativamente bajo. En el estudio de Cáceres, 2005, entre los transectos V1 y VI se reparten siete especies en

común, mostrando una baja similitud de especies, con un índice de similitud de 0,36, equivalente al 36% de especies.

Tabla 63: Índice de Similitud de Sørensen-Dice Bosque de 10 años, Echía, 2013 y Cáceres, 2005.

Echía, 2013				Cáceres, 2005		
Transectos	4	5	6	Transectos	V1	VI
4	13	6	5	V1	18	7
5	0,50	11	6	VI	0,36	21
6	0,42	0,55	11	*V1: Transecto 1. - VI: Transecto 2.		

4.7.3. ÍNDICE DE SØRENSEN-DICE BOSQUE DE 15 AÑOS

En el presente estudio se estableció solo un transecto en bosque de 15 años, el cual reportó un total de 42 especies, arrojando como resultado un índice de similitud Sørensen-Dice de uno (equivalente al 100%), el cual al ser promediado con el índice de similitud existente entre los transectos V1 y VI de la investigación de Cáceres, 2013 (con un valor de 0,55), arrojó como resultado un índice promedio de 0,78 (78%), el cual indica una alta afinidad de especies en las dos investigaciones. Los transectos V1 y VI (Cáceres, 2013), presentan afinidad significativa con un índice de 0,55 (55%), con 22 especies compatibles. En la Tabla 64 se presentan los resultados de similitud en bosques de 15 años.

Tabla 64: Índice de Similitud de Sørensen-Dice Bosque de 15 años, presente estudio y Cáceres, 2005.

Presente estudio		Cáceres, 2005		
Transecto	T3	Transectos	T1	TI
T3	42	T1	44	22
1,0		TI	0,55	36
Promedio		0,78		

*T1: Transecto 1. – TI: transecto 2.

4.7.4. ÍNDICE DE SØRENSEN-DICE BOSQUE DE 20 AÑOS

Para el bosque de 20 años de la presente investigación, los transectos T1 y T2 presentan el mayor índice de similitud, comparten 38 especies; con un índice de Sørensen-Dice igual a 0,67 (representando el 67%); igualmente los transectos T2 y T3 presentan un comportamiento muy similar con 39 especies en común, con un índice de 0,66 (66%) y finalmente los transectos T1 y T3, revelan una afinidad significativa con un valor de 0,60 (60%), con 36 especies compartidas. Lo anterior se especifica en la Tabla 65.

Tabla 65: Índice de Similitud de Sørensen-Dice Bosque de 20 años, presente estudio

Transectos	T1	T2	T3
T1	58	38	36
T2	0,67	55	39
T3	0,60	0,66	63

4.7.5. ÍNDICE DE SØRENSEN-DICE BOSQUE DE 25 AÑOS

En el bosque de 25 años (Echia, 2013), los transectos 7 y 9 revelan el mayor índice de similitud, comparten 18 especies; con un índice (Sørensen-Dice) de 0,50 (representando el 50%); asimismo entre los transectos 7 y 8 existe afinidad al compartir 17 especies, con un índice de 0,45 (45%) y finalmente los transectos 8 y 9, reflejan una semejanza significativa con un valor de 0,44 (44%), con 17 especies relacionadas. Ver detalles en la Tabla 66.

Tabla 66: Índice de Similitud de Sørensen-Dice Bosque de 25 años, Echia, 2013

Transectos	7	8	9
7	35	17	18
8	0,45	41	17
9	0,50	0,44	37

4.7.6. ÍNDICE DE SØRENSEN-DICE BOSQUE DE 30 AÑOS

Para el bosque de 30 años del actual estudio, los transectos T1 y T2 muestran el mayor índice de similitud, compartiendo 41 especies; con un índice de similitud de 0,73 (representando el 73%); igualmente los transectos T1 y T3 revelan un comportamiento

muy similar con 38 especies en común, con un índice de 0,66 (66%) y finalmente los transectos T2 y T3, reflejan una afinidad significativa con un valor de 0,64 (64%), con 37 especies compatibles. Ver Tabla 67.

Tabla 67: Índice de Similitud de Sørensen-Dice Bosque de 30 años, presente estudio

Transectos	T1	T2	T3
T1	56	41	38
T2	0,73	56	37
T3	0,66	0,64	59

4.7.7. ÍNDICE DE SØRENSEN-DICE BOSQUE DE 40 AÑOS

De acuerdo con la Tabla 68, los transectos T1 y T2 de la presente investigación, comparten 46 especies entre sí, expresando la mayor afinidad de especies, con un índice de similitud de 0,64 (equivalente al 64% de especies); igualmente, existe similitud significativa entre el transecto T1 y T3, con 41 especies en común y un índice de similitud de 0,60 (60% de especies); finalmente, entre el transecto T2 y T3, existe suficiente correlación con 0,50 (50%), con 30 especies en particular.

Tabla 68: Índice de Similitud de Sørensen-Dice Bosque de 40 años, presente estudio.

Transectos 40 años	T1	T2	T3
T1	80	46	41
T2	0,64	63	30
T3	0,60	0,50	56

4.7.8. ÍNDICE DE SØRENSEN-DICE BOSQUE >50 AÑOS

Para el bosque >50 años del presente estudio, los transectos T1 y T3 presentan el mayor índice de similitud, compartiendo 44 especies; con un índice de similitud de 0,71 (representando el 71% de las especies); igualmente los transectos T1 y T2 revelan un comportamiento muy similar con 48 especies en común, con un índice de 0,70 (70%) y finalmente los transectos T2 y T3, reflejan una afinidad significativa con un valor de 0,69 (69%), con 47 especies compatibles. Ver Tabla 69.

Tabla 69: Índice de Similitud de Sørensen-Dice Bosque >50 años, presente estudio

Transectos	T1	T2	T3
T1	63	48	44
T2	0,70	75	47
T3	0,71	0,69	61

4.7.9. ÍNDICE DE SØRENSEN-DICE BOSQUE RIBEREÑO

Tal como se presenta en la Tabla 70, los transectos T-4 y T-9 (estudio Cotito, 2014), comparten 24 especies entre sí, presentando la mayor correlación de especies, con un índice de similitud de 0,61 (correspondiente al 61% de especies); igualmente, existe buena afinidad entre el transecto T-4 y T-7, con 23 especies en común y un índice de similitud de 0,59 (59% de especies). Los transectos T-3 y T-8; T3 y T-5 comparten 11 especies respectivamente, registrando un índice de similitud de 0,35 (35%) proporcionalmente, valores relativamente bajos. De manera general se observa una tendencia a compartir especies entre los transectos del bosque ribereño, existiendo buena afinidad de especies.

Tabla 70: Índice de Similitud de Sørensen-Dice Bosque Ribereño, Cotito, 2014.

Transectos	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9
T-1	36	20	12	16	17	15	17	15	20
T-2	0,53	39	13	19	15	14	16	17	19
T-3	0,41	0,43	22	11	11	10	12	11	15
T-4	0,44	0,51	0,38	36	21	15	23	18	24
T-5	0,45	0,38	0,35	0,55	40	19	22	22	22
T-6	0,43	0,38	0,36	0,43	0,51	34	20	15	18
T-7	0,44	0,40	0,38	0,59	0,54	0,53	42	22	24
T-8	0,39	0,43	0,35	0,47	0,55	0,41	0,54	40	20
T-9	0,51	0,46	0,46	0,61	0,53	0,47	0,56	0,48	43

4.7.10. ÍNDICE DE SØRENSEN-DICE BOSQUE PRIMARIO

En el estudio realizado Phillips & Miller, 2002, se estableció solo un transecto en bosque primario, el cual reportó un total de 86 especies, arrojando como resultado un índice de similitud Sørensen-Dice de uno (equivalente al 100%); el cual al ser promediado con el índice de similitud existente entre los transectos T1 – T3; T1 – T2 y T2 – T3 del bosque >50 años del presente estudio, arrojó como resultado un índice

promedio de 0,78 (78%), el cual indica una alta afinidad de especies en las dos investigaciones. En la Tabla 71 se presentan los resultados de similitud en bosque primario, comparados con los resultados del bosque >50 años.

Tabla 71: Relación Índice de Similitud de Sørensen-Dice Bosque Primario (Phillips & Miller, 2002) y Bosque >50 años, presente estudio

Phillips & Miller, 2002		Presente estudio			
Transecto	T-10	Transectos	T1	T2	T3
T-10	86	T1	63	48	44
1,0		T2	0,70	75	47
Promedio Bosque ribereño y Bosque >50 años: 0,78		T3	0,71	0,69	61

4.7.11. ANÁLISIS ÍNDICES DE DIVERSIDAD

En la Tabla 72 se presentan los valores calculados referentes a los índices de diversidad de Simpson, Shannon-Wiener, Margalef y Alfa de Fisher para cada uno de los estadios sucesionales.

Tabla 72: Relación Índices de Diversidad en diferentes edades del bosque

Índices de Diversidad	Bosque												
	5 años		10 años		15 años		20 años	25 años	30 años	40 años	>50 años	Ribereño	Primario
	Echia, 2013	Cáceres, 2005	Echia, 2013	Cáceres, 2005	P. estudio	Cáceres, 2005	P. estudio	Echia, 2013	P. estudio	P. estudio	P. estudio	Cotito, 2014	Phillips & Miller, 2002
Simpson (D)	0,62	0,93	0,81	0,92	0,93	0,96	0,95	0,95	0,93	0,97	0,92	0,94	-
Shannon-Wiener (H')	1,54	2,78	2,19	2,85	3,14	3,41	3,63	3,42	3,40	3,85	3,41	3,54	-
Margalef (DMg)	2,56	4,87	3,72	5,37	7,72	8,49	13	11,25	11,44	14,18	12,63	14,96	-
Alfa de Fisher (αF)	3,86	11,33	5,56	10,49	16,08	20,22	23,15	21,39	18,97	24,83	21,30	26,38	57,60

4.7.12. ÍNDICE DE DOMINANCIA DE SIMPSON (D)

Este índice muestra la probabilidad de que dos individuos sacados al azar de una muestra correspondan a la misma especie (Villarreal *et al.*; IAvH, 2006). Revela valores entre cero y uno, los valores cercanos a cero indican una baja diversidad en el bosque y valores que se

aproximan a uno indican alta diversidad. Es de mencionar que la dominancia y la diversidad son inversamente proporcionales (a menor dominancia mayor diversidad y viceversa).

En la Figura 104 se presentan los resultados del Índice de Simpson para cada una de las edades sucesionales de los bosques para el presente estudio y otras investigaciones realizadas en el Valle de Chanchamayo. Se percibe que en los primeros estadíos de la sucesión (5 a 10 años), los bosques que fueron sometidos a quemas (Echia, 2013) presentan una menor diversidad, comparados con las áreas en las cuales se realizó limpieza sin quemas (Cáceres, 2005); de forma general los dos estadíos iniciales reflejan una diversidad significativa con valores cercanos a uno. Para las demás edades del bosque (15 a 40 años, >50 años y ribereño) se observa un idéntico comportamiento en los valores del Índice de Simpson con valores muy cercanos a uno (>0,93), lo cual indica una alta diversidad. La mayor diversidad la obtuvo el bosque de 40 años (Presente estudio) con un índice de 0,97, seguido del bosque de 15 años (Cáceres, 2005) con 0,96 y el menor índice lo reveló el bosque de cinco años de la investigación realizada por Echia, 2013, con 0,62.

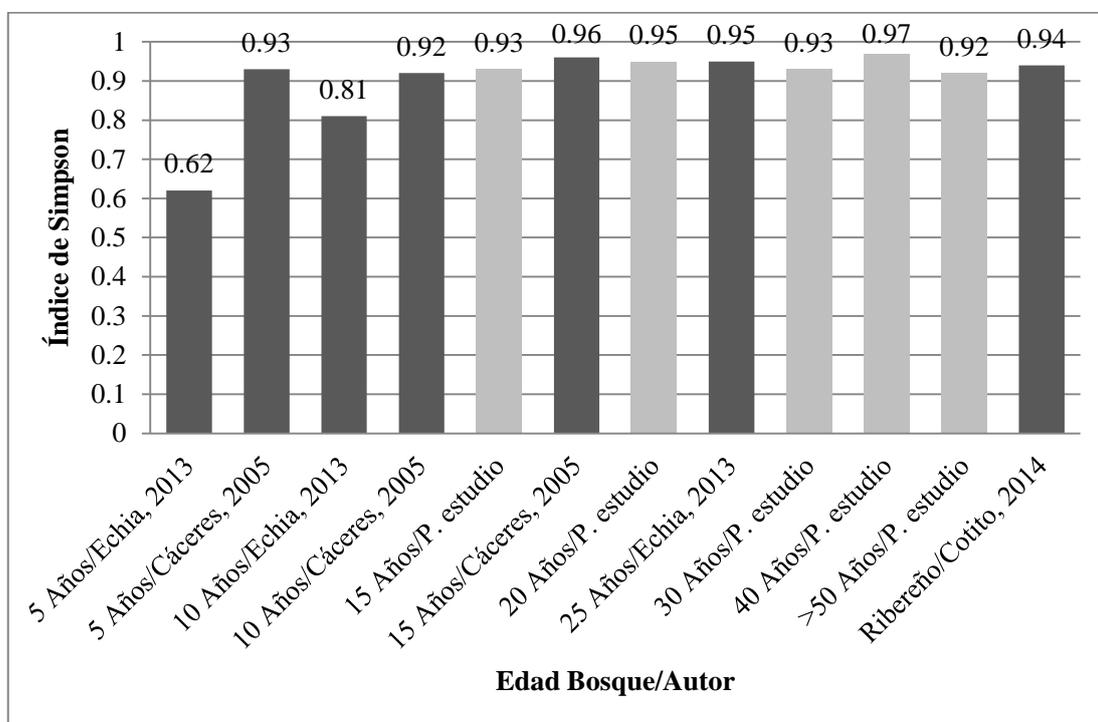


Figura 104: Relación Índice de Dominancia de Simpson en diferentes edades del bosque.

4.7.13. ÍNDICE DE EQUIDAD DE SHANNON-WIENER (H')

Asume que todas las especies están representadas en las muestras; indica qué tan uniformes están representadas las especies (en abundancia) teniendo en cuenta todas las especies muestreadas. Para su interpretación se emplearán las categorías que se muestran en la Tabla 73 (Moreno *et, al.*, 2015).

Tabla 73: Interpretación de los resultados del Índice de Shannon-Wiener (H')

H'	Característica
< 1	Muy baja diversidad
1 – 1,8	Baja diversidad
1,8 – 2,1	Diversidad media
2,1 – 2,3	Alta diversidad
> 2,3	Muy alta diversidad

FUENTE: Moreno *et, al.*, 2015.

En lo referente al Índice de Shannon-Wiener, se interpreta que en los estadíos iniciales de la sucesión (5, 10 y 15 años), las zonas boscosas que fueron alteradas por la acción del fuego y agricultura (Echia, 2013 y presente estudio) reportan menor diversidad, confrontadas con las áreas en las cuales se practicó limpieza sin quemas (Cáceres, 2005). El bosque de cinco años (investigación de Echia, 2013), reveló un índice de 1,54, indicando baja diversidad; en el estadío de 10 años (Echia, 2013), se reportó un valor de 2,19, manifestando alta diversidad; los bosque de cinco y 10 años (Cáceres, 2005), los bosques de 15 a 40 años, >50 años y los ribereños, lograron Índices de Shannon-Wiener mayores a 2,3; demostrando una diversidad muy alta de los bosques. Con los resultados anteriores se deduce que desde los primeros estadíos sucesionales existe una diversidad muy alta en los ecosistemas forestales. Los valores calculados para cada edad del bosque se presentan en la Figura 105.

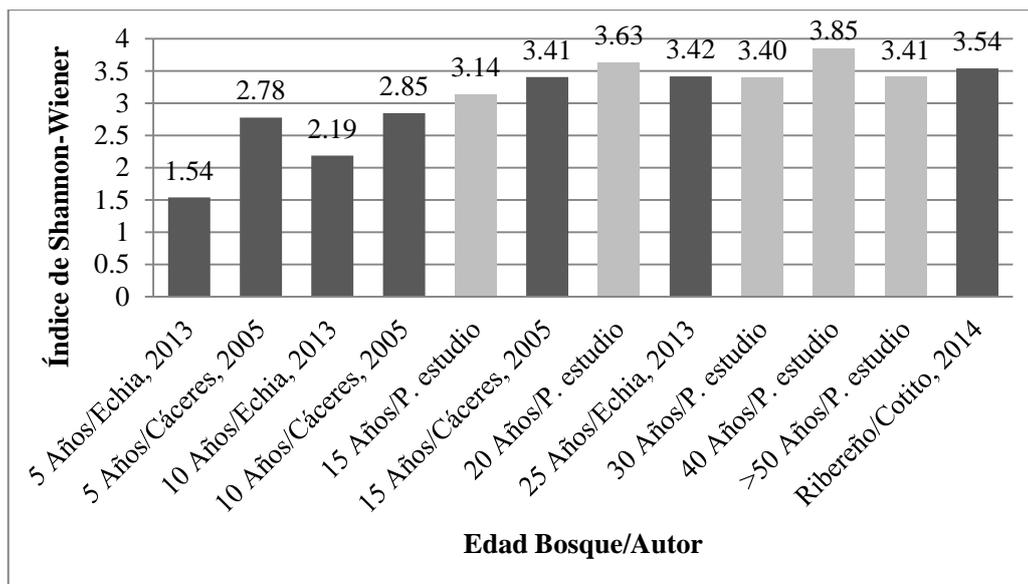


Figura 105: Relación Índice de Equidad de Shannon-Wiener en diferentes edades del bosque.

4.7.14. ÍNDICE DE RIQUEZA DE MARGALEF (DMG)

Este índice permite evaluar la densidad de especies en el ecosistema forestal (Moreno *et. al.*, 2015); relaciona el número de especies de acuerdo con número total de individuos (Villarreal *et al.*; IAvH, 2006). Para su interpretación se utilizará las categorías que se muestran en la Tabla 74.

Tabla 74: Interpretación de los resultados del Índice Margalef (D_{Mg})

D_{Mg}	Característica
< 1	Muy baja diversidad
1 – 2	Baja diversidad
2 – 2,7	Diversidad media
2,7 – 3	Alta diversidad
> 3	Muy alta diversidad

FUENTE: Moreno *et. al.*, 2015.

Con relación al Índice de Margalef, se demuestra que en los estadíos iniciales de la sucesión (5, 10 y 15 años), las áreas boscosas que fueron perturbadas por las quemas y desarrollo agrícola (Echia, 2013 y presente estudio) presentan menor diversidad, con relación a los sitios en los cuales se efectuó limpieza sin quemas (Cáceres, 2005). El bosque de cinco años (estudio de Echia, 2013), arrojó un índice de 2,56, indicando una diversidad media; los bosque de cinco y 10 años (Cáceres, 2005), los bosques de 10 años

(Echia, 2013), bosques de 15 a 40 años, >50 años y ribereños, obtuvieron Índices de Margalef superiores a tres; determinando una diversidad muy alta en los ecosistemas boscosos del ámbito de estudio. Los resultados anteriores señalan que la diversidad es directamente proporcional con la edad de los bosques (a mayor edad, mayor diversidad); en las edades iniciales (5 a 15 años), se observa un aumento considerable en diversidad, hasta llegar a los 20 años, a partir de esta edad el incremento en diversidad presenta un comportamiento equilibrado. En la Figura 106 se indican los resultados del Índice de Margalef para cada estado de la sucesión de los bosques.

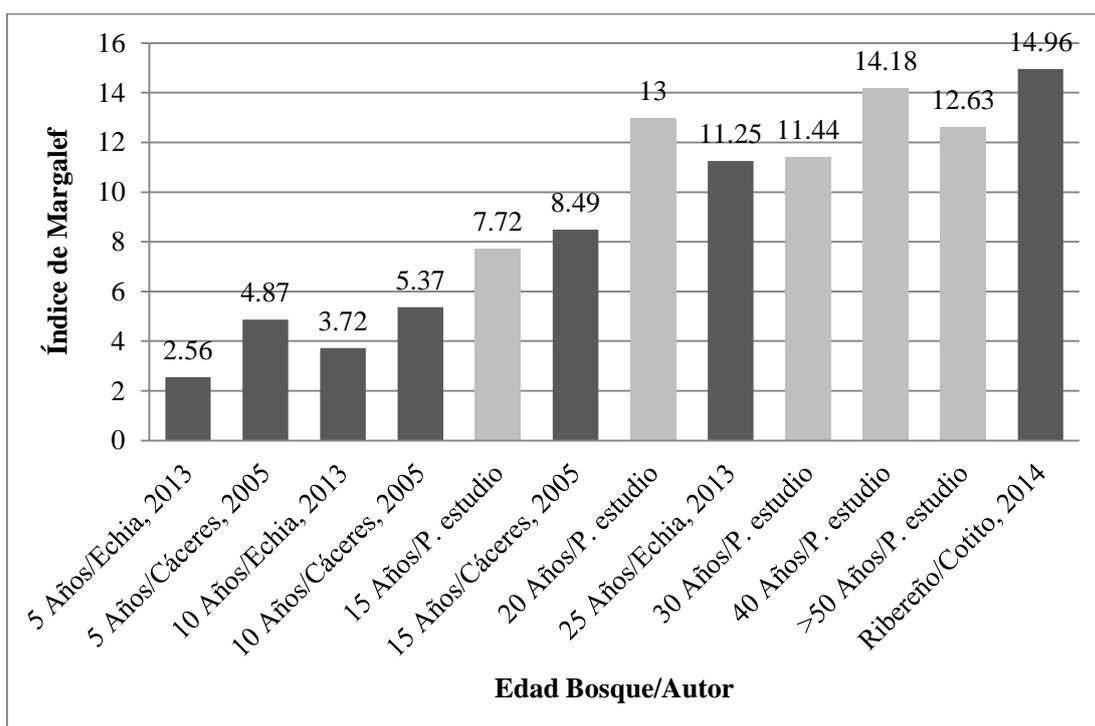


Figura 106: Relación Índice de Riqueza de Margalef en diferentes edades del bosque.

4.7.15. ÍNDICE DE DIVERSIDAD ALFA DE FISHER (AF)

Este índice evalúa eficazmente la diversidad en función del número de individuos y del número de especies (Condit *et al.*, 1996).

En la Figura 107 se expresan los resultados del Índice Alfa de Fisher para cada uno de los estadíos sucesionales de los bosques en el Valle de Chanchamayo.

Se aprecia que en las fases iniciales de la sucesión (5 a 10 años), los sitios que fueron perturbados por las quemadas (Echia, 2013) revelan una baja diversidad, comparados con las

áreas en las cuales se realizó limpieza sin quemas (Cáceres, 2005). Para las edades del bosque (15 a 40 años, >50 años y ribereño) se observa un idéntico comportamiento en los valores del Índice de Fisher con valores entre 16,08 y 26,38, indicando una alta diversidad. La mayor diversidad la alcanzó el bosque primario (maduro) de Phillips & Miller, 2002, con un índice de 57,60, seguida del bosque ribereño (Cotito, 2014) con 26,38 y el menor índice lo presentó el bosque de cinco años del estudio desarrollado por Echia, 2013, con 3,86. Para el Índice Alpha de Fisher se observa de manera general la tendencia a incrementar la diversidad proporcionalmente se aumente la edad del bosque.

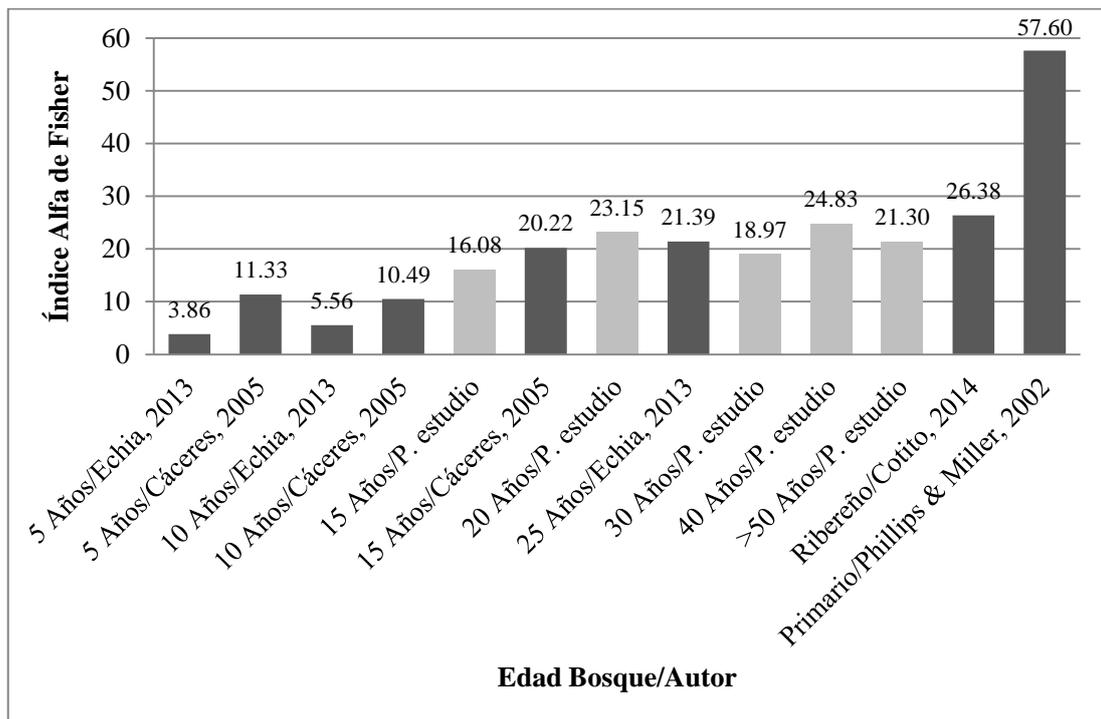


Figura 107: Relación Índice de Diversidad Alfa de Fisher en diferentes edades del bosque.

Diferentes autores identifican un incremento de la diversidad en función de la edad del bosque (Morales *et al.*, 2012): Fedlmeir (1996) en un estudio del aumento en el Índice de Shannon en función de la edad de abandono de los bosques en la Zona Norte de Costa Rica, muestra que los bosques primarios fueron los más diversos. Leiva (2001) indicó que bosques primarios de la Estación Biológica la Selva están más mezclados y son más diversos que bosques secundarios de la misma zona. Moraes *et al.* (2001) en un estudio de la composición florística y estructura de bosques secundarios en el municipio de San

Carlos, Nicaragua, encontraron un aumento en los índices de diversidad de Shannon-Wiener y Alfa de Fisher en función de la edad de abandono de los bosques.

Gentry (1988) citado por Asquith (2002) indicó que la riqueza de especies de distintas comunidades de plantas neotropicales varía de acuerdo con cuatro gradientes ambientales: precipitación, suelos, altitud y latitud. El número de especies es proporcional al aumento de la precipitación anual, e inversamente proporcional al aumento en latitud y altitud; mientras que los nutrientes del suelo parecen tener menor efecto en la diversidad de especies. Por otro lado, el grado de perturbación de un bosque influye fuertemente en la recuperación de la diversidad florística y es normal encontrar diferencias florísticas entre bosques secundarios con edades de sucesión distintas (Asquith, 2002). La composición florística en distintas etapas de la sucesión secundaria está influenciada por eventos probabilísticos, la biología de la especie, la forma de interacción con plantas y animales, y por los componentes bióticos y abióticos del sitio (Guariguata y Osterta 2002).

4.8. GREMIOS ECOLÓGICOS Y HÁBITO DE CRECIMIENTO DE LAS ESPECIES

En la Tabla 75 se presenta la clasificación en gremios ecológicos y hábito de crecimiento de 432 especies registradas en los 38 transectos Gentry establecidos en el Valle de Chanchamayo, se incluyen otras especies de importancia ecológica observadas en el ámbito de estudio.

Tabla 75: Clasificación de las especies en gremios ecológicos y hábito de crecimiento en el Valle de Chanchamayo.

N°	Familia	Especie	Gremio	Hábito
1	ADOXACEAE	<i>Viburnum sp</i>	HE	Ár/A
2	ADOXACEAE	<i>Viburnum sp1</i>	HE	Ár/A
3	ADOXACEAE	<i>Viburnum hallii</i> (Oerst.) Killip & A.C. Sm.	HE	Ár/A
4	ANACARDIACEAE	<i>Mangifera indica</i> L.	HD	Ár
5	ANACARDIACEAE	<i>Mauria heterophylla</i> Kunth	HD	Ár
6	ANACARDIACEAE	<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	HD	Ár
7	ANNONACEAE	<i>Annona montana</i> Macfad.	EP	Ár
8	ANNONACEAE	<i>Cymbopetalum sp</i>	ET	Ár/A
9	ANNONACEAE	<i>Cymbopetalum schunkei</i> N.A.Murray	ET	A
10	ANNONACEAE	<i>Guatteria sp.</i>	ET	Ár/A
11	ANNONACEAE	<i>Guatteria sp.1</i>	ET	Ár/A

N°	Familia	Especie	Gremio	Hábito
12	ANNONACEAE	<i>Guatteria chlorantha</i> Diels	ET	Ár
13	ANNONACEAE	<i>Rollinia ulei</i> Diels	EP	Ár
14	ANNONACEAE	<i>Xylopia cuspidata</i> Diels	HD	Ár
15	ANNONACEAE	<i>Xylopia parviflora</i> Spruce	HD	Ár
16	APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma sp.1</i>	E	Ár
17	APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma capitatum</i> L.O.Williams	EP	Ár
18	APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll.Arg.	EP	Ár
19	APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma desmanthum</i> Benth. ex Müll.Arg.	EP	Ár
20	APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.	EP	Ár
21	APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.	EP	Ár
22	APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma rigidum</i> Rusby	EP	Ár
23	APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma schultesii</i> Woodson	EP	Ár
24	APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma williamii</i> Duarte	EP	Ár
25	AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex sp.</i>	HD	Ár/A
26	AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex gabrielleana</i> Loizeau & see Spichiger, Rodolphe Edouard	HD	Ár
27	AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex teratopsis</i> Loes.	HD	Ár
28	AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex vismiifolia</i> Reissek	HD	Ár
29	ARALIACEAE	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	HE	Ár
30	ARALIACEAE	<i>Oreopanax capitatus</i> (Jacq.) Decne. & Planch.	HE	Ár
31	ARALIACEAE	<i>Oreopanax peltatus</i> Linden ex Regel	HE	Ár
32	ARALIACEAE	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	HE	Ár
33	ARECACEAE	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	EP	P
34	ARECACEAE	<i>Chamaedorea linearis</i> (Ruiz & Pav.) Mart.	EP	P
35	ARECACEAE	<i>Geonoma sp.</i>	EP	P
36	ARECACEAE	<i>Geonoma sp.1</i>	EP	P
37	ARECACEAE	<i>Geonoma densa</i> Linden & H.Wendl.	EP	P
38	ARECACEAE	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	EP	P
39	ARECACEAE	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	EP	P
40	ARECACEAE	<i>Phytelephas sp1</i>	EP	P
41	ARECACEAE	<i>Phytelephas macrocarpa</i> Ruiz & Pav.	EP	P
42	BIGNONIACEAE	<i>Arrabidaea sp1</i>	H	A/L
43	BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda glabra</i> (DC.) Bureau & K.Schum.	HD	Ár
44	BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda acutifolia</i> Bonpl.	HD	Ár
45	BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	HE	Ár
46	BORAGINACEAE	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	HD	Ár
47	BORAGINACEAE	<i>Cordia nodosa</i> Lam.	E	Ár/A
48	BORAGINACEAE	<i>Cordia toqueve</i> Aubl.	HE	Ár/A
49	BORAGINACEAE	<i>Cordia ucayaliensis</i> (I.M.Johnst.) I.M.Johnst.	HE	Ár/A
50	CALOPHYLLACEAE	<i>Caraipa sp1</i>	HD	Ár
51	CALOPHYLLACEAE	<i>Caraipa grandifolia</i> Mart.	HD	Ár
52	CALOPHYLLACEAE	<i>Caraipa myrcioides</i> Ducke	HD	Ár
53	CALOPHYLLACEAE	<i>Caraipa punctulata</i> Ducke	HD	Ár
54	CAMPANULACEAE	<i>Siphocampylus sp1</i>	HE	Herb/A
55	CANNABACEAE	<i>Lozanella sp1</i>	HE	Ár/A
56	CANNABACEAE	<i>Celtis sp.</i>	H	Ár/A

N°	Familia	Especie	Gremio	Hábito
57	CANNABACEAE	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	HD	Ár/A
58	CANNABACEAE	<i>Celtis schippii</i> Standl.	HD	Ár
59	CANNABACEAE	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	HE	Ár
60	CARDIOPHYLLACEAE	<i>Dendrobangia boliviana</i> Rusby	EP	Ár
61	CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania sp1</i>	E	Ár
62	CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania angustata</i> Prance	E	Ár
63	CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania apetala</i> (E.Mey.) Fritsch	ET	Ár
64	CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania hypoleuca</i> Benth.	ET	Ár
65	CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania macrocarpa</i> Cuatrec.	EP	Ár
66	CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania micrantha</i> Miq.	ET	Ár
67	CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania octandra</i> (Hoffmanns. ex Schult.) Kuntze	ET	Ár
68	CLUSIACEAE	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	EP	Ár
69	CLUSIACEAE	<i>Clusia sp</i>	HD	Ár
70	CLUSIACEAE	<i>Clusia sp1</i>	HD	Ár
71	CLUSIACEAE	<i>Clusia tarmensis</i> Engl.	HD	Ár
72	CLUSIACEAE	<i>Clusia trochiformis</i> Vesque	HD	Ár
73	CLUSIACEAE	<i>Garcinia macrophylla</i> Mart.	HD	Ár
74	CLUSIACEAE	<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel	EP	Ár
75	COMBRETACEAE	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F.Gmel.) Exell	EP	Ár
76	COMBRETACEAE	<i>Terminalia oblonga</i> (Ruiz & Pav.) Steud.	EP	Ár
77	COMPOSITAE	<i>Chromolaena sp1</i>	HE	Herb/A
78	COMPOSITAE	<i>Compositae sp1</i>	HE	Herb/A
79	COMPOSITAE	<i>Indet. sp.2</i>	HE	Herb/A
80	COMPOSITAE	<i>Indeterminad sp2</i>	HE	Herb/A
81	COMPOSITAE	<i>Indt1. sp.1 Comp.</i>	HE	Herb/A
82	COMPOSITAE	<i>Indt10. sp.10 Comp.</i>	HE	Herb/A
83	COMPOSITAE	<i>Indt11. sp.11 Comp.</i>	HE	Herb/A
84	COMPOSITAE	<i>Indt12. sp.12 Com.</i>	HE	Herb/A
85	COMPOSITAE	<i>Indt13. sp.13 Comp.</i>	HE	Herb/A
86	COMPOSITAE	<i>Indt2. sp.2 Comp.</i>	HE	Herb/A
87	COMPOSITAE	<i>Indt3. sp.3 Comp.</i>	HE	Herb/A
88	COMPOSITAE	<i>Indt4. sp.4 Comp.</i>	HE	Herb/A
89	COMPOSITAE	<i>Indt5. sp.5 Comp.</i>	HE	Herb/A
90	COMPOSITAE	<i>Indt6. sp.6 Comp.</i>	HE	Herb/A
91	COMPOSITAE	<i>Indt7. sp.7 Comp.</i>	HE	Herb/A
92	COMPOSITAE	<i>Indt8. sp.8 Comp.</i>	HE	Herb/A
93	COMPOSITAE	<i>Indt9. sp.9 Comp.</i>	HE	Herb/A
94	COMPOSITAE	<i>Dendrophorbium sp.</i>	HE	A
95	COMPOSITAE	<i>Vernonanthura sp1</i>	HE	A
96	COMPOSITAE	<i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H.Rob.	HE	A
97	COMPOSITAE	<i>Vernonia sp1</i>	HE	Herb
98	COMPOSITAE	<i>Vernonia patens</i> Less.	HE	A
99	CONNARACEAE	<i>Rourea sp1</i>	EP	A
100	CONNARACEAE	<i>Rourea glabra</i> Kunth	EP	A
101	COSTACEAE	<i>Costus sp1</i>	E	Herb

N°	Familia	Especie	Gremio	Hábito
102	COSTACEAE	<i>Costus sp2</i>	E	Herb
103	CYATHEACEAE	<i>Cyathea sp.</i>	E	H
104	DILLENACEAE	<i>Dolioscarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	EP	A/L
105	EQUISETACEAE	<i>Equisetum giganteum</i> L.	HE	A
106	ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxyllum sp</i>	EP	Ár/A
107	ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxyllum macrophyllum</i> Cav.	EP	Ár
108	EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha sp.</i>	HE	A
109	EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha sp1</i>	HE	A
110	EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha sp3</i>	HE	A
111	EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha sp5</i>	HE	A
112	EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha sp6</i>	HE	A
113	EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha diversifolia</i> Jacq.	HD	A
114	EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha macrostachya</i> Jacq.	HE	A
115	EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha punctata</i> Meisn. ex C.Krauss	HE	Herb
116	EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha stachyura</i> Pax	HE	Herb
117	EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea sp.</i>	HE	Ár/A
118	EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	HE	Ár/A
119	EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	HE	Ár/A
120	EUPHORBIACEAE	<i>Alchorneopsis floribunda</i> (Benth.) Müll.Arg.	HD	Ár
121	EUPHORBIACEAE	<i>Caryodendron orinocense</i> H.Karst.	HE	Ár
122	EUPHORBIACEAE	<i>Conceveiba guianensis</i> Aubl.	HD	Ár
123	EUPHORBIACEAE	<i>Conceveiba sp1</i>	H	Ár/A
124	EUPHORBIACEAE	<i>Conceveiba terminalis</i> (Baill.) Müll.Arg.	HD	Ár/A
125	EUPHORBIACEAE	<i>Croton draconoides</i> Müll.Arg.	HE	Ár
126	EUPHORBIACEAE	<i>Croton sp.</i>	H	Ár
127	EUPHORBIACEAE	<i>Croton sp1</i>	H	Ár/A
128	EUPHORBIACEAE	<i>Croton glabellus</i> L.	HE	A
129	EUPHORBIACEAE	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	HD	Ár
130	GOUPIACEAE	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	EP	Ár
131	HELICONIACEAE	<i>Heliconia sp</i>	HE	Herb
132	HYPERICACEAE	<i>Vismia baccifera</i> (L.) Planch. & Triana	HE	Ár/A
133	INDETERMINADA 1	<i>Indeterminada sp1</i>	Indet.	Indet.
134	INDETERMINADA 2	<i>Indeterminada sp2</i>	Indet.	Indet.
135	INDETERMINADA 3	<i>Indeterminada sp3</i>	Indet.	Indet.
136	JUGLANDACEAE	<i>Juglans neotropica</i> Diels	EP/HD	Ár
137	LACISTEMATACEAE	<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J.Bergius) Rusby	HD	Ár/A
138	LAMIACEAE	<i>Hyptis sp</i>	HE	Herb
139	LAMIACEAE	<i>Hyptis odorata</i> Benth.	HE	Herb
140	LAMIACEAE	<i>Indet1. sp1 Lamiaceae</i>	Indet.	Indet.
141	LAMIACEAE	<i>Aegiphila sp.</i>	H	A
142	LAMIACEAE	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) B.D.Jacks.	HD	Ár/A
143	LAURACEAE	<i>Aniba panurensis</i> (Meisn.) Mez	EP	Ár
144	LAURACEAE	<i>Caryodaphnopsis cogolloi</i> van der Werff	EP	Ár
145	LAURACEAE	<i>Endlicheria bracteata</i> Mez	EP	Ár
146	LAURACEAE	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	EP	Ár

N°	Familia	Especie	Gremio	Hábito
147	LAURACEAE	<i>Licaria triandra</i> (Sw.) Kosterm.	EP	Ár
148	LAURACEAE	<i>Mezilaurus palcazuensis</i> van der Werff	EP	Ár
149	LAURACEAE	<i>Nectandra sp2</i>	E	Ár
150	LAURACEAE	<i>Nectandra longifolia</i> (Ruiz & Pav.) Nees	EP	Ár
151	LAURACEAE	<i>Nectandra pulverulenta</i> Nees	EP	Ár
152	LAURACEAE	<i>Nectandra reticulata</i> Mez	EP	Ár
153	LAURACEAE	<i>Nectandra turbacensis</i> (Kunth) Nees	EP	Ár
154	LAURACEAE	<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	EP	Ár
155	LAURACEAE	<i>Ocotea sp1</i>	E	Ár
156	LAURACEAE	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees & Mart.) Mez	EP	Ár
157	LAURACEAE	<i>Ocotea bofo</i> Kunth	EP	Ár
158	LAURACEAE	<i>Ocotea dielsiana</i> O.C. Schmidt	EP	Ár
159	LAURACEAE	<i>Ocotea longifolia</i> Kunth	EP	Ár
160	LAURACEAE	<i>Ocotea oblonga</i> (Meisn.) Mez	EP	Ár
161	LAURACEAE	<i>Ocotea obovata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	EP	Ár
162	LAURACEAE	<i>Ocotea ovalifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	EP	Ár
163	LAURACEAE	<i>Ocotea tabacifolia</i> (Meisn.) Rohwer	EP	Ár
164	LAURACEAE	<i>Persea sp</i>	EP	Ár
165	LAURACEAE	<i>Persea americana</i> Mill.	EP	Ár
166	LAURACEAE	<i>Persea boliviensis</i> Mez & Rusby ex Rusby	EP	Ár
167	LAURACEAE	<i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	EP	Ár
168	LAURACEAE	<i>Persea peruviana</i> Nees	EP	Ár
169	LECYTHIDACEAE	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	EP	Ár
170	LEGUMINOSAE	<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip	HD	Ár
171	LEGUMINOSAE	<i>Acacia tenuifolia</i> (L.) Willd.	H	Ár/A
172	LEGUMINOSAE	<i>Bauhinia acreana</i> Harms	H	Ár
173	LEGUMINOSAE	<i>Bauhinia brachycalyx</i> Ducke	H	Ár
174	LEGUMINOSAE	<i>Erythrina ulei</i> Harms	HD	Ár
175	LEGUMINOSAE	<i>Inga sp</i>	HD	Ár
176	LEGUMINOSAE	<i>Inga sp.1</i>	HD	Ár
177	LEGUMINOSAE	<i>Inga sp.2</i>	HD	Ár
178	LEGUMINOSAE	<i>Inga acrocephala</i> Steud.	HD	Ár
179	LEGUMINOSAE	<i>Inga saltensis</i> Burkart	HD	Ár
180	LEGUMINOSAE	<i>Inga sapindoides</i> Willd.	HD	Ár
181	LEGUMINOSAE	<i>Inga semialata</i> (Vell.) C.Mart.	HD	Ár
182	LEGUMINOSAE	<i>Inga setosa</i> G.Don	HD	Ár/A
183	LEGUMINOSAE	<i>Inga tomentosa</i> Benth.	HD	Ár
184	LEGUMINOSAE	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	EP	Ár
185	LEGUMINOSAE	<i>Acacia sp1</i>	H	Ár/A
186	LEGUMINOSAE	<i>Acacia macbridei</i> J.F.Macbr.	H	Ár/A
187	LEGUMINOSAE	<i>Acacia polyphylla</i> DC.	HD	Ár/A
188	LEGUMINOSAE	<i>Albizia sp1</i>	H	Ár
189	LEGUMINOSAE	<i>Albizia falcataria</i> (L.) Fosberg	HD	Ár
190	LEGUMINOSAE	<i>Bauhinia sp1</i>	H	Ár
191	LEGUMINOSAE	<i>Cassia sp</i>	H	Ár

N°	Familia	Especie	Gremio	Hábito
192	LEGUMINOSAE	<i>Cassia grandis</i> L.f.	HD	Ár
193	LEGUMINOSAE	<i>Clitoria arborea</i> Benth.	HE	Ár/A
194	LEGUMINOSAE	<i>Dioclea virgata</i> (Rich.) Amshoff	HE	A/L
195	LEGUMINOSAE	<i>Erythrina sp1</i>	HD	Ár
196	LEGUMINOSAE	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F.Cook	HD	Ár
197	LEGUMINOSAE	<i>Inga sp.</i>	HD	Ár
198	LEGUMINOSAE	<i>Inga sp1</i>	HD	Ár
199	LEGUMINOSAE	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	HD	Ár
200	LEGUMINOSAE	<i>Inga edulis</i> Mart.	HD	Ár
201	LEGUMINOSAE	<i>Inga marginata</i> Willd.	HD	Ár
202	LEGUMINOSAE	<i>Inga thibaudiana</i> DC.	HD	Ár
203	LEGUMINOSAE	<i>Machaerium sp</i>	EP	Ár
204	LEGUMINOSAE	<i>Machaerium inundatum</i> (Benth.) Ducke	EP	Ár
205	LEGUMINOSAE	<i>Machaerium millei</i> Standl.	EP	Ár
206	LEGUMINOSAE	<i>Macrolobium acaciifolium</i> (Benth.) Benth.	EP	Ár
207	LEGUMINOSAE	<i>Ormosia sp1</i>	EP	Ár
208	LEGUMINOSAE	<i>Ormosia paraensis</i> Ducke	EP	Ár
209	LEGUMINOSAE	<i>Piptadenia klugii</i> Standl.	HD	Ár
210	LEGUMINOSAE	<i>Piptadenia macradenia</i> Benth.	HD	Ár/A
211	LEGUMINOSAE	<i>Schizolobium amazonicum</i> Ducke	HD	Ár
212	LEGUMINOSAE	<i>Tachigali peruviana</i> (Dwyer) Zarucchi & Herend.	EP	Ár/A
213	LEGUMINOSAE	<i>Zygia sp</i>	HD	Ár
214	LEGUMINOSAE	<i>Zygia coccinea</i> (G.Don) L.Rico	HD	Ár
215	LEGUMINOSAE	<i>Zygia longifolia</i> (Willd.) Britton & Rose	HD	Ár
216	LEGUMINOSAE	<i>Zygia macrophylla</i> (Benth.) L.Rico	HD	Ár/A
217	LEGUMINOSAE	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	HD	Ár
218	LEGUMINOSAE	<i>Senna silvestris</i> (Vell.) H.S.Irwin & Barneby	H	Ár/A
219	LEGUMINOSAE	<i>Senna sp1</i>	H	Ár/A
220	MALPIGHIACEAE	<i>Bunchosia sp.</i>	H	Ár/A
221	MALPIGHIACEAE	<i>Bunchosia armenitaca</i> (Cav.) DC.	HD	Ár/A
222	MALPIGHIACEAE	<i>Heteropterys laurifolia</i> (L.) A.Juss.	HD	Ár/A
223	MALPIGHIACEAE	<i>Tetrapterys mucronata</i> Cav.	H	A/L
224	MALVACEAE	<i>Theobroma cacao</i> L.	EP	Ár/A
225	MALVACEAE	<i>Ceiba insignis</i> (Kunth) P.E.Gibbs & Semir	HD	Ár
226	MALVACEAE	<i>Matisia cordata</i> Bonpl.	HD	Ár
227	MALVACEAE	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	HE	Ár
228	MALVACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	HE	Ár
229	MALVACEAE	<i>Sterculia frondosa</i> Rich.	HD	Ár
230	MALVACEAE	<i>Heliocarpus americanus</i> L.	HE	Ár
231	MELASTOMATAACEAE	<i>Bellucia pentamera</i> Naudin	HE	Ár
232	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia sp.</i>	HE	Ár/A
233	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia sp1</i>	HE	Ár/A
234	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia sp2</i>	HE	Ár/A
235	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia theaezans</i> Cogn.	HE	A
236	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia affinis</i> DC.	HE	Ár/A

N°	Familia	Especie	Gremio	Hábito
237	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia astroplocama</i> Donn. Sm.	HE	A
238	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.	HE	Ár/A
239	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia calvescens</i> DC.	HE	Ár/A
240	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia commutata</i> Almeda	HE	A
241	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia dipsacea</i> Naudin	HE	Ár/A
242	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia membranacea</i> Triana	HE	Ár/A
243	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.	HE	Ár/A
244	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia poeppigii</i> Triana	HE	Ár
245	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia serrulata</i> (DC.) Naudin	HE	Ár
246	MELIACEAE	<i>Cedrela lilloi</i> C.DC.	HD	Ár
247	MELIACEAE	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	HD	Ár
248	MELIACEAE	<i>Cedrela odorata</i> L.	HD	Ár
249	MELIACEAE	<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	EP	Ár
250	MELIACEAE	<i>Guarea glabra</i> Vahl	EP	Ár
251	MELIACEAE	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	EP	Ár
252	MELIACEAE	<i>Guarea trichilioides</i> L.	EP	Ár
253	MELIACEAE	<i>Trichilia maynasiana</i> C.DC.	EP	Ár
254	MELIACEAE	<i>Trichilia tomentosa</i> Kunth	EP	Ár
255	MENISPERMACEAE	<i>Abuta grandifolia</i> (Mart.) Sandwith	E	Ár/A
256	MORACEAE	<i>Batocarpus costaricensis</i> Standl. & L.O.Williams	E	Ár
257	MORACEAE	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	EP	Ár
258	MORACEAE	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber ex Ducke	ET	Ár
259	MORACEAE	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	E	Ár
260	MORACEAE	<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	E	Ár
261	MORACEAE	<i>Ficus sp1</i>	HD	Ár
262	MORACEAE	<i>Ficus americana</i> Aubl.	HD	Ár
263	MORACEAE	<i>Ficus casapiensis</i> (Miq.) Miq.	HD	Ár
264	MORACEAE	<i>Ficus cuatrecasasiana</i> Dugand	HD	Ár
265	MORACEAE	<i>Ficus insipida</i> Willd.	HD	Ár
266	MORACEAE	<i>Ficus macbridei</i> Standl.	HD	Ár
267	MORACEAE	<i>Ficus maxima</i> Mill.	HD	Ár
268	MORACEAE	<i>Ficus nymphaeifolia</i> Mill.	HD	Ár
269	MORACEAE	<i>Ficus paraensis</i> (Miq.) Miq.	HD	Ár
270	MORACEAE	<i>Ficus pertusa</i> L.f.	HD	Ár
271	MORACEAE	<i>Ficus trigona</i> L.f.	HD	Ár
272	MORACEAE	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	HD	Ár
273	MORACEAE	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	EP	Ár
274	MORACEAE	<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	E	Ár
275	MORACEAE	<i>Sorocea muriculata</i> Miq.	E	Ár/A
276	MORACEAE	<i>Sorocea pubivena</i> Hemsl.	E	Ár/A
277	MORACEAE	<i>Sorocea steinbachii</i> C.C. Berg	E	Ár/A
278	MORACEAE	<i>Sorocea trophoides</i> W.C.Burger	E	Ár
279	MORACEAE	<i>Trophis caucana</i> (Pittier) C.C. Berg	HD	Ár/A
280	MYRISTICACEAE	<i>Virola calophylla</i> (Spruce) Warb.	EP	Ár
281	MYRISTICACEAE	<i>Virola duckei</i> A.C.Sm.	EP	Ár

N°	Familia	Especie	Gremio	Hábito
282	MYRTACEAE	<i>Campomanesia lineatifolia</i> Ruiz & Pav.	HD	Ár/A
283	MYRTACEAE	<i>Campomanesia speciosa</i> (Diels) McVaugh	HD	Ár/A
284	MYRTACEAE	<i>Eucalyptus torelliana</i> F.Muell.	HD	Ár
285	MYRTACEAE	<i>Eugenia</i> sp.	HD	Ár/A
286	MYRTACEAE	<i>Eugenia</i> sp1	HD	Ár/A
287	MYRTACEAE	<i>Eugenia muricata</i> DC.	HD	Ár/A
288	MYRTACEAE	<i>Eugenia uniflora</i> L.	HD	Ár/A
289	MYRTACEAE	<i>Myrcia mollis</i> (Kunth) DC.	HD	Ár/A
290	MYRTACEAE	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	HD	Ár
291	MYRTACEAE	<i>Psidium guajava</i> L.	HD	Ár/A
292	NYCTAGINACEAE	<i>Neea</i> sp.	EP	Ár
293	NYCTAGINACEAE	<i>Neea</i> sp1	EP	Ár
294	NYCTAGINACEAE	<i>Neea floribunda</i> Poepp. & Endl.	EP	Ár
295	NYCTAGINACEAE	<i>Neea macrophylla</i> Poepp. & Endl.	EP	Ár
296	NYCTAGINACEAE	<i>Neea oppositifolia</i> Ruiz & Pav.	EP	Ár
297	NYCTAGINACEAE	<i>Neea spruceana</i> Heimerl	EP	Ár
298	OCHNACEAE	<i>Cespedesia spathulata</i> (Ruiz & Pav.) Planch.	EP/HD	Ár
299	OPILIACEAE	<i>Agonandra silvatica</i> Ducke	HD	Ár
300	PHYLLANTHACEAE	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	HD	Ár
301	PHYLLANTHACEAE	<i>Phyllanthus acuminatus</i> Vahl	HE	Ár/A
302	PHYLLANTHACEAE	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	HE	A
303	PICRAMNIACEAE	<i>Picramnia sellowii</i> Planch.	EP	Ár/A
304	PIPERACEAE	<i>Piper aduncum</i> L.	HE	Ár/A
305	PIPERACEAE	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	EP	Ár
306	PIPERACEAE	<i>Piper augustum</i> Rudge	EP	A
307	PIPERACEAE	<i>Piper divaricatum</i> G.Mey.	EP	A
308	PIPERACEAE	<i>Piper glabribaccum</i> Trel.	HE	A
309	PIPERACEAE	<i>Piper heterophyllum</i> Ruiz & Pav.	EP	A
310	PIPERACEAE	<i>Piper hispidum</i> Sw.	EP	A
311	PIPERACEAE	<i>Piper reticulatum</i> L.	EP	A
312	PIPERACEAE	<i>Piper</i> sp.1	HE	A
313	PIPERACEAE	<i>Piper</i> sp.2	HE	A
314	PIPERACEAE	<i>Piper</i> sp.4	HE	A
315	PIPERACEAE	<i>Piper</i> sp.5	HE	A
316	PIPERACEAE	<i>Piper</i> sp1	HE	A
317	PIPERACEAE	<i>Piper</i> sp2	HE	A
318	PIPERACEAE	<i>Piper umbellatum</i> L.	HE	A
319	PIPERACEAE	<i>Piper carniconnectivum</i> C. DC.	EP	A
320	PIPERACEAE	<i>Piper chanchamayanum</i> Trel.	EP	A
321	PIPERACEAE	<i>Piper lanceifolium</i> Kunth	HE	A
322	POACEAE	<i>Guadua</i> sp	H	Herb
323	POACEAE	<i>Guadua angustifolia</i> Kunth	H	Herb
324	POLYGONACEAE	<i>Coccoloba</i> sp.	HD	Ár/A
325	POLYGONACEAE	<i>Coccoloba</i> sp.1	HD	Ár/A
326	POLYGONACEAE	<i>Triplaris poeppigiana</i> Wedd.	HD	Ár

N°	Familia	Especie	Gremio	Hábito
327	PRIMULACEAE	<i>Clavija longifolia</i> Ruiz & Pav.	ET	A
328	PRIMULACEAE	<i>Clavija macrocarpa</i> Ruiz & Pav.	ET	A
329	PRIMULACEAE	<i>Clavija procera</i> B.Ståhl	ET	A
330	PRIMULACEAE	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	HD	Ár
331	PRIMULACEAE	<i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	HD	Ár/A
332	PRIMULACEAE	<i>Myrsine pellucida</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	HD	Ár
333	PRIMULACEAE	<i>Stylogyne ardisioides</i> (Kunth) Mez	ET	Ár/A
334	PRIMULACEAE	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	HD	Ár
335	PROTEACEAE	<i>Roupala montana</i> Aubl.	HD	Ár/A
336	PUTRANJIVACEAE	<i>Drypetes variabilis</i> Uittien	ET	Ár
337	RHAMNACEAE	<i>Rhamnus sp</i>	HD	Ár/A
338	RHAMNACEAE	<i>Rhamnus sphaerosperma</i> Sw.	HD	Ár/A
339	ROSACEAE	<i>Prunus debilis</i> Koehne	ET	Ár
340	ROSACEAE	<i>Prunus sp.</i>	E	Ár/A
341	RUBIACEAE	<i>Amaioua corymbosa</i> Kunth	EP	Ár/A
342	RUBIACEAE	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	ET	Ár/A
343	RUBIACEAE	<i>Condaminea corymbosa</i> (Ruiz & Pav.) DC.	ET	Ár/A
344	RUBIACEAE	<i>Faramea sp1</i>	E	Ár/A
345	RUBIACEAE	<i>Faramea anisocalyx</i> Poepp.	ET	Ár/A
346	RUBIACEAE	<i>Faramea spathacea</i> Müll.Arg. ex Standl.	ET	A
347	RUBIACEAE	<i>Faramea torquata</i> Müll.Arg.	ET	Ár/A
348	RUBIACEAE	<i>Guettarda crispiflora</i> Vahl	HE	Ár
349	RUBIACEAE	<i>Hamelia patens</i> Jacq.	HE	A
350	RUBIACEAE	<i>Indet. sp.</i>	Indet.	Indet.
351	RUBIACEAE	<i>Indet. sp3</i>	Indet.	Indet.
352	RUBIACEAE	<i>Indet1. sp1 Rubiaceae</i>	Indet.	Indet.
353	RUBIACEAE	<i>Indet2. sp2 Rubiaceae</i>	Indet.	Indet.
354	RUBIACEAE	<i>Indet3. sp3 Rubiaceae</i>	Indet.	Indet.
355	RUBIACEAE	<i>Ladenbergia sp.</i>	H	Ár
356	RUBIACEAE	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L.Andersson	H	Ár
357	RUBIACEAE	<i>Palicourea sp1</i>	HE	Ár/A
358	RUBIACEAE	<i>Palicourea crocea</i> (Sw.) Schult.	HE	Ár/A
359	RUBIACEAE	<i>Palicourea macrobotrys</i> (Ruiz & Pav.) Schult.	HE	Ár/A
360	RUBIACEAE	<i>Pentagonia parvifolia</i> Steyerm.	HD	Ár
361	RUBIACEAE	<i>Psychotria montivaga</i> C.M.Taylor	H	Ár/A
362	RUBIACEAE	<i>Psychotria sp.</i>	H	Ár/A
363	RUBIACEAE	<i>Psychotria viridis</i> Ruiz & Pav.	H	Ár/A
364	RUBIACEAE	<i>Psychotria micrantha</i> Kunth	H	Ár/A
365	RUBIACEAE	<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	H	Ár/A
366	RUBIACEAE	<i>Schizocalyx peruvianus</i> (K.Krause) Kainul. & B.Bremer	H	Ár/A
367	RUBIACEAE	<i>Simira sp.</i>	E	Ár
368	RUBIACEAE	<i>Simira rubescens</i> (Benth.) Bremek. ex Steyerm.	EP	Ár
369	RUBIACEAE	<i>Uncaria guianensis</i> (Aubl.) J.F.Gmel.	EP	A/L
370	RUBIACEAE	<i>Uncaria tomentosa</i> (Willd. ex Schult.) DC.	EP	A/L
371	RUTACEAE	<i>Citrus aurantium</i> L.	HD	Ár

N°	Familia	Especie	Gremio	Hábito
372	RUTACEAE	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	HD	Ár
373	RUTACEAE	<i>Citrus sp.</i>	HD	Ár
374	RUTACEAE	<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	HD	Ár/A
375	RUTACEAE	<i>Citrus nobilis</i> Lour.	HD	Ár/A
376	RUTACEAE	<i>Dictyoloma peruvianum</i> Planch.	HD	Ár
377	RUTACEAE	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	HD	Ár
378	RUTACEAE	<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	HD	Ár
379	SABIACEAE	<i>Meliosma sp1</i>	HD	Ár
380	SABIACEAE	<i>Meliosma boliviensis</i> Cuatrec.	HD	Ár
381	SABIACEAE	<i>Meliosma herbertii</i> Rolfe	HD	Ár
382	SALICACEAE	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	EP	Ár
383	SALICACEAE	<i>Pleuranthodendron lindenii</i> (Turcz.) Sleumer	HD	Ár
384	SALICACEAE	<i>Banara guianensis</i> Aubl.	H	Ár/A
385	SALICACEAE	<i>Casearia javitensis</i> Kunth	EP	Ár
386	SALICACEAE	<i>Prockia crucis</i> P.Browne ex L.	H	Ár/A
387	SAPINDACEAE	<i>Allophylus sp.</i>	HD	Ár/A
388	SAPINDACEAE	<i>Allophylus sp1</i>	HD	Ár/A
389	SAPINDACEAE	<i>Allophylus punctatus</i> (Poepp.) Radlk.	HD	Ár
390	SAPINDACEAE	<i>Cupania cinerea</i> Poepp.	HD	Ár
391	SAPINDACEAE	<i>Cupania latifolia</i> Kunth	HD	Ár
392	SAPINDACEAE	<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	H	Ár
393	SAPINDACEAE	<i>Paullinia sp.</i>	E	A/L
394	SAPINDACEAE	<i>Paullinia sp1</i>	E	A/L
395	SAPOTACEAE	<i>Micropholis egensis</i> (A.DC.) Pierre	EP	Ár
396	SAPOTACEAE	<i>Micropholis guyanensis</i> (A.DC.) Pierre	ET	Ár
397	SAPOTACEAE	<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre	EP	Ár
398	SAPOTACEAE	<i>Micropholis williamii</i> Aubrév. & Pellegr.	ET	Ár
399	SIPARUNACEAE	<i>Siparuna tabacifolia</i> Perkins	HE	A
400	SOLANACEAE	<i>Cestrum sp.</i>	H	Ár/A
401	SOLANACEAE	<i>Cestrum sp1</i>	H	Ár/A
402	SOLANACEAE	<i>Cestrum auriculatum</i> L'Hér.	H	A
403	SOLANACEAE	<i>Cestrum racemosum</i> Ruiz & Pav.	HD	Ár/A
404	SOLANACEAE	<i>Solanum sp.</i>	HE	A
405	SOLANACEAE	<i>Solanum sp1</i>	HE	A
406	SOLANACEAE	<i>Solanum sp2</i>	HE	A
407	SOLANACEAE	<i>Solanum sp3</i>	HE	A
408	SOLANACEAE	<i>Solanum appressum</i> K.E. Roe	HE	A
409	SOLANACEAE	<i>Solanum riparium</i> Pers.	HE	A
410	SOLANACEAE	<i>Solanum sessile</i> Ruiz & Pav.	HE	A
411	URTICACEAE	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	HE	A
412	URTICACEAE	<i>Boehmeria pavonii</i> Wedd.	HE	A
413	URTICACEAE	<i>Cecropia albicans</i> Trécul	HE	Ár
414	URTICACEAE	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol.	HE	Ár
415	URTICACEAE	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	HE	Ár/A
416	URTICACEAE	<i>Phenax sp1</i>	HE	A

N°	Familia	Especie	Gremio	Hábito
417	URTICACEAE	<i>Phenax uliginosus</i> Wedd.	HE	A
418	URTICACEAE	<i>Pouzolzia poeppigiana</i> (Wedd.) Killip	HE	A
419	URTICACEAE	<i>Urera sp.1</i>	HE	A
420	URTICACEAE	<i>Urera sp.2</i>	HE	A
421	URTICACEAE	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	HE	A
422	URTICACEAE	<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	HE	A
423	URTICACEAE	<i>Urera laciniata</i> Wedd.	HE	A
424	URTICACEAE	<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Sneathl.	HE	Ár
425	URTICACEAE	<i>Cecropia insignis</i> Liebm.	HE	Ár
426	URTICACEAE	<i>Cecropia membranacea</i> Trécul	HE	Ár
427	URTICACEAE	<i>Cecropia polystachya</i> Trécul	HE	Ár
428	URTICACEAE	<i>Coussapoa sp.1</i>	HD	Ár
429	URTICACEAE	<i>Coussapoa nitida</i> Miq.	HD	Ár
430	URTICACEAE	<i>Coussapoa ovalifolia</i> Trécul	HD	Ár
431	URTICACEAE	<i>Coussapoa villosa</i> Poepp. & Endl.	HD	Ár
432	URTICACEAE	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	HE	Ár

***H:** Heliófitas, **HE:** Heliófitas efímeras, **HD:** Heliófitas durables, **E:** Esciófitas, **EP:** Esciófitas parciales, **ET:** Esciófitas totales, **EP/HD:** Esciófitas parciales/Heliófitas durables, **Indet.:** Indeterminado.

****Ár:** Árbol, **Ár/A:** Árbol/Arbusto, **A:** Arbusto, **A/L:** Arbusto/Liana, **H:** Helecho, **Herb:** Herbácea, **Herb/A:** Herbácea/Arbusto, **P:** Palma, **Indet.:** Indeterminado.

En la Figura 108 se presentan la distribución de las especies en cada gremio ecológico, el grupo que reunió la mayor cantidad de especies fue el de las heliófitas durables con 126 especies, representando el 29,17% del total, seguido de las heliófitas efímeras con 117 especies (27,08%); las esciófitas parciales con 98 especies (22,69%) y 34 especies heliófitas (7,87%). A las nueve especies no identificadas botánicamente en el herbario, no fue posible determinar el gremio ecológico al cual pertenecen (gremio indeterminado), equivalentes al 2,08% y dos especies (0,46%) en los primeros estados de vida (brinzales) requieren sombra parcial (esciófita parcial) y posteriormente en el estado de latizal y fustal requieren de luz para su crecimiento (heliófita durable), por tal razón se ubican en los dos gremios (E. Parciales/H. Durables).

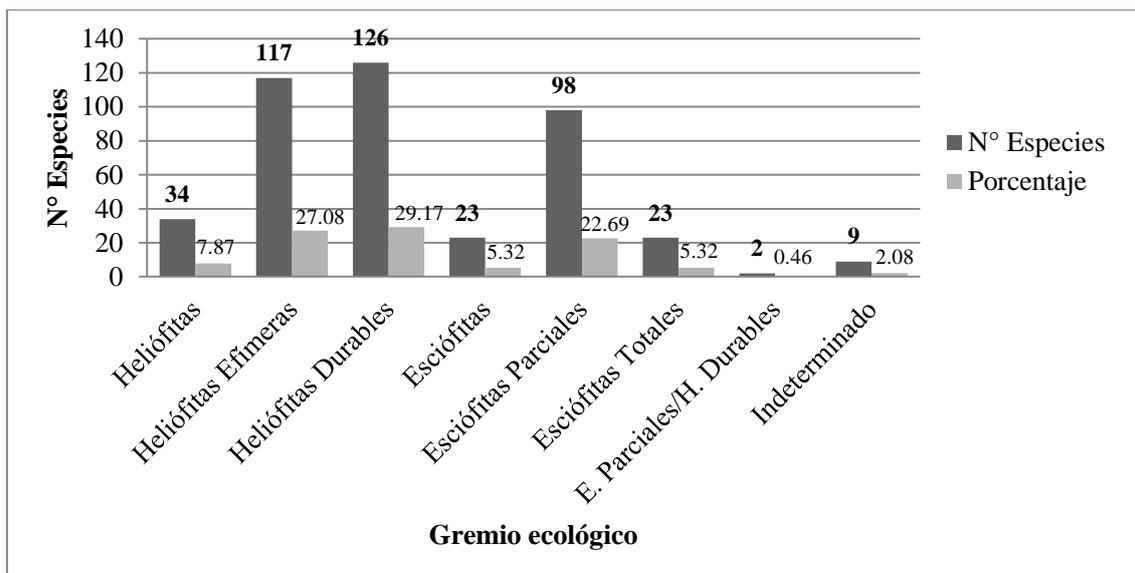


Figura 108: Gremios ecológicos de las especies registradas y observadas en el Valle de Chanchamayo.

De forma general el gremio de las heliófitas fue el que concentro el mayor número de especies con 277 de ellas, representando el 64,12% del total y las esciófitas constituyen el 33,33% con 144 especies, ver

Figura 109.

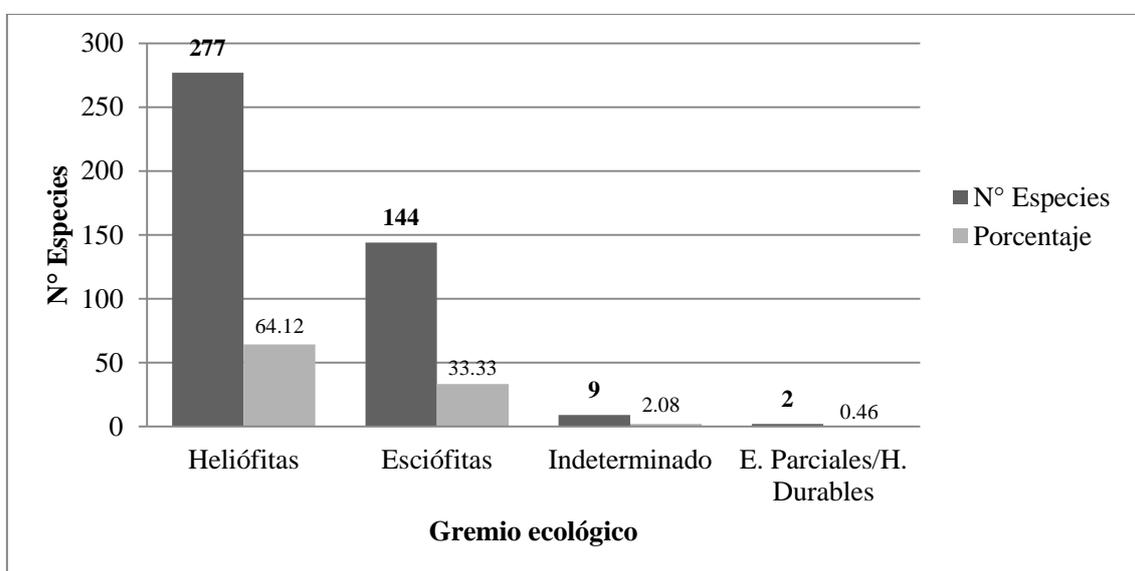


Figura 109: Relación entre especies heliófitas y esciófitas registradas y observadas en el Valle de Chanchamayo.

Con relación al hábito de crecimiento, 220 especies, equivalentes al 50,93% son árboles; 96 especies (22,22%), se ubican en el hábito de árbol/arbusto; 61 especies

(14,12%) son arbustos; 18 especies (4,17%) hacen parte de herbácea/arbusto; 10 especies (2,31%) son herbáceas; nueve especies (2,08%) son palmas; nueve especies indeterminadas; 8 especies (1,85%) pertenecen a arbusto/liana y una especie (0,23) corresponde a un helecho. En la Figura 110 se muestran los hábitos de crecimiento de las especies.

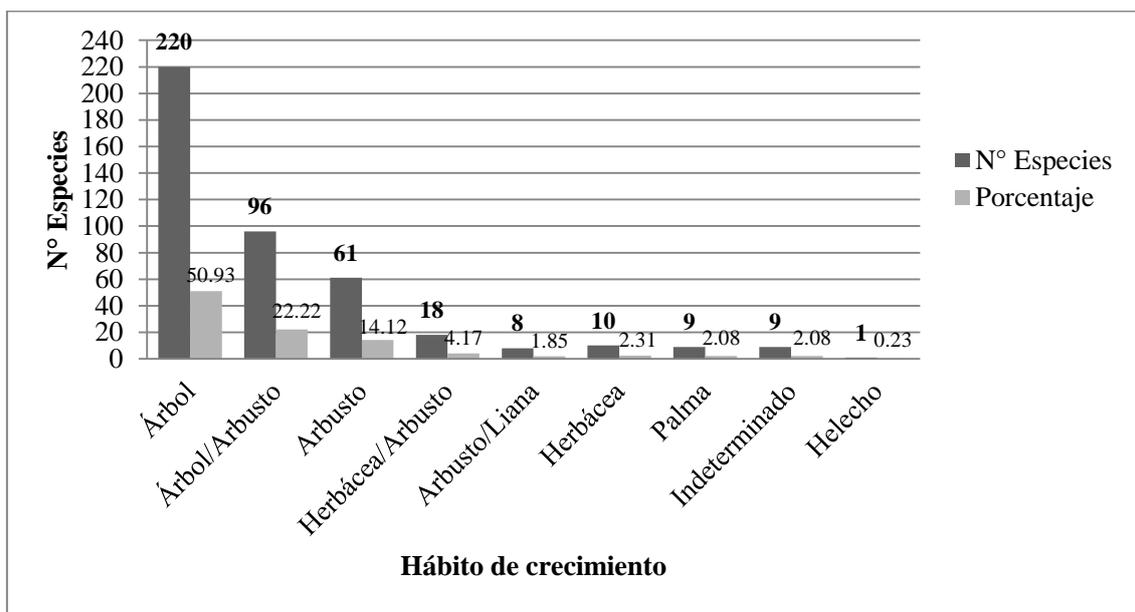


Figura 110: Hábitos de crecimiento de las especies registradas y observadas en el Valle de Chanchamayo.

La dinámica de una población es consecuencia directa de las condiciones ambientales, la estrategia de perpetuación de la especie, así como de las características del sitio y de la estructura del bosque (Manzanero & Pinelo, 2004)

4.9. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES Y ENDEMISMOS

Referente a los criterios de estado de conservación de las listas de categorización nacional e internacional, al verificar se hallaron 44 especies florísticas con algún grado de amenaza, que representan el 10,19% del total de especies registradas. Las familias con mayor número de especies amenazadas son: Lauraceae con nueve especies, Leguminosae con seis especies y Annonaceae con cinco especies.

Al confrontar el listado de especies de flora inventariadas y observadas con la lista oficial de especies protegidas por la legislación peruana mediante el D.S. 043-2006-AG, se reportaron dos especies en peligro crítico (CR); una especie en peligro (EN); ocho especies vulnerables (VU) y cinco especies casi amenazadas (NT).

De acuerdo con la IUCN (2015-4), cuatro especies se encuentran en peligro (EN); 19 especies vulnerables (VU); dos especies casi amenazadas (NT) y 10 especies en preocupación menor (LC). Según los apéndices CITES (2016), se registró una especie en el apéndice II y tres especies en el apéndice III. Las especies con algún grado de amenaza se presentan en la Tabla 76.

Tabla 76: Especies vegetales registradas e incluidas en categorías de amenaza del D.S. 043-2006-AG, Estado de conservación de la IUCN y CITES.

Familia	Especie	Decreto Supremo 043 2006	IUCN 2015	Apéndices CITES 2016
ANACARDIACEAE	<i>Mauria heterophylla</i> Kunth	VU		
ANNONACEAE	<i>Guatteria eriopoda</i> DC. ex Dunal		VU	
ANNONACEAE	<i>Guatteria excelsa</i> Poepp. ex Mart.		VU	
ANNONACEAE	<i>Guatteria guentheri</i> Diels		VU	
ANNONACEAE	<i>Rollinia andicola</i> Maas & Westra		NT	
ANNONACEAE	<i>Rollinia chrysocarpa</i> Maas & Westra		VU	
ARALIACEAE	<i>Oreopanax peltatus</i> Linden ex Regel		VU	
ARECACEAE	<i>Geonoma densa</i> Linden & H.Wendl.	VU		
ARECACEAE	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.		LC	
BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda acutifolia</i> Bonpl.	VU		
BORAGINACEAE	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken		LC	
CANNABACEAE	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	CR		
CLUSIACEAE	<i>Clusia tarmensis</i> Engl.		VU	
COSTACEAE	<i>Costus sp.</i>		LC	
CYATHEACEAE	<i>Cyathea sp.</i>	VU	VU	II
EQUISETACEAE	<i>Equisetum giganteum</i> L.		LC	
EUPHORBIACEAE	<i>Croton draconoides</i> Müll.Arg.	NT		
EUPHORBIACEAE	<i>Croton sp.</i>	NT		
HELICONIACEAE	<i>Heliconia sp</i>		VU	
JUGLANDACEAE	<i>Juglans neotropica</i> Diels	NT	EN	
LAURACEAE	<i>Caryodaphnopsis cogolloi</i> van der Werff		EN	
LAURACEAE	<i>Mezilaurus ita-uba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez	VU	VU	
LAURACEAE	<i>Nectandra brittonii</i> Mez		VU	
LAURACEAE	<i>Nectandra hirtella</i> Rohwer		VU	

Familia	Especie	Decreto Supremo 043 2006	IUCN 2015	Apéndices CITES 2016
LAURACEAE	<i>Nectandra reflexa</i> Rohwer		VU	
LAURACEAE	<i>Nectandra sordida</i> Rohwer		VU	
LAURACEAE	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees & Mart.) Mez		LC	
LAURACEAE	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees		LC	
LAURACEAE	<i>Ocotea raimondii</i> O.C. Schmidt		VU	
LEGUMINOSAE	<i>Inga saltensis</i> Burkart		VU	
LEGUMINOSAE	<i>Inga sapindoides</i> Willd.		LC	
LEGUMINOSAE	<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	CR		
LEGUMINOSAE	<i>Clitoria woytkowskii</i> Fantz	VU	VU	
LEGUMINOSAE	<i>Inga marginata</i> Willd.		LC	
LEGUMINOSAE	<i>Macrolobium acacifolium</i> (Benth.) Benth.		LC	
MELIACEAE	<i>Cedrela lilloi</i> C.DC.	EN	EN	III
MELIACEAE	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	VU	EN	III
MELIACEAE	<i>Cedrela odorata</i> L.	VU	VU	III
MORACEAE	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	NT		
MORACEAE	<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	NT		
MORACEAE	<i>Sorocea guillemiana</i> Gaudich.		VU	
PRIMULACEAE	<i>Clavija longifolia</i> Ruiz & Pav.		NT	
RUBIACEAE	<i>Ladenbergia acutifolia</i> (Ruiz & Pav.) Klotzsch		VU	
SAPOTACEAE	<i>Micropholis williamii</i> Aubrév. & Pellegr.		LC	

***CR:** En Peligro Crítico, **EN:** En Peligro, **VU:** Vulnerable, **LC:** Preocupación Menor, **NT:** Casi amenazada, **II-III:** Apéndice II y III.

Efectuada la revisión en el Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú (León *et al.*, 2006), se encontraron nueve especies (2,08%) endémicas del Perú, las cuales se relacionan en la Tabla 77.

Tabla 77: Especies vegetales endémicas registradas y observadas en el Valle de Chanchamayo.

Familia	Especie	Endémica
ANNONACEAE	<i>Cymbopetalum schunkei</i> N.A.Murray	✓
LAURACEAE	<i>Mezilaurus palcazuensis</i> van der Werff	✓
LAURACEAE	<i>Ocotea dielsiana</i> O.C. Schmidt	✓
LEGUMINOSAE	<i>Tachigali peruviana</i> (Dwyer) Zarucchi & Herend.	✓
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia membranacea</i> Triana	✓
PIPERACEAE	<i>Piper glabribaccum</i> Trel.	✓
PIPERACEAE	<i>Piper reticulatum</i> L.	✓
PIPERACEAE	<i>Piper chanchamayanum</i> Trel.	✓
URTICACEAE	<i>Cecropia albicans</i> Trécul	✓

En la Figura 111 se expresa la relación entre las especies endémicas y las especies cosmopolitas; se percibe que 423 especies, equivalentes al 97,92% del total, son especies cosmopolitas y solo nueve especies (2,08%) son endémicas del Perú.

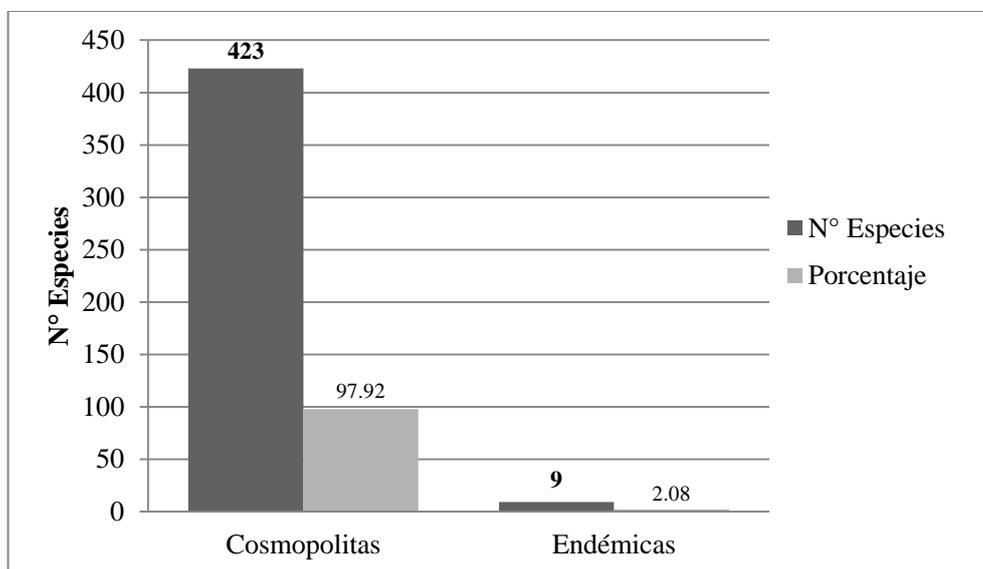


Figura 111: Relación entre las especies endémicas y las especies cosmopolitas

4.10. USO ACTUAL, POTENCIAL E IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES

Acorde con los resultados de las variables e índices calculados anteriormente, la Diversidad Alfa determinada para los bosques del Valle de Chanchamayo puede considerarse alta; lo cual se traduce en una gama de bienes y servicios ecosistémicos, producto de la diversidad biológica que ofrece el ámbito.

Estos ecosistemas albergan especies de gran importancia ecológica, cultural y económica, que se relacionan con los componentes del bienestar humano y son pieza fundamental para el normal desarrollo y dinámica del entorno. En los bosques del ámbito de estudio aún habitan especies maderables y no maderables de alta calidad, buen valor económico y rápido crecimiento. Algunas de esas especies podrían ser utilizadas en proyectos de reforestación, sistemas agroforestales, cercas vivas, barreras rompevientos, restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos. Con relación a las especies maderables y no maderables con potencial ecológico, cultural y económico, la gran mayoría de especies registradas presentan valiosas

propiedades. En el ANEXO 2 se especifican los usos actuales, potenciales e importancia de las especies florísticas halladas en el Valle de Chanchamayo.

Gran número de las especies por sus características (flores, frutos) son melíferas y fuente de alimento para la fauna silvestre y los humanos, razón por la cual estos bosques constituyen importantes hábitats para una gran diversidad faunística y una marcada interrelación entre fauna, flora y humanos, insumo vital con miras al manejo forestal sostenible fundamentado en un enfoque ecosistémico.

Se observa también que un buen número de las especies presentes producen frutos de tamaño mediano a grande, los cuales son consumidos por la fauna silvestre. Dada su composición de flora característica, es posible también que esta formación constituya el refugio de una fauna silvestre diversa.

Los principales servicios que proporcionan los bosques son: Alimento, madera, agua dulce, leña, fibras, control de erosión, formación de suelo, regulación de crecidas, retención de carbono, producción de oxígeno, regulación del clima local, medicinas, recreación, educación, investigación, valores estéticos (paisajismo), culturales y espirituales (Millenium Ecosystem Assessment, 2005).

La pérdida y fragmentación de ambientes naturales y sus implicaciones para la conservación de la flora y de la fauna tienen importancia global. Proveer “*corredores*” para enlazar hábitats por lo demás aislados fue una de las primeras recomendaciones prácticas que surgieron de estudios de fragmentación de hábitats (Bennet, 1999). Los bosques del Valle de Chanchamayo, por su estructura, composición, distribución y ubicación geográfica, pueden conformar corredores biológicos que posibilitaran la conexión con otros ecosistemas contiguos y de esta manera obtener ganancias en la recuperación y conservación de especies de fauna y flora.

4.11. ANÁLISIS DE SUELOS – CARACTERIZACIÓN

Reflexionando sobre la planificación e implementación del manejo forestal sostenible, se debe considerar el suelo como elemento vital en el desarrollo de los bosques; motivo por el cual es inevitable conocer sus propiedades. Por ello, el análisis de suelo es la mejor guía

para el diagnóstico de sus condiciones, lo que permitirá una mejor planificación de las actividades y manejos, ajustando los insumos de producción (De Bustos, 2011).

Con el fin de conocer las características de los suelos del ámbito se realizó un muestreo de suelos en campo para cada estadio sucesional de los bosques y un posterior análisis en el Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y Fertilizantes del Departamento de Suelos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

El análisis de caracterización incluye el análisis de fertilidad que comprende la determinación de la textura del suelo, análisis mecánico, pH, CE (conductividad eléctrica), MO (materia orgánica), P (fósforo), K (potasio), CaCO₃ (calcáreo total - carbonato de calcio); más la CIC (capacidad de intercambio catiónico), cationes cambiables de Ca (calcio), Mg (magnesio), K (potasio), Na (sodio), Al⁺³+H⁺ (aluminio más hidrogeno intercambiable), suma de cationes, suma de bases y saturación de bases.

El análisis permite conocer deficiencias de P, K y necesidad de encalamiento (aplicación de cal), recomendaciones más precisas sobre fertilización, enmiendas y corregir problemas de salinidad o modicidad (niveles de sodio).

En la Tabla 78 y Figura 112 se relacionan los puntos de muestreo de suelos para cada edad de los bosques, número de submuestras y altitud.

Tabla 78: Puntos muestreo de suelos para cada edad del bosque

N°	Nombre de la Muestra	N° Submuestras	Localización (UTM)		Altitud (msnm)
			Este	Norte	
1	Suelos Bosque 5 años	17	462600	8772407	863
2	Suelos Bosque 10 años	15	461167	8772753	1200
3	Suelos Bosque 15 años	16	462608	8772565	881
4	Suelos Bosque 20 años	18	460725	8773412	1200
5	Suelos Bosque 25 años	15	461688	8773254	991
6	Suelos Bosque 30 años	19	460452	8773173	1236
7	Suelos Bosque 40 años	17	460499	8773412	1252
8	Suelos Bosque > de 50 años	20	460882	8772570	1132
9	Suelos Bosque Ribereño	15	461657	8773472	989

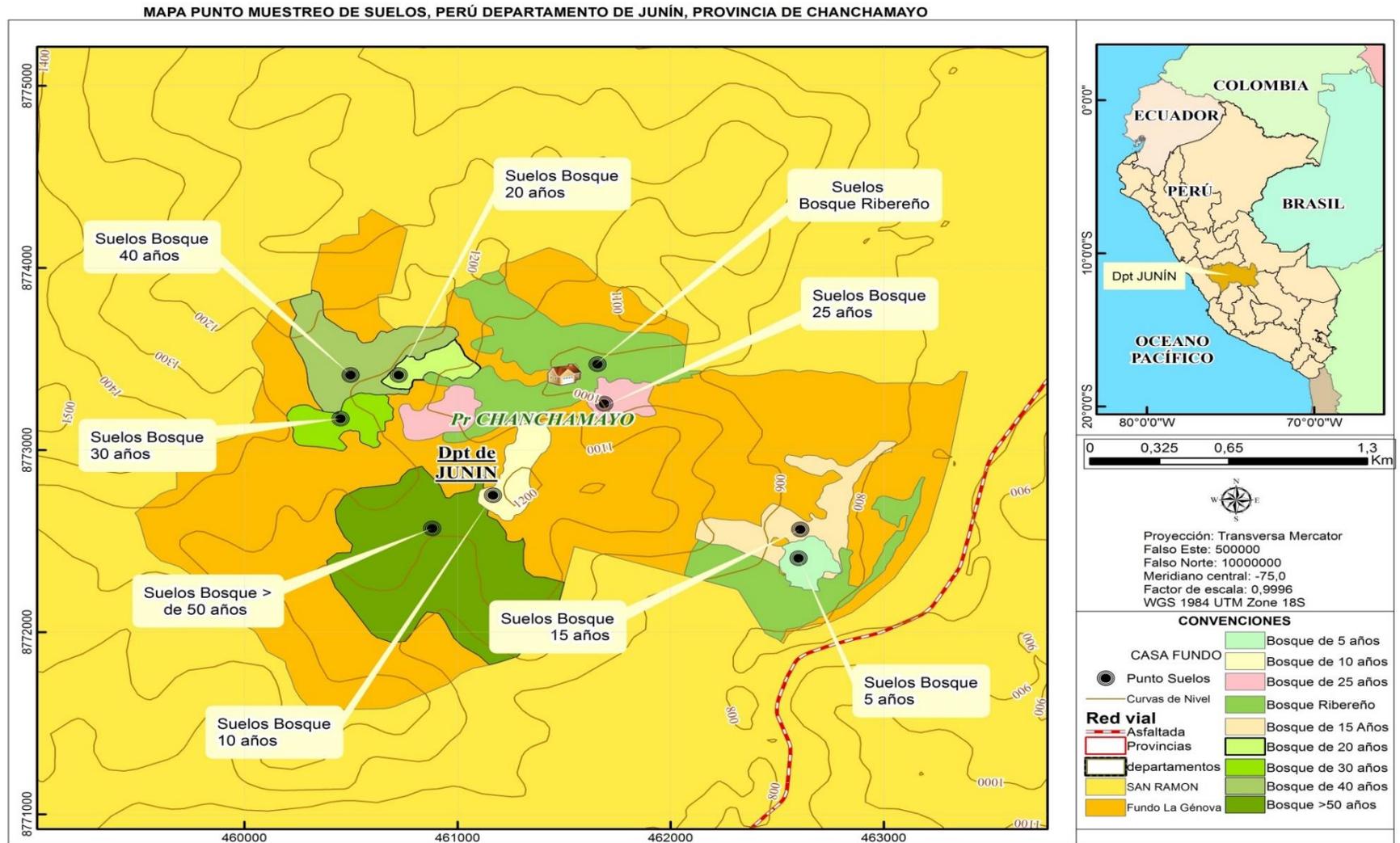


Figura 112: Ubicación geográfica puntos de muestreo de suelos para cada edad del bosque

4.11.1. ANÁLISIS CLUSTER – ÍNDICE DE SIMILITUD SUELOS

Para confrontar los resultados obtenidos del análisis de suelos, se utilizó el programa PAST3 versión 3.11 (Hammer *et al.*, 2001), incorporando las variables evaluadas; se procedió a efectuar el análisis clúster jerárquico mediante el método de la Distancia Euclidiana, Índice de Bray – Curtis e Índice de Sørensen-Dice, para asociar los resultados del estudio de suelos en cada estadio sucesional en grupos de acuerdo con la similitud entre sí. Producto de esta comparación se generaron los dendrogramas que se muestran en la Figura 113.

Para determinar el número apropiado de asociaciones, se trazó una línea horizontal en cada uno de los dendrogramas, con el método de la Distancia Euclidiana e Índice de Bray – Curtis se delimitaron tres grupos, ubicando los bosques de 5 y 10 años en un grupo; los bosques de 30, 40 años y >50 años en otro grupo y aglomerando en otro cúmulo al bosque de 15, 20, 25 años y bosque ribereño. Con el Índice de Sørensen-Dice se definieron tres grupos, instalando los bosques de 5 y 10 años en un grupo; los bosques de 15, 20, 25, 30, 40 años y bosque ribereño en otro conjunto y congregando en un solo conjunto al bosque >50 años, ver Figura 113.

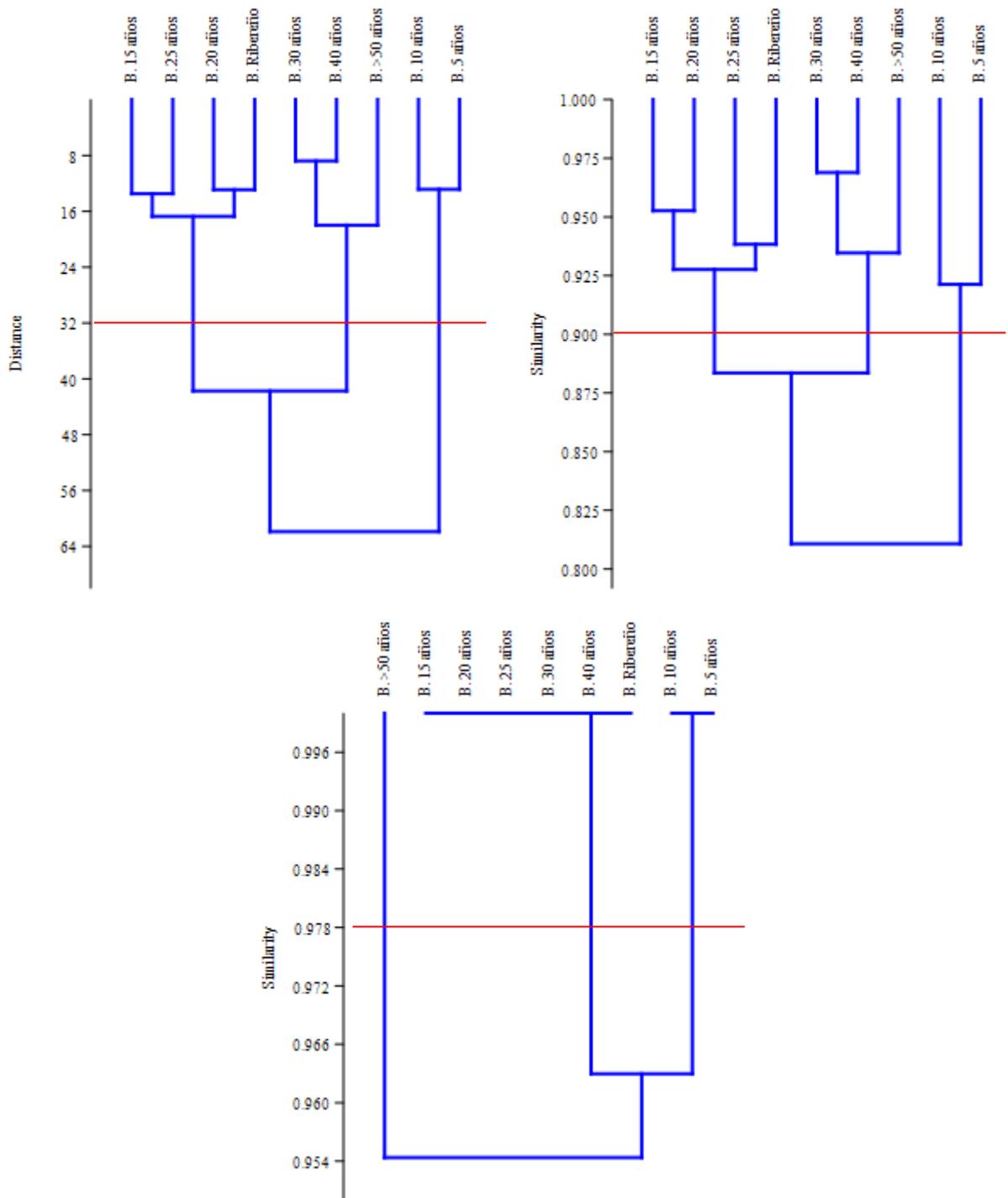


Figura 113: Análisis de conglomerados Distancia Euclidiana, Índice de Bray – Curtis e Índice de Sørensen-Dice, suelos en diferentes edades del bosque, Valle de Chanchamayo.

4.11.2. INDICADORES DE LA CALIDAD DEL SUELO

Los indicadores directos comúnmente utilizados corresponden a propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. La capacidad productiva del suelo puede ser evaluada indirectamente con el rendimiento de los ecosistemas agrícolas, forestales y ganaderos (Acevedo *et al.*, 2005).

Según la Natural Resources Conservation Service – NRCS – (2004) los indicadores de la calidad del suelo deben cumplir con las siguientes condiciones:

- Ser fáciles de medir
- Medir los cambios en las funciones del suelo
- Abarcar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo
- Ser accesibles a los evaluadores y aplicables en condiciones de campo
- Ser sensibles a las variaciones climáticas y de manejo.

Los indicadores de calidad del suelo permiten analizar la situación actual e identificar puntos críticos con respecto a la sustentabilidad del suelo como medio productivo o bien como recurso natural importante para la calidad de vida y manutención de la biodiversidad; permiten analizar los posibles impactos antes de una intervención. Monitorear el impacto de la intervención y ayudar a determinar si el uso del recurso es sustentable (Hünemeyer *et al.*, 1997). Los principales indicadores de calidad del suelo se muestran en la Tabla 79.

Tabla 79: Indicadores de calidad del suelo

Indicador	Tipo de Indicador	Relación con las funciones y condiciones del suelo
Textura del Suelo	Físico	Retención y transporte de agua y minerales; erosión del suelo
Profundidad del Suelo	Físico	Estimación del potencial productivo y de erosión
Infiltración y densidad aparente	Físico	Potencial de lixiviación, productividad y erosión
Capacidad de Retención de agua	Físico	Relacionado al contenido de humedad, transporte y erosión
Estabilidad de agregados	Físico	Erosión potencial de un suelo, infiltración del agua
Materia Orgánica (C y N orgánico)	Químico	Fertilidad del suelo, estabilidad y grado de erosión. Potencial productivo
pH	Químico	Actividad química y biológica, límites para el crecimiento de las plantas y actividad microbiana.

Indicador	Tipo de Indicador	Relación con las funciones y condiciones del suelo
Conductividad Eléctrica	Químico	Actividad microbiológica y de las plantas, límites para el crecimiento de plantas y actividad microbiológica.
N, P y K extraíble	Químico	Disponibilidad de nutrientes para las plantas y pérdida potencial de N, indicadores de productividad y calidad ambiental
Capacidad de Intercambio Catiónico	Químico	Fertilidad del suelo, potencial productivo.
Metales pesados disponibles	Químico	Niveles de toxicidad para el crecimiento de la planta y calidad del cultivo
Biomasa Microbiana	Biológico	Potencial catalizador microbiano y reposición de C y N
N potencial mineralizable	Biológico	Productividad del suelo y aporte potencial de N
Respiración edáfica, contenido de agua, temperatura del suelo	Biológico	Medición de la actividad microbiana
Nº de lombrices	Biológico	Relacionado con la actividad microbiana
Rendimiento del cultivo	Biológico	Producción potencial del cultivo, disponibilidad de nutrientes

FUENTE: ANTEK, 2012.

4.11.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El muestreo de suelos en los nueve puntos y los resultados del mismo se pueden observar en la Tabla 80, ANEXO 3 y ANEXO 4.

- **pH:** El pH (1:1) de las muestras 9403 y 9404 correspondientes a los suelos de bosques de cinco y 10 años, reportaron valores de 5,33 y 5,53 unidades, valores menores a 5,5, lo cual indica que son suelos ácidos; los suelos de los bosques de 15 y 30 años (muestras 9405 y 9408), revelaron pH de 6,03 y 6, respectivamente, los cuales se ubican en el rango de 5,6 y 6, señalando que son suelos moderadamente ácidos; los bosques de 20, 25, 40 años y bosque ribereño (muestras 9406, 9407, 9409 y 9411), arrojaron valores entre 6,1 y 6,5 de pH, revelando que se trata de suelos ligeramente ácidos; los suelos del bosque mayor de 50 años (9410) presentaron el mayor pH con un valor de 7,11; en el rango de 7,1 a 7,8; manifestando que estos suelos son ligeramente alcalinos. Los valores de pH se detallan en la Figura 114 y Tabla 80.

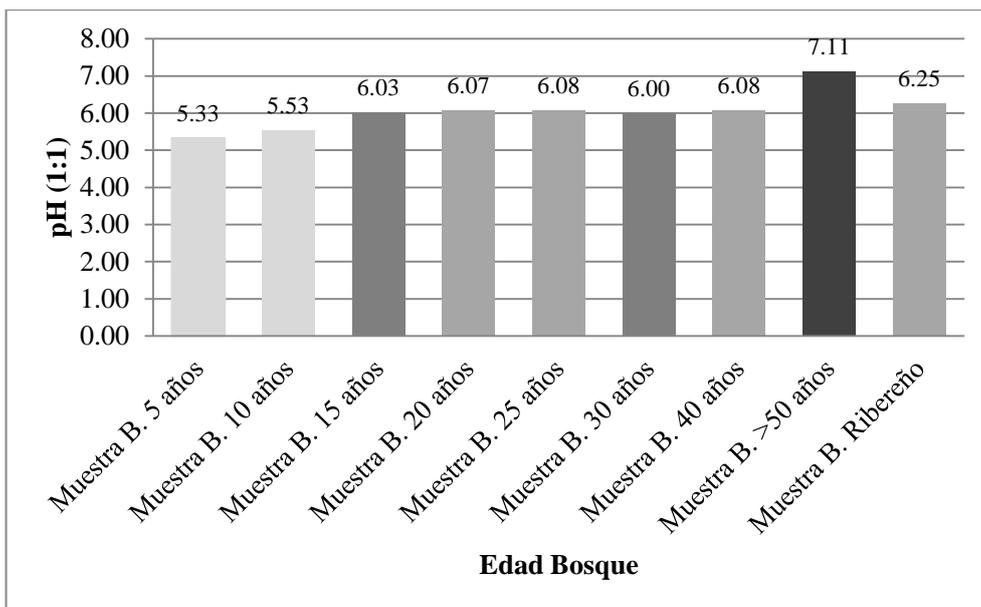


Figura 114: Resultados pH (1:1) de los suelos en cada edad del bosque

- **Conductividad eléctrica - C.E. (1:1) dS/m:** Las nueve muestras presentaron valores de C.E. menores a dos, indicando que los suelos del ámbito son muy ligeramente salinos, toleran el crecimiento de todo tipo de plantas y buena actividad microbiana. La Figura 115 presenta los valores de C.E.

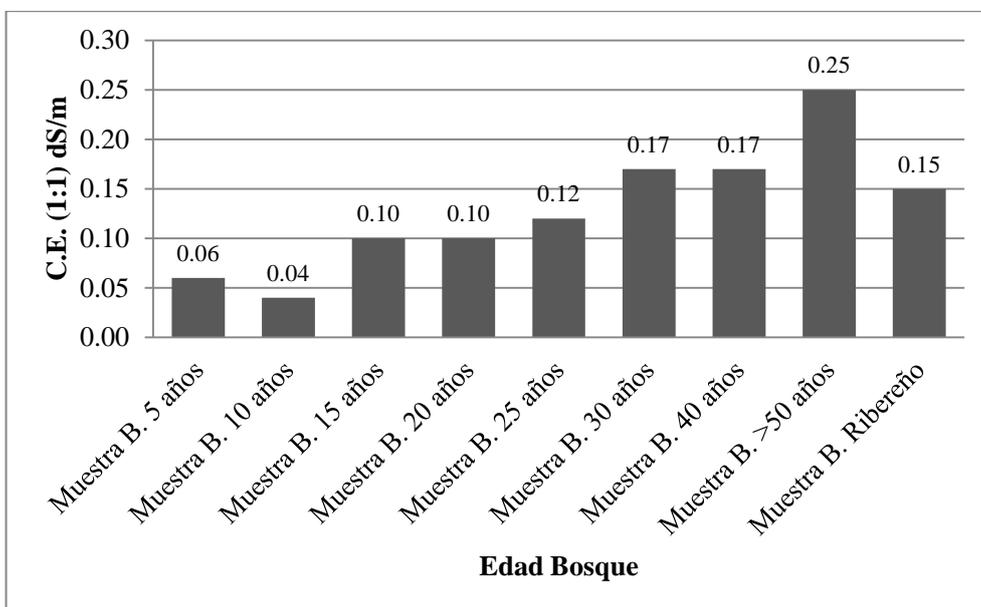


Figura 115: Resultados C.E. (1:1) dS/m de los suelos en cada edad del bosque

- **Carbonatos (CaCO_3 - %):** Las muestras de suelo de los bosques de cinco a 40 años y bosque ribereño revelaron valores de 0,00% de CaCO_3 y el suelo del bosque mayor

de 50 años, presento un 0,80% de carbonatos; valores que se ubicaron en el rango de 0 a 5%, expresando un muy bajo contenido de carbonatos en los suelos del área objeto de estudio.

Los resultados del pH y carbonatos están relacionados, de forma que si el suelo es ácido no debe tener presencia de carbonatos.

La presencia de carbonatos tiene una acción positiva sobre la estructura del suelo (el calcio es un catión floculante) y sobre la actividad microbiana, aunque un exceso puede crear problemas de nutrición por antagonismo con otros elementos (Megía, 2007).

- **Materia Orgánica (M.O. - %):** Los suelos de los bosques de cinco años (muestra 9403), presentaron un valor de 1,51%; el cual es menor al 2%, manifestando bajos contenidos de materia orgánica, baja fertilidad, baja estabilidad, susceptibilidad a la erosión y bajo potencial productivo. Los bosques de 10 a 40 años, ofrecen suelos con contenido medio de materia orgánica (valores entre 2 y 4%), buena estabilidad, fertilidad, diversidad y buen potencial productivo; mientras los suelos del bosque mayor a 50 años y bosque ribereño mostraron valores superiores al 4%, reflejando un alto contenido de materia orgánica, traducido en una alta fertilidad, estabilidad y productividad; elevada actividad microbiana, alta diversidad florística y faunística en estos ecosistemas. Se puede percibir que el contenido de materia orgánica depende del nivel de intervención y de la madurez de los bosques (a mayor edad mayor cantidad de materia orgánica); los suelos expuestos a incendios forestales, quemas y sobreexplotación agrícola y ganadera presentan bajos contenidos de materia orgánica. En la Figura 116 se presentan los porcentajes de materia orgánica que se alojan en los bosques del Valle de Chanchamayo.

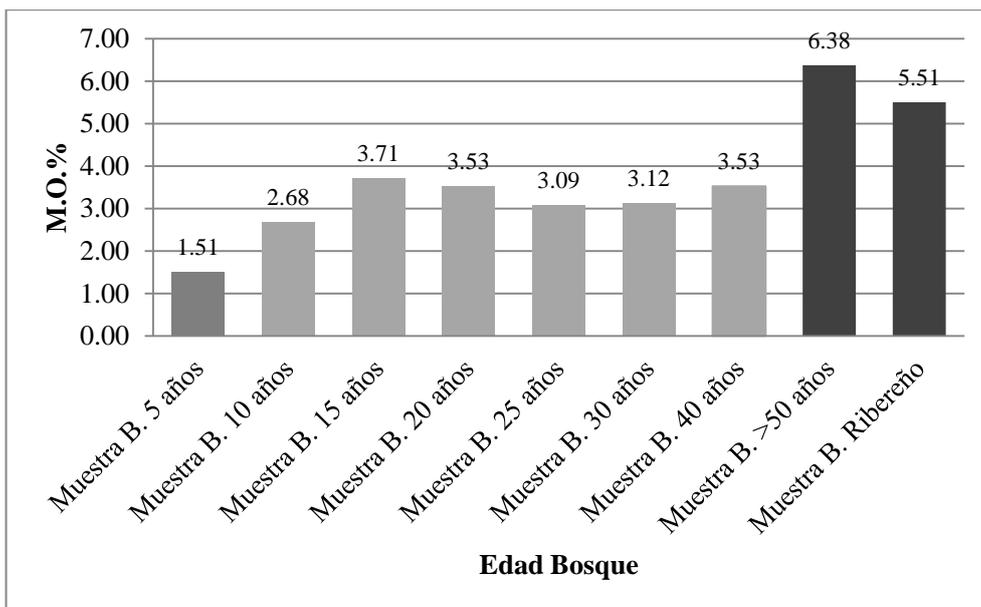


Figura 116: Resultados Materia Orgánica (M.O. - %) de los suelos en cada edad del bosque.

- **Fósforo – (P - ppm):** Los suelos de los bosques de cinco, 10, 15, 20, 25, 40 años y bosque ribereño, mostraron niveles de fósforo menores a 7 ppm (partes por millón), lo cual demuestra que son suelos con bajo contenido de fósforo; el bosque de 30 años y mayor de 50 años, evidenciaron niveles medios de fósforo, con valores entre 7 y 14 ppm. El fósforo es un macroelemento esencial para el crecimiento de las plantas, participa en los procesos metabólicos, tales como la fotosíntesis, la transferencia de energía y la síntesis y degradación de los carbohidratos (<http://www.smart-fertilizer.com/es/articles/phosphorus>). Los valores del contenido de fósforo se detallan en la Figura 117.

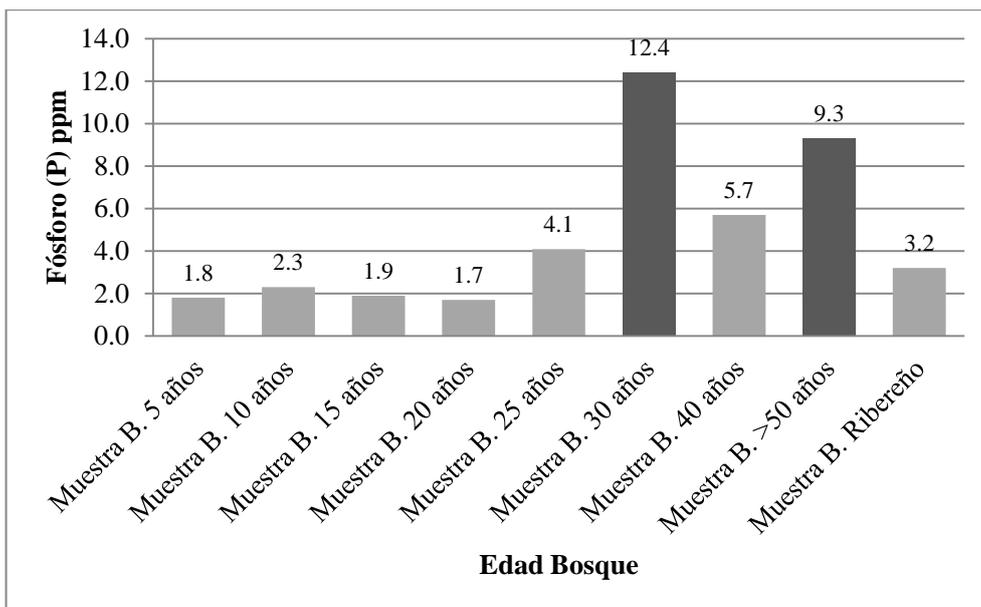


Figura 117: Resultados Fósforo (P - ppm) de los suelos en cada edad del bosque

- **Potasio – (K - ppm):** Los bosques de cinco y 10 años, expresaron niveles de potasio inferiores a 100 ppm; señalando que son suelos con bajas concentraciones de este elemento. Los suelos de los bosques de 15 a 40 años, mayores de 50 años y bosque ribereño, presentaron valores medios de potasio, con resultados entre 100 y 240 ppm. El potasio cumple funciones trascendentes en la fisiología de las plantas. Actúa a nivel del proceso de la fotosíntesis, en la traslocación de fotosintatos, síntesis de proteínas, activación de enzimas claves para varias funciones bioquímicas, mejora la nodulación (formación de nódulos en las raíces) de las leguminosas, etc. Una buena nutrición potásica aumenta la resistencia a condiciones adversas como sequías o presencia de enfermedades (Torres, 2002). En la Figura 118 se relacionan los niveles de potasio.

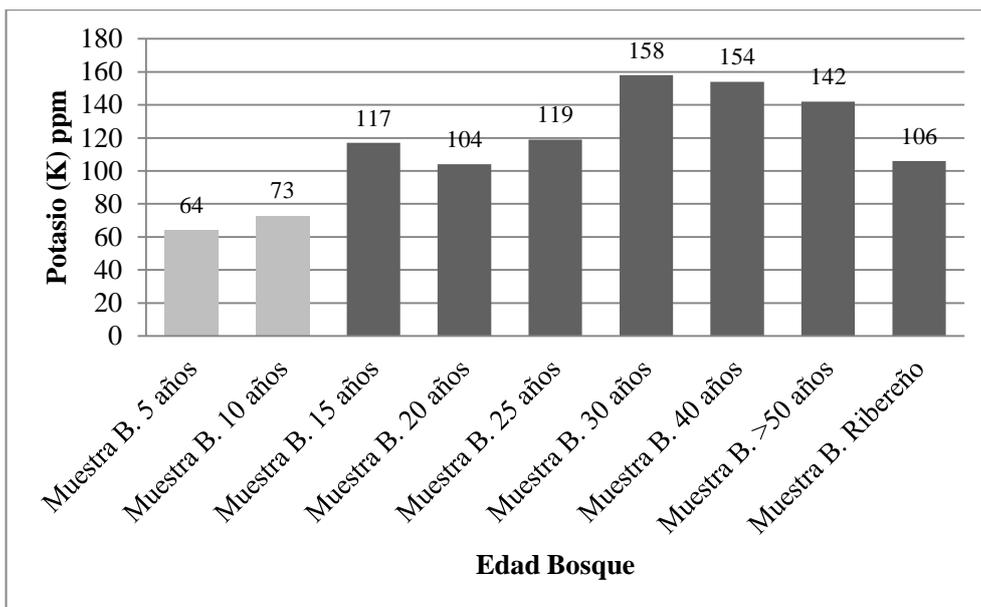


Figura 118: Resultados Potasio (K - ppm) de los suelos en cada edad del bosque

- **Clase Textural Suelos:** Adicionalmente a los parámetros analizados anteriormente, se efectuó un análisis de clase textural (análisis mecánico) a las nueve muestras de suelos, este análisis determinó que los suelos del ámbito pertenecen a la clase de textura Franco arenoso (Fr. A.). Con un contenido promedio de arena de 66%, limo 24% y arcilla un 10% promedio, ver Figura 119.
- **Suelo Franco arenoso (Fr. A.):** Tacto: áspero; Drenaje interno: bueno – excesivo; Agua disponible para las plantas: media – baja; Agua trasportable: media – baja; Labranza: fácil; Erosión eólica: media – alta, suelo equilibrado (ANTEK SAS, 2012).

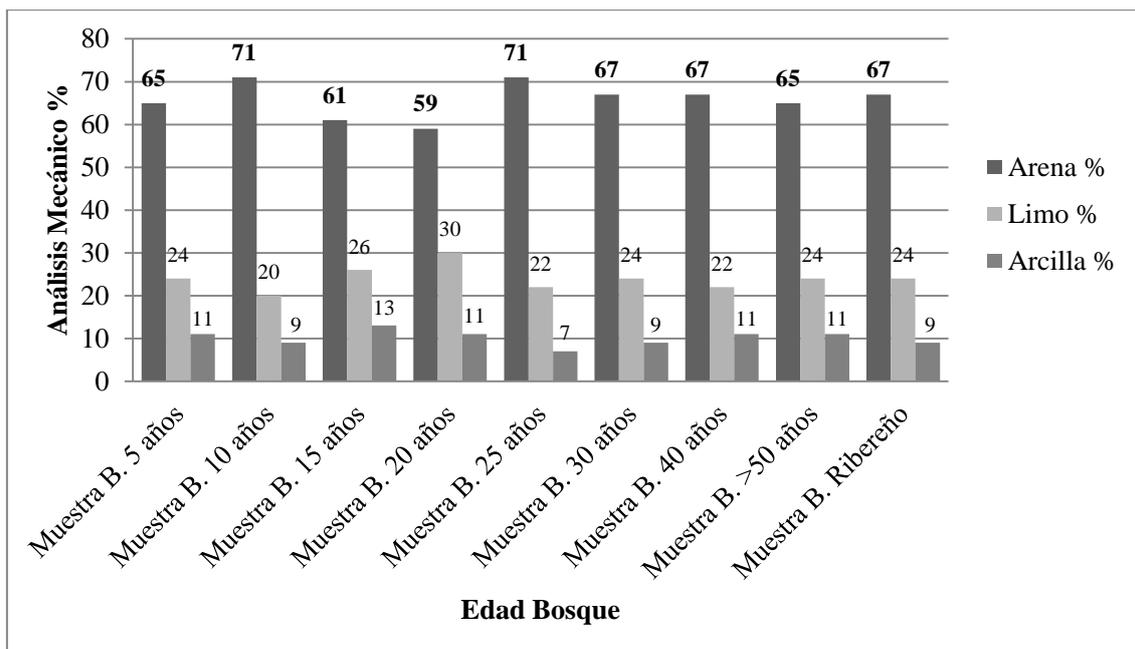


Figura 119: Resultados Análisis mecánico (% Arena, Limo, Arcilla) de los suelos en cada edad del bosque.

- Capacidad de intercambio catiónico – CIC (meq/100g):** El suelo del bosque de cinco años presentó un valor de 10,72 meq/100g (miliequivalente de hidrógeno por 100 gramos de suelo), resultado que se ubica en el rango de 6 a 12 meq/100g, revelando una baja capacidad de intercambio catiónico, baja fertilidad y productividad; los bosques de 10 a 40 años, mayores a 50 años y bosque ribereño, expresaron valores entre 12 a 25 meq/100g, indicando que estos suelos poseen una CIC media, fertilidad y productividad moderada. Los cationes de mayor importancia con relación al crecimiento de las plantas son el calcio (Ca^{+2}), magnesio (Mg^{+2}), potasio (K^{+}), sodio (Na^{+}) y aluminio más hidrógeno ($\text{Al}^{+3}+\text{H}^{+}$). Los tres primeros son nutrientes y se encuentran involucrados directamente con el crecimiento de las plantas. El sodio, el aluminio y el hidrógeno tienen un pronunciado efecto en la disponibilidad de los nutrientes y la humedad. La Figura 120 presenta los resultados de CIC.

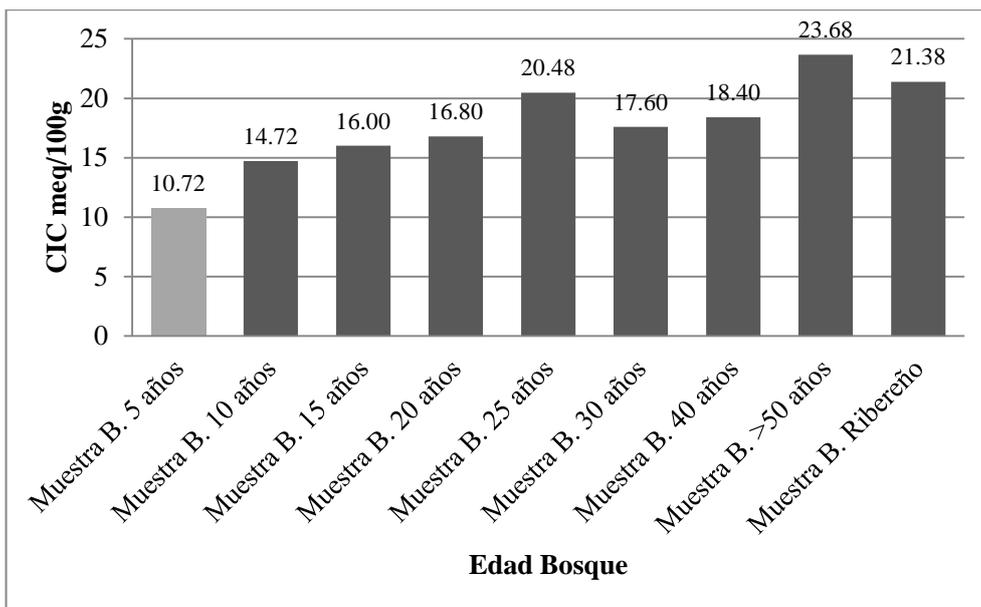


Figura 120: Resultados Capacidad de intercambio catiónico – CIC (meq/100g) de los suelos en cada edad del bosque.

- **Cationes cambiables – Ca^{+2} , Mg^{+2} , K^{+} y Na^{+} (meq/100g):** Con relación a Ca^{+2} , los suelos del bosque de cinco años mostraron bajos contenidos (menor a cinco); los suelos de los bosques de 10 a 30 años, presentaron niveles adecuados de Ca^{+2} (valores entre cinco y 10) y los suelos del bosque de 40 años, mayor a 50 años y ribereño revelaron altos contenidos de Ca^{+2} (mayores a 10), ver Figura 121.

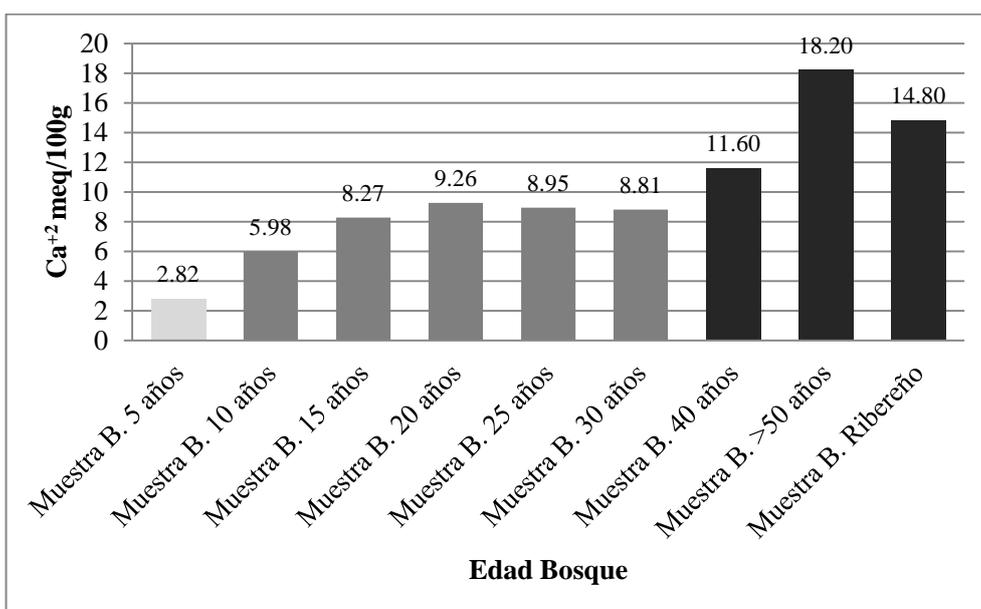


Figura 121: Resultados Cationes cambiables de Ca^{+2} (meq/100g) de los suelos en cada edad del bosque.

- **Mg⁺² (meq/100g):** Los suelos del bosque de cinco años corresponden a suelos con niveles adecuados Mg⁺² (valores entre 0,5 y 1,5); los bosques de 10 a 40 años, mayores a 50 años y ribereños, corresponde a suelos con altos contenidos de Mg⁺² (>1,5), ver Figura 122.

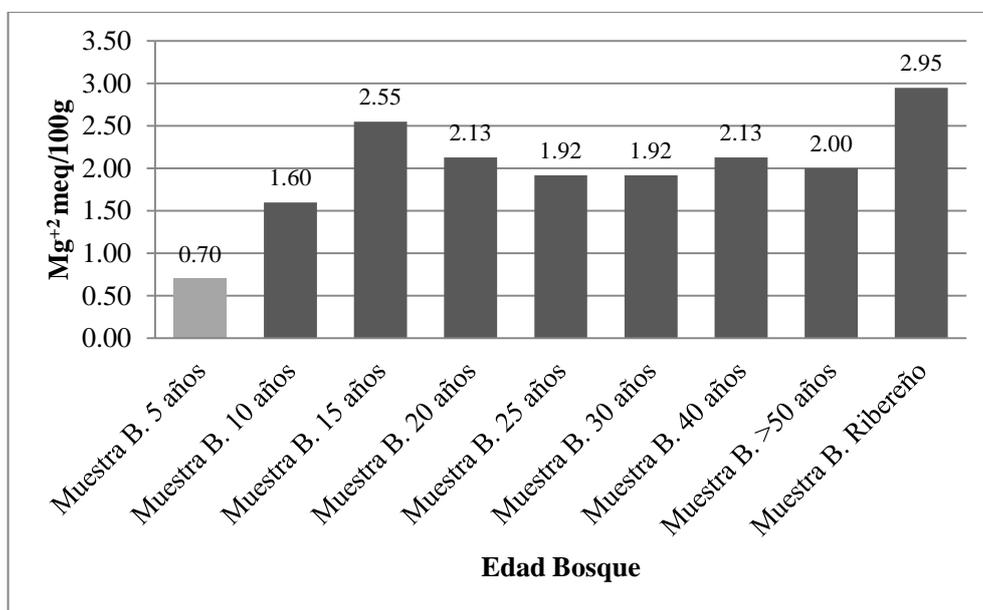


Figura 122: Resultados Cationes cambiabiles de Mg⁺² (meq/100g) de los suelos en cada edad del bosque.

- **K⁺ (meq/100g):** Las nueve muestras de suelo del área de estudio revelaron valores inferiores a 0,45, manifestando que los suelos presentan bajos niveles de K⁺, ver Figura 123.

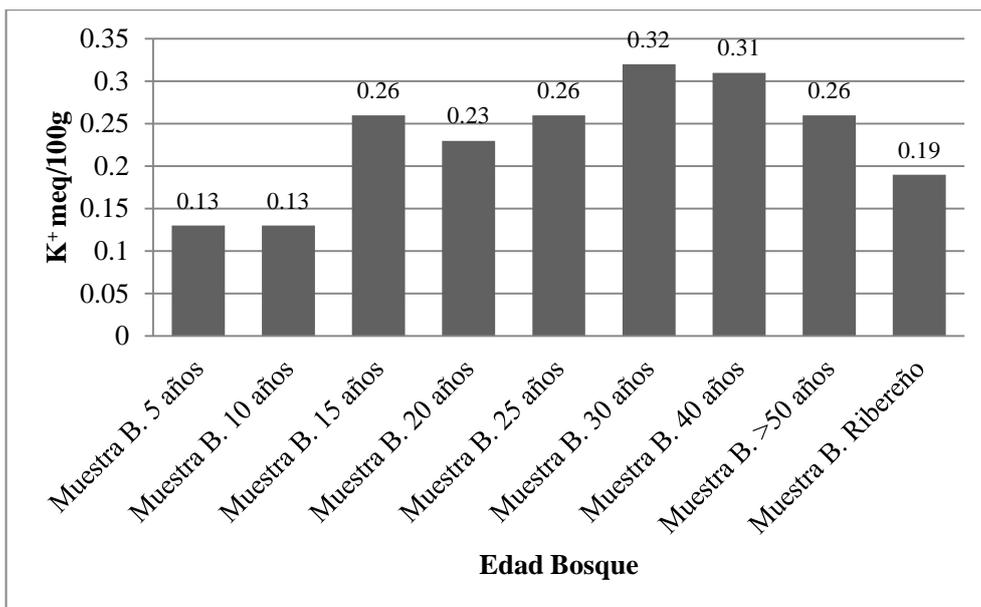


Figura 123: Resultados Cationes cambiabiles de K⁺ (meq/100g) de los suelos en cada edad del bosque.

- **Na⁺ (meq/100g):** Los nueve sitios muestreados arrojaron valores inferiores a uno (0,16 a 0,17), indicando bajos niveles de Na⁺ de estos suelos. Ver Tabla 80.
- **Relación suma de cationes y suma de bases:** De forma general todos los suelos son equilibrados (normalidad) en sus niveles de cationes y bases, se observa una mínima diferencia (0,10) en los suelos de cinco y 10 años; en los suelos de los bosques de 15 a 40 años, mayores a 50 años y bosque ribereño existe completa igualdad entre los datos (suma de cationes igual la suma de bases), ver Figura 124.

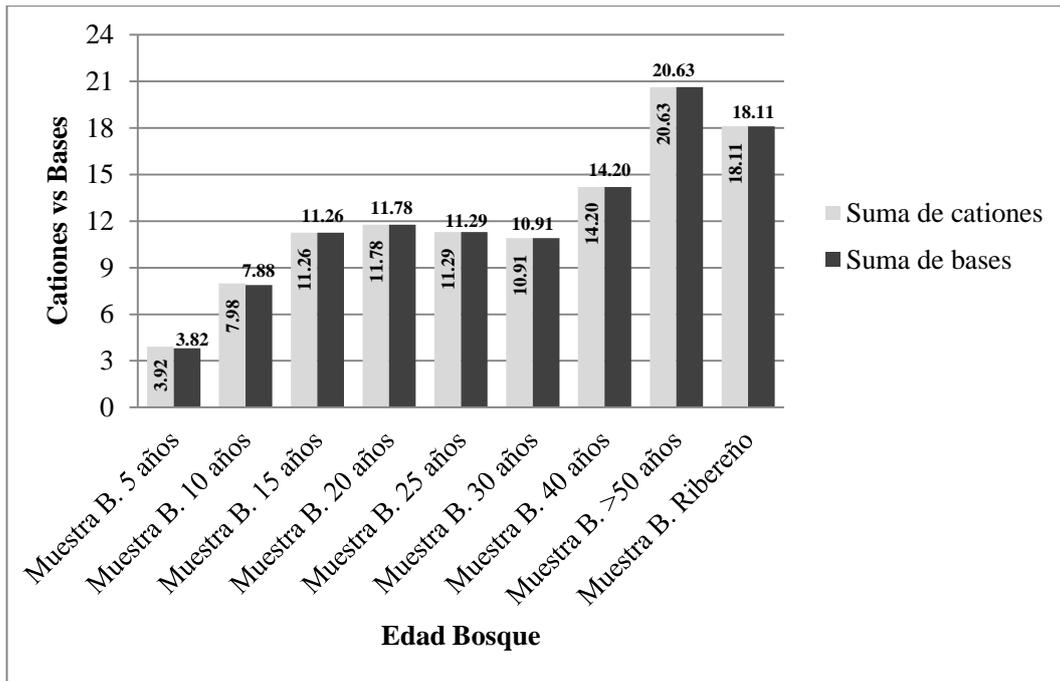


Figura 124: Relación suma de cationes y suma de bases de los suelos en cada edad del bosque.

- **Porcentaje de saturación de bases (%):** Los suelos de los bosques de cinco y 10 años, expresaron valores de saturación de bases entre 30 y 60%, demostrando que estos suelos presentan una alta concentración de bases; los bosques de 15 a 40 años, mayores de 50 años y bosque ribereño presentaron niveles muy altos de bases, con valores superiores al 60%, ver Figura 125.

Existe una relación directamente proporcional entre la saturación de bases y el pH (acidez) del suelo: a mayor pH mayor porcentaje de saturación de bases.

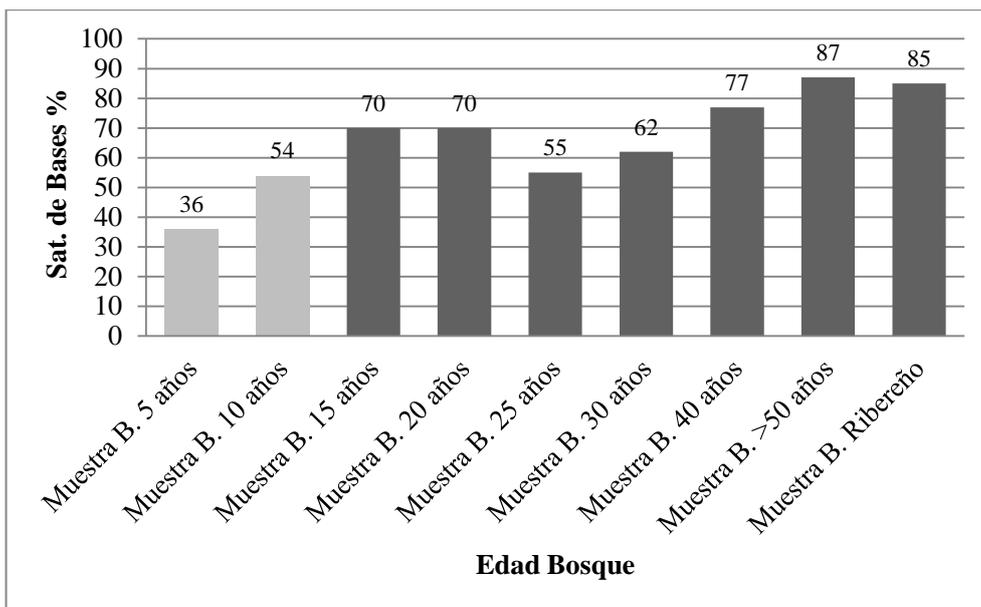


Figura 125: Porcentaje de saturación de bases de los suelos en cada edad del bosque.

En la Tabla 80, ANEXO 3 y ANEXO 4 se presentan de manera detallada los resultados del análisis de suelos: caracterización para el muestreo de suelos en los nueve sitios y para cada estado de la sucesión vegetal en el Valle de Chanchamayo.

Tabla 80: Resultados del análisis: caracterización de suelos del Valle de Chanchamayo.

Número de Muestra		pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₃ %	M.O %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. de Bases
Lab.	Claves							Arena	Limo	Arcilla			Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ + H ⁺			
9403	Muestra B. 5 años	5,33	0,06	0,00	1,51	1,8	64	65	24	11	Fr. A.	10,72	2,82	0,70	0,13	0,17	0,10	3,92	3,82	36
9404	Muestra B. 10 años	5,53	0,04	0,00	2,68	2,3	73	71	20	9	Fr. A.	14,72	5,98	1,60	0,13	0,17	0,10	7,98	7,88	54
9405	Muestra B. 15 años	6,03	0,10	0,00	3,71	1,9	117	61	26	13	Fr. A.	16,00	8,27	2,55	0,26	0,17	0,00	11,26	11,26	70
9406	Muestra B. 20 años	6,07	0,10	0,00	3,53	1,7	104	59	30	11	Fr. A.	16,80	9,26	2,13	0,23	0,16	0,00	11,78	11,78	70
9407	Muestra B. 25 años	6,08	0,12	0,00	3,09	4,1	119	71	22	7	Fr. A.	20,48	8,95	1,92	0,26	0,17	0,00	11,29	11,29	55
9408	Muestra B. 30 años	6,00	0,17	0,00	3,12	12,4	158	67	24	9	Fr. A.	17,60	8,81	1,92	0,32	0,16	0,00	10,91	10,91	62
9409	Muestra B. 40 años	6,08	0,17	0,00	3,53	5,7	154	67	22	11	Fr. A.	18,40	11,60	2,13	0,31	0,16	0,00	14,20	14,20	77
9410	Muestra B. >50 años	7,11	0,25	0,80	6,38	9,3	142	65	24	11	Fr. A.	23,68	18,20	2,00	0,26	0,17	0,00	20,63	20,63	87
9411	Muestra B. Ribereño	6,25	0,15	0,00	5,51	3,2	106	67	24	9	Fr. A.	21,38	14,80	2,95	0,19	0,17	0,00	18,11	18,11	85

FUENTE: LASPAF, 2015.

V. CONCLUSIONES

1. El bosques premontano del Valle de Chanchamayo cuenta con un total de 38 transectos Gentry, que documentan la diversidad alfa y la composición florística, abarcando cada uno de los estadios sucesionales: 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40 años, >50 años, bosque primario (maduro) y bosque ribereño.
2. Los procesos de regeneración natural y sucesión ecológica con relación al número de individuos es mayor en áreas que fueron dedicadas a la agricultura, expuestas a quemas y luego abandonadas que en áreas perturbadas por incendios forestales frecuentes.
3. Existe una relación directamente proporcional entre el número de individuos y la edad del bosque, a mayor edad mayor número de individuos, lo cual se refleja en la densidad de individuos/ha: a mayor edad del bosque aumenta el número de individuos/ha.
4. En los bosques de 5, 10, 15 y 20 años se percibe una clara tendencia al continuo incremento del número de especies durante la sucesión. Para los bosques de 5, 10 y 15 años, la recuperación del número de especies sucede de manera más lenta en áreas que fueron dedicadas a la agricultura, sometidas a quemas y abandonadas, en comparación a zonas alteradas sin quemas.
5. Las primeras etapas de la sucesión (5 a 15 años) reflejan un incremento gradual en el número de familias; el comportamiento del número de familias en los bosques de 20, 25, 30, 40 años, >50 años y bosque ribereño es muy similar, con un promedio de 24 familias. El bosque primario reveló el mayor número de familias (42).
6. A medida que los bosques aumentan de edad, el número y diversidad de especies se amplía gradualmente para cada familia y género. Siendo Leguminosae, la familia más especiosa, seguida de Lauraceae, Moraceae, Urticaceae y Piperaceae.

7. Los valores promedio de las áreas basales se incrementan gradualmente desde los estadíos iniciales de la sucesión (5, 10, 15 y 20 años) hasta el bosque >50 años.
8. Especies con mayores índices de valor de importancia – IVI: En bosque de cinco años: *Vernonanthura patens* y *Mangifera indica*. Bosque de 10 años: *Machaerium inundatum* y *Persea boliviensis*. Bosque de 15 años: *Piper hispidum* y *Piper aduncum*. Bosque de 20 años: *Cecropia obtusifolia*. Bosque de 25 años: *Sapium glandulosum*. Bosque de 30 años: *Piptadenia klugii*. Bosque de 40 años: *Juglans neotropica*. Bosque >50 años: *Trophis caucana*.
9. Doscientas una especies (47%) se encuentran de forma dispersa, 90 especies (21%) presentan tendencia al agrupamiento y 138 especies (32%) se hallan de manera agrupada.
10. Los índices de diversidad de Simpson, Shannon-Wiener, Margalef y Alfa de Fisher revelan que en los primeros estadíos de la sucesión los bosques sometidos a quemas presentan menor diversidad, comparados con las áreas en las cuales se realizó limpieza sin quemas. La diversidad es directamente proporcional con la edad de los bosques: a mayor edad, mayor diversidad.
11. El gremio de las heliófitas fue el que concentró el mayor número de especies con 277 (64,12%) y las esciófitas constituyen el 33,33% con 144 especies.
12. En los bosques de 30 años se inicia a evidenciar una restauración sustancial de la diversidad alfa, con el surgimiento de especies secundarias tardías; esta recomposición toma más fuerza en los bosques mayores a 50 años y primarios, con la presencia de especies climáticas.
13. La diversidad alfa determinada es alta; lo cual se traduce en una gama de bienes y servicios ecosistémicos, producto de la diversidad biológica existente.
14. Principales servicios que proporcionan los bosques: Alimento, madera, agua dulce, leña, fibras, control de erosión, formación de suelo, regulación de crecidas, retención

de carbono, producción de oxígeno, regulación del clima local, medicinas, recreación, educación, investigación, valores estéticos (paisajismo), culturales y espirituales (Millenium Ecosystem Assessment, 2005).

15. Los resultados de los bosques evaluados revelan la existencia de atributos que responden a las perturbaciones, donde la flora se restaura debido a la presencia de remanentes de bosques que sirven de fuentes semilleras y refugio a la fauna silvestre, incorporados a las condiciones climáticas - ambientales y las propiedades de los suelos. Igualmente dan indicio sobre el tiempo que puedan tardar los procesos de regeneración natural y la posibilidad de reducirlos con un manejo forestal adecuado.
16. Los suelos del ámbito son Franco arenosos, muy ligeramente salinos, muy bajo contenido de carbonatos; los suelos del bosques de cinco y 10 años, son ácidos; los suelos de los bosques de 15 y 30 años son moderadamente ácidos; los bosques de 20, 25, 40 años y bosque ribereño presentan suelos ligeramente ácidos; los suelos del bosque mayor de 50 años son ligeramente alcalinos. Los bosques de cinco, 10, 15, 20, 25, 40 años y bosque ribereño, presentan suelos con bajo contenido de fósforo; el bosque de 30 años y mayor de 50 años, evidenciaron niveles medios de fósforo. Los suelos de los bosques de cinco y 10 años, muestran bajas concentraciones de potasio, los bosques de 15 a 40 años, mayores de 50 años y bosque ribereño, presentaron suelos con valores medios de potasio.
17. Los suelos de los bosques de cinco años presentan bajos contenidos de materia orgánica, baja fertilidad, baja estabilidad, susceptibilidad a la erosión y bajo potencial productivo. Los bosques de 10 a 40 años, ofrecen suelos con contenido medio de M.O, buena estabilidad, fertilidad, diversidad y buen potencial productivo; mientras los suelos del bosque mayor a 50 años y bosque ribereño revelan un alto contenido de M.O, alta fertilidad, estabilidad y productividad; elevada actividad microbiana, alta diversidad florística y faunística. El contenido de M.O depende del nivel de intervención y de la madurez de los bosques (a mayor edad mayor cantidad de M.O); los suelos expuestos a incendios forestales, quemas y sobreexplotación agrícola y ganadera presentan bajos contenidos de M.O.

VI. RECOMENDACIONES

1. Es recomendable la utilización de la metodología de transectos Gentry para el levantamiento de información en bosques de alta pendiente. En bosques fragmentados, terrenos escarpados, con pendientes fuertes y difícil acceso se recomienda el uso del método de transectos Gentry modificado por Boyle.
2. Realizar estudios de fauna silvestre asociada los bosques del Valle de Chanchamayo y su importancia en la dispersión de semillas, polinización, reproducción y conservación de las especies vegetales.
3. Realizar investigaciones sobre la importancia de los atributos de los bosques premontanos como corredores biológicos o sitios de conectividad, vitales para la conservación de diversas especies de fauna y flora.
4. Para futuros estudios se recomienda hacer entrega de las bases de datos completas, claras y depuradas en archivo de formato Excel, para la posible creación de un banco de datos forestales en el CEDINFOR (Centro de Documentación e Información Forestal) de la UNALM, donde la información esté disponible al público.
5. Divulgar los resultados de las investigaciones a las comunidades, organizaciones locales y regionales con el fin de que conozcan las características e importancia de los bosques y las especies florísticas, pensando en un manejo forestal sostenible, bajo un enfoque ecosistémico y que los resultados de los estudios sean considerados en la elaboración e implementación de los planes de manejo forestal.
6. Capacitar a la comunidad en general sobre el manejo forestal sostenible, la importancia y conservación de los bosques.

7. Instalación de parcelas permanentes de muestreo en los diferentes estados de la sucesión, con el fin de realizar seguimiento y monitoreo a la dinámica de los bosques, comportamiento de la regeneración natural y crecimiento de las poblaciones vegetales.
8. Establecimiento de un vivero forestal en el IRD La Génova con el objeto de reproducir plantas nativas de importancia ecológica y comercial y así proporcionar material vegetal a los proyectos de restauración ecológica del ámbito.
9. Evaluar la posibilidad de implementar proyectos de recreación pasiva: Ecoturismo, senderos ecológicos y educación ambiental asociada en el IRD La Génova.
10. Realizar eliminación controlada de especies de plantas invasoras como *Hedychium coronarium* J.Koenigen (Matandrea, Lirio de arroyo) de la familia Zingiberaceae, *Pteridium sp.* (Helecho) familia Dennstaedtiaceae, *Megathyrsus sp.*, *Cynodon sp.*, *Cenchrus sp.* (Pastos-gramíneas) de la familia Poaceae, *Cyperus sp.*, *Scleria sp.* (Cortaderas) familia Cyperaceae y *Mimosa sp.* (Zarzas) de la familia Leguminosae. Con el fin de favorecer el crecimiento de especies de flora benéficas.
11. Al momento de implementar acciones de restauración ecológica tener en cuenta los gremios ecológicos, los atributos funcionales, la ecología y biología de las especies florísticas a establecer, las propiedades de los suelos y el mutuo acuerdo entre las partes implicadas. Se recomienda la utilización de especies nativas.
12. En la planificación e implementación del manejo forestal sostenible, se debe considerar el suelo como elemento vital en el desarrollo de los bosques; motivo por el cual es inevitable conocer sus propiedades. Por ello, el análisis de suelo es la mejor guía para el diagnóstico de sus condiciones, lo que permitirá una mejor planificación de las actividades y manejos, ajustando los insumos de producción (De Bustos, 2011).

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- © INBio, CR, Some rights reserved. Achiotillo (*Vismia baccifera*). (en línea). Consultado el 23 de Febrero de 2016. Disponible en: <http://naturalista.conabio.gob.mx/taxa/153264-Vismia-baccifera>
- _____. Some rights reserved. *Inga alba*, un miembro de Leguminosas (Familia Fabaceae). (en línea). Consultado el 03 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://conabio.inaturalist.org/taxa/287656-Inga-alba>
- A. L. de MacVean. *Prockia crucis*. (en línea). Consultado el 15 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://arboretum.ufm.edu/plantas/prockia-crucis-2/>
- ACB (Asociación de Colaboración en Materia de Bosques). 2012. El MFS y los bosques primarios. Boletín informativo sobre el MFS 2. (en línea). Consultado el 19 de Noviembre de 2014. Disponible en: <http://www.cpfweb.org/32857-04174f2cee36c34938d7ca757532bcd04.pdf>
- Acero, L.E. 2000. Árboles gentes y costumbres. Universidad Distrital Francisco José de Caldas – Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico. Plaza y Janes Editores Colombia S. A. Bogotá, CO.
- Acevedo, E., Carrasco, M., León, O., Martínez, E., Silva P., Castillo, G., Ahumada, I., Borie, G. y González, S. 2005. Criterios de calidad de suelo agrícola. Universidad de Chile - Servicio Agrícola y Ganadero. CL. 205 p. (en línea). Consultado el 20 de Noviembre de 2015. Disponible en: <http://www.sag.gob.cl>.
- Acosta, V.H.; Araujo, P.A. e Iturre, M.C. 2006. Caracteres estructurales de las masas. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Facultad de Ciencias Forestales. Cátedra de Sociología Vegetal y Fitogeografía Forestal. Serie Didáctica N° 22. Resolución. CD N° 102/06. Santiago del Estero, AR. 35 p.
- Aguilar, M. y Reynel, C. 2009. Dinámica forestal y regeneración en un bosque montano nublado de la selva central del Perú. Universidad Agraria La Molina. Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales. Lima, PE. 165 p.

- _____. 2012. Flora y fauna del bosque montano nublado Puyu Sacha, Valle de Chanchamayo. APRODES (Asociación Peruana para la Promoción del Desarrollo Sostenible). Lima, PE. 383 p.
- Aguirell, S; Holmstedt, B; Lindgren, JE; Schultes, RE (1969). "Alkaloids in certain species of *Virola* and other South American plants of ethnopharmacologic interest". Acta Chemica Scandinavica 23 (3): 903–16. doi:10.3891/acta.chem.scand.23-0903. PMID 5806312
- Aide, T.M., & J. K. Zimmerman, M. Rosario, & H. Marciano. 1996. Forest recovery in abandoned cattle pastures along an elevational gradient in Northeastern Puerto Rico. Biotropica 28: 537-548.
- Alchornea glandulosa. (en línea). Consultado el 12 de Marzo de 2016. Disponible en: https://en.wikipedia.org/wiki/Alchornea_glandulosa
- Alchornea triplinervia. (en línea). Consultado el 12 de Marzo de 2016. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Alchornea_tripplinervia
- Allen, J.C. 1985. Soil response to forest clearing in the United States and the tropics: geological and biological factors. Biotropica 17: 15-27.
- Almeyda, A. 2001. Composición y diversidad arbórea del bosque secundario tardío posterior a cafetal en el fundo La Génova, Junín, Perú. Tesis Ing. Forestal, UNALM. Lima, PE. 123 p.
- Anderson, J.M.; Spencer, T. 1992. Carbon, nutrient and water balances of tropical rain forest ecosystems subject to disturbances: management implications and research proposals. MAB. Digest 7, UNESCO, París, FR. 95 p.
- ANTEK SAS. Laboratorio Ambiental y Geociencias – Gestión de Proyectos, HOCOL y EIA TEC SAS. 2012. Informe muestreo de suelos para el Plan de manejo ambiental proyecto de exploración sísmica VIM-6 11-3D, Majagual, Sucre- (Sucre) y Magangue, Pinillos, Achi- (Bolívar). CO. 331 p.
- Antón, D. y Reynel, C. (Eds.) 2004. Relictos de bosques de excepcional diversidad en los Andes centrales del Perú. Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, PE. 323 p.

APG I. 2003. Botanical Journal of the Linnean Society, Vol. 141. Issue, 4 Page 399 - April 2003 doi:10.1046/j.1095-8339.2003.t01-1-00158.x

APG II. 2003. An Update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society. 141, 399-436.

Árboles de Centroamérica. (en línea). Consultado el 07 de Abril de 2016. Disponible en: http://www.arbolesdecentroamerica.info/index.php/en/species/item/download/64_8a5102bb733b57fef7df87b52f09c082.

Árboles en la República Dominicana. *Guarea Guidonia*. (en línea). Consultado el 07 de Abril de 2016. Disponible en: http://www.cedaf.org.do/arboles_dominicanos/index_ncomun.php?comun=Cabirma

Árboles frutales exóticos y poco conocidos en Puerto Rico. (en línea). Consultado el 27 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://www.fruitlovers.com/SampleEntry.pdf>

Árboles ornamentales. *Eugenia uniflora*. (en línea). Consultado el 07 de Abril de 2016. Disponible en: <http://www.arbolesornamentales.es/Eugeniauniflora.htm>

Árboles ornamentales. *Triplaris americana*. (en línea). Consultado el 07 de Abril de 2016. Disponible en: <http://www.arbolesornamentales.es/Triplarisamericana.htm>

Árboles, Arbustos y Palmas de Panamá. *Amaioua corymbosa* Kunth. (en línea). Consultado el 03 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://ctfs.si.edu/webatlas/findinfo.php?specid=248&leng=spanish>

_____. *Brosimum guianense*. (en línea). Consultado el 03 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://ctfs.arnarb.harvard.edu/webatlas/findinfo.php?leng=spanish&specid=817>

_____. *Cecropia insignis* Liebm. (en línea). Consultado el 03 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://ctfs.si.edu/webatlas/findinfo.php?leng=spanish&specid=1269>

_____. *Cespedesia spathulata* (en línea). Consultado el 03 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://ctfs.arnarb.harvard.edu/webatlas/findinfo.php?leng=spanish&specid=1314>

- _____. *Erythroxylum macrophyllum* Cav. (en línea). Consultado el 03 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://ctfs.si.edu/webatlas/findinfo.php?specid=2711&leng=spanish>
- _____. *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don (en línea). Consultado el 03 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://ctfs.si.edu/webatlas/findinfo.php?specid=3995&leng=spanish>
- _____. *Licania hypoleuca* Benth. Triana (en línea). Consultado el 23 de Febrero de 2016. Disponible en: <http://ctfs.si.edu/webatlas/findinfo.php?specid=4238&leng=spanish>
- _____. *Miconia poeppigii* Triana (en línea). Consultado el 23 de Febrero de 2016. Disponible en: <http://ctfs.si.edu/webatlas/findinfo.php?specid=4958&leng=spanish>
- _____. *Vismia baccifera* (L.) Tr. & Pl. (en línea). Consultado el 03 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://ctfs.si.edu/webatlas/findinfo.php?leng=spanish&specid=8737>
- Arcos, I.; Jiménez, F.; Harvey, C. & Casanoves, F. 2008. Riqueza y abundancia de aves en bosques ribereños de diferentes anchos en la microcuenca del Río Sesimiles. Edición: vol.56 (1). Copán, HN. (en línea). Consultado el 20 de Junio de 2016. Disponible en: <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/view/5531/5277>
- Arenillo - *Dendrobangia boliviana* Rusby. (en línea). Consultado el 15 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/ova/?q=node/533#>
- Ariza, W.; Huertas, C.; Hernández, A.; Geltvez, J.; González, J. y López, L. 2010. Caracterización y usos tradicionales de productos forestales no maderables (PFNM) en el corredor de conservación Guantiva – La Rusia – Iguaque. Revista Colombia Forestal Vol. 13 (1): 117-140. Bogotá, CO.
- Asquith, N. 2002. La dinámica del bosque y la diversidad arbórea. In: Biología y conservación de bosques neotropicales. Eds. MR Guariguata; GH Kattan. Libro Universitario Regional (LUR). Cartago, CR. 377 – 406 p.
- Atlas de las Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana. (en línea). Consultado el 19 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/monografia.php?l=3&t=&id=7357>

- _____. (en línea). Consultado el 19 de Marzo de 2016. Disponible en:
<http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/monografia.php?l=3&t=&id=7>
106
- Atta2. *Roupala montana*. (en línea). Consultado el 27 de Febrero de 2016. Disponible en:
<http://atta2.inbio.ac.cr/neoportal-web/species/Roupala%20montana>
- Attiwill, P. 1993. The disturbance of forest ecosystems: The Ecological baiss for conservative management. En *Forest ecology and management*. Melbourne, AU. Vol. 63: 247-300.
- Avendaño, N. y Castillo, A. 2006. Catálogo de especies arbustivas de los bosques ribereños en el Área Acuo- Sipapo-Orinoco Medio, Municipio Autana, Estado Amazonas. *Acta Bot. VE*. 29 (2): 20 p.
- Baldeón, S., Flores, M. y Roque, J. 2006. Fabaceae endémicas del Perú. En: León, B. *et al.* (Eds.): *El Libro rojo de las plantas endémicas del Perú*. *Revista de Biología del Perú*. 13(2): 302s – 337s.
- Balso blanco - *Heliocarpus americanus*. (en línea). Consultado el 19 de Marzo de 2016. Disponible en:
http://www.opepa.org/index.php?option=com_content&task=view&id=573&Itemid=30
- Barrance, A., J. Beer, D.H. Boshier, J. Chamberlain, J. Cordero, G. Detlefsen, B. Finegan, G. Galloway, M. Gómez, J. Gordon, M. Hands, J. Hellin, C. Hughes, M. Ibrahim, D. Kass, R. Leakey, F. Mesén, M. Montero, C. Rivas, E. Somarriba, J. Stewart & T. Pennington. 2003. *Árboles de Centroamérica: un manual para extensionistas*. Oxford (UK). OFI/CATIE. 1079 p.
- Bazzaz, F.A. 1991. Regeneration of tropical forests: Physiological responses of pioner and secondary species. In: Gómez Pompa *et al.*,. *Rain Forest Regeneration and Management*. UNESCO. The Parthenon Publishing Group. Paris, FR. 91-119 p.
- _____. 1988. Ecofisiología de la sucesión tropical: Una revisión comparativa. En: *Crónica Forestal y del Medio Ambiente*. N° 6. Sep. 1-27 p.
- Begon, M.; Harper, J.; Townsend, C. 1999. *Ecology. Individuals, populations and communities*. Blackwell Scientific Publications. Oxford, UK. 865 p.

- Bennett, A. 1999. Enlazando el paisaje. El papel de los corredores y la conectividad en la conservación de la vida silvestre. Programa de conservación de Bosques UICN. Conservando los Ecosistemas Boscosos Serie N°1. Facultad de Ecología y Medio Ambiente Darkin University – Rusden Campus Clayton, Victoria 3168, AU. 309 p.
- Berg C. C., Akkermans R. W. A. P., van Exuden E. C. H.1990. Cecropiaceae: *Coussapoa* and *Pourouma*, with an introduction to the family.
- Berti, G. 2001. Estado actual de los bosques secundarios en Costa Rica: perspectivas para su manejo. Revista Forestal Centroamericana. 35: 29-34. (en línea). Consultado el 20 de Noviembre de 2015. Disponible en: <http://web.catie.ac.cr/informacion/RFCA>
- Biodiversidad. *Oreopanax peltatus* (en línea). Consultado el 25 de Octubre de 2016. Disponible en: <http://www.biodiversidad.co/fichas/1271>
- Biologiadelsueloscsudea20132. Biología del Suelo. Un mundo bajo nuestros pies. (en línea). Consultado el 24 de Noviembre de 2014. Disponible en: <https://biologiadelsueloscsudea20132.wordpress.com/propiedades-biologicas-del-suelo/sucesiones-ecologicas/>
- Botanical Museum Leaflets Vol 29. 1983. *Pentagonia parvifolia*. (en línea). Consultado el 27 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Pentagonia+parvifolia>
- Botanical-online. Propiedades del Viburno (en línea). Consultado el 25 de Octubre de 2016. Disponible en: <http://www.botanical-online.com/alcaloidesviburno.htm>
- Bourdy, B.; Giménez, A. y Flores, N. 1999. Conozcan nuestros árboles, nuestras hierbas. UMSA-CIPTA-IRDFONAMA. San Andrés, Bolivia, BO.
- Boyle, B. L. 1996. Changes on altitudinal and latitudinal gradients in neotropical montane forests. Washington University, St. Louis. US. 275 p.
- Brack, A. 2002. Ecología del suelo. Embajada de Finlandia. Lima, PE. 63 p.
- _____. 2004. Temática Perú Ecología. Editorial El Comercio. Lima, PE. 59 p.
- Brady, N.C. 1990. The nature and properties of soils. 10th edition. MacMillan Publishing Company, US.
- Brako, L. & J. Zarucchi. 1993. Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Garden. Vol 45.

- Braun-Blanquet, J. 1974. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. H. Blume Ediciones. Madrid, ES. 820 p.
- Breitbach, U.; Niehuesa, M.; Lopesa, N.; Fariab, J.; Brandão, M. 2013. Amazonian Brazilian medicinal plants described by C.F.P. von Martius in the 19th century. *Journal of Ethnopharmacology*, Volume 147, Issue 1, 2 May 2013, Pages 180-189.
- Brejda, J.J. and Moorman, T.B. 2001. Identification and interpretation of regional soil quality factors for the Central High Plains of the Midwestern US. In: D.E Stott. R.H. Mohtar and G.C. Steinhardt (eds). *Sustaining the Global Farm*. 535-540 p.
- Brodie A.W.; Labarta-Chavarri, R. and Weber, J.C. 1997. *Tree Germplasm Management and Use On-farm in the Peruvian Amazon: A Case Study from the Ucayali Region, Peru*. ODI, London and ICRAF, KE.
- Brokaw, N.V.L. 1985. Treefalls, regrowth and community structure in tropical forests. In: Pickett, S.T.A. and White, P.S. *The Ecology of Natural Disturbance and Patch Dynamics*. Academic Press, Inc. New York, US. 53-71 p.
- Brosimum alicastrum*. (en línea). Consultado el 27 de Noviembre de 2015. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/47-morac1m.pdf
- Brown, S. & Lugo, A.E. 1990a. Effects of forests clearing and succession on the carbon and nitrogen content of soils in Puerto Rico. *Plant and Soil* 124: 53:64.
- _____. 1990b. Tropical secondary forests. *Journal of Tropical Ecology* 6: 1-32.
- _____. 1994. *Rehabilitation of tropical lands: A key to sustaining development*. Restoration Ecology. The University of Michigan Press. US. 220 p.
- Bruijnzeel, L. 2004. *Los bosques tropicales y los servicios ambientales: Acaso los árboles impiden ver el terreno?* Universidad de Amsterdam. Holanda, NL. 190 p.
- Budowski, G. 1961. *Forest succession in Panama and Costa Rica*. Dr. Ph. Thesis New Haven Yale University School of Forestry, US. 189 p.
- _____. 1963. Forest succession in tropical lowlands. *Revista. Turrialba CR*. (N°13-1): 42-44 p.
- _____. 1965. Distribution of Tropical American Rain Forest species in the light of successional processes. *Turrialba, CR*. 15: 40-42.

- _____. 1970. The distinction between old secondary and climax species in tropical Central American lowlands. *Tropical Ecology*, Vol.11 (N° 1): 44-48 p.
- _____. 1986. Distribución de especies arbóreas de los bosques tropicales de las Américas, a la luz del proceso sucesional. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín, CO. Mimeografiado. 18 p.
- Buffon, G. 1857. Los tres reinos de la naturaleza o museo pintoresco de historia natural: Botánica.
- Bullón, A. 1980. Informe sobre el estudio detallado de suelos. Proyecto Peruano – Alemán de Cooperación Técnica “Reforestación en Selva Central”. Lima, PE. 47 p.
- Butterfly Pea Tree. *Clitoria arbórea*. (en línea). Consultado el 27 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://www.flowersofindia.net/catalog/slides/Butterfly%20Pea%20Tree.html>
- Cabrelli, D.; Finegan, B. 1992. Efectos del microambiente sobre el crecimiento individual de la regeneración de especies heliófitas durables en el bosque húmedo tropical y su respuesta a la intervención silvicultural. In Congresos Forestal Nacional (2do, 1992. Alajuela, CR, Litografía LIL SA. Resumen de ponencias. 106-108 p.
- Cáceres, B. 2005. Diversidad de la composición florística en la microcuenca de Santa Rosa – Chanchamayo - Junín. Tesis Mg. Sc. Ciencias Ambientales. Universidad Nacional Agraria La Molina. Escuela de Postgrado. Lima, PE. 241 p.
- Cáceres, P. & Reynel, C. 2010. Los árboles de *Ficus* (“Ojé”) del Valle de Chanchamayo, Dpto. Junín, Perú (800-2500 msnm). APRODES (Asociación Peruana para la Promoción del Desarrollo Sostenible). Lima, PE. 79 p.
- Cáceres, P. 2004. Caracterización dendrológica de las especies de los géneros *Ficus* y *Cecropia* (Moraceae) en el Valle de Chanchamayo (Junín-Perú). Tesis Ing. Forestal. Lima, PE. Universidad Nacional Agraria La Molina. 337 p.
- Calophyllum brasiliense*. (en línea). Consultado el 02 de Mayo de 2016. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/24-gutti1m.pdf
- Cámara Nacional Forestal. 1996. Proyecto modelo demostrativo de manejo de bosques secundarios en la Amazonía Peruana con fines de producción comercial. Lima, PE.

- Cambulo (*Erythrina poeppigiana*). (en línea). Consultado el 19 de Marzo de 2016. Disponible en: [http://www.mylagro.com/products/Cambulo-\(Erythrina-poeppigiana\)-.html](http://www.mylagro.com/products/Cambulo-(Erythrina-poeppigiana)-.html)
- Campomanesia lineatifolia. (en línea). Consultado el 12 de Marzo de 2016. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Campomanesia_lineatifolia
- Cantino, P.D. & De Queiroz, K. 2006. PhyloCode: a Phylogenetic Code of Biological Nomenclature. Version 3a. (en línea). Consultado el 29 de Noviembre de 2015. Disponible en: <http://www.phylocode.org>
- Cárdenas, D., Marín, C.A., Suárez, L.S. [et al.]. 2002. Plantas útiles de Lagarto Cocha y Serranía de Churumbelo en el departamento de Putumayo. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – SINCHI. Bogotá D.C., CO. 40 p.
- Cárdenas-L. D., Arias-G. J.C., Vanegas-L. J.A., Jiménez-M. D.A., Vargas-R. O., Gómez-R. L. 2007. Plantas útiles y promisorias en la comunidad de Wacurabá (Caño Cuduyarí) en el Departamento de Vaupés, CO (Amazonia Colombiana).
- Cardona N, F., H, David H. S. Gómez H. & F. Roldán P. 2011. Flora de Embalses, Centrales Hidroeléctricas de ISAGEN en el Oriente Antioqueño San Carlos, Jaguas y Calderas. Guía Ilustrada. ISAGEN - Universidad de Antioquia, Herbario Universidad de Antioquia, Medellín, CO. 230 p.
- _____. 2010. Flora de la Miel, Central Hidroeléctrica Miel I, Oriente de Caldas, Guía ilustrada. ISAGEN - Universidad de Antioquia, Herbario Universidad de Antioquia (HUA), Medellín, CO. 228 p.
- Caryodendron orinocense. (en línea). Consultado el 12 de Marzo de 2016. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Caryodendron_orinocense
- Casas, H. 1989. Productividad y estructura de costos de extracción y transporte de madera rolliza en el Valle de Chanchamayo. Tesis Ingeniero Forestal. Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Ciencias Forestales. Lima, PE. 144 p.
- Castro, A. & Cavalcante, A. 2011. Flores da Caatinga. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, BR. 113 p.
- Catálogo de la biodiversidad de Colombia. *Lacistema aggregatum*. (en línea). Consultado el 07 de Abril de 2016. Disponible en: <http://www.biodiversidad.co/fichas/1502>

- _____. *Urera baccifera*. (en línea). Consultado el 07 de Abril de 2016. Disponible en:
<http://www.biodiversidad.co/fichas/1247>
- Catálogo virtual de flora del Valle de Aburrá por EIA. 2014. (en línea). Consultado el 12 de Marzo de 2016. Disponible en:
<https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/familias/55/especies/264>
- Ceccon, E. 2003. Los bosques ribereños y la restauración y conservación de las cuencas hidrográficas. *Ciencias* 72: 46-53.
- Cecropia polystachya*. (en línea). Consultado el 23 de Marzo de 2016. Disponible en:
<http://www.ins.gob.pe/plantas/VerCenci.aspx?id=2199>
- Cedrela fissilis*. (en línea). Consultado el 19 de Marzo de 2016. Disponible en:
http://www.doc-developpement-durable.org/file/Arbres-Bois-de-Rapport-Reforestation/FICHES_ARBRES/Cedrela%20fissilis/Cedrela%20fissilis%20Wiki%20Es.pdf
- Cedrela odorata*. (en línea). Consultado el 27 de Noviembre de 2015. Disponible en:
http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/36-melia2m.pdf
- Cerón, M. CE & Montalvo, A. C. 1998. Etnobotánica de los Huaorani de Quehueiri-ono Napo-Ecuador. Herbario Alfredo Paredes (QAP) de la Universidad Central del Ecuador, FUNDACYT y Abya-Yala, Quito, EC. 232 p.
- Chaneton, E.J.; Omacini, M.; Trebino, H.J.; León, R.J.C. 2001. Disturbios, dominancia y diversidad de especies nativas y exóticas en pastizales pampeanos húmedos. “Anales” de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Argentina, AR. Tomo 53: 121-140.
- Chapin, F.S.; Vitousek, P.M. & Van Cleve, K. 1986. The nature of nutrient limitation in plant communities. *American Naturalist* 127: 48-58.
- Chazdon, R.L.; Broadbent, E.N.; Danaë, M.; Rozendaal, A.; Bongers, F.; Almeyda, A.M.; Mitchell, T. *et al.*, 2016. Carbon sequestration potential of second-growth forest regeneration in the Latin American tropics. 11 p. Consultado el 29 de Mayo de 2016. Disponible en: <http://advances.sciencemag.org/content/2/5/e1501639>

- CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). 2016. Apéndices II y III de la CITES. (en línea). Consultado el 13 de Abril de 2016. Disponible en: <https://cites.org/esp/app/index.php>
- Clarisia racemosa. (en línea). Consultado el 12 de Marzo de 2016. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Clarisia_racemosa
- Cola de Caballo (*Equisetum arvense*). (en línea). Consultado el 07 de Abril de 2016. Disponible en: <http://www.coladecaballo.es/>
- Coleccionando frutas. *Doliocarpus dentatus* Familia das Dilleniaceae. (en línea). Consultado el 13 de Abril de 2016. Disponible en: <http://www.coleccionandofrutas.org/doliocarpusdentatus.htm>
- Colegio de Farmacéuticos de Tucumán. *Mangifera indica* (Mango) (en línea). Consultado el 25 de Octubre de 2016. Disponible en: http://www.cofatuc.org.ar/ap_mango.php
- Compton, S. G., Wiebes, J. T. And Berg, C. C. 1996. The biology of fig trees and their associated animals. *J. Biogeog.* 23:405-407.
- Conabio. *Cordia alliodora*. (en línea). Consultado el 07 de Abril de 2016. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/16-borag1m.pdf
- Condit, R.; S. P. Hubbell, J. V. Lafrankie, R. Sukumar, N. Manokaran, R. B. Foster y P. S. Ashton. 1996. Species-area y species-individual relationships for tropical trees: a comparison of three 50-ha plots. *Journal of Ecology* 84: 549-562.
- CORPOICA (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CO). s.f. Guía para la toma de muestras de suelos. (en línea). Consultado el 16 de Noviembre de 2015. Disponible en: http://www.corpoica.org.co/sitioweb/Servicios/Documentos/GUIA_PARA_LA_TOMA_DE_MUESTRAS_DE_SUELOS_CORPOICA-FEDEGAN.pdf
- Correa A., M.D., C. Galdames & M. Stapf. 2004. *Cat. Pl. Vasc.* 1–599. Smithsonian Tropical Research Institute, Panama, PA.
- Cotito, S. 2014. Diversidad y composición florística del bosque ribereño premontano del Valle de Chanchamayo. Tesis Mg. Sc. Conservación de Recursos Forestales. Universidad Nacional Agraria La Molina. Escuela de Postgrado. Lima, PE. 126 p.

- Crews, T.E.; Kitayama, K.; Fownes, J.H.; Riley, R.H.; Herbert, D.A.; Mueller Dombois, D. and Vitousek, P. 1995. Changes in soil phosphorus fractions and ecosystem dynamics across a long chronosequence in Hawaii. *Ecology* (N°76-5): 1407-1424 p.
- Cucharó colorado - *Myrsine guianensis*. (en línea). Consultado el 19 de Marzo de 2016. Disponible en: http://www.opepa.org/index.php?option=com_content&task=view&id=327&Itemid=30
- Dalling, J.W. and Iremonger S. 1994. Preliminary estimate of landslide disturbance in the Blue Mountains, Jamaica, JM. *Caribbean Journal of Science*. 30: 290-292.
- _____. 1995. An experimental study of regeneration on landslides in montane rainforest in Jamaica, JM. *Journal of Ecology*. 83: 55-64.
- Dancé, J. 1982. Evaluación e inventario forestal de los recursos naturales de Chanchamayo y Satipo. Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Ciencias Forestales. Lima. 87 p.
- Daubenmire, R. 1968. *Plant communities; a textbook of plant synecology*. Harper & Row. New York, US. 300p.
- David H., H., O. Díaz V., L.M. Urrea & F. Cardona N. 2014. *Guía Ilustrada Flora Cañón del río Porce, Antioquia*. EPM E.S.P. Universidad de Antioquia, Herbario Universidad de Antioquia - Medellín, CO. 264 p.
- De Bustos, M. 2011. *Muestreo de suelos*. INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, AR). (en línea). Consultado el 20 de Noviembre de 2014. Disponible en: <http://inta.gob.ar/documentos/muestreo-de-suelos-1>
- De la Cruz, J., Aucasime, L. & Ramírez, A. 2006. *Plantas medicinales Alto Andinas de las zonas Ayacucho – Huancavelica*. Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, PE. LNG – Dp. de Medio Ambiente. 92 p.
- De La Torre, C. 2002. *Caracterización dendrológica y claves de identificación de Lauraceas en el Valle de Chanchamayo (Junín – Perú)*. Tesis Ing. Forestal. Lima, PE. Universidad Nacional Agraria La Molina. 224 p.

- De La Torre, L.; H. Navarrete, P.; Muriel, M.; Macía, MJ. & Balslev, H. 2008. Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador. Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador & Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus, EC. 323 p.
- De Queiroz, K. & Cantino, P.D. 2001. Phylogenetic nomenclature and the PhyloCode. *Bull. Zool. Nomencl.* 58: 254-271.
- _____. 1990. Phylogeny as a central principle in taxonomy: phylogenetic definitions of taxon names. *Syst. Zool.* 39: 307-322.
- _____. 1992. Phylogenetic taxonomy. *Annual Rev. Ecol. Syst.* 23: 449-480.
- De Sousa, M.J. & Alves, O. 2014. Especies de interés de la familia Euphorbiaceae en Brasil. *Revista Cubana de Plantas Medicinales* vol.19 N°4. Ciudad de la Habana, CU. 292-309.
- DeFilipps, R. A.; Maina, S. L.; & Crepin, J. *Goupia glabra* Aubl. (en línea). Consultado el 27 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Goupia+glabra>
- _____. 2004. Medicinal plants of the Guianas (Guyana Surinam, French Guiana), National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, DC. US. 15 p.
- Delgado, H.E. 1999. Cultura (Cosmovisión) y salud entre los Secoya. Serie: Apuntes de medicina tradicional, N°68, Ayacucho, 1986. Lima, PE. (en línea). Consultado el 05 de Marzo de 2016. Disponible en: http://www.flacsoandes.edu.ec/sites/default/files/agora/files/1282786556.amt_68_cultura_cosmovision_y_salud_entre_los_secoya.pdf
- Dendropanax arboreus*. (en línea). Consultado el 10 de Mayo de 2016. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/7-arali1m.pdf
- Denich, M. 1989. Untersuchungen zur Bedeutung junger Sekundärvegetation für die Nutzungssystemproduktivität im östlichen Amazonasgebiet, Brasilien. *Göttinger Beiträge zur Land- und Forstwirtschaft in den Tropen und Subtropen*, Heft 46. 265 S. + Anhang, Göttingen, DE.

- Denslow, J.S. 1980. Gap Partitioning Among Tropical Rain Forest Trees. *Biotrópica* 12(supl):47-55.
- _____. 2000. Patterns of structure and diversity across a tropical moist forest chronosequence. In: White, P.S., Mucina, L., Leps, J., van der Maarel, E. (Eds.), *Vegetation Science in Retrospect and Perspective*. Proceedings IAVS Symposium, Opulus Press, Uppsala. 237–241 p.
- Dilodendron bipinnatum*. (en línea). Consultado el 12 de Marzo de 2016. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Dilodendron_bipinnatum
- Dörfle, M. 2002. Árboles de bosque secundario. En la comunidad de Challua Yacu en la vía Hollin – Loreto. (en línea). Consultado el 07 de Abril de 2016. Disponible en: <http://wolfweb.unr.edu/~ldyer/classes/396/EcuadorTrees.pdf>
- Dourojeanni, R.M. 1987. Aprovechamiento del barbecho forestal en áreas de agricultura migratoria en la Amazonía peruana. *Revista Forestal del Perú, PE*. 14(2): 15-61.
- _____. 1990. *Amazonía ¿Qué hacer?* Centro de Estudios Teológicos de la Amazonía, Iquitos, PE.
- Dr. Duke's, s.f. Phytochemical and Ethnobotanical Databases. (en línea). Consultado el 02 de Diciembre de 2015. Disponible en: <http://www.ars-grin.gov/duke/> y <http://webserv.fq.edu.uy/tematres/index.php?tema=2876&/picramnia-sellowii-pl>
- Duarte, J.; Pérez-Vizcaino, F.; Zarzuelo, A.; Jiménez, J.; Tamargo, J. 1994. Inhibitory effects of quercetin and staurosporine on phasic contractions in rat vascular smooth muscle. *Eur J Pharmacol* 1994; 262:149-56.
- Dubois, J.C.L. 1990. Los barbechos forestales como forma útil del uso de la tierra en fronteras agrícolas de la Amazonia. In: Anderson, A.B. (ed.), *Alternativas a la deforestación*. (Trad. orig. inglés: *Alternatives to Deforestation: Steps Toward Sustainable Use of the Amazon Rain Forest*). Fundación Natura-Abya Yala-Museo Emilio Goeldi. Cayambe, EC. 285-302 p.
- Durigan, G. & Nogueira, J.C.B. 1990. *Recomposição de matas ciliares*. São Paulo, BR: Instituto Florestal. (IF. Série Registros, 4). 14 p.

- Echia, E. 2013. Composición y diversidad de la flora leñosa en bosques secundarios generados a partir de quemas en el Valle de Chanchamayo, Junín. Tesis Ingeniero Forestal. Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Ciencias Forestales. Lima, PE. 133 p.
- EcuRed. *Arrabidaea chica*. (en línea). Consultado el 02 de Mayo de 2016. Disponible en: http://www.ecured.cu/Arrabidaea_chica
- _____. *Equisetum giganteum*. (en línea). Consultado el 02 de Mayo de 2016. Disponible en: http://www.ecured.cu/Equisetum_giganteum
- _____. Mandarina. (en línea). Consultado el 02 de Mayo de 2016. Disponible en: <http://www.ecured.cu/Mandarina>.
- _____. Palo de zorrillo. (en línea). Consultado el 02 de Mayo de 2016. Disponible en: http://www.ecured.cu/Palo_de_zorrillo
- Eden, M.J.; Furley, P.A.; McGregor, D.F.M.; Milliken, W. & Ratter, J.A. 1991. Effect of forest clearance and burning on soil properties in northern Roraima, BR. *Forest Ecology and Management* 38:283:290.
- El Fósforo en el Suelo y Agua. (en línea). Consultado el 16 de Junio de 2016. Disponible en: <http://www.smart-fertilizer.com/es/articles/phosphorus>.
- El metohuayo. (en línea). Consultado el 02 de Mayo de 2016. Disponible en: <http://www.deperu.com/abc/frutas/5290/el-metohuayo>
- Elicriso. Revista sobre el entorno y la naturaleza. (en línea). Consultado el 02 de Mayo de 2016. Disponible en: http://www.elicriso.it/es/como_cultivar/solanum/
- Encuentro científico internacional. *Caraipa grandifolia* (en línea). Consultado el 27 de Noviembre de 2015. Disponible en: http://www.encuentrocientificointernacional.org/revista/eci2014irevista/5eci2014i18ricardoabadie_adtividadantibacteriana.pdf
- ENDESA-BOTROSA. s.f. Definición de Manejo Forestal Sostenible FSC™. (en línea). Consultado el 19 de Noviembre de 2014. Disponible en: <http://www.endesabotrosa.com/es/inicio/33-espanol/bosques-para-siempre/manejo-forestal-sostenible/76-definicion-de-manejo-forestal-sostenible.html>

- Especies forestales de uso tradicional del Estado de Veracruz. Maicillo - *Pleuranthodendron lindenii*. (en línea). Consultado el 12 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://www.verarboles.com/Maicillo/maicillo.html>
- _____. Tachuelillo - *Zanthoxylum kellermanii*. (en línea). Consultado el 12 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://www.verarboles.com/Tachuelillo/tachuelillo.html>
- Estudio Químico - Biológico de *Vernonanthura patens*, una planta silvestre ecuatoriana. (en línea). Consultado el 07 de Abril de 2016. Disponible en: <http://www.cibe.espol.edu.ec/sites/cibe.espol.edu.ec/files/documents/CONGRESO%20PIURA%20Patricia%20Manzano.pdf>
- Eugenia uniflora. (en línea). Consultado el 12 de Marzo de 2016. Disponible en: https://en.wikipedia.org/wiki/Eugenia_uniflora
- Euphorbiaceae. *Hyeronima alchorneoides*. (en línea). Consultado el 19 de Marzo de 2016. Disponible en: http://www.nrem.iastate.edu/ECOS/files/docs/es_hyeronima-alchorneoides.pdf
- Evans, A. 2006. Caracterización de la vegetación natural de sucesión primaria en el Parque Nacional Volcán Pacaya y Laguna de Calderas, Guatemala. Tesis Mg. Sc. Manejo y Conservación de Bosques Tropicales y Biodiversidad. CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CR). Turrialba, CR. 79 p.
- Evans, J. 1999. Planted forest of the wet and dry tropics: their variety, nature, and significance. *New Forest* 17 : 25-36.
- Ewel, J. 1980. Tropical succession: manifold routes to maturity. *Biotropica* 12 (Suppl. Trop. Succession): 2-7.
- _____. 1981. Secondary forests: The tropical wood resource of the future. In: Simposio internacional sobre las Ciencias Forestales y su contribución al desarrollo de la América tropical. EUNED, San José, CR. 53-60 p.
- Ewel, J.J.; Berish, C.; Brown, B.; Price, N. & Raich, J. 1981. Slash and burn impacts on a Costa Rican wet forest site. *Ecology* 62 816:829.

- Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. s.f. Regresión, sucesión y climax. (en línea). Consultado el 19 de Noviembre de 2015. Disponible en: <http://www.efn.uncor.edu/departamentos/divbioeco/anatocom/Biologia/Ecologia/regresiones.htm>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). s.f. ¿Los eucaliptos son ecológicamente nocivos? (en línea). Consultado el 27 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/r7750s/r7750s03.htm>
- _____. 2005. Sistemas forestales costeros. (en línea). Consultado el 23 de Junio 2016. Disponible en: <http://www.fao.org/forestry/4360/es/>
- Fearnside, P. and Guimarães, W.M. 1996. Carbon uptake by secondary forests in Brazilian Amazonia, BR. *Forest Ecology and Management*. 80: 35-46.
- Fedlmeier, C. 1996. Desarrollo de bosques secundarios en zonas de pastoreo abandonadas de la Zona Norte de Costa Rica. Tesis Ph.D. Traducción O. Murillo. Göttingen, Universidad Georg-August, DE. 177 p.
- Ferreira, L. & G. Prance. 1998. Structure and species richness of low-diversity floodplain forest on the Rio Tapajós, Eastern Amazonia, BR. *Biod. Cons.* 7: 585-596.
- Feuillet, C., Macías, D. & Chito, E. 2011. Plantas útiles para la elaboración de artesanías en el departamento del Cauca, CO. *Boletín científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural* 15 (2): 40-59. (en línea). Consultado el 22 de Febrero de 2016. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/bccm/v15n2/v15n2a03>
- Finegan, B. 1984. Forest Succession. *Nature* 312 (N° 8): 109-114 p.
- _____. 1991. The productive potential of neotropical secondary lowland rain forest. *Proc. of the Humid Tropical Lowlands Conference*. Panama City, PA.
- _____. 1992a. El Potencial del manejo de los bosques húmedos secundarios neotropicales de las tierras bajas. Trad. R. Lujan. Informe Técnico N° 188. Sección silvicultura y manejo de bosques naturales. Publicación N° 5. CATIE, Turrialba, CR.
- _____. 1992b. Forest Succession. *Nature*. 312 p.

- _____. 1993. Bases ecológicas de la silvicultura. (VI Curso Intensivo Internacional de Silvicultura y Manejo de Bosques Naturales Tropicales). 1° de marzo al 7 de abril, CATIE, Turrialba, CR. 229 p.
- _____. 1996. Pattern and process in neotropical secondary rain forests: The first 100 years of succession. *Tree* 11(3): 119-124.
- _____. 1997. Bases ecológicas para el manejo de bosques secundarios de las zonas húmedas del trópico americano, recuperación de la biodiversidad y producción sostenible de madera. In *Actas del Taller Internacional Sobre el Estado Actual y Potencial de Manejo y Desarrollo del Bosque Secundario Tropical en América Latina (1997, Pucallpa, PE)*. Conferencia. CATIE. 106-119 p.
- Finegan, B. y Sabogal, C. 1988. El desarrollo de sistemas de producción sostenible en bosques tropicales húmedos de bajura: un estudio de caso en Costa Rica. *El Chasqui (CATIE)* 17: 3-24 y 18: 16-24.
- Finol, U. H. 1971. Nuevos parámetros a considerarse en el análisis estructural de las selvas vírgenes tropicales. *Revista Forestal Venezolana*, VE. 14 (21): 29-42.
- Flaccus, E. 1959. Revegetation of landslides in the White Mountains of New Hampshire, US. *Ecology*. 40: 692-703.
- Flora de Santa Catarina. *Alchornea glandulosa* (Tanheiro). (en línea). Consultado el 15 de Marzo de 2016. Disponible en: <https://sites.google.com/site/biodiversidadecatarinense/plantae/magnoliophyta/euphorbiaceae/alchornea-glandulosa>
- Fontaine, R.G.; Gómez-Pompa, A. and Ludlow, B. 1978. Secondary successions. In: UNESCO/UNEP/FAO, *Tropical Forest Ecosystems: A State-of-the-Knowledge*. UNESCO, Paris, FR. 216-232 p.
- Forero, E, & Romero, C. Revisión de las especies Colombianas de *Inga* sección pseudinga. (en línea). Consultado el 07 de Abril de 2016. Disponible en: <http://www.accefyn.org.co/PubliAcad/Leguminosas/LEGUMINOSAS%202.pdf>
- Fredericksen, T.; Mostacedo, B. 2000. Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal Santa Cruz de la Sierra. BO. Ed. El Paris. 88 p.

- Frutales tropicales. *Annona montana* (en línea). Consultado el 25 de Octubre de 2016.
Disponible en: <http://frutalestropicales.com/es/home/100-annonna-montana-annonna-marcgravii.html>
- Fuenmayor, J.; Pacheco, D.; Zambrano, O.; Sthormes, G.; Soto, J. y Guzmán, M. 2011. Plantas medicinales presentes en el Herbario de la Universidad del Zulia. Herbario HERZU, Departamento de Botánica, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia. Maracaibo, estado Zulia, VE. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 2011, 28 Supl. 1: 396-407.
- Galdó, L. 1985. Evaluación de escorrentía superficial y erosión hídrica bajo diferentes tipos de cobertura vegetal en San Ramón, Chanchamayo. Tesis Ing. Forestal. Lima, PE. UNALM. 121p.
- Gallardo, B.; Pérez, C.; Núñez, M. y Armesto, J. 2012. Desacoplamiento del desarrollo del suelo y la sucesión vegetal a lo largo de una cronosecuencia de 60 mil años en el volcán Llaima, Chile. Revista Chilena de Historia Natural. Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile. CL. Vol.85 (N° 3). Consultado el 24 de Noviembre de 2014. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2012000300004>
- García, J. 2011. Evaluación de las propiedades acaricidas de *Piper crassinervium* Kunth y *Piper aequale* Vahl (Piperaceae) sobre larvas de *Rhipicephalus* (Boophilus) microplus (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae). Trabajo de Grado para optar el título de Magister en Ciencias Agrarias, área de Producción Animal Tropical. Universidad Nacional de Colombia. 96 p.
- Garnica, G.P. & Ramírez, J.O.F. 2009. Evaluación de la factibilidad técnica y económica de la producción de aceite de Inchi (*C. orinocense*). Universidad Industrial de Santander, Tesis pregrado, Bucaramanga, CO. 145 p.
- Garwood, N.C.; Janos, D.P. and Brokaw N. 1979. Earthquake-caused landslides: a major disturbance to tropical forests. Science. 205: 997-999.
- Geilfus, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2. Guía de especies. Turrialba, CR. 780 p.

- Género *Erythroxylum*: Análisis de la Información Científica. (en línea). Consultado el 19 de Marzo de 2016. Disponible en: http://www.litamjpharm.org/trabajos/24/2/LAJOP_24_2_6_1_33D1Y9VDM0.pdf
- Gentry, A. H. 1982. Patterns of neotropical plant species diversity. *Evolutionary biology* Vol 15: 1-84 p.
- Global plants. *Xylopia parviflora* (A. Rich.) Benth. (en línea). Consultado el 19 de Mayo de 2016. Disponible en: http://plants.jstor.org/stable/10.5555/al.ap.upwta.1_298
- _____. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Annals of the Missouri Botanical Garden, US*. 75: 1-34.
- Gomez-Pompa, A. and Burley, F.W. 1991. The management of natural tropical forest. In: Gomez-Pompa, A.; Whitmore, T.C. and Hadley, M. Rain forest regeneration and management. UNESCO and The Parthenon Publishing Group. Man and the Biosphere Series. Vol. 6. New Jersey, US. 3-20 p.
- _____. and Vázquez-Yanes, C. 1974. Studies on the secondary succession of tropical lowlands: The life cycle of secondary species. In: Proceedings of the First International Congress of Ecology. The Hague, the Netherlands. Sept. 8-14, 1974. Centre for Agriculture Publishing and Documentation, Wageningen, the Netherlands, NL. 336-342 p.
- _____; Del Amo, S. and Butanda, A. (eds). 1979. Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz, México. Comp. Edit. Continental, S.A. MX. 676 p.
- González, E. 1991. Recolección y germinación de semillas de 26 especies arbóreas del bosque húmedo tropical. *Revista de Biología Tropical* 39, N° 1: 47-51.
- González, I. 1994. Flora utilizada por los Awa de ALBI con énfasis en especies medicinales. Parte II, Tomo I. Instituto de Ciencias Naturales, Programa de Botánica Económica. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, CO.
- González, L.M., Mosquera, O.M. & Niño, J. 2012. Ciclotidos de la especie *Guettarda crispiflora* (Rubiaceae). *Escuela de Tecnología Química, Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia. Scientia Et Technica*, vol. XVII, núm. 51. 203-210 p. (en línea). Consultado el 24 de Febrero de 2016. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84923910030>

- Graaf, N.R. de 1986. A silvicultural system of natural regeneration of tropical rain forest in Suriname. Agricultural University of Wageningen, Netherlands, NL. 250 p.
- Gräfe, W. 1981. Struktur- und Dynamikuntersuchungen in jungen Zweitwuchsbeständen der westlichen Llanos Venezuelas. Dissertation Universität Göttingen, DE.
- Greenberg, R. & Rice, R. s.f. Manual de Café bajo sombra y biodiversidad en el Perú. Migratory Bird Center, Smithsonian Institution Washington DC. US. 52 p.
- Guadua angustifolia. (en línea). Consultado el 12 de Marzo de 2016. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Guadua_angustifolia
- Guamarón - *Guarea kunthiana*. (en línea). Consultado el 19 de Marzo de 2016. Disponible en: http://www.opepa.org/index.php?option=com_content&task=view&id=547&Itemid=30
- Guarea guidonia. (en línea). Consultado el 12 de Marzo de 2016. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Guarea_guidonia
- Guariguata, M.R. 1990. Landslide disturbance and forest regeneration in the upper Luquillo Mountains of Puerto Rico, PR. *Journal of Ecology*. 78: 814-832.
- _____. 1997. Structure and floristics of secondary and old-growth forest stands in lowland Costa Rica. *Plant Ecology* 132:107-120.
- _____; Ostertag, R. 2001. Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics. *Forest Ecology and Management*, 148, 185-206.
- _____; Ostertag, R. 2002. Sucesión secundaria. In: *Biología y conservación de bosques neotropicales*. Eds. MR Guariguata; GH Kattan. Libro Universitario Regional (LUR). Cartago, CR. 591 – 624 p.
- Guazuma ulmifolia. (en línea). Consultado el 02 de Mayo de 2016. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/66-sterc1m.pdf
- Guía de Consulta Botánica II. Bombacaceae. (en línea). Consultado el 07 de Abril de 2016. Disponible en: <http://www.biologia.edu.ar/diversidadv/fascIII/6.%20Bombacaceae.pdf>

- Gupta, M.P. 1995. 270 Plantas Medicinales Iberoamericanas Bogotá, Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Subprograma de Química Fina Farmacéutica. 617 p.
- Halle, F., Oldeman, R.A.A. & Tomlinson, P.B. 1978. Tropical trees and forest: an architectural analysis. Springer. Berlín, DE. 254-256 p.
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T., Ryan, P.D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Paleontología Electrónica* 4(1): 9pp. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm
- Harcombe, P.A. 1977. The influence of fertilization on some aspects of succession in a humid tropical forest. *Ecology* 58: 1375-1383.
- Harrington, C.A. 1999. Forest planted ecosystem restoration or conservation. *New Forest* 17 : 175-190
- Hartshorn, G.S. 1980. Neotropical forest dynamics. In J. Ewel, editor. *Tropical Succession*. *Biotropica* 12 (Supplement):23-30.
- Haston, E., J. E. Richardson, P. E. Stevens, M. W. Chase & D. J. Harris. 2009. The Linear Angiosperm Phylogeny Group (LAPG) III: a linear sequence of the families in APG (III). *Bot. Journ. Linn. Soc. Lond.* 161: 128-131.
- Herbaria plants. *Guarea glabra*. (en línea). Consultado el 23 de Enero de 2016. Disponible en:
http://herbaria.plants.ox.ac.uk/adc/downloads/capitulos_especies_y_anexos/guarea_glabra.pdf
- Herbario Forestal, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, CO. s.f. Mapa de ubicación de las familias de plantas con flores, basado en el Sistema de clasificación APG III. Sistema lineal de Haston *et al.*, 2009. (en línea). Consultado el 16 de Noviembre de 2014. Disponible en:
<http://herbario.udistrital.edu.co/herbario/images/stories/mapa%20apg%20herbario.pdf>
- Herbario Virtual de Banyeres de Mariola y Alicante. *Ceiba insignis* - Chorisia – Corísia. (en línea). Consultado el 23 de Febrero de 2016. Disponible en:
<http://herbariovirtualbanyeres.blogspot.com.co/2012/09/ceiba-insignis-chorisia-corisia.html>

- Holdridge, L. 1978. Ecología basada en zonas de vida. Centro científico tropical de investigación y enseñanza, San José, CR. 216 p.
- Holling, C.S. 1973. Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 4: 1-23.
- Huamán, T. L.K. 2015. Importancia cultural de especies arbóreas empleadas por la comunidad nativa Shampuyacu (San Martín, Perú). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Tesis para optar el título profesional de Bióloga con mención en Botánica, Lima, PE. 109 p.
- Hughes, R.F.; Kauffman, J.B. & Jaramillo, V.J. 1999. Biomass, carbon and nutrient dynamics of secondary forests in a humid tropical region in Mexico. *Ecology* 80: 1892-1907.
- Hull, J.C. and Scott, R.C. 1982. Plant succession on debris avalanches of Nelson County, Virginia, US. *Castanea*. 47: 158-176.
- Hünemeyer, J.A., De Camino, R. y Müller, S. 1997. Análisis del desarrollo sostenible en centroamérica: Indicadores para la agricultura y los recursos naturales. IICA/GTZ. San José, CR.
- Hunter, J.C. and Parker, V.T. 1993. The disturbance regime of an old-growth forest in coastal California, US. *Journal of Vegetation Science*. 4: 19-24.
- Huston, M.A. 1982. The effect of soil nutrient and light on the growth and interactions during tropical forest succession: experiments in Costa Rica. Ph.D. Dissertation, University of Michigan, US.
- Huston, M; Smith, T. 1987. Plant succession: life history and competition. *The American Naturalist* 130 (2): 168-198.
- Hyptis suaveolens*. (en línea). Consultado el 12 de Marzo de 2016. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Hyptis_suaveolens
- IGN. 1989. Atlas del Perú. Ministerio de Defensa, Instituto Geográfico Nacional. Proyecto Atlas del Perú. Lima, PE, 1989.
- IIAP. 2010. Base de datos de plantas medicinales. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. (en línea). Consultado el 19 de Noviembre de 2015. Disponible en: www.iiap.org.pe/cdpublicaciones2011/documentos/pdf/piba/pu/22.pdf

- Ilex. (en línea). Consultado el 12 de Mayo de 2016. Disponible en:
<https://es.wikipedia.org/wiki/Ilex>
- Inbio (en línea). Consultado el 27 de Marzo de 2016. Disponible en:
http://www.inbio.ac.cr/es/biod/minae/Estudio_Pais/estudio/especies1.html
- Inkanat. Sangre de drago, potente cicatrizante natural. (en línea). Consultado el 27 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://www.inkanat.com/es/arti.asp?ref=sangre-de-drago-grado>
- Inkanatural. *Abuta*: Medicina tradicional amazónica para la salud femenina. (en línea). Consultado el 27 de Marzo de 2016. Disponible en:
<http://www.inkanatural.com/es/arti.asp?ref=abuta-menstruacion-dolores-propiedades>
- Innatia. Beneficios del limón. (en línea). Consultado el 23 de Marzo de 2016. Disponible en:
<http://www.innatia.com/s/c-frutas-propiedades-frutos/a-beneficios-del-limon.html>
- INRENA (Instituto Nacional de los Recursos Naturales, PE). 1995. Mapa ecológico del Perú, guía explicativa. Ministerio de Agricultura de la República del Perú, PE. 220 p.
- _____ 1996. Monitoreo de la deforestación en la Amazonía peruana. Lima, PE. 35 p.
- Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia (2004 y continuamente actualizado). Colecciones en Línea. Publicado en Internet. (en línea). Consultado el 27 de Noviembre de 2015. Disponible en:
<http://www.biovirtual.unal.edu.co>
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). 2012. Revista: Biota Colombiana, Volumen 13 Número 2 Julio - diciembre de 2012. Especial Bosque Seco en Colombia. 258 p. (en línea). Consultado el 07 de Abril de 2016. Disponible en:
[http://www.humboldt.org.co/images/Atlas%20de%20paramos/Biota13\(2\)Bosque_Seco.pdf](http://www.humboldt.org.co/images/Atlas%20de%20paramos/Biota13(2)Bosque_Seco.pdf)
- Instituto Nacional do Semiárido – INSA. *Dioclea virgata*. (en línea). Consultado el 23 de Marzo de 2016. Disponible en:
<http://www.insa.gov.br/~webdir/salomao/livros/flores.pdf>

- Iriartea deltoidea. (en línea). Consultado el 12 de Marzo de 2016. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Iriartea_deltoidea
- Ish.-Am., G., Barrientos-Priego, F., Castañeda-Vildozola, A., Gazit, S. 1999. Avocado (*Persea americana*) pollinators in its region of origin. Revista Chapingo Serie Horticultura 5: 137-143.
- ISSG, 2011. Global Invasive Species Database (GISD). Invasive Species Specialist Group of the IUCN Species Survival Commission. (en línea). Consultado el 03 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://www.issg.org/database>
- ITTO, Coco - *Virola duckei* A. C. Smith. (en línea). Consultado el 23 de Marzo de 2016. Disponible en: http://www.itto.int/files/itto_project_db_input/2448/Technical/S-PD-150-91-R1-I-Manual%20de%20Identificaci%C3%B3n-3.pdf
- IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). 2015. The IUCN Red List of Threatened Species™ 2016-1. (en línea). Consultado el 11 de Abril de 2016. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org/>
- Jaramillo, B.E., Duarte, E. & Pino, N. 2015. Evaluación de la actividad repelente de aceites esenciales de plantas Piperáceas del departamento de Chocó, Colombia. Rev. Toxicol (2015) 32: 112-116 p. (en línea). Consultado el 19 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://rev.aetox.es/wp/wp-content/uploads/hemeroteca/vol32-2/vol%2032-2-112-116.pdf>
- Jonkers, W.B.J. 1987. Vegetation structure, logging damage and silviculture in a tropical rain forest in Suriname. Ecology and Management of Tropical Rain Forest in Suriname Series N° 3. Wageningen Agricultural University, Wageningen, Países Bajos, NL. 172 p.
- Jordan, C. 2002. Evaluación de la capacidad forestal y agrícola en el campo de Gibraltar. Almoraima, ES. 62 p.
- Jorgensen, P.M. & León-Yáñez, S. 1999. Catalogue of the vascular plants of Ecuador. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden.
- Kahn, F. 1982. La reconstitucion de la foret tropicale humide, Sud-Ouest de la Cote d'Ivoire. ORSTOM, Collection Memoires N° 97, Paris, FR.

- Karlen, D.L.; Mausbach, M.J.; Doran, J.W.; Cline, R.G.; Harris, R.F. and Schuman, G.E. 1997. Soil quality: A concept, definition, and framework for evaluation. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 61:4-10.
- Keel, S. & G. Prance. 1979. Studies of the vegetation of a white-sand blackwater igapó (Río Negro, BR). *Acta Amazon.* 9(4): 645-655.
- Keller, M.; Veldkamp, E.; Weitz, A.M. & Reiners, W.A. 1993: Effect of pasture age on soil trace-gas emissions from a deforested area of Costa Rica. *Nature* 365: 244-246.
- Kuusipalo, J.; Adjers, G.; Jafarsidik, Y.; Otsamo, A.; Tuomela, K.; Vuokko, R. 1995. Restoration of natural vegetation in degraded *Imperara cylindrica* grasslands: understory development in forest plantations. *J. Veget. Sci.* 6 : 205-210.
- La etnobotánica de los indios. (en línea). Consultado el 19 de Marzo de 2016. Disponible en: http://www.minelinks.com/ecuador/medicinal_plants_es.html
- La Rotta, C. 1990. Especies utilizadas por la comunidad Miraña: estudio etnobotánica. Bogotá, CO. Fondo FEN.
- Laboratorio de Ecología de Poblaciones y Comunidades Tropicales. *Rourea glabra*. (en línea). Consultado el 19 de Marzo de 2016. Disponible en: http://www.oikos.unam.mx/muestras/index.php?main_page=product_info&products_id=269
- Ladenbergia oblogifolia. (en línea). Consultado el 23 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://www.ins.gob.pe/plantas/VerCenci.aspx?id=2293>
- Lamb, D. 1980. Soil nitrogen mineralization in secondary rainforest succession. *Oecologia* 47: 257-263.
- Lamb, D.; Parrotta, J.; Keenan, R.; Tucker, N. 1997. Rejoining habitat remnants: restoring degraded rainforest lands. En Laurence WF, Bierregaard RO (Eds.) *Tropical forest remnants. Ecology, Management, and Conservation of fragmented communities*. The University of Chicago Press. EEUU, US. 366-385 p.
- Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los trópicos. Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas – Posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. GTZ. Cooperación Técnica – República Federal de Alemania, DE. 335 p.

- Langenheim, J.H. 1956. Plant succession on subalpine earthflow in Colorado, US. *Ecology*. 37: 301-317.
- Larsen, M.C. and Torres-Sánchez, A.J. 1995. Geographic relations of landslide distribution and assessment of landslide hazards in the Blanco, Cibuco and Coamo basins, Puerto Rico. United States Geological Service (USGS), San Juan, PR.
- LASPAF (Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y Fertilizantes), Departamento de Suelos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria La Molina. 2015. Análisis de suelos: Caracterización.
- Leibundgut, H. 1958. Empfehlungen für die baumklassenbildung und methodik bei versuchen über die wirkung von waldplegemaßnahmen. In IUFRO Congress (12th Oxford, UK). Proceedings. Oxford, UK, Forestry Commission. Vol. 2, Sec. 23:10.
- Leiva, J. 2001. Comparación de las estrategias de regeneración natural entre los bosques primarios y secundarios en las zonas bajas del atlántico costarricense. *Práctica de especialidad*. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, CR. 102 p.
- León, B.; Roque, J.; Pitman, N.; Ulloa, C.; Jorgensen, P. & Cano, A. 2006. Libro rojo de las plantas endémicas del Perú. *Revista Peruana de Biología*. Edición especial 13(2). Lima, PE. 971 p.
- Lerner T. 2003. Etnobotánica de los Recursos Vegetales de la Comunidad Santa Catalina de Chongoyape, microcuenca del río Chanchay, Distrito de Chongoyape, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Agraria La Molina. Tesis para optar el Título de Biólogo. Lima, PE.
- Liegel, L.H. 1990. *Didymopanax morototoni* (Aubl.) Decne. & Planch. En: Burns, Russell M.; Honkala, Barbara H., eds. *Silvics of North America: 2. Hardwoods*. Agric. Handb. 654. Washington, DC: US. Department of Agriculture, Forest Service: 288-293. (en línea). Consultado el 25 de Octubre de 2016. Disponible en: http://www.rngr.net/publications/arboles-de-puerto-rico/schefflera-morototoni/at_download/file.
- Llavé, A. 2008. Factor de conversión en aserrío para trozas de raleo provenientes de una plantación de Teca (*Tectona grandis*) en Chanchamayo – Junín. Tesis Ing. Forestal. Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Ciencias Forestales. Lima, PE. 98 p.

- López, L.N. 2013. Sucesión ecológica en una selva mediana después de un uso ganadero en Yucatán. Tesis maestro en ciencias biológicas: opción recursos naturales. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Posgrado en Ciencias Biológicas. Mérida, Yucatán, MX. 112 p.
- López-C. R., Navarro-L. J. A., Montero-G. M. I., Amaya-V. K., Rodríguez-C. M. 2006. Manual de identificación de especies no maderables del corregimiento de Tarapacá, CO. (en línea). Consultado el 02 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://www.biodiversidad.co/fichas/362#uso>
- Lorenzi, H. 2002. Brazilian Trees. Volume 2. 4th Edition. Instituto Plantarum De Estudos Da Flora, BR. ISBN 85-86714-15-1.
- _____. 2009. Brazilian Trees. Volume 3. *Senna silvestris*. (en línea). Consultado el 07 de Abril de 2016. Disponible en: <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Senna+silvestris>
- Lundgren, L. 1978. Studies of soil and vegetation development on fresh landslide scars in the Mgeta Valley, Western Uluruga Mountains, Tanzania, TZ. Geografiska Annaler 60: 91-120.
- Luziatelli, G.; Sorensen, M.; Theilade, I.; Molgaard, P. 2010. Ashaninka medicinal plants: a case study from the native community of Bajo Quimiriki, Junin, PE. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine. 6(21):1-23
- Macbride, F. 1956. Flora of Peru. Field museum of natural history. Botanical Series. Chicago, US. 13. pt 3A, N° 2: 291-744.
- Macías-Villamizar, V.; Cuca-Suárez, L.E. 2014. Lignanos diarildimetilbutanos y otros constituyentes aislados de *Nectandra turbacensis* (kunth) nees (Lauraceae). Rev Colomb Qui. 43(1): 12-16.
- Maderasulamerica galeón. *Cedrela fissilis* - Cedro Rojo - Cedro de Castilla. (en línea). Consultado el 23 de Febrero de 2016. Disponible en: <http://maderasulamerica.galeon.com/productos1512849.html>
- Mahecha G., Ovalle A., Camelo D., Rozo A., Barrero D. 2004. Vegetación del territorio CAR. 450 especies de sus llanuras y montañas. Bogotá, CO.

- Maia, J.G.S; Andrade, E.H. 2009. Database of the Amazon Romantic Plants and their essential oils. *Química Nova*, vol.32, N° 3. 595-622.
- Malleux, J. 1982. *Inventarios forestales en bosques tropicales*. Lima, PE. 414 p.
- Mano de oso. (en línea). Consultado el 19 de Mayo de 2016. Disponible en: http://www.opepa.org/index.php?option=com_content&task=view&id=358&Itemid=30
- Manta, M. 1988. *Análisis silvicultural de dos tipos de bosque húmedo de bajura en la vertiente atlántica de Costa Rica*. Tesis Mg. Sc. CATIE Turrialba, CR, 135 p.
- Manual Verde, Jardín Botánico de Bogotá “José Celestino Mutis”. *Vegetación del Territorio Car*. Corporación Autónoma Regional, CAR. Nogal. (en línea). Consultado el 03 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://cerrosdebogota.org/nativas/assets/nogal.pdf>
- Manzanero, M. & Pinelo, G. 2004. *Plan silvicultural en unidades de manejo forestal. Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala*. WWF Centroamérica. Serie técnica N°3. GT. 49 p.
- Mapric, 2015. Acceso: www.mapric.com.br, em 19/06/2015. <http://www.14epqa.com.br/areas-tematicas/produtos-naturais/98-P656-661-constituintes-volateis-das-folhas-e-flores-de-faramea-anisocalyx-na-floresta-de-caxiuana-melgaco-para-brasil.pdf>
- Martínez-Ramos, M. 1985. Claros, ciclos vitales de los árboles tropicales y regeneración natural de las selvas altas perennifolias. En: Gómez-Pompa, A. y Del Amo, S. (eds.). Vol. 11. *Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz, México* D. F, MX. 191-240 p.
- Martini, A., N. Rosa, and C. Uhl. 1994. An attempt to predict which Amazonian tree species may be threatened by logging activities. *Environmental Conservation* 21:152-162.
- Martins, P.F.; Cerri, C.C.; Volkoff, B.; Andreux, F. & Chauvel, A. 1991. Consequences of clearing and tillage on the soil of a natural Amazonian ecosystem. *Forest Ecology and Management* 38 273-302.

- Matson, P.A.; Vitousek, P.M.; Ewel, J.J. & Mazzarino, M.J. 1987. Nitrogen transformations following tropical forest felling and burning on a volcanic soil. *Ecology* 68: 491-502.
- Matteucci, S. & Colma, A. 1982. Metodologías para el estudio de la vegetación. Ed. E Chesneau. Secretaria General de la OEA. Programa regional de desarrollo científico y tecnológico, Washington DC., US. 163 p.
- McGinnies, W.G. 1934. The relation between frequency index and abundance as applied to plant populations in a semiarid region. *Ecology* 15:263-282, illus.
- McIntosh, R.P. 1999. The succession of succession, a lexical chronology. *Bulletin of the Ecological Society of America*. 80: 256-65.
- Megía, P.J. 2007. Diseño de parque municipal en Sata Cruz de Los Cábanos. Universidad de Castilla – La Mancha. E.U. Ingeniería Técnica Agrícola. Esp. Explotaciones Agropecuarias. Tomo I. Ciudad Real, ES. 888 p. (en línea). Consultado el 15 de Junio de 2016. Disponible en: https://www.uclm.es/area/ing_rural/Proyectos/PedroJoseDeLosAngeles/02d_EstudioEdafologico.pdf
- Melo, O.; Vargas, R. 2003. Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos. Universidad del Tolima, CRQ, CARDER, CORPOCALDAS, CORTOLIMA. Ibagué, CO. 235 p.
- Mendoza, H., Ramírez, B. & Jiménez, L.C. 2004. Rubiaceae de Colombia. Guía ilustrada de géneros. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, CO. 351 p.
- Meneses, E. 1989. Identificación y caracterización dendrológica de 15 especies forestales Leguminosas de la Zona de Chanchamayo. Tesis Ing. Forestal. Lima, PE. Universidad Nacional Agraria La Molina. 101 p.
- Meyer J-Y, 1994. History of introduction and invasion by *Miconia calvescens* in Tahiti. (Histoire de l'introduction et de l'invasion de *Miconia calvescens* à Tahiti.) *Bulletin de la Société des Etudes Océaniques*, 263-264:106-119.
- Mi herbolaria. Plantas medicinales, Naranja dulce (*Citrus sinensis*). (en línea). Consultado el 23 de Febrero de 2016. Disponible en: <http://herbolaria.altervista.org/plantas/naranja-dulce.html>

- Miconia calvescens. (en línea). Consultado el 07 de Abril de 2016. Disponible en: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/33990>
- Miles, D.W.R. and Swanson, F.J. 1986. Vegetation composition on recent landslides in the Cascade mountains of western Oregon, US. Canadian Journal of Forestry Research. 16: 739-744.
- Millenium Ecosystem Assessment (Ed.). 2005. Ecosistemas y Bienestar Humano: Síntesis. Island Press, New York, US.
- MINAE (Ministerio de Ambiente, Energía y Mares, CR), 1998. Principio. 11. Bosques secundarios. Criterios e indicadores aplicables a bosques secundarios estipulados en el Decreto Ejecutivo N° 27388 - MINAE, publicado en “La Gaceta” N° 212. San José de Costa Rica, CR. (en línea). Consultado el 20 de Noviembre de 2014. Disponible en: http://www.sirefor.go.cr/?page_id=778
- MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego, PE) – MINAM (Ministerio del Ambiente, PE). 2014. Inventario Nacional Forestal y Manejo Forestal Sostenible del Perú ante el Cambio Climático. (en línea). Consultado el 20 de Noviembre de 2014. Disponible en: www.fao.org/.../37600-031fe7a8b4648038d23d207c5f2255fc2.pdf
- Mis remedios. Naranja amargo: Propiedades y Beneficios. (en línea). Consultado el 23 de Febrero de 2016. Disponible en: <http://misremedios.com/sustancias/naranja-amargo-citrus-aurantium/>
- Montagnini, F. & Buschbacher, R. 1989. Nitrification rates in two undisturbed tropical rain forests and three slash-and-burn sites of the Venezuelan Amazon. Biotropica 21: 9-14.
- Monteagudo, A. & Huamán, M. 2010. Catálogo de los árboles y afines de la Selva Central del Perú. Jardín Botánico de Missouri, Prolog. Bolognesi Mz.E-6, Oxapampa. PE. Araldoa 17(2): 203-242.
- Montero, J. 2003. La quema de biomasa y su importancia en el clima. Ed. IMTA, México, MX. 204 p.
- Montero, M. y Kanninen, M. 2010. *Terminalia amazonia*; ecología y silvicultura. (en línea). Consultado el 27 de Febrero de 2016. Disponible en: <http://orton.catie.ac.cr/REPDOC/A0472E/A0472E.PDF>

- Moraes, C; Finegan, B; Kanninen, M; Delgado, L; Segura, M. 2002. Composición florística y estructura de bosques secundarios en el municipio de San Carlos, NI. Revista Forestal Centroamericana. 38: 44-50. (en línea). Consultado el 29 de Diciembre de 2015. Disponible en: <http://web.catie.ac.cr/informacion/RFCA/rev38/ct7.pdf>
- Morales L. y Varón T. 2006. Árboles Ornamentales en el Valle de Aburrá, Elementos de Manejo. Medellín, CO. 340 p.
- Morales, J.F. 2006. Estudios en las Apocynaceae neotropicales XXIII: una nueva especie de *Mandevilla* (Apocynoideae, Mesechiteae) y nuevos reportes en las Apocynaceae (Apocynoideae, Rauvolfioideae) de Colombia. Anales del Jardín Botánico de Madrid, ES. Vol. 63(1): 51-54
- Morales, M.; Vilchez, B.; Chazdon, R.; Ortega, M.; Ortiz, E. y Guevara, M. 2012. Diversidad y estructura horizontal en los bosques tropicales del Corredor Biológico de Osa, Costa Rica. Artículo científico. Revista Forestal Mesoamericana Kurú, CR. Vol. 9 (N° 23): 10 p. Consultado el 09 de Junio de 2016. Disponible en: <http://revistas.tec.ac.cr/index.php/kuru/article/view/487/416>
- Moreira, F.; Catry, F.; Sande Silva, J.; Rego, F. 2010. Ecologia do fogo e gestão de áreas ardidas. Lisboa, PT. 322 p.
- Moreno, R.D.; Villota, N.; Gutiérrez, E.; Marín, J.D.; Zúñiga, J. y Linares, R. 2015. Protocolo para la revisión y evaluación de planes de manejo forestal. Posicionamiento de la gobernanza forestal en Colombia. Unión Europea y Corporación Autónoma Regional de Risaralda, CO. 130 p.
- Mosquera, O.; Correa, Y. & Niño, J. 2009. Antioxidant activity of plant extracts from Colombian flora. 6 p.
- Müller, E. 2002. Making secondary forests visible. Secondary forests have long been ignored by policy-makers, but that must change. ITTO Tropical Forest Update 12/4.
- Mundo florestal. Caraipé - *Licania octandra*. (en línea). Consultado el 19 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://www.mundoflorestal.com.br/mediawiki1612/index.php?title=Caraip%C3%A>

- Myroxylon balsamum. (en línea). Consultado el 02 de Mayo de 2016. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/30-legum34m.pdf
- Myster, R.W. 2001. Mechanisms of plant response to gradients and after disturbances. *The Botanical Review*. 64 (4): 441-452.
- _____. 1995. Spatial gradients and patch structure of two Puerto Rican landslides, PR. *Biotropica* 27: 149-159.
- _____. 1997. Plant successional pathways on Puerto Rican Landslides, PR. *Journal of Tropical Ecology*. 13: 165-173.
- National Research Council. 1993. Sustainable Agriculture and the Environment in the Humid Tropics. Committee on Sustainable Agriculture and the Environment in the Humid Tropics, National Research Council. Washington, DC, US. National Academy Press.
- Naturalista. *Phyllanthus acuminatus*, un miembro de Nochebuenas, nanches y parientes (Orden Malpighiales). (en línea). Consultado el 27 de Febrero de 2016. Disponible en: <http://naturalista.conabio.gob.mx/taxa/275307-Phyllanthus-acuminatus>
- Nebel, G.; Kvist, L.; Vanclay, J.; Christensen, H.; Freitas, L.; Ruiz, J. 2000. Estructura y composición florística del bosque de la llanura aluvial en la amazonía peruana. IIAP. Iquitos, PE. 181 p.
- Niño, J.; Correa, Y.M.; Cardona, G.D. & Mosquera, O. 2011. Antioxidant and antitopoisomerase activities in plant extracts of some Colombian flora from La Marcada Natural Regional Park. *Rev. biol. trop* vol.59 N° 3 San José. (en línea). Consultado el 05 de Marzo de 2016. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442011000300011
- _____. 2012. Ciclotidos de la especie *Guettarda crispiflora* (Rubiaceae) *Scientia Et Technica*. (en línea). Consultado el 21 de Febrero de 2016. Disponible en: <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/6665/4685>
- Nogal - *Juglans neotropica*. (en línea). Consultado el 17 de Marzo de 2016. Disponible en: http://www.opepa.org/index.php?option=com_content&task=view&id=481&Itemid=30

- Novoa, B.; Cespedes-Morales, A.C. 1983. Estudio de los flavonoides responsables de la acción hipotensora del *Croton glabellus*. Tesis de pregrado, Facultad de Ciencias, Departamento de Farmacia, Universidad Nacional de Colombia Bogotá, CO.
- NRCS (National Resource Conservation Soil). 2004. What is soil quality? Unites States Department Agriculture, US. (en línea). Consultado el 02 de Diciembre de 2015. Disponible en: <http://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/health/assessment/?cid=stelprdb1237387>
- Nye, P.H. & Greenland, D.J. 1964. Changes in the soil after clearing tropical forest. *Plant and Soil* 21: 101-112.
- Ochroma pyramidale. (en línea). Consultado el 07 de Abril de 2016. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/15-bomba6m.pdf
- Ocotea aciphylla. (en línea). Consultado el 27 de Marzo de 2016. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Ocotea_aciphylla
- Ocotea aciphylla. (en línea). Consultado el 27 de Noviembre de 2015. Disponible en: <http://www.fao.org/ag/agl/agll/rla128/iiap/IIAP4/iiap4-07.htm>
- Ocotea aciphylla. (en línea). Consultado el 27 de Noviembre de 2015. Disponible en: <http://www.fao.org/nr/aboutnr/nrl/en/>
- Odum, E. s.f. Fundamentos de Ecología. México, Interamericana. 422 p. (en línea). Consultado el 20 de Noviembre de 2014. Disponible en: <http://recursosbiologicos.eia.edu.co/ecologia/documentos/sucesionecologica.htm>
- Ogbo, EM. & Oyibo, AE. 2008. Effects of three plant extracts (*Ocimum gratissimum*, *Acalypha wilkesiana* and *Acalypha macrostachya*) on post-harvest pathogen of *Persea Americana*. *J. Med. Plants Res.*, 2:311-314.
- OIMT (Organización Internacional de las Maderas Tropicales). 1991. Definición de Manejo Forestal Sostenible FSC™. (en línea). Consultado el 19 de Noviembre de 2014. Disponible en: <http://www.endesabotrosa.com/es/inicio/33-espanol/bosques-para-siempre/manejo-forestal-sostenible/76-definicion-de-manejo-forestal-sostenible.html>

- Ojo de perdiz - *Rhamnus sphaerosperma*. (en línea). Consultado el 17 de Marzo de 2016. Disponible en: http://www.opepa.org/index.php?option=com_content&task=view&id=374&Itemid=30
- Oldeman, R.A.A. 1978. Architecture and energy exchange of Dicotyledonous trees in the forest. In: Tomlinson, P. B. and Zimmermann, M. H. (eds.). Tropical trees as living system. Cambridge University Press. Cambridge, UK. 35-60 p.
- Oliver, C. and Larson, B. 1996. Forest stand ecology. Update Edition. US. 509 p.
- Oreopanax peltatus. (en línea). Consultado el 12 de Marzo de 2016. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Oreopanax_peltatus
- Palacios, S. Reynel, C. 2011. Una formación vegetal subxerófila en el Valle de Chanchamayo, Dp. de Junín, PE. CED-FDA. APRODES. 70 p.
- Paullinia. (en línea). Consultado el 12 de Marzo de 2016. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Paullinia>
- Paz, POC y Corral, LG. 1980. Estudio anatómico de la madera de once especies de angiospermas. México, MX. Subsecretaría Forestal y de la Fauna, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Boletín técnico N° 64. 79 p.
- Pedraza, L. 2014. Evaluación del efecto neuroprotector de los extractos metanólicos de *Acalypha diversifolia* y *Alchornea calophylla* Euphorbiaceae contra la toxicidad inducida por Rotenona en *Drosophila melanogaster* Drosophilidae
- Pennington, T. D. 1990. Sapotaceae. (Flora Neotropica, (52:1). New York: New York, US. Botanical Garden. 112-116 p.
- Pereira, M. de M.; Jácome, R.L.; Alcantara, A.F.; Alves, R. y Raslan, D.S. 2007. Alcalóides Indólicos de Espécies Do Género *Aspidosperma* (Apocinaceae). Quim. Nova. 2007; 30 (4): 970-983.
- Pérez, E. *Doliocarpus*. (en línea). Consultado el 12 de Marzo de 2016. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Doliocarpus>
- Pérez, M. 2012. Botánica y jardines. *Bunchosia armeniaca*. (en línea). Consultado el 07 de Abril de 2016. Disponible en: <http://www.botanicayjardines.com/bunchosia-armeniaca/>

- Pérez-A. E. 1996. Plantas Útiles de Colombia Bogotá, CO.
- Perú ecológico. Hierva santa (*Cestrum auriculatum*). (en línea). Consultado el 19 de Marzo de 2016. Disponible en: http://www.peruecologico.com.pe/med_hierbasanta.htm
- Perú forestal, Catálogo de especies. (en línea). Consultado el 19 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://www.peruforestal.org/MOHENA-ROSADA.html>
- Phillips, O. Miller, J. 2002. Global patterns of plant diversity: Alwyn H. Gentry's forest transect data set. Monographs in systematic Botany from the Missouri Botanical Garden. St. Louis, Missouri. US.
- Phyllanthus niruri. (en línea). Consultado el 12 de Marzo de 2016. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Phyllanthus_niruri
- Pickett S.T.A. and Ostfeld R.S. 1995. The shifting paradigm in Ecology. En: Knight R.L. and Bates S.F. (eds), A new century for natural resources management. Island Press, Washington DC., US. 261-278.
- Pickett, K.M. 2005. The new and improved PhyloCode, now with types, ranks, and even polyphyly: a conference report from the First International Phylogenetic Nomenclature Meeting. Cladistics 21 (2005) 79-82.
- Pickett, S.T.A. and White, T.S. 1985. The ecology of natural disturbance and patch dynamics. Academic Press, Nueva York, US.
- Pino, D. 2002. Caracterización dendrológica de las Rubiáceas de los bosques de Chanchamayo – Junín. Tesis Ing. Forestal. Lima, PE. Universidad Nacional Agraria La Molina. 212 p.
- Piper umbellatum. (en línea). Consultado el 27 de Noviembre de 2015. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/piperaceae/piper-umbellatum/fichas/ficha.htm>
- Plana, E. 1995. Introducción a la ecología y dinámica del bosque tropical. Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, ES. 60 p.
- Plantas y jardín. *Cyathea caracasana*-Palma Boba. (en línea). Consultado el 27 de Febrero de 2016. Disponible en: <http://plantasyjardin.com/2011/03/cyathea-caracasana-helecho-arboreo/>

- Poorter, L.; Borgens, F. 1993. Ecology of tropical forests. Department of Forestry. Wageningen Agricultural University, NL. 223 p
- Prieto, J.; Pabón, L.; Patino, O.; Delgado, W. y Cuca, L. 2010. Constituyentes químicos, actividad insecticida y antifúngica de los aceites esenciales de hojas de dos especies colombianas del género *Ocotea* (Lauraceae). Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. Rev. Colomb. Quim. vol.39 N° 2, Bogotá, CO.
- Primack, R.B. 1990. Seed physiology, seed germination and seedling ecology. In: Bawa, K.S. and Hadley, M. (eds.). Reproductive ecology of tropical forest plants. TheParthenon Publishing Group. New Jersey, US. 233-236 p.
- Psidium guajava. (en línea). Consultado el 27 de Noviembre de 2015. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/52-myrta3m.pdf
- Psychotria viridis. (en línea). Consultado el 12 de Marzo de 2016. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Psychotria_viridis
- Queiroz, M.M.; Marti, G.; Queiroz, E.F.; Marcourt, L.; Castro-Gamboa, I.; Bolzani, V.S.; Wolfender, J.L. 2015. LC-MS/MS quantitative determination of *Tetrapterys mucronata* alkaloids, a plant occasionally used in ayahuasca preparation. Phytochem Anal (3):183-8. doi: 10.1002/pca.2548. Epub 2015 Jan 26. Núcleo de Bioensaios, Biossíntese e Ecofisiologia de Produtos Naturais (NuBBE), Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Araraquara, São Paulo, BR. (en línea). Consultado el 10 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25620461>
- Quesada, R. 2009, SIREFOR, s.f. Compendio Curso Manejo Forestal Sostenible. (en línea). Consultado el 20 de Noviembre de 2014. Disponible en: http://www.sirefor.go.cr/?page_id=778
- Quispe, A. y J. Tello. 2003. Especies forestales de uso múltiple de los bosques de neblina del nororiente del Perú. INRENA/FONDEBOSQUE/COSUDE. Lima, PE. 81 p.

- Quispe, L.E. 2014. Caracterización dendrológica de 20 especies forestales del bosque montano húmedo en la región del Madidi. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. Tesis para optar el título académico de Ingeniero Agrónomo, La Paz, BO. 141 p.
- Ramalho de Carvalho, P.E. 2004. Pau-Cigarra - *Senna multijuga*. Circular Técnica, 92. Colombo, Paraná, BR. 11 p. (en línea). Consultado el 20 de Abril de 2016. Disponible en: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPF-2009-09/41447/1/circ-tec92.pdf>
- _____. 2003. Jequitibá-Branco (*Cariniana estrellensis*). Taxonomia e Nomenclatura. Circulara técnica. Embrapa Florestas, BR. 13 p.
- Rarepalmseeds. *Clavija longifolia*. (en línea). Consultado el 19 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://www.rarepalmseeds.com/es/pix/ClaLon.shtml>
- Refloresta bahía. *Aegiphila integrifolia*. (en línea). Consultado el 12 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://www.refloresta-bahia.org/en/amargosa/aegiphila-integrifolia>
- Reiners, W.A.; Bouwman, A.F.; Parsons, F.J. & Keller, M. 1994. Tropical rain forest conversion to pasture: changes in vegetation and soil properties. *Ecological Applications* 4: 363-377.
- Reserva Natural Refugio Corazones Verdes. 2011. Caspi o Manzanillo (en línea). Consultado el 25 de Octubre de 2016. Disponible en: <http://www.refugiocorazonesverdes.com/blog/152-caspi-o-manzanillo>
- Restrepo, C.; Vitousek, P. and Neville, P. 2003. Landslides significantly alter land cover and the distribution of biomass: an example from the Ninole riedges of Hawai'i. *Plant Ecology*. 166: 131-143.
- Revista Cubana de Plantas Medicinales. 2013. Algunos parámetros farmacognósticos de *Vernonanthura patens* (Kunth) H. Rob. *Rev Cubana Plant Med* vol.18 N°1 Ciudad de la Habana, CU. (en línea). Consultado el 27 de Febrero de 2016. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1028-47962013000100015&script=sci_arttext
- Revista MM. (en línea). Consultado el 12 de Marzo de 2016. Disponible en: http://www.revista-mm.com/ediciones/rev77/forestal_wwf77.pdf

- Reynel, C., Albán, J. y Díaz, J. 1990. Etnobotánica Campa - Asháninka con especial referencia a las especies del bosque secundario. Facultad de Ciencias Forestales. UNALM/UT/CIID. Lima, PE. 139 p.
- _____; León, J. 1989. Especies forestales comunes de los bosques secundarios de Chanchamayo (Perú). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, PE. 173 p.
- _____; Pennington, R.T; Särkinen, T. 2013. Cómo se formó la diversidad ecológica en el Perú. Lima, PE. 412 p.
- _____; Pennington, T.D.; Pennington, R.T.; Marcelo, J. y Daza, A. 2006. Árboles útiles del Ande peruano: una guía de identificación, ecología y propagación de las especies de la Sierra y los Bosques Montanos en el Perú, PE. 203 p.
- _____; Pennington, R.T.; Pennington, T.D.; Flores, C. y Daza, A. 2003. Árboles útiles de la Amazonía Peruana: un manual con apuntes de identificación, ecología y propagación de las especies. 509 p.
- Richardson, S.J.; Peltzer, D.A.; Allen, R.B.; Mcglone, M.S. and Parfitt, R.I. 2004. Rapid development of phosphorus limitation in temperate rainforest along the Franz Josef soil chronosequence. *Oecologia* (N°139): 267-276 p.
- _____. 2005. Resorption proficiency along a chronosequence: Responses among communities and within species. *Ecology* 86: 20-25 p.
- Rico, M. de L. 2006. *Acacia polyphylla* var. *rhytidocarpa* (Leguminosae: Mimosoideae), un nuevo taxón de Bolivia y Brasil. *Anales del Jardín Botánico de Madrid, ES*. Vol. 63(1): 27-30.
- Robertson, G.P. 1984. Nitrification and nitrogen mineralization in a lowland rainforest succession in Costa Rica, Central America. *Oecologia* 61: 99-104.
- Rocha, S.F.R. 2013. Farmacopéia Vegetal da Comunidade Caxiuanã, na Floresta Nacional de Caxiuanã. In: LISBOA. B.L.P. (Org.) Caxiuanã: paraíso ainda preservado. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi. 257-285 p.
- Rogers, P. 1996. *Disturbance Ecology and Forest Management: A Review of the Literature*. USDA. 16 p.
- Rollet, B. 1974. *L' Architecture des Forêts Denses Humides Sempervirentes de Plaine*. C.T.F.T. Nogent sur Marne, FR. 298 p.

- Romero-C. R. 1991. Frutas Silvestres de Colombia Bogotá, CO. (en línea). Consultado el 25 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://www.biodiversidad.co/fichas/1014>
- Rondon Neto, R. M.; Botelho, S. A.; Davide, A. C.; Fontes, M. A. L.; Faria, J. M. R. 1999. Estudos básicos para propostas de tratamentos silviculturais para acelerar o processo de recomposição da vegetação de uma clareira de formação antrópica, em Lavras, MG - Brasil. In: Ciclo de atualização florestal do conesul, 1999, Santa Maria. Anais. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, BR. 165-176 p.
- Rubiaceae, *Hamelia patens* Jacq. Coralillo. (en línea). Consultado el 02 de Mayo de 2016. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/rubiaceae/hamelia-patens/fichas/ficha.htm>
- Ruiz, J. & Roque, M. 2009. Actividad antimicrobiana de cuatro plantas del nor-orienté peruano. *Ciencia e investigación* 12 (1): 41-47 p.
- Ruschel, A; Mantovani, M; Sedrez, M; Onofre, R. 2009. Caracterização e dinâmica de duas fases sucessionais em floresta secundária da Mata Atlântica. *Revista Árvore*. 33(1): 101 – 115 p.
- Saldarriaga, J; West, D; Tharp, M; Uhl, C. 1988. Long-Term Chronosequence of Forest Succession in the Upper Rio Negro of Colombia and Venezuela (en línea). *Journal of Ecology*. 76(4): 938 – 958. Consultado el 24 Feb 2010. Disponible en <http://www.jstor.org/stable/2260625>
- Sánchez, P. 1976. Properties and management of the soils in the tropics. John Wiley y Sons, New York, US. 618 p.
- Sangre de grado. (en línea). Consultado el 19 de Marzo de 2016. Disponible en: http://www.oocities.org/fitoterapia_peru/sangredegrado.htm
- Sapium glandulosum*. (en línea). Consultado el 12 de Marzo de 2016. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Sapium_glandulosum
- Sauñe, A. & Reynel, C. 2013. Árboles y arbustos de *Piper* ("Matico") del Valle de Chanchamayo, Dp. de Junín (Perú). Universidad Nacional Agraria la Molina. Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales. 103 p.

- Schizolobium parahyba. (en línea). Consultado el 07 de Abril de 2016. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/21-legum48m.pdf
- See Duke. 2007. *Hamelia patens*. (en línea). Consultado el 12 de Marzo de 2016. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Hamelia_patens
- Selvanet rescatando y difundiendo lo nuestro. Moena, Moena Amarilla: *Nectandra Longifolia*. (en línea). Consultado el 27 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://selvanet20.blogspot.com.co/2010/07/moena-moena-amarilla-nectandra.html>
- Serrão, E.A. 1994. Technologies and policies for containing deforestation in tropical moist forests: the case of the Amazon. Expanded version of the paper presented at the “Regional Seminar on Research Needs and Priorities on Forestry and Agroforestry Policies”, San Jose, CR, July 1993. A contribution to the Dialogue on Science, Forests and Sustainability, Indonesia, ID.
- Serván, A. 2006. Caracterización florística y análisis de diversidad de la vegetación leñosa de bosque seco en el área de distribución de la pava aliblanca (*Penelope albipennis* Taczanowsky). Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Ciencias Forestales. Tesis para optar el Título de Ingeniero Forestal. Lima, PE. 191 p.
- Silva, M. 2005. Estudio y caracterización dendrológica de las familias botánicas del orden Malvales en el Fundo La Génova (Chanchamayo). Tesis Ing. Forestal. Lima, PE. Universidad Nacional Agraria La Molina. 238 p.
- Silver, W.L.; Ostertag, R. & Lugo, A.E. 2000, The potential for carbon sequestration through reforestation of abandoned tropical agricultural and pasture lands. *Restoration Ecology* 8:394-407.
- _____; Scatena, F.N.; Johson, A.H.; Siccama, T.G. & Watt, F. 1996. At what temporal scales does disturbance affect belowground nutrient pools? *Biotropica* 28: 441-457.
- Sips, P.A. 1993. Management of Tropical Secondary Rain Forests in Latin America. Today's Challenge, Tomorrow's Accomplished Fact? IKC-NBLF and Stichting BOS, Wageningen, the Netherlands, NL.

- Smith, J.; Sabogal, C.; De Jong, W. y Kaimowitz, D. CIFOR (Center for International Forestry Research). 1997. Bosques secundarios como recurso para el desarrollo rural y la conservación ambiental en los trópicos de América Latina. Occasional Paper N° 13, Jakarta, ID. 36 p.
- Solís, M. y Moya, R. *Terminalia amazonia* en Costa Rica, CR. (en línea). Consultado el 12 de Marzo de 2016. Disponible en: http://www.sirefor.go.cr/Documentos/Especies_plantaciones/Amarillon/Manual%20Terminalia%20amazonia%20en%20Costa%20Rica.pdf
- Sørensen, T. 1957. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. *Kongelige Danske Videnskabernes Selskab* 5 (4): 1-34.
- Spichiger, R.; Méroz, J.; Loizeau, P.A.; Stutz de Ortega, L. 1990. Contribución a la flora de la Amazonía peruana. Los árboles del arborétum Jenaro Herrera. Vol. 1. Ginebra, CH. 358 p.
- Spurr, S. and Barnes, B. 1980. Ecología forestal. Trad. CL Raijrodsky. 3 ed. MX. AGT.
- Stallard R.F. 1998. Terrestrial sedimentation and the carbon cycle: Coupling weathering and erosion to carbon burial. *Global Bio-geochemical Cycles*. 12: 231-257.
- Standley, P.C. 1938. Flora of Costa Rica. *Psychotria micrantha*. (en línea). Consultado el 07 de Abril de 2016. Disponible en: <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Psychotria+micrantha>
- _____. & J. A. Steyermark. 1952. Flora of Guatemala. *Psychotria viridis*. (en línea). Consultado el 07 de Abril de 2016. Disponible en: <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Psychotria+viridis>
- Sterculia apetala*. (en línea). Consultado el 27 de Noviembre de 2015. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/67-sterc2m.pdf
- Stevens, P.F. 2001. (en adelante) Angiosperm Phylogeny. Website Versión 9, Junio 2008 y actualizado desde entonces. (en línea). Consultado el 19 de Noviembre de 2016. Disponible en: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>

- Stevens, P.R. and Walker, T.W. 1970. The chronosequence concept and soil formation. *Q. Rev. Biol.*, 45(4): 333-350 p.
- Stevens, W. D., C. Ulloa U., A. Pool y O. M. Montiel (eds.), 2001. Flora de Nicaragua. Vol. 85, tomos I, II y III. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis, Missouri.
- Steyermark, J. 1984. Piperaceae. Flora de Venezuela. Vol. II, 2da parte. Instituto Nacional de Parques de Venezuela, Dirección de Investigaciones Biológicas. 619 p.
- Stuart, M. 1981. Enciclopedia de Hierbas y Herboristería. Ediciones Omega S.A. Barcelona, ES.
- Taylor, M. C. et al., 2004. Rubiaceae. In: Berry, P.E. et al., Flora of the Venezuelan Guayana: Poaceae-Rubiaceae. Vol. 8, 497 p.
- Tello, J. 2003. Estudio de la dinámica de regeneración natural de un bosque de neblina en el Nororiente del Perú. Tesis para optar el grado de M.Sc. Especialidad en Manejo Forestal, Escuela de Postgrado, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, PE. 112 p.
- The Nature Conservancy. 2009. Apoyo proporcionado por la Oficina de Medio Ambiente de la Agencia de los Estados Unidos, para el desarrollo internacional de Bolivia. USAID BO. Proyecto Bolfor 2. Liberado por TNC.
- Theobroma cacao. (en línea). Consultado el 07 de Abril de 2016. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/68-sterc03m.pdf
- Thompson, I., Mackey, B., McNulty, S., Mosseler, A. 2009. Forest Resilience, Biodiversity, and Climate Change. A synthesis of the biodiversity/resilience/stability relationship in forest ecosystems. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, CA. Technical Series N° 43, 67 p. (en línea). Consultado el 19 de Junio de 2016. Disponible en: <http://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-43-en.pdf>
- Toledo, A. Presidencia de la República del Perú. 2006. Decreto Supremo N° 043-2006-AG. Aprueban categorización de especies amenazadas de flora silvestre. Lima, PE. 13 p.

- Torres, F. 2013. Importancia de los gremios ecológicos de las especies en los procesos de restauración. (en línea). Consultado el 19 de Enero de 2016. Disponible en: <http://www.franciscotorres.co/importancia-de-los-gremios-ecologicos-de-las-especies-en-los-procesos-de-restauracion/>
- Torres, M. 2002. Efecto de los fertilizantes en la utilización de la pradera tropical. 2da ed. Edit. CIAT. Cali, CO. 20-45 p.
- Toursarkissian, M. 1980. Plantas medicinales de Argentina: sus nombres botánicos, vulgares, usos y distribución geográfica. Buenos Aires, AR. 122 p.
- Tree Species of Panama. *Inga thibaudiana*. (en línea). Consultado el 27 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Inga+thibaudiana>
- Trema micrantha. (en línea). Consultado el 07 de Abril de 2016. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/69-ulmac2m.pdf
- Trujillo, W. & Correa, M. 2010. Plantas usadas por una comunidad indígena Coreguaje en la Amazonía Colombiana. Herbario Enrique Forero (HUAZ), Jardín Botánico Universidad de la Amazonia, Sede Centro, Universidad de la Amazonia, Florencia, Caquetá, CO. *Caldasia* 32(1):1-20.
- Uhl, C. 1987. Factors controlling succession following slash-and-burn agriculture in Amazonia. *Journal of Ecology* 75: 377-407.
- _____. & Jordan, C.F. 1984. Succession and nutrient dynamics following forest cutting and burning in Amazonia. *Ecology* 65: 1476-1490.
- _____; Clark, K.; Clark, H. & Murphy, P. 1981. Early plant succession after cutting and burning in the upper Rio Negro region of the Amazon basin. *Journal of Ecology* 69: 631-649.
- UICN. Especies para restauración. *Aspidosperma desmanthum* Benth. ex Müll. Arg. (en línea). Consultado el 25 de Octubre de 2016. Disponible en: http://www.especiesrestauracion-uicn.org/data_especie.php?sp_name=Aspidosperma%20desmanthum

- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura). 1978. Tropical forest ecosystems. A state-of-knowledge report prepared by UNESCO/UNEP/FAO. (Natural resources research XIV). Paris, FR, UNESCO-UNEP. 683 p.
- United Nations General Assembly. 2008. Non-legally binding instrument on all types of forests. UN General Assembly Sixty-second Session Second Committee Agenda item 54. A/RES/62/98. (en línea). Consultado el 19 de Noviembre de 2015. Disponible en: <http://www.cpfweb.org/32857-04174f2cee36c34938d7ca757532bcd04.pdf>
- Uphof, J.C. Th. 1959. Dictionary of Economic Plants. Hafner Publishing Co. New York, US.
- USDA, ARS, National Genetic Resources Program. *Urera baccifera*. (en línea). Consultado el 02 de Marzo de 2016. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Urera_baccifera
- Valderrama, H. 2003. Plantas de importancia económica y ecológica en el Jardín Botánico - Arboretum el Huayo, Iquitos, PE. IIAP. Folia Amazónica 14 (1) - 159.
- van Roosmalen, M.G.M. 1985. Fruits of the Guianan flora. Institute of Systematic Botany, University of Utrecht, and Silvicultural Department of Wageningen Agricultural University. (en línea). Consultado el 27 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Micropholis+guyanensis>
- Vargas, G. 2002. Guía ilustrada de las plantas de las montañas del Quindío y los Andes Centrales. Universidad de Caldas, Manizales, CO. 813 p.
- Vázquez-Yanes, C. y Guevara-Sada, S. 1985. Caracterización de los grupos ecológicos de árboles de la selva húmeda. En: Gomez - Pompa, A. y Del Amo, S. (eds.). Vol. 11. Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz, México D. F., MX. 67-78 p.
- Veblen, T.T. and Ashton, D.H. 1978. Catastrophic influences on the vegetation of the Valdivian Andes, Chile, CL. Vegetatio. 36: 149-167.
- _____; T. Kitzberger y A. Lara. 1992. Disturbance and forest dynamics along a transect from Andean rain forest to Patagonian shrubland. Journal of Vegetation Science 3:507-520.

- Veterinaria digital. *Uncaria tomentosa* y *Uncaria guianensis*. (en línea). Consultado el 12 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://www.veterinariadigital.com/articulo.php?id=75>
- Villachica, H. 1995. Priorización de árboles multipropósito para su mejoramiento. Informe de las cinco primeras etapas del proceso de priorización, Lima, PE.
- Villarreal, H.; Álvarez, M.; Córdoba, S.; Escobar, F.; Fagua, G.; Gast, F.; Mendoza, H.; Ospina, M. y Umaña, A.M. 2006. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Segunda edición. Bogotá, CO. 236 p. (en línea). Consultado el 19 de Noviembre de 2015. Disponible en: <http://www.sib.gov.ar/archivos/IAVH-00288.pdf>
- Vitousek, P.M. & Walker, L.R. 1989a. Biological invasion by *Myrica faya* in Hawaii: Plant demography, nitrogen fixation, ecosystem effects. *Ecological Monographs* 59:247-266.
- _____; Matson, P.A. & Van Cleve, K. 1989b. Nitrogen availability and nitrification during succession: primary, secondary and old-field seres. *Plant and Soil* 115: 229-239.
- Wadsworth, F.H. 1993. El manejo de los bosques naturales en México tropical, América Central y las islas del Caribe. In: Anais 1º Congreso Florestal Panamericano. SBS/SBEF. Curitiba, Paraná, BR.
- Wali, M.K. 1999. Ecological succession and the rehabilitation of disturbed terrestrial ecosystems. *Plant and soil*. 213: 195-220.
- Walker, B. and D. Salt. 2006. Resilience thinking: sustaining ecosystems and people in a changing world. Washington, US: Island Press.
- Walker, L.R.; Zarin, D.J.; Fetcher, N. *et al.*, 1996. Ecosystem development and plant succession on landslides in the caribbean. *Biotropica*. 28 (4a): 566-576.
- Walker, T. and J. Syers, J. 1976. The fate of phosphorus during pedogenesis. *Geoderma* (Nº1): 1-19 p.
- Weaver, P.L.; Birdsey, R.A. & Lugo, A.E. 1987. Soil organic matter in secondary forests of Puerto Rico. *Biotropica* 19: 17-23.

- Wedler, E. *Cyathea arborea*. (en línea). Consultado el 12 de Marzo de 2016. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Cyathea_arborea
- Werner, P. 1984. Changes in soil properties during tropical wet forest succession in Costa Rica. *Biotropica* 16: 43-50.
- Whitmore, T.C. 1975. *Tropical Rain Forest of the Far East*. Clarendon. New York, US. 16-18 p.
- _____. 1991. *An Introduction to Tropical Rain Forest*. Clarendon Press. Oxford, UK. 8-22 p.
- Wiegand, G.; Felinks, B. 2001. Primary succession in post-mining landscapes of Lower Lusatia: change or necessity. *Ecological Engineering*. (N°17): 199-217 p.
- Wijdeven, S.; Kuzee, M.; Haan, T. 1994. Secondary forest and succession: Analysis of structure and species composition of abandoned pastures in the Monteverde Cloud Forest Reserve, Costa Rica, CR. Department of Forestry, Agricultural University of Wageningen. Holland, NL. 120 p.
- Williams, L. 1936. *Woods of Northeastern Peru*. Chicago. Field Museum of Natural History. Botanical Series. Publication N° 377, 242 p. (en línea). Consultado el 02 de Febrero de 2016. Disponible en: <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Picramnia+sellowii>
- _____. (en línea). Consultado el 12 de Abril de 2016. Disponible en: <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Simira+rubescens>
- Williams-Linera, G. 1983. Biomass and nutrient content in two successional stages of tropical wet forest in Uxpanapa, Mexico. *Biotropica* 15: 275-284.
- Wu, J. and Loucks, O.L. 1995. From balance of nature to hierarchical patch dynamics: a paradigm shift in Ecology. *The Quarterly Review of Biology*. 70 (4): 439-466.
- WWF, 2015. *Maderas del Putumayo, Fichas técnicas para la identificación de especies maderables de Colombia*. (en línea). Consultado el 29 de Abril de 2016. Disponible en: <http://es.slideshare.net/WWFColombia/maderas-del-putumayo>
- Yepes, A. Del Valle, J. Jaramillo, S. Orrego, S. 2010. Recuperación estructural en bosques sucesionales andinos de Porce. CO. *Revista de Biología Tropical*. 58 (1): 427-455 p.

Zamora, Á. M. 2010. Caracterización de la flora y estructura de un bosque transicional húmedo a seco, Miramar, Puntarenas, Costa Rica. Tesis Licenciatura en Ingeniería Forestal. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Escuela de Ingeniería Forestal. Cartago, CR. 129 p.

Zans, V.A. 1959. Judgement cliff landslide in the Yallahs valley, JM. Geonotes. 2: 43-48.

Zapote - *Matisia cordata* Bonpl. (en línea). Consultado el 19 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/ova/?q=node/435>

Herbarios virtuales consultados

Herbario Amazónico Colombiano – COAH – Instituto SINCHI, Sitio web: http://www.sinchi.org.co/coleccionesbiologicas/index.php?option=com_herbario_voc&Itemid=29

Herbario Forestal – UDBC – Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Sitio web: http://herbario.udistrital.edu.co/herbario/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=15

Herbario Nacional Colombiano – Universidad Nacional de Colombia, Sitio web: <http://www.biovirtual.unal.edu.co/ICN/>

Missouri Botanical Garden, Sitio web: <http://www.tropicos.org/>

Neotropical Herbarium Specimens, of Tropical Plant Guides – Field Museum, Sitio web: <http://fm1.fieldmuseum.org/vrrc/>

New York Botanical Garden, Sitio web: <http://www.nybg.org/>

The Plant List, Sitio web: <http://www.theplantlist.org/>

VIII. ANEXOS

ANEXO 1

ALGUNAS INVESTIGACIONES DE SUCESIÓN VEGETAL EN EL MUNDO

Nombre del estudio / Título	Autor (es)	Año
Plant Succession: An Analysis of the Development of Vegetation. Carnegie Institution of Washington, USA.	Clements, F.E. - Frederic Edward Clements	1916
General and Successional Ecology of the Lower Tropical Rain-Forest at Barro Colorado Island, Panama	Leslie A. Kenoyer	1929
Plant succession on subalpine earthflow in Colorado. USA.	Langenheim J.H.	1956
Studies on forest succession in Costa Rica and Panama	Budowski, G.	1961
Distribution of Tropical American Rain Forest species in the light of successional processes. Turrialba, Costa Rica.	Budowski, G.	1965
Ecological studies on tropical moist forest succession in eastern lowland Guatemala	Snedaker, Samuel C. (Samuel Curry)	1970
Succession	Drury, W.H. & I.C. Nisbet.	1973
Nutrient cycling in secondary plant succession in a humid tropical forest region (Turrialba, Costa Rica).	Harcombe, P.A.	1973
Succession: An Evolutionary Interpretation	Pickett, S.T.A.	1976
Estudio sobre sucesión secundaria en los trópicos cálidos-húmedos: El ciclo de vida de las especies secundarias. Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz. México	Gómez Pompa, A. y Vásquez-Yanes C.	1976
Litterfall and leaf decomposition in a tropical forest succession in Eastern Guatemala	John J. Ewel	1976
Early Secondary Succession in an Elfin Woodland in the Luquillo Mountains of Puerto Rico	Michael D. Byer and Peter L. Weaver	1977
Mechanisms of Succession in Natural Communities and Their Role in Community Stability and Organization	Joseph H. Connell; Ralph O. Slatyer	1977
The Influence of Fertilization on Some Aspects of Succession in a Humid Tropical Forest	Paul A. Harcombe	1977
Natural plant succession after farming in Kepong (Malaysia)	Kochummen, K.M.	1978
The physiological ecology of plant succession.	Bazzaz, F.A.	1979
Patterns of plant species diversity during succession under different disturbance regimes.	Denslow, JS.	1980
Tropical Succession. Manifold Routes to Maturity	John J. Ewel	1980
Soil Nitrogen Mineralisation in a Secondary Rainforest Succession	David Lamb	1980
Succession: A population process	Robert K. Peet, Norman L. Christensen	1980
Plant Reproductive Characteristics during Secondary Succession in Neotropical Lowland Forest Ecosystems	Paul A. Opler, Herbert G. Baker and Gordon W. Frankie	1980
Physiological Plant Ecology: Some Contributions to the Understanding of Secondary Succession in Tropical Lowland Rainforest	María L. Lebrón	1980
Soil nutrient loss as a factor in early tropical secondary succession.	Harcombe, P.A.	1980
Mycorrhizae Influence Tropical Succession	David P. Janos	1980
Tropical succession: manifold routes to maturity.	Ewel, J.	1980
Physiological Ecology of Tropical Succession: A Comparative Review	Bazzaz, F.A.; Pickett, S.T.A.	1980
Early plant succession after cutting and burning in the upper Rio Negro region of the Amazon basin.	Christopher Uhl, Kathleen Clark, Howard Clark and Peter Murphy	1981

Nombre del estudio / Título	Autor (es)	Año
Sucesión forestal en un área desmontada en Surinam.	Zwetsloot, H.	1981
Plant succession on debris avalanches of Nelson County, Virginia. USA.	Hull J.C. and Scott R.C.	1982
Seed Ecology of Selected Amazon Basin Successional Species	Christopher Uhl and Kathleen Clark	1983
Biomass and Nutrient Content in Two Successional Stages of Tropical Wet Forest in Uxpanapa, Mexico	Guadalupe Williams-Linera	1983
Forest succession.	Finegan, B.	1984
Nitrification and nitrogen mineralization in a lowland rainforest succession in Costa Rica, Central America	G. Philip Robertson	1984
Succession and Nutrient Dynamics Following Forest Cutting and Burning in Amazonia	Christopher Uhl and Carl F. Jordan	1984
Changes in Soil Properties During Tropical Wet Forest Succession in Costa Rica	Philippe Werner	1984
Succession and local species turnover on Mount St. Helen, Washington. USA.	Del Moral, R.	1985
A mechanistic approach to the study of succession in the Chilean matorral.	Armesto, J. & S. Pickett.	1985
The resource-ratio hypothesis of plant succession.	Tilman, D.	1985
Distribución de especies arbóreas de los bosques tropicales de las Américas, a la luz del proceso sucesional.	Budowski, G.	1986
Plant succession: life history and competition.	Huston, M; T Smith.	1987
Models, mechanisms and pathways of succession.	Pickett, ST; SL Collins; JJ Armesto.	1987
A hierarchical consideration of causes and mechanisms of succession	Pickett, S.T.A., S.L. Collins, y J.J. Armesto.	1987
Interactions among processes controlling successional change.	Walker, L.R. y F.S. Chapin, III.	1987
Post-fire succession on Mt. Wilhelm, Papua New Guinea.	Corlett, R. T.	1987
Factors Controlling Succession Following Slash-and-Burn Agriculture in Amazonia	Christopher Uhl	1987
Vegetation Dynamics (Succession and Climax) in Relation to Plant Community Management	William A. Niering	1987
Mycorrhizae and succession.	Miller, M.	1987
A hierarchical consideration of causes and mechanisms of succession	Pickett, S., S. Collins & J. Armesto.	1987
Herbivory in Complex and Simple Tropical Successional Ecosystems	Becky J. Brown and John J. Ewel	1987
Long-Term Chronosequence of Forest Succession in the Upper Rio Negro of Colombia and Venezuela	Juan G. Saldarriaga, Darrell C. West, M. L. Tharp and Christopher Uhl	1988
Efectos de una sucesión de cultivos en la fertilidad de suelos volcánicos respecto a la sucesión natural.	Mazzarino, M.; Ewel, J.; Berish, C.; Brown, B.	1988
Plant recolonization and vegetation succession on the Krakatau islands, Indonesia.	Whittaker, RJ; MB Bush; K Richards.	1989
Managed Forest Succession in Amazonia: The Kápor Case	Balée, W. & A. Gély	1989
Nitrogen availability and nitrification during succession: Primary, secondary, and old-field seres	Peter M. Vitousek, Pamela A. Matson and Keith Van Cleve	1989
The steady state-succession interaction, an example: the coastal vegetation of the State of Yucatan, Mexico; La interacción estabilidad sucesión, un ejemplo: la vegetación costera del Estado de Yucatán, México.	Rico Gray, V.; Palacios Ríos, M.; Lira, R.; Martínez, J.	1989
A silvicultural analysis of secondary succession in the Montane Oak forest belt, Cordillera de Talamanca, Costa Rica.	Geuze, T.	1989
Plant Recolonization and Vegetation Succession on the Krakatau Islands, Indonesia	R. J. Whittaker, M. B. Bush and K. Richards	1989

Nombre del estudio / Título	Autor (es)	Año
Directing Ecological Succession. Chapman and Hall, London, UK.	Luken, J.O.	1990
Effects of forest clearing and succession on the carbon and nitrogen content of soils in Puerto Rico	Brown, S. & A. E. Lugo.	1990
Succession in the Elfin Woodland of the Luquillo Mountains of Puerto Rico	Peter L. Weaver	1990
Succession following clear-cutting in a humid lowland forest in Costa Rica.	Hunter, J.R.	1990
Fluvial dynamics and succession in the lower Ucayali river basin, Peruvian Amazonia.	Lamotte, S.	1990
Tropical soil fertility changes under monocultures and successional communities of different structure.	John J. Ewel, Maria J. Mazzarino and Cory W. Berish	1991
Plant Succession: Theory and Prediction. Chapman and Hall, London, UK.	Glenn-Lewin, D.C., R.K. Peet y T.T. Veblen, editors	1992
The ecology of recently deglaciated terrain: A geoecological approach to glacier forelands and primary succession. Cambridge University Press, Cambridge, UK.	Matthews, J.A.	1992
Vegetation and Soil Seed Bank of Successional Stages in Tropical Lowland Deciduous Forest	Víctor Rico-Gray and José G. García-Franco	1992
Algunas características estructurales, arquitectónicas y florísticas de la sucesión secundaria sobre terrazas bajas en la región de Aracuaara. Colombia	Vester, H.F.M. y Saldarriaga, J.G.	1993
Bases Ecológicas de la Silvicultura, Costa Rica	Finegan, B.	1993
Accelerating forest succession un a fragmented landscape: the role of birds and perches.	McClanahan, TR; RW Wolfe.	1993
Community diversity and succession: the roles of competition, dispersal and habitat modification	Tilman, D.	1993
Nitrogen fixers and species replacements in primary succession	Walker, L.R.	1993
The Vertical Development of Early Successional Forests in Northern Michigan, USA	Brian J. Palik and Kurt S. Pregitzer	1993
Mycorrhiza Inoculum Potentials in Tropical Secondary Succession	Christine R. Fischer, David P. Janos, David A. Perry, Robert G. Linderman and Philip Sollins	1994
The role of the shrub <i>Cordia multispicata</i> Cham. As a "succession facilitator" in an abandoned pasture, Paragominas, Amazonia	Ima Célia Guimarães Vieira, Christopher Uhl, Daniel Nepstad	1994
Understanding ecological community succession: causal models and theories, a review	McCook, L.	1994
Causes and ecosystem consequences of multiple pathways of primary succession at Glacier Bay, Alaska.	Fastie, CL.	1995
Effects of recent land-use practices on soil nutrients and succession under tropical wet forest in Costa Rica	David N. Fernandes and Robert L. Sanford Jr.	1995
Desarrollo de bosques secundarios en zonas de pastoreo abandonadas de la Zona Norte de Costa Rica.	Fedlmeier, C.	1996
Ecosystem development and plant succession on landslides in the Caribbean.	Walker L.R.; Zarin D.J.; Fetcher N. <i>et al.</i>	1996
Pattern and process in neotropical secondary rain forests: the first 100 years of succession.	Finegan, B.	1996
Evaluación del efecto del sitio en la productividad de las poblaciones de dos especies dominantes en un bosque tropical de la tercera fase de la sucesión secundaria en Costa Rica.	Herrera, B.	1996
Plant Succession, Landscape Management, and the Ecology of Frugivorous Birds in Abandoned Amazonian Pastures	José Maria Cardoso Da Silva, Christopher Uhl and Gregory Murray	1996
Fine-Root Biomass in Three Successional Stages of an Andean Cloud Forest in Colombia	Jaime Cavelier, Jaime Estevez and Beatriz Arjona	1996

Nombre del estudio / Título	Autor (es)	Año
Successional Age and Forest Structure in a Costa Rican Upper Montane <i>Quercus</i> Forest	Maarten Kappelle, Thorwald Geuze, Miguel E. Leal and Antoine M. Cleef	1996
Structure and floristics of secondary and old-growth forest stands in lowland. Costa Rica	Guariguata, M; Chazdon, R; Denslow, J; Dupuy, J.	1997
Bases ecológicas para el manejo de bosques secundarios de las zonas húmedas del trópico americano, recuperación de la biodiversidad y producción sostenible de madera	Finegan, B.	1997
Plant Successional Pathways on Puerto Rican Landslides. Puerto Rico	Randall W. Myster and Lawrence R. Walker	1997
Flora and vegetation of a primary successional community along an altitudinal gradient in Nicaragua.	Gillespie, T.W.; Prigge, B.	1997
Factors influencing succession: lessons from large, infrequent natural disturbances.	Turner, MG; WL Baker; CHJ Peterson; RK Peet.	1998
Caracterización florística y estructural de tres estados sucesionales del bosque de Colinas Bajas del Bajo Calima, Colombia.	De Las Salas, G.; García, A. y Ayala, A.	1998
Primary Succession and Forest Development on Coastal Lake Michigan Sand Dunes	John Lichter	1998
The succession of succession: a lexical chronology	McIntosh, R.P.	1999
Comunidades vegetales y patrones de degradación y sucesión en la vegetación de los cerros occidentales de Chía, Cundinamarca, Colombia.	Cortés-S., S., T. Van der Hammen & J. O. Rangel-Ch.	1999
Ecological succession and the rehabilitation of disturbed terrestrial ecosystems. Plant and soil.	Wali, M.K.	1999
The succession of succession, a lexical chronology. Bulletin of the Ecological Society of America.	McIntosh, R.P.	1999
The Succession of Succession: A Lexical Chronology	Robert P. McIntosh	1999
Estructura, biodiversidad y dinámica sucesional en los ecosistemas húmedos tropicales del pacífico colombiano. Colombia	De Las Salas, G. y Melo, O.A.	2000
Structural and Floristic Heterogeneity in a 30-Year-Old Costa Rican Rain Forest Restored on Pasture Through Natural Secondary Succession	Bryan Finegan and Diego Delgado	2000
Estado actual de los bosques secundarios en Costa Rica: perspectivas para su manejo	Berti, G.	2001
Comparación de las estrategias de regeneración natural entre los bosques primarios y secundarios en las zonas bajas del atlántico costarricense. Costa Rica	Leiva, J. 2001.	2001
Differential facilitation by a nitrogen fixing shrub during primary succession influences relative performance of canopy tree species.	Bellingham, PJ; LR Walker; DA Wardle.	2001
Woody plant establishment during the early stages of volcanic succession on Mount Usu, northern Japan.	Haruki, M; S Tsuyuzaki.	2001
Primary succession in post-mining landscapes of Lower Lusatia: change or necessity.	Wiegleb, G; B Felkins.	2001
Secondary forest succession: processes affecting the regeneration of Bolivian tree species.	Peña Claros, M.	2001
Post-agricultural tropical forest succession: patterns, processes and implications for conservation and restoration.	Ferguson, B.G.	2001
Seed rain versus seed bank, and the effect of vegetation cover on the recruitment of tree seedlings in tropical successional vegetation	Benítez-Malvido, J., Martínez-Ramos, M., and Ceccon, E.	2001
Post-Agriculture versus Post-Hurricane Succession in Southeastern Nicaraguan Rain Forest	D. H. Boucher, J. H. Vandermeer, I. Granzow de la Cerda, M. A. Mallona, I. Perfecto and N. Zamora	2001
Evaluación de la dinámica sucesional de los ecosistemas	Melo, O.A.	2002

Nombre del estudio / Título	Autor (es)	Año
boscosos ubicados en el Área Amortiguadora del Parque Natural Nacional los Nevados. Colombia		
Sucesión secundaria	Guariguata, M.R. y Ostertag, R.	2002
Composición florística y estructura de bosques secundarios en el municipio de San Carlos, Nicaragua	Moraes, C; Finegan, B; Kanninen, M; Delgado, L; Segura, M.	2002
Seed size, growth rate and gap microsite conditions as determinants of recruitment success for pioneer species.	Dalling, JW; SP Hubbell.	2002
Cambios en la estructura, patrones de reclutamiento y mortalidad en dos bosques secundarios neotropicales durante la segunda fase de sucesión	Finegan, Bryan Sanquetta, Carlos Roberto Silva, J.N.M.	2002
Árboles aislados en potreros como catalizadores de la sucesión en la Cordillera Occidental Colombiana.	Esquivel Sheik, M.J.; Calle Díaz, Z.	2002
Calidad del suelo y sucesión vegetal en andosoles forestales de las Islas Canarias.	Arbelo, C., J. Rodríguez, J. Guerra & J. Mora.	2002
Tropical forest succession on abandoned farms in the Humacao Municipality of eastern Puerto Rico.	Chinea, J.D.	2002
Primary Succession and Ecosystem Rehabilitation. Cambridge University Press, Cambridge, UK.	Walker, L.R. y R. del Moral.	2003
Root Biomass and Carbon in a Tropical Evergreen Forest of Mexico: Changes with Secondary Succession and Forest Conversion to Pasture	Víctor J. Jaramillo, Raúl Ahedo-Hernández and J. Boone Kauffman	2003
Primary succession on lava domes on Terceira (Azores).	Elías, RB; E. Dias.	2004
Plant functional markers capture ecosystem properties during secondary succession.	Garnier, E., J. Cortez, G. Billès, M-L. Navas, C. Roumet, M. DeBussche, G. Laurent, A. Blanchard, D. Aubry, A. Bellmann, C. Neill y J-P. Toussaint.	2004
Margalef y la sucesión ecológica	L.R. Walker	2005
Carbon budget estimation in Central Amazonia: successional forest modeling from remote sensing data.	Neeff, Till	2005
Successional dynamics of woody seedling communities in tropical secondary forests	Capers, R.S., Chazdon, R.L., Redondo Brenes, A., and Vilchez Alvarado, B.	2005
Caracterización de la vegetación natural de sucesión primaria en el Parque Nacional Volcán Pacaya y Laguna de Calderas, Guatemala.	María Antonieta Evans Cabrera	2006
Análisis de tres estados sucesionales del bosque seco deciduo, desarrollado sobre campos agrícolas abandonados, Mandarola, Nicaragua.	Méndez, A. Picado E.	2006
Community-level species dynamics during early secondary forest succession.	Breugel, M. van, Bongers, F., and Martínez-Ramos, M.	2006
Sucesión ecológica y restauración de las Selvas Húmedas	Miguel Martínez Ramos y Ximena García Orth	2007
Morfología aérea y subterránea de plántulas tropicales: variación a lo largo del gradiente sucesional en campos abandonados en una selva alta, México	Ricaño Rocha, Arlett	2007
Patrones de Sucesión Vegetal: Implicancias para la conservación de las Lomas de Atiquipa del Desierto Costero del Sur del Perú	Diego A. Sotomayor Melo, Percy Jiménez Milón	2008
Chance and Determinism in Tropical Forest Succession	Robin L. Chazdon	2008
Caracterização e dinâmica de duas fases sucessionais em floresta secundária da Mata Atlântica. Brasil	Ruschel, A; Mantovani, M; Sedrez, M; Onofre, R.	2009
Caracterización sucesional para la restauración de la reserva Forestal Cárpatos, Guasca, Cundinamarca, Colombia	Edgard Ernesto Cantillo Higuera Alberto Lozada Silva Julián Pinzón González	2009
Sucesión vegetal luego de un proceso de restauración	Adriana P. Yepes y Jorge Andrés Villa	2010

Nombre del estudio / Título	Autor (es)	Año
ecológica en un fragmento de bosque seco tropical (La Pintada, Antioquia, Colombia)		
Caracterización de etapas de sucesión secundaria en la reserva natural Cocobolo, Distrito de Chepo, Panamá.	Jorge A. Mendieta, Emilio R. Espino y Christel A. Ramos	2010
Recuperación estructural en bosques sucesionales andinos de Porce, Colombia	Yepes, A. Del Valle, J. Jaramillo, S. Orrego, S.	2010
Allometry and stilt root structure of the neotropical palm <i>Euterpe prectoria</i> (Arecaceae) across sites and successional stages.	Avalos, Gerardo	2010
Composition and Dynamics of Functional Groups of Trees During Tropical Forest Succession in Northeastern Costa Rica	Chazdon, Robin L. Finegan, Bryan Capers, Robert S. Salgado-Negret, Beatriz Casanoves, Fernando Boukili, Vanessa Norden, Natalia	2010
Fenología de arbustos en distintos estadios de sucesión vegetal en un Bosque Tropical seco. México	Badillo, A.	2011
Ecophysiology of Secondary Succession in Tropical Moist Forest: Scaling from Individual Traits to Whole-Plant Performance	Niels P. R. Anten and N. Galia Selaya	2011
Evaluación de la sucesión vegetal en áreas intervenidas por el programa de erradicación de cultivos ilícitos mediante la aspersión aérea con glifosato. México	UNODC (Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito)	2012
Patrones, procesos y mecanismos de la comunidad regenerativa de un bosque tropical caducifolio en un gradiente sucesional. México	Susana Maza Villalobos Méndez	2012
Changes in composition, diversity and structure of woody plants in successional stages of tropical dry forest in southwest Mexico.	Almazán-Núñez, R. C., Arizmendi, M., Eguiarte, L., & Corcuera, P.	2012
Desacoplamiento del desarrollo del suelo y la sucesión vegetal a lo largo de una cronosecuencia de 60 mil años en el volcán Llaima, Chile.	Gallardo, B.; Pérez, C.; Núñez, M. y Armesto, J.	2012
Phylogenetic community structure during succession: Evidence from three Neotropical forest sites.	Letcher, Susan G.	2012
Sucesión ecológica en una selva mediana después de un uso ganadero en Yucatán. México	Leonardo Noriel López Jiménez	2013
Sucesión y dimensiones ecológicas en bosques tropicales secundarios. México	Alejandra Vanesa Tauro	2013
Potencial de manejo de bosques restaurados por sucesión natural secundaria en Guanacaste, Costa Rica: composición, diversidad y especies maderables.	Finegan, Bryan Ramos Bendaña, Zayra Sherlly Detlefsen, Guillermo Molina, Ademar.	2015
Análisis de la vegetación sucesional en un fragmento de Bosque seco tropical en Toluviejo-Sucre, Colombia	Dayana Olascuaga Vargas, Jorge Mercado Gómez, Luis Sánchez Montaña	2016

FUENTE: Elaboración propia.

ANEXO 2

USO ACTUAL, POTENCIAL E IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES FLORÍSTICAS DEL VALLE DE CHANCHAMAYO.

Especie	Uso Actual, Potencial e Importancia
<i>Viburnum sp</i>	Medicinal, alimento avifauna, ornamental, tintórea (colorante), taninos, tóxico – frutos verdes (http://www.botanical-online.com/alcaloidesviburno.htm). Medicinal, herramientas de trabajo, utensilios domésticos, actividades lúdicas (Ariza <i>et al.</i> , 2010). Restauración de nacimientos de agua, márgenes de quebradas, ríos y zonas de recarga de acuíferos.
<i>Viburnum spl</i>	
<i>Viburnum hallii</i>	
<i>Mangifera indica</i>	Frutal, Medicinal: Desinfectante, Anticonceptivo, Diurético, Laxante y Febrífugo; Tinturas (http://www.cofatuc.org.ar/ap_mango.php). Melífera, Alimento avifauna, Maderable, Ornamental, Sombra
<i>Mauria heterophylla</i>	Maderable: Madera rolliza, postes, leña, alimento avifauna, silvicultura urbana, ornamental
<i>Toxicodendron striatum</i>	Tóxico: Aceite, sustancia: Urushiol (urushiol), resina fenólica alergénica, Hidrocarburo volátil, Narcótico-acre, Causa dermatitis, alergia, Alimento avifauna (frutos) (http://www.refugiocorazonverdes.com/blog/152-caspi-o-manzanillo).
<i>Annona montana</i>	Frutal, Poco exigente de suelos, Medicinal (Hojas: Sustancia "acetogeninas" antitumorales) (http://frutalestropicales.com/es/home/100-annona-montana-annona-marcgravi.html).
<i>Cymbopetalum sp</i>	Alimento avifauna y fauna silvestre, Medicinal
<i>Cymbopetalum schunkei</i>	Endémica (León <i>et al.</i> , 2006), alimento avifauna y fauna silvestre
<i>Guatteria sp.</i>	Maderable, Alimento fauna silvestre, fibras (sogas)
<i>Guatteria sp.1</i>	
<i>Guatteria chlorantha</i>	Maderable: Madera dura, grano recto, textura media a fina, color rojizo; buena durabilidad y resistencia mecánica; se emplea en construcción rural (travesaños, puntales y otras partes de la vivienda). Corteza interna se obtienen fibras ("soga, huato") para amarrar (Reynel <i>et al.</i> , 2003).
<i>Rollinia ulei</i>	Frutal, Alimento avifauna y fauna silvestre, madera para cabos de pequeñas herramientas y pequeñas construcciones, leña (Cerón & Montalvo, 1998).
<i>Xylopia cuspidata</i>	Alimento avifauna, Madera: Construcción de viviendas (largueros), Leña, Corteza: Fibra para canastos (Cerón & Montalvo, 1998).
<i>Xylopia parviflora</i>	Alimento avifauna, Madera construcción de viviendas y carpintería en general, Fibras (corteza), Medicinal (expectorante), fruto y tallo para infecciones de la piel (http://plants.jstor.org/stable/10.5555/al.ap.upwta.1_298).
<i>Aspidosperma sp.1</i>	Maderable: Construcciones exteriores e interiores, carpintería mecánica; pisos y escaleras, armazones de barcos y crucetas (madera seca), Medicinal: corteza y hojas - reumatismo articular y antiespasmódico; Emplasto para tumores, Desinfectar heridas de animales
<i>Aspidosperma capitatum</i>	Anteriormente endémica de Perú, hay reportes en la Amazonía Colombiana (Morales, 2006). Maderable, Melífera
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	Maderable, melífera
<i>Aspidosperma desmanthum</i>	Agroforestal, Ecológicos: Estabilización de cauces fluviales, protección de mantos acuíferos, recuperación de áreas degradadas. Industriales: La madera es usada en construcción pesada (armazón de puentes, traviesas para vías férreas), naval (construcción de embarcaciones) y en ebanistería en general. Medicinales: La corteza de las raíces se ha usado tradicionalmente como antimalárico; varias partes de la planta (corteza de raíces y tallos, hojas y flores) poseen actividad antiparasitaria contra <i>Leishmania infantum</i> (papalomoyo) y <i>Trypanosoma cruzi</i> (mal de Chagas). Los árboles de esta especie se desarrollan en zonas con pendientes notables y en colinas, adaptándose a suelos bien drenados y pobres en nutrientes (http://www.especiesrestauracion-uicn.org/data_especie.php?sp_name=Aspidosperma%20desmanthum). Medicinal - Antimalaria: Extractos de la corteza de la raíz de <i>A. desmanthum</i> "Remocaspi": alcaloidal ácido y alcaloidal básico para combatir la malaria (Pereira <i>et al.</i> , 2007).
<i>Aspidosperma excelsum</i>	Maderable, melífera
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Madera de alta calidad, similar a la de la especie congénérica <i>Aspidosperma macrocarpon</i> , empleada para partes estructurales de viviendas (travesaños, puntales, vigas), elaboración de mangos para herramientas. Excelente para carpintería y moldurado, muy estable y susceptible a buen pulimento (Reynel <i>et al.</i> , 2003). Medicinal: Fiebre e ictericia, antimalárico.
<i>Aspidosperma rigidum</i>	Maderable, Medicinal: Antimalárico.
<i>Aspidosperma schultesii</i>	Maderable, Medicinal: Antimalárico.
<i>Aspidosperma williamii</i>	Maderable: Construcción en general
<i>Ilex sp.</i>	Frutos (bayas), suavemente tóxicas (causan vómitos o diarreas a los humanos), alimento importante para avifauna y otros animales silvestres, estimulante (https://es.wikipedia.org/wiki/Ilex).
<i>Ilex gabrielleana</i>	Frutos: Alimento para avifauna y otros animales silvestres, estimulante
<i>Ilex teratopis</i>	Madera semidura, grano recto y textura media, color blanquecino; se emplea como leña y carpintería liviana (Reynel <i>et al.</i> , 2006).
<i>Ilex vismifolia</i>	Frutos: Alimento avifauna y otros animales silvestres, estimulante
<i>Dendropanax arboreus</i>	Medicinal: Corteza fría y húmeda, molida y espolvoreada alivia las llagas, la corteza mezclada con hojas, limpia y sana tumores de las mamas, alivia inflamaciones, las hojas preparadas en forma de tortillas son alimento (Correa <i>et al.</i> , 2004). Madera: Construcción, fabricar artesanías y juguetes, artículos torneados, esculpidos y tallados; pulpa para papel,

Especie	Uso Actual, Potencial e Importancia
	medicinal, dendroenergética (combustible - leña), melífera (http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/7-arali1m.pdf).
<i>Oreopanax capitatus</i>	Madera semidura, grano recto y textura media, color blanquecino; trabajable, se emplea en carpintería corriente, cajonería y leña (Reynel <i>et al.</i> , 2006). Ornamental, alimento avifauna, melífera, requiere suelos libres de cal y bien drenados
<i>Oreopanax peltatus</i>	Flores visitadas por numerosos insectos: abejas domésticas (<i>Apis mellifera</i>) y moscas (<i>Diptera</i>) - Melífera. Frutos consumidos por aves silvestres; Madera usada en carpintería, elaboración de guitarras, cajas, cucharas y otros utensilios de cocina; ornamental, apropiado para parques y jardines (http://www.opepa.org/index.php?option=com_content&task=view&id=358&Itemid=30). Medicina tradicional atribuye a los rizomas o "camotitos" de los que nacen las hojas con propiedades expectorantes (https://es.wikipedia.org/wiki/Oreopanax_peltatus). Forraje.
<i>Schefflera morototoni</i>	Madera suave y liviana para carpintería, ebanistería y construcciones sencillas. Carpintería general y construcción interior, adecuada para cajas y jabs, triplex utilitario o láminas interiores de paneles, palillos de fósforos, tableros de partículas; podría usarse para substituir los tipos de balsa más pesados. Medicinal: Hojas se usan en remedios caseros. Usos especiales de la madera en Guyana: Elaboración de tambores y construcción de canoas. Brasil ha sometido a prueba para la producción de etanol - rendimiento de 299 lts/ton de materia prima, acercándose al rendimiento máximo de 315 lts /ton registrados para <i>Protium sp.</i> (Liegel, 1990).
<i>Bactris gasipaes</i>	Fruto - cultivo: Alimento, harina, bebida, chicha, aceite para cocinar, palmito del tallo; Hoja: Construcción de techos, Fuste: Construcción de viviendas, inflorescencia polen para abejas, hojas y tallos: fibra para papel. Se puede producir celulosa para papel celofán y rayón. Tronco: material duradero para arcos, flechas, cañas de pescar, arpones y tallas de madera; madera dura, elástica, construcción de casas, pisos, muebles y mangos de herramientas; en la Amazonía rural es muy valorado para parquet, muebles, tallas - artesanías y construcción rural; Hojas: colorante verde para teñir tejidos. La parte blanda del tallo: se hace licor. Raíces proporcionan un veneno para gusanos. En plantaciones, las hojas y partes del tallo que no se usan se emplean como fertilizante orgánico. Cáscara del fruto: remedio popular contra enfermedades hepáticas (Barrance <i>et al.</i> , 2003).
<i>Chamaedorea linearis</i>	Crecimiento rápido, ideal para recuperación de suelos - zonas deforestadas, ornamental, inflorescencia contiene un olor agradable utilizado en la elaboración de desodorante a nivel local, olor trayente de insectos (abejas), melífera, alimento avifauna y fauna en general, alimento para el ser humano (palmito)
<i>Geonoma sp.</i>	Elaboración de techos, Ornamental, alimento fauna silvestre, Importante en el sotobosque: protección y conservación de suelos.
<i>Geonoma sp.1</i>	
<i>Geonoma densa</i>	Hojas y tallos: Construcción de techos vivienda rural, Ornamental, Fibras, artesanías, Hojas: Ramos benditos (Semana Santa) y decoración, Tronco - fuste: Mangos de herramientas y postes, flechas, toda la planta se usa para extraer sal (quemar, cocinar y filtrar). Frutos: alimento fauna silvestre y obtención de tinte negro, Importante en el sotobosque: protección y conservación de suelos.
<i>Iriartea deltoidea</i>	Tallos: Extremadamente duros, empleados como material de construcción de viviendas, pisos y divisiones de casas; vigas y cercas; los indios hacen unas largas trompetas de sonidos largos y tenues para acompañar sus bailes (rituales). Las hojas se utilizan para techos y teñir materiales de color verde claro; el palmito y la semilla tierna para alimentación y la raíz para construir muebles, lanzas, cerbatanas entre otros artefactos. El estípote: Construcción de casas indígenas tradicionales y madera en general (postes, paredes, muebles y pisos) por su durabilidad, resistencia y belleza (veteado negro con tonos amarillos y café). Estas características le dan un valor económico importante; se resalta el uso de esta madera para parquets (precios altos). (https://es.wikipedia.org/wiki/Iriartea_deltoidea). La clave de su manejo y aprovechamiento sostenible está en el boque secundario, potreros abandonados y sistemas agroforestales (ideal) donde no se han dañado los juveniles. Flores: polinizadas por abejas y loros que viven en la copa. Los frutos son consumidos por tucanes, monos, murciélagos y roedores (Barrance <i>et al.</i> , 2003)
<i>Oenocarpus bataua</i>	Los indígenas colectan el fruto y lo maduran en agua tibia para preparar bebidas refrescantes y en algunos casos extraer aceite, el cogollo fresco es comestible, elaboración de arepas, tortas; en la palma se crían larvas comestibles de coleópteros. Aceite utilizado en medicina tradicional para aliviar la tos y la bronquitis. El raquis: fabricar flechas y las hojas para cestas o viviendas provisionales; utilizada por los indígenas para la fabricación de chozas – viviendas indígenas. A futuro: podría ser industrializada para la producción de aceite de alta calidad, se adapta a suelos pobres y la producción de frutos es muy abundante. Se ha utilizado el aceite que de ella se extrae, bajo el nombre de <i>Aceite de Ungurahua</i> , como regenerador capilar. Del fruto se puede obtener aceite, jabón, alimento fauna silvestre, alimento humano, armas de cacería, artesanías, construcción, fibras, medicinal
<i>Phytalephas sp1</i>	"Marfil vegetal": El endospermo de la semilla seca, es muy duro, color blanco a crema, labrado por artesanos para fabricar diferentes artículos (botones, collares y objetos decorativos); Hojas: Techos de vivienda, fruto medicinal: riñones, diabetes; alimento fauna silvestre y del hombre (semilla en estado líquido, tierno), cogollos tiernos (palmito), afrodisiaco. Indicador de fertilidad de suelos.
<i>Phytalephas macrocarpa</i>	
<i>Arrabidaea sp1</i>	Ornamental: Flores color violeta, rosado y blanco; Melífera, Artesanías: Fibras (Canastos). Medicinal (Hojas): Infusiones se les atribuyen propiedades astringentes y anti-inflamatorias, al ingerir y aplicar externamente poseen poder cicatrizante (comprobado en laboratorio que aumenta el cierre rápido de la piel hasta en un 95%, estimula el crecimiento de los fibroblastos e incrementa la producción de colágeno), desinfectante (conjuntivitis), es fungicida (higiene íntima); alivia los cólicos renales y la diarrea; importante contenido de hierro: ayuda para los que sufren de anemia; de las hojas fermentadas se obtiene un colorante muy utilizado, servía en la antigüedad para efectuar pinturas rituales sobre el cuerpo y para repeler insectos (http://www.ecured.cu/Arrabidaea_chica)
<i>Jacaranda glabra</i>	Ornamental: Flores azul-violeta, morado; Melífera, Ideal en silvicultura urbana, procesos de reforestación, Tolera todo tipo de suelos, Medicinal: Hojas, Artesanías: semillas.
<i>Jacaranda acutifolia</i>	Ornamental: Flores azul-violeta, morado; Melífera, Ideal en silvicultura urbana, procesos de reforestación, Tolera todo tipo de suelos, Medicinal: Hojas.
<i>Jacaranda copaia</i>	Maderable: Fabricación de tableros, cajas, palillos de fósforos, estibas, mangos de escobas y producción de pulpa para papel; crecimiento rápido en sitios abiertos, utilizado para recuperar ecosistemas degradados en lugares húmedos;

Especie	Uso Actual, Potencial e Importancia
	ornamental: hermosas flores de color azul púrpura (http://ctfs.si.edu/webatlas/findinfo.php?specid=3995&leng=spanish) Tolera suelos con inundaciones temporales, de textura areno-arcillosos o ligeramente fangosa y pH ácido a ligeramente ácido.
<i>Cordia alliodora</i>	Especie secundaria, abundante en potreros y vegetación secundaria; rápido crecimiento favorecido por la perturbación, fácil adaptación; frecuente en sitios desmontados y acción del hombre persistente; dominante en claros, bosques y comunidades secundarias; productora de abono verde (mantillo). Potencial para reforestación en zonas degradadas de selva y en zonas secas y áridas. Efecto restaurador: Acolchado, hojarasca, conservación de suelo, control de erosión, drenaje de tierras inundables, estabiliza bancos de arena, mejora la fertilidad del suelo (barbecho), Provisión de sombra y refugio, sombra a cultivos perennes (café, cacao). Servicios: Maderable, barrera rompevientos, cerca viva en los agrohábitats, ornamental. Madera de importancia artesanal, esculturas, artículos torneados e instrumentos musicales. Combustible (Madera, leña, carbón). Comestible (fruto). Construcción de casas (solera, viga). Construcciones exteriores e interiores. Forrajero: hoja, fruto (vaina), semilla; Mangos para herramientas. Industrial: producción de etanol – rendimiento de 266 lts/ton de peso seco. Madera altamente cotizada en el mercado, resistente a las polillas y a la pudrición, buena calidad, blanda, fuerte y resistente; carpintería en forma de barotes, reglas y tablas; muebles finos, pisos, puertas y decoración de interiores, lambrín, carrocerías, puentes, artículos de escritorio, durmientes, artículos deportivos, postes, ebanistería, remos, durmientes, embarcaciones, aros para barriles. Medicinal (hoja, semilla): Infusión de las hojas se utiliza como tónico y estimulante en catarro y enfermedades pulmonares. Con la semilla pulverizada se hace un ungüento para tratar enfermedades cutáneas. Melífera – Apicultura - polinización (flores abundantes). Tutor (fuste): estacas vivas para soporte (http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/16-borag1m.pdf)
<i>Cordia nodosa</i>	Planta mirmecófila (mutualismo planta - hormiga), Melífera, alimento fauna silvestre, recuperación y conservación de suelos, Medicina tradicional - indígena: Las hojas tiernas se chupan y se mastican después de una mordedura de serpiente, luego cocinar hojas adultas en medio litro del agua por tres minutos y beber (http://www.minelinks.com/ecuador/medicinal_plants_es.html)
<i>Cordia toqueve</i>	Ideal para recuperación de áreas degradadas por quemas, recuperación y conservación de suelos (reforestación protectora), sistemas agroforestales, Melífera.
<i>Cordia ucayaliensis</i>	Maderable, ideal para recuperación de áreas degradadas por quemas, recuperación y conservación de suelos (reforestación protectora), sistemas agroforestales, Melífera.
<i>Caraipa sp1</i>	Medicinal: Antiparasitario, Antibacterial (corteza), Melífera, Alimento fauna silvestre
<i>Caraipa grandifolia</i>	Medicinal: Antiparasitario, Antibacterial (corteza - extracto hidroalcohólico) (http://www.encuentrocientificointernacional.org/revista/eci2014irevista/5eci2014i18ricardoabadie_actividadantibacteriana.pdf). Melífera, Alimento fauna silvestre
<i>Caraipa myrcioides</i>	Maderable: Postes resistentes a la pudrición, Melífera, alimento fauna silvestre
<i>Caraipa punctulata</i>	Maderable, Melífera, alimento fauna silvestre
<i>Siphocampylus sp1</i>	Melífera, ornamental, ideal para iniciar procesos de restauración ecológica y de suelos
<i>Lozanella sp1</i>	Común en bosques andinos perturbados, Melífera, alimento fauna silvestre, Corteza: fibras para amarrar, ideal para iniciar procesos de restauración de áreas degradadas
<i>Celtis sp.</i>	Melífera, alimento fauna silvestre
<i>Celtis iguanaea</i>	Melífera, Alimento: Frutos comestibles, buen sabor, muy apreciable por la gente de campo, alimento avifauna; El polen: contiene propiedades alérgicas (alergias); Se desarrolla mejor en suelos con pH ácido, neutro o alcalino, pudiendo llegar a soportar terrenos pobres en nutrientes, recomendable para recuperar terrenos degradados.
<i>Celtis schippii</i>	Melífera, alimento fauna silvestre. Muy frecuente en bosques secundarios, rápido crecimiento, fuste corto y ramas abundantes, Madera color café, medianamente dura y resistente, utilizada en construcción de viviendas, carpintería (tablas, cajas), postes y leña. Corteza: fibras para amarrar (http://wolfweb.unr.edu/~ldyer/classes/396/EcuadorTrees.pdf)
<i>Trema micrantha</i>	Especie con potencial para reforestación en tierras pobres, potreros abandonados, áreas erosionadas y muy alteradas. Durante su crecimiento llega a restaurar gradualmente las condiciones del bosque. Las semillas mezcladas con las de Melastomataceas y otras especies pioneras se han usado para formar “pelotillas” que contienen nutrientes minerales y sustancias hidrofílicas que ayudan en la absorción y el mantenimiento de la humedad del suelo. Estas “pelotillas” se han diseccionado mediante avionetas en las áreas desforestadas (Sao Paulo, Brasil) con el fin de acelerar la regeneración de la cubierta vegetal y reducir la erosión. Sistemas agroforestales. Maderable: Se elaboran sillas y molenderos; con la corteza se elabora un tipo de papel "amate" que puede sustituir al tradicional que se extrae de <i>Ficus sp.</i> Combustible (madera, leña y carbón para pólvora); construcción rural (vigas, postes), madera de color amarillo-crema y notablemente suave. Fibras: Corteza fibrosa y fuerte, se usa para manufacturar sogas y cordeles. Buen forraje (hoja, rama), en Brasil se han hecho estudios que indican la presencia de un alto contenido de proteína para nutrir ganado; en animales monogástricos (pollos) se han hecho pruebas con mezclas de hasta 5% de forraje en su comida normal con resultados satisfactorios y los pigmentos contenidos en las hojas incrementan el color amarillo de su epidermis. Industrial: Pulpa para papel. Medicinal (hoja, corteza): Remedio contra el sarampión. Indígenas del oeste de Francia emplean el cocimiento de las semillas y hojas para combatir erupciones de la piel (http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/69-ulmac2m.pdf)
<i>Dendrobangia boliviana</i>	Maderable: Construcción y muebles, recomendado para durmientes, artículos deportivos, pisos, mangos de herramientas, revestimiento de interiores, muebles, gabinetes, implementos agrícolas, artículos torneados, estacones, cajas, pulpa y papel (http://aprendeenlinea.udea.edu.co/ova/?q=node/533#). Alimento para avifauna.
<i>Licania sp1</i>	Dendroenergética (Combustión), Alimento fauna silvestre, Alimento humano, Maderable: Construcción, Industria.
<i>Licania angustata</i>	Dendroenergética (Combustión), Alimento fauna silvestre
<i>Licania apetala</i>	Dendroenergética (Combustión), Alimento fauna silvestre
<i>Licania hypoleuca</i>	Dendroenergética (Combustión), Alimento fauna silvestre. Madera empleada en construcciones rurales, durmientes de ferrocarril y postes de cercas (http://ctfs.si.edu/webatlas/findinfo.php?specid=4238&leng=spanish)
<i>Licania macrocarpa</i>	Dendroenergética (Combustión), Alimento fauna silvestre, Alimento humano, Maderable: Construcción, Industria.
<i>Licania micrantha</i>	Dendroenergética (Combustión), Alimento fauna silvestre, Maderable, Construcción

Especie	Uso Actual, Potencial e Importancia
<i>Licania octandra</i>	Dendroenergética (Combustión), Alimento fauna silvestre. Maderable: Elaboración de techos (vigas, listones), madera pesada: densidad básica 0,77 g/cm ³ , color marrón amarillento – marrón claro, grano recto, de textura media, sin veteado, buen olor y brillo, madera fácil de secar y procesar, exhibe excelente acabado (http://www.mundoflorestal.com.br/mediawiki1612/index.php?title=Caraip%C3%A9)
<i>Calophyllum brasiliense</i>	Especie primaria, habita en zonas bajas e inundables de bosque primario y secundario maduro, cerca de ríos y arroyos, en terrenos de suelo profundo; crece sobre pendientes ligeras o pronunciadas, en cañadas y a orilla de carreteras. Clima muy húmedo, con temperatura media de 25°C. Prospera en suelos con buen drenaje, derivados tanto de material calizo como ígneo metamórfico. Desarrolla bien en los suelos extremadamente laterizados (Laterita: suelo de las regiones cálida, bajo en sílice y elevada cantidad de hierro, aluminio y/u otros minerales). Crecimiento medianamente lento, regeneración abundante y agresiva; especie con potencial para reforestación en zonas degradadas de selva, sistema agroforestal. Efecto restaurador: Recuperación de terrenos degradados. Servicios: Ornamental, Barrera rompevientos, Sombra/Refugio. Tolerante a suelos pobres y degradados. Aromatizante: La corteza contiene un aceite esencial semejante al del sándalo. Maderable – artesanal: Artículos torneados y artesanías. Combustible: El aceite que contienen las semillas se utiliza con fines de iluminación; Madera para construcción rural, construcciones exteriores e interiores. Forrajero (fruto): Alimento para ganado (Puerto Rico). Madera: Mangos para herramientas (martillos, desarmadores, etc.); maderable con posibilidades comerciales, usado para reemplazar cedro y caoba; principal producto es la madera de excelente calidad que se usa para hacer quillas, mástiles, costillas y armaduras de embarcaciones, muebles finos, triplay, parquet, puentes, carrocerías, armazones, tejamanil, chapas, ebanistería, durmientes, decoración de interiores, partes de molinos, puertas y ventanas, telares, pasamanos, huellas y descansos, mangos para cubiertos. Medicinal (aceite de la semilla): cura algunas enfermedades cutáneas; el exudado (látex) que brota del tronco se conoce como Bálsamo de María y se le atribuyen propiedades medicinales (http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/24-gutti1m.pdf)
<i>Clusia sp</i>	Alimento avifauna, Madera: alta dureza, pesada; leña, carbón - Dendroenergética. Debido a la tala (alta demanda y consumo de leña), las especies de este género podrían estar amenazadas. Especies de este género ideales para la recuperación de áreas degradadas, control de erosión, estabilización de taludes y derrumbes.
<i>Clusia spl</i>	Alimento avifauna, Madera: Alta dureza, pesada; leña, carbón - Dendroenergética. Debido a la tala (alta demanda y consumo de leña), las especies de este género podrían estar amenazadas. Especies de este género ideales para la recuperación de áreas degradadas, control de erosión, estabilización de taludes y derrumbes. Medicinal (medicina tradicional).
<i>Clusia tarmensis</i>	Melífera, alimento avifauna y fauna silvestre, ideal para la restauración de zonas degradadas, madera dura y pesada utilizada en construcción, leña, carbón - Dendroenergética.
<i>Clusia trochiformis</i>	Melífera, alimento avifauna y fauna silvestre, ideal para la restauración de zonas degradadas, madera dura y pesada utilizada en construcción, leña, carbón - Dendroenergética. Medicina tradicional: Cuidado de la piel, para no envejecer; cuidado de los niños; recuperación de cualquier enfermedad física (http://www.ins.gob.pe/plantas/VerCenci.aspx?id=2213)
<i>Garcinia macrophylla</i>	Frutal nativo, alimento para humanos y fauna silvestre, Melífera; Madera: Fabricación de gabinete y mangos de herramientas; se cultiva ampliamente en los huertos familiares de la región amazónica por su fruto (http://www.refloresta-bahia.org/en/amargosa/garcinia-macrophylla)
<i>Garcinia madruno</i>	Frutal nativo: se consume principalmente al natural, sabor agrídulce y agradable, se utiliza en la elaboración de jaleas y jugos; árbol atractivo, resistente a plagas y enfermedades, adaptable a diferentes condiciones ambientales; estas cualidades, además de producir una buena fruta, lo hacen ideal para usarse como árbol ornamental (http://www.fruitlovers.com/SampleEntry.pdf). Melífera, alimento para humanos y fauna silvestre. Madera para construcción y mangos de herramientas.
<i>Terminalia amazonia</i>	Maderable: Construcción pesada en general, pisos, muebles y gabinetes de primera clase, armazones de barcos, elementos estructurales para puentes y durmientes para vías de ferrocarril, contrachapado y chapas decorativas. Se recomienda para mangos de herramientas, encofrados, puentes, pilotes, tarimas, pisos industriales, chapa, parquet, barriles y puertas (Paz y Corral 1980; González, 1991), (http://orton.catie.ac.cr/REPDOC/A0472E/A0472E.PDF) Sistemas agroforestales - asociado con café y sistema silvopastoril - asociado con pastos (http://www.sirefor.go.cr/Documentos/Especies_plantaciones/Amarillon/Manual%20Terminalia%20amazonia%20en%20Costa%20Rica.pdf) Solís, C. M. & Moya, R. R. Sf. <i>Terminalia amazonia</i> en Costa Rica.
<i>Terminalia oblonga</i>	Árbol de tamaño mediano a grande, importancia como maderable y en programas de reforestación; ornamental: árbol de sombra; la madera posee características excelentes de dureza, color, jaspe y resistencia. Se utiliza en construcción general: pisos para viviendas, paredes, cielos y vigas; artesanías, ebanistería y contrachapado (Barrance <i>et al.</i> , 2003).
<i>Chromolaena sp1</i>	Maleza (arvense) invasora de cultivos, algunas veces cultivada como planta medicinal y ornamental. Se utiliza en medicina tradicional en Indonesia, las hojas jóvenes son trituradas y el líquido resultante se puede utilizar para tratar heridas de la piel. Medicinal: tratar fiebres puerperales (postparto) se utilizan las ramas completas hervidas en agua y hacer baños; se usa para aliviar la retención de orina: se prepara la planta en infusión (https://es.wikipedia.org/wiki/Chromolaena_odorata)
<i>Compositae sp1</i>	Familia de gran importancia ecológica y económica. Ornamentales, Melíferas, Oleaginosas, Abonos verdes, Insecticidas - control biológico, Aromáticas, Medicinales. Especies indicadoras de los primeros estadios de sucesión ecológica, ideales para iniciar procesos de restauración de zonas altamente degradadas. Es la familia evolutivamente más exitosa dentro de las plantas con flores. La continua expansión de la familia ha sido acompañada por diversos cambios fitoquímicos que le han permitido desarrollar y explorar nuevos mecanismos defensivos (alcaloides, conductos laticíferos, olores, etc.). La familia incluye plantas alimenticias, medicinales, ornamentales e industriales, a la par de las malezas y plantas tóxicas (http://exa.unne.edu.ar/biologia/diversidadv/documentos/ANGIOSPERMAS/Asterideas/Euasterideas%20II%20o%20C%20ampanulideas/Asterales/3-Asteraceae.pdf)
<i>Indet. sp.2 Compositae</i>	
<i>Indeterminad sp2 Compositae</i>	
<i>Indt1. sp.1 Compositae</i>	
<i>Indt10. sp.10 Compositae</i>	
<i>Indt11. sp.11 Compositae</i>	
<i>Indt12. sp.12 Compositae</i>	
<i>Indt13. sp.13 Compositae</i>	
<i>Indt2. sp.2 Compositae</i>	
<i>Indt3. sp.3 Compositae</i>	

Especie	Uso Actual, Potencial e Importancia
<i>Indt4. sp.4 Compositae</i>	
<i>Indt5. sp.5 Compositae</i>	
<i>Indt6. sp.6 Compositae</i>	
<i>Indt7. sp.7 Compositae</i>	
<i>Indt8. sp.8 Compositae</i>	
<i>Indt9. sp.9 Compositae</i>	
<i>Dendrophorbium sp.</i>	Especie melífera, ornamental, abonos verdes, contribución de materia orgánica, rápido crecimiento, viable para iniciar procesos recuperación de áreas degradadas.
<i>Vernonanthura sp1</i>	Melífera, Medicinal, abono verde
<i>Vernonanthura patens</i>	Medicinal: Sur de Ecuador, utilizan las cocciones acuosas de las hojas para lavar y cicatrizar heridas, calmar dolor de cabeza, antiinflamatorio, calmar tos y combatir ciertos tipos de cáncer. Investigaciones biológicas preliminares han demostrado buena actividad antialérgica y antileishmaniasis. No existen antecedentes de otras investigaciones farmacológicas ni químicas para la especie (http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1028-47962013000100015&script=sci_arttext). Estudios hallaron hidrocarburos (terpénico escualeno), investigar sobre la posible utilización como biocombustible (http://www.cibe.espol.edu.ec/sites/cibe.espol.edu.ec/files/documents/CONGRESO%20PIURA%20Patricia%20Manzano.pdf). Melífera, ser utilizada como abono verde.
<i>Vernonia sp1</i>	Medicinal, ornamental, abono verde
<i>Vernonia patens</i>	Medicinal: tratamiento de las disenterías (diarreas), se recomienda tomar un vaso diario de la infusión de las hojas o la infusión de la punta de la rama como agua de tiempo o beber en ayunas el jugo de los cogollos remolidos entre las manos y disueltos en poca agua; el té preparado con hojas y flor, contra el dolor de cabeza y muscular y se usa al natural para realizar limpiezas en casos de espanto; se aplican las hojas molidas a manera de emplasto sobre la mordedura de serpiente (http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/monografia.php?l=3&t=&id=7357)
<i>Rourea sp1</i>	Tóxico, tinturas
<i>Rourea glabra</i>	Las raíces se usan para dar color rojo brillante a las pieles; semillas muy venenosas y se emplean para matar animales dañinos. Parece ser que algunas personas han muerto envenenadas por comer carne de aves que han comido tales semillas (http://www.oikos.unam.mx/muestras/index.php?main_page=product_info&products_id=269)
<i>Costus sp1</i>	Ornamental: Flores llamativas, coloridas; Melífera, alimento fauna silvestre, Medicinal, aporte de materia orgánica al suelo
<i>Costus sp2</i>	
<i>Cyathea sp.</i>	Especie ornamental por su inusual y singular porte, se trata de un Helecho. Hermosas hojas bipinnadas de textura fina que le dan un ligero aspecto a una palmera, se utiliza en silvicultura urbana; muy útil para conservación de suelos de alta montaña (http://plantasyjardin.com/2011/03/cyathea-caracasana-helecho-arboreo/). Utilizado en construcciones pequeñas. Importancia cultural: Los Caribes usaban los troncos ahuecados para conservar y cargar brasas, manteniéndolas durante horas sin humo ni llamas. Medicinal: Cocción de zumo de los tallos de las hojas se usa para enfermedades de mujeres y aumentar su fertilidad. Baba del tallo sirve contra paludismo, fiebre, para el hígado y bazo, enfermedades venéreas, próstata, Leishmaniasis, estómago, corazón y tuberculosis. Infusión de la corteza para bronquitis y otras afecciones pulmonares (https://es.wikipedia.org/wiki/Cyathea_arborea)
<i>Doliocarpus dentatus</i>	Frutos alimento de fauna silvestre: los frutos atraen a muchas especies de aves; se utiliza como ornamental y sombra con su follaje. Medicinal: La corteza es gran remedio para las fiebres; los bejuco son cortados en trozos y se obtiene agua potable con propiedades diuréticas y antiinflamatorias (http://www.coleccionandofrutas.org/doliocarпусdentatus.htm). La corteza es astringente y febrífuga, diurética y laxante. Los frutos se teme que sean venenosos (https://es.wikipedia.org/wiki/Doliocarpus)
<i>Equisetum giganteum</i>	“Cola de caballo”, planta hidrófila (acuática): Crece asociada a los ríos, arroyos y bordes de laderas húmedas. Usos: Diurético, astringente, cicatrizante de tejidos, hemostático; planta ornamental. Una de las especies más diuréticas: gran capacidad para eliminar agua del cuerpo, hasta el extremo que pueda llegar a aumentar la orina a 30% más de lo habitual, puede encontrarse en algunos productos para reducir peso. Se ha venido utilizando tradicionalmente en enfermedades relacionadas con los problemas de retención de líquidos; considerado uno de los mejores depurativos para el tratamiento de las siguientes enfermedades o problemas metabólicos: Obesidad o hidropesía, exceso de ácido úrico, enfermedades reumáticas (artritis y la gota); enfermedades del aparato urinario (Oliguria), cistitis, próstata y cálculos renales; infecciones vaginales, tratamiento de hemorroides – almorranas. Tratamiento de enfermedades de la piel: eccemas, dermatitis o en heridas que presentan dificultad en su curación; tratamiento de úlceras bucales, ojos inflamados o doloridos, orzuelos, irritación o picazón de los ojos (conjuntivitis). Propiedades anti-inflamatorias: prevenir la glaucoma (ceguera), retarda la aparición de la miopía, hipermetropía o astigmatismo. Componentes: Ácidos: ascórbicos, ferúlico, silícilico, málico, cefeico, gático, péctico, tánico-taninos; Campesterol, Equisetrina, Equisetonina, Tiamisina; Alcaloides: Nicotina, palustrina, eqsipermina; Aminoácidos: Niacina, fibra; Minerales: Magnesio, silicio, sílice, calcio, hierro, selenio, cobalto, manganeso, fósforo, potasio, aluminio, zinc, cromo. http://www.ecured.cu/Equisetum_giganteum Usos no medicinales: Lavar útiles de cocina fabricados en estaño, papel lija muy suave para madera, elaboración de silbatos; elaborar champú y cosméticos (http://www.coladecaballo.es/) Especie ideal para la conservación y protección de fuentes hídricas.
<i>Erythroxylum sp</i>	Medicinal: Estimulante (12,6%), inducción de euforia (10,8%) y contra la fatiga (10,8%), alivio de la sensación de hambre (10,8%), problemas estomacales (4,5%), cefaleas y dolor de garganta (3,6%). Las especies de este género se han utilizado contra la fiebre, desórdenes hepáticos y renales, anestésico local, afrodisíaco, antihemorrágico, antiinflamatorio, cicatrizante, etc. El uso etnomédico de este género se registra fundamentalmente para países de Sudamérica, lo que representa el 32% de la información total. Perú se destaca por una mayor práctica etnomédica con un 23,4% respecto al total de los registros de la literatura; seguido de Ecuador con un 10%, Colombia con un 8% y

Especie	Uso Actual, Potencial e Importancia
	Brasil con un 7,2%. Los órganos vegetales más utilizados en medicina tradicional son las hojas secas, que constituyen el 72% del total registrado; las hojas frescas, que constituyen el 15 %; conjunto de hojas y ramas (3%); frutas frescas (2%); raíces secas (2%) y en menor frecuencia, aparece registrado el uso de la madera del tronco y el material seco de la corteza, las ramas y los frutos; alimento de fauna silvestre (http://www.latamjpharm.org/trabajos/24/2/LAJOP_24_2_6_1_33D1Y9VDM0.pdf)
<i>Erythroxylum macrophyllum</i>	Flores visitadas por abejas y otros insectos, es una especie compleja y con muchas variantes morfológicas. Madera empleada para mangos de herramientas (http://ctfs.si.edu/webatlas/findinfo.php?specid=2711&leng=spanish). Usos en ceremonias y rituales indígenas.
<i>Acalypha sp.</i>	Ornamental, forraje, medicinal, aporte de materia orgánica, abonos verdes, restauración de áreas degradadas.
<i>Acalypha sp1</i>	
<i>Acalypha sp3</i>	
<i>Acalypha sp5</i>	
<i>Acalypha sp6</i>	
<i>Acalypha diversifolia</i>	Especie melífera, abonos verdes, materia orgánica, evaluar la posibilidad de usar como forraje, rápido crecimiento, viable para iniciar la recuperación de zonas degradadas. Medicinal: Extractos Metanólicos (propiedades antioxidantes y neuroprotectoras), con la finalidad de que otros estudios logren aislar compuestos fitoquímicos bioactivos que puedan ser utilizados en un futuro como principios activos de nuevos medicamentos que contrarresten las consecuencias patológicas asociadas a la enfermedad de Parkinson, lo que implicaría un gran aporte para la sociedad actual y la industria farmacéutica (Pedraza, 2014).
<i>Acalypha macrostachya</i>	Forrajera: Alimento alternativo para animales domésticos (Guayara, 2010), generación de biomasa, abono verde, rápido crecimiento, es viable para restauración de áreas degradadas; de las hojas se obtiene un extracto (etanol) - fungicida: combatir patógenos de <i>Persea americana</i> (Ogbo & Oyibo, 2008); Medicinal: propiedades antioxidantes, contenido de metanol (Mosquera, Correa & Niño, 2009); especie melífera, sistemas silvopastoriles, posibilidad de obtener biocombustible.
<i>Acalypha punctata</i>	Ornamental: Jardinería, silvicultura urbana, especie melífera, abonos verdes, materia orgánica, evaluar la posibilidad de usar como forraje, rápido crecimiento, viable para iniciar la recuperación de zonas degradadas
<i>Acalypha stachyura</i>	Ornamental (hoja color verde cobrizo/salpicaduras rojas): Jardinería, silvicultura urbana, abonos verdes, materia orgánica, evaluar la posibilidad de usar como forraje, rápido crecimiento, viable para recuperación de zonas degradadas.
<i>Alchornea sp.</i>	Alimento fauna silvestre, rápido crecimiento, ideal para iniciar procesos de restauración de ecosistemas degradados, aporte de materia orgánica.
<i>Alchornea glandulosa</i>	Especie pionera, crece preferiblemente en bosques de ribera, melífera, alimento avifauna, madera suave, construcciones menores; medicinal (hojas): se utilizan para tratar una variedad de enfermedades de la piel, diarrea, inflamaciones, lepra y reuma; estudios científicos han confirmado la mayoría de estos efectos; los extractos se usan para acabar con el parásito <i>Trypanosoma</i> , bacteria, hongos y células cancerosas (https://en.wikipedia.org/wiki/Alchornea_glandulosa) Madera: Puede ser utilizada como combustible, madera poco duradera (interiores), tabloncillos no expuestos al medio ambiente. Medicina popular: Tratamiento de reumatismo, gota, enfermedades de la piel, lepra, inflamación, diarrea, dolor muscular, artritis, úlcera y gastritis. Estudios han demostrado actividad antibacteriana, anti-inflamatorio, antiespasmódico, antitypanosoma, antidiarreico y anticancerígeno. Melífero: Abejas visitan sus flores en abundancia; Ornamental: Sombra, refugio, sus frutos atraen a muchas aves, mancha las aceras y culturalmente se usa para hacer maleficios. Recuperación de áreas degradadas: Es una de las especies más adecuadas para este fin, ya que su crecimiento es intenso en los primeros años y fructificación muy temprana (https://sites.google.com/site/biodiversidadecatarinense/plantae/magnoliophyta/euphorbiaceae/alchornea-glandulosa)
<i>Alchornea triplinervia</i>	Se desarrolla en barrancos, laderas y terrazas con cierta humedad, zonas bajas y medias (300 – 1200 msnm). Ornamental en parques por su vistoso porte y floración, requiere pocos cuidados, necesita calor y cierto grado de humedad ambiental. Se propaga por semillas y más raramente por estacas. Especie secundaria inicial en asociaciones subclímax como parte del bosque secundario, especie heliófila, aunque tolera sombra en su fase juvenil. Está en lo húmedo del bosque secundario y común de claros de bosques degradados por fenómenos naturales y sobreexplotados; en los sitios alterados se observa con excelente poder germinativo y rápido crecimiento si recibe abundante luz; baja resistencia a heladas y a insectos. Madera color amarillo ocre, sin olor o indistinguible; peso específico es 0,58 g/cm ³ y trabajabilidad muy buena (https://es.wikipedia.org/wiki/Alchornea_tripplinervia). Gran aporte de materia orgánica.
<i>Alchorneopsis floribunda</i>	Alimento fauna silvestre, melífera, leña
<i>Caryodendron orinocense</i>	"La Vaca Vegetal", por su gama de propiedades y usos, Oleaginosa. Crece mejor donde hay humedad, en tierras vírgenes y a orillas de quebradas, no es exigente de suelos, ni labores culturales, resistente a plagas; alta capacidad de regeneración natural, surgen muchas plantas debajo de cada árbol adulto y rebrotan cuando se podan; muy susceptible al fuego. Puede ser un cultivo complementario al café e incluso, asociado a este, emplearse como sombra poco densa en las zonas más bajas. Usos gastronómicos, desde ingesta cruda hasta tostada para guisos. Las almendras producen abundante aceite hasta 40%; madera para hacer cabos para picos y hachas, vigas en construcción, artesanías; protector de suelos, fuentes de agua y márgenes de quebradas y como cebo para abejas. Medicina natural: Reconstituyente de pulmones, laxante suave; su savia es utilizada como cicatrizante del ombligo de los bebés; se usa para elaborar protectores, cremas, jabones para el cuidado de la piel (https://es.wikipedia.org/wiki/Caryodendron_orinocense). Es una de las especies nativas con mayores potenciales en la Amazonía Peruana, se aprovecha de diferentes maneras produce alimento, aceite y madera. Los frutos se pueden consumir crudos, tostados, fritos o hervidos con sal, en chocolate, molidos de esta manera se aprovechan para la preparación de turrones y bebidas dulces. El aceite tiene un gran potencial: Rico en ácidos grasos poliinsaturados, la testa del fruto es buen combustible. El aceite supera en calidad a aceites de palma aceitera, soya, maní y ajonjolí. Valor nutricional: Las semillas poseen un contenido de grasa de 30%, después de su extracción representa una buena fuente de proteína (18,40%) (http://www.deperu.com/abc/frutas/5290/el-metohuayo). Hábitat: Temperatura promedio de 26°C, precipitación promedio de 3000mm/año, altitud 1000 msnm y humedad

Especie	Uso Actual, Potencial e Importancia
	relativa de 85%; suelos ácidos, textura arenosa, bien drenados, poca cohesión y adhesión, bajo contenido de carbono (2%); se desarrolla mejor en las depresiones y llanuras bajas (Garnica & Ramírez, 2009).
<i>Conceveiba guianensis</i>	Medicinal (De Sousa & Alves, 2014), Fertilidad femenina (Fuenmayor <i>et al.</i> , 2011), Alimento avifauna, semillas alimento para humanos; construcciones a pequeña escala (Trujillo & Correa, 2010). Especie de crecimiento rápido, aporte de materia orgánica, viable para iniciar procesos de restauración; posibilidad de ser utilizado en la obtención de biocombustible (estudios previos).
<i>Conceveiba sp1</i>	Medicinal, Alimento avifauna, semillas alimento para humanos; construcciones a pequeña escala. Especie de crecimiento rápido, aporte de materia orgánica, viable para iniciar procesos de restauración; posibilidad de ser utilizado en la obtención de biocombustible (estudios previos).
<i>Conceveiba terminalis</i>	Medicinal, Alimento avifauna, semillas alimento para humanos; construcciones a pequeña escala. Especie de crecimiento rápido, aporte de materia orgánica, viable para iniciar procesos de restauración; posibilidad de ser utilizado en la obtención de biocombustible (estudios previos).
<i>Croton draconoides</i>	"Sangre de grado o sangre de drago": En Perú, diversas especies crecen en la selva y selva baja, Junín - Valle de Chanchamayo. La extracción "cosecha del látex" se realiza a partir de los cinco años de edad. Etnomedicinal: Los indígenas de las comunidades amazónicas usaron durante siglos el látex para curar diversas enfermedades usándolo como desinfectante para curar males de garganta (solución acuosa del látex), tratar diarreas, herpes viral, úlceras internas y heridas en general, cicatrizante en heridas y úlceras, anticonceptivo (aún lo utilizan las mujeres en edad fértil) en zonas urbano-marginales de Iquitos. En cortaduras y heridas, se emplea tópicamente; la resina alivia el dolor en las extracciones dentales y ayuda a la resolución de la herida bucal usado en la dosis indicada. Es muy importante estar seguro que el látex que se va utilizar por sus propiedades medicinales, sea auténtico pues existen otras especies de plantas no medicinales de las que también se extrae un látex de color rojo oscuro (http://www.oocities.org/fitoterapia_peru/sangredegrado.htm). Composición química de la corteza (látex): esteroides, cumarinas, alcaloides (taspina), flavonoides, taninos (54%), saponinas (baja concentración), antocianinas, compuestos fenólicos (ácido gálico); además contiene vitamina A, E y C, almidón, celulosa, grasas, lignanos, mucílagos, proteínas, catequinas (epicatequina, galocatequina, epigallocatequina), etc. (http://www.inkanat.com/es/arti.asp?ref=sangre-de-drago-grado) Por su rápido crecimiento se considera una especie favorable en recuperación de ecosistemas degradados, aportando materia orgánica (hojarasca).
<i>Croton sp.</i>	Medicinal: compuestos flavonoides como Quercetina, Quercitrina y Ayanina. Recuperación de zonas degradadas, hojarasca – materia orgánica.
<i>Croton sp1</i>	Medicinal: compuestos flavonoides como Quercetina, Quercitrina y Ayanina han sido especialmente estudiados por poseer actividad hipotensora y/o relajante del músculo liso vascular parcialmente dependiente de endotelio (Duarte <i>et al.</i> , 1994 y Novoa & Cespedes-Morales, 1983). Recuperación de zonas degradadas, hojarasca – materia orgánica.
<i>Croton glabellus</i>	Especie heliófila, o de luz difusa se encuentran en bosques no muy densos. Madera indicada para hacer cajas; leña para carbón; látex se usa para producir hule. Uso ornamental, paisajismo y reforestación, cercas vivas, el látex es altamente irritante ocular (https://es.wikipedia.org/wiki/Sapium_glandulosum). Alimento para fauna silvestre y medicina tradicional; ideal para restaurar suelos degradados - reforestación.
<i>Sapium glandulosum</i>	Madera: Durabilidad natural muy alta, resistente al ataque de hongos, insectos y perforadores marinos, moderadamente difícil de trabajar, especialmente en el cepillado debido a su contenido de cristales de sílice y por lo tanto, se recomienda un lijado posterior. Uso Actual: Durmientes de ferrocarril, construcción general, muebles pesados, gabinetes, artículos deportivos, canoas y partes para botes. Uso Potencial: Pisos industriales, tornería, construcciones navales, carpintería, crucetas para postes, chapas decorativas, implementos agrícolas, pilotes para puentes y escultura (http://www.revista-mm.com/ediciones/rev77/forestal_wwf77.pdf). Especie tolerante a la sequía. Suelos: arenosos o limosos, bien drenados. Medicinal: la corteza se utiliza para calmar el dolor de muelas (analgésico) y se usa externamente para tratar la varicela y el eczema. La decocción de la corteza se bebe para el tratamiento de la malaria. La infusión de agua fría de la corteza se bebe como vermífugo (laxante). La decocción de las hojas se utiliza como un lavado para tratar el dolor de cabeza y fiebre. La cocción de las hojas es astringente para la sífilis; las hojas trituradas producen un extracto que se utiliza para tratar las inflamaciones oculares. La madera es muy dura, pesada, fuerte y muy resistente; la madera tiene una gama de aplicaciones, siendo utilizada para la fabricación de muebles, traviesas de ferrocarril, carpintería, construcción, pilotes, postes de cercas, construcción de barcos, bloques para pisos/pavimentos (http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Goupia+glabra)
<i>Goupia glabra</i>	Ornamental (flores), medicinal, especie de crecimiento rápido, aporte de materia orgánica, viable para iniciar procesos de restauración
<i>Heliconia sp</i>	Distribución y hábitat - Perú: Ecorregión de la Ceja de Selva, en zonas de bosque húmedo y bosque montano nublado, entre 500-2500 msnm; se ha reportado en los Dptos. de San Martín y Junín. Especie presente en los estadios de sucesión secundaria temprana y tardía del bosque. Madera dura y compacta, grano fino, resistente, aunque de pequeñas dimensiones. Se utiliza para carpintería corriente y apreciada como leña (Reynel <i>et al.</i> , 2006). Prefiere áreas abiertas, potreros abandonados, bosques secundarios, en ocasiones prolifera de forma impresionante construyendo pronto una importante cobertura vegetal que acelera el proceso de restauración natural. Semillas dispersadas principalmente por murciélagos, que juegan un papel vital en el proceso de restauración. En Nicaragua la savia anaranjada es buena para eliminar las picadas de mosquitos - "mataroncha". La madera es apreciada para leña. La savia se utiliza en medicina popular (http://naturalista.conabio.gob.mx/taxa/153264-Vismia-baccifera).
<i>Vismia baccifera</i>	Crece en bosques secundarios y lugares perturbados con suelos rojos y arcillosos. Florece y fructifica durante gran parte del año, principalmente de diciembre a julio. Las flores son visitadas por abejas, avispa y mariposas. Madera empleada para leña y en la fabricación de mangos para herramientas. De la resina se obtienen tintes, taninos y aceites. En el pasado los grupos indígenas utilizaban el exudado anaranjado de esta planta para hacer un tinte y pintarse el cuerpo (http://ctfs.si.edu/webatlas/findinfo.php?leng=spanish&specid=8737). Especie viable para procesos de restauración ecológica, conservación de suelos, control de erosión, protección de fuentes hídricas; alimento fauna silvestre.
<i>Indeterminada sp1</i>	Indeterminado
<i>Indeterminada sp2</i>	Indeterminado

Especie	Uso Actual, Potencial e Importancia
<i>Indeterminada sp3</i>	Indeterminado
<i>Juglans neotropica</i>	Muy apreciado por la calidad de su madera, empleada en ebanistería, carpintería y elaboración de enchapes. Madera fina y durable, ebanistería, muebles, enchapes, pisos. Pulpa del fruto maduro suelta un líquido oscuro que se ha empleado para teñir telas y cabello; son extraídos colorantes de la cáscara de los frutos y de las hojas del árbol; la corteza contiene taninos utilizados para curtir pieles; las hojas en infusión y decocción, tienen varios usos medicinales: propiedades astringentes, antidiarreicas, depurativas y expectorantes, la nuez (semillas) es comestible. Ornamental: plantado en parques, jardines, plazas y avenidas (http://www.opepa.org/index.php?option=com_content&task=view&id=481&Itemid=30). Madera de excelente calidad, muy durable y trabajable, color marrón oscuro, apreciada para ebanistería y construcción. La semilla es comestible y tiene elevado contenido de proteína y grasa. Usos medicinales tradicionales: la infusión de las hojas se usa como astringente y para curar el insomnio (De la Cruz <i>et al.</i> , 2006). Barrera física y visual, contra ruido, viento, captación de partículas en suspensión, captación de CO ₂ , control de erosión y estabilidad de taludes (conservación de suelos), enriquecimiento del suelo, regulador climático y de temperatura, provisión de nicho y hábitat, protección de cuencas y cuerpos de agua, productividad (maderable, medicina, alimentos), aporte cultural y simbólico, aporte al bienestar psicológico, aporte estético - paisajismo, valorización de la propiedad y del espacio público, recreación. La almendra de sus frutos es consumida por el hombre y ciertos animales silvestres (ardillas, ñeques, borugos, etc.). El nogal era el árbol sagrado de los Muisca o Chibchas (Col.). El mesocarpio del fruto maduro suelta un colorante café oscuro o negro empleado para teñir telas; era usado por las abuelas para oscurecer sus canas y evitar la caída del cabello. Silvicultura urbana - ornamental: se siembra en parques, en avenidas y en amplios separadores viales. Madera: Elaborar enchapes, ebanistería y carpintería; de la cáscara de sus frutos y de sus hojas se extraen colorantes para la lana y el cabello. Medicinal: La bebida resultante del cocimiento de sus hojas es depurativa para la sangre y alivia las dolencias del hígado; la infusión de sus hojas se utiliza como expectorante y antidiarreico, mejora la faringitis cuando se hacen gargarismos. La decocción de sus hojas se usa como antisifilítico y como astringente de las mucosas, también se utiliza como loción; su corteza es tánica (http://cerrosdebogota.org/nativas/assets/nogal.pdf).
<i>Lacistema aggregatum</i>	Se encuentra desde los 100 metros de altitud (Stuart, 1981) hasta los 1800 msnm (Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira). Se desarrolla en suelos arenosos (Stuart, 1981). De acuerdo al Jardín Botánico San Jorge de Ibagué (Colombia), es una especie con uso ornamental y según el Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe de Medellín (Colombia) es una planta maderable, utilizada en la producción de leña, en la reforestación y es alimento para avifauna (http://www.biodiversidad.co/fichas/1502).
<i>Hyptis sp</i>	Producción de biomasa, abonos verdes y aceites esenciales, medicinal (diarrea), bebida - refresco (semillas), insecticida (hojas y semillas secas)
<i>Hyptis odorata</i>	Producción de biomasa, abonos verdes y aceites esenciales, medicinal (diarrea), bebida - refresco (semillas), insecticida (hojas y semillas secas). Propiedades de la semilla: hierro, calcio y vitamina B12, excelente para evitar hemorragias o sangrados; relajante muscular y aumenta la memoria (apta para personas >50 años) (https://es.wikipedia.org/wiki/Hyptis_suaveolens).
<i>Indt1. sp1 Lamiaceae</i>	Indeterminado
<i>Aegiphila sp.</i>	Especie pionera, rápido crecimiento, fácil propagación, aporte de materia orgánica, exitosa en restauración de áreas degradadas, indiferentes a las condiciones del suelo; obtención de combustible y propósitos etnofarmacológicos (conocimiento popular); frutos: alimento avifauna, Flores: atrayentes de abejas – melífera. Se puede encontrar en suelos arenosos, rocosos, de poca profundidad y de mal drenaje. Producción de carbón vegetal; las hojas empapadas generan un tipo de jabón utilizado para tratar las erupciones; las hojas se usan en la elaboración de insecticidas. La madera es utilizada a menor escala a nivel interno y cajas (http://www.refloresta-bahia.org/en/amargosa/aegiphila-integrifolia)
<i>Aegiphila integrifolia</i>	
<i>Aniba panurensis</i>	Árbol de las zonas tropicales de tierras bajas. Del árbol se extrae un aceite esencial, que se comercializa a nivel internacional (Uphof, 1959). Alimento fauna silvestre, especie melífera, maderable (carpintería, construcción) y leña.
<i>Caryodaphnopsis cogolloi</i>	Maderable: Madera de alta calidad, muy resistente a la descomposición, empleada en construcciones. Aporte de materia orgánica a los suelos (hojarasca).
<i>Endlicheria bracteata</i>	Alimento fauna silvestre, especie melífera, maderable (carpintería, construcción) y leña.
<i>Endlicheria paniculata</i>	Árbol de sotobosque en bosques primarios densos; prefiere suelos húmedos y profundos en las llanuras aluviales, cerca de los ríos y las partes inferiores de las colinas, en elevaciones desde el nivel del mar hasta 1200 metros, crecimiento lento. Medicinal: La corteza es aromática y astringente; la madera se utiliza a nivel local en construcción general (vigas, cuartones, listones, tableros para paredes y marcos de puertas), fabricación de gabinete, revestimientos y cajas; la madera se utiliza como combustible y para hacer carbón (Lorenzi, 2002). Alimento fauna silvestre, especie melífera, maderable (carpintería, construcción) y leña.
<i>Licaria triandra</i>	Distribución y hábitat - Perú: Ecorregiones de la Ceja de Selva y la Selva Baja, hasta los 2000 msnm, con distribución amplia en formaciones de bosque húmedo premontano y montano. Es una especie presente en el bosque maduro. Madera de buena calidad, semidura y semipesada, con grano recto - entrecruzado, textura media, color blanquecino a amarillento, fragante. Se le aprecia en carpintería, ebanistería y construcción (Reynel <i>et al.</i> , 2006). Esta especie es apreciada como planta de sombra para café y produce gran cantidad de hojarasca y materia orgánica que favorece al suelo (Quispe & Tello, 2003). Alimento fauna silvestre, especie melífera, medicinal (corteza), posibilidad de usar en reforestación y sistemas agroforestales.
<i>Mezilaurus palcazuensis</i>	Maderable, Alimento fauna silvestre, aporte de materia orgánica (hojarasca).
<i>Nectandra sp2</i>	Maderable, viable para procesos de restauración ecológica, reforestación, cercas vivas, conservación de suelos, control de erosión, protección de fuentes hídricas; alimento fauna silvestre, especie melífera.

Especie	Uso Actual, Potencial e Importancia
<i>Nectandra longifolia</i>	Distribución y hábitat - Perú: Ecorregiones de la Ceja de Selva y la Selva Baja, mayormente hasta los 1800 msnm, en zonas de bosque húmedo premontano y montano, con distribución amplia en el país. Es una especie presente en el bosque maduro (Reynel <i>et al.</i> , 2006). Se halla en ámbitos con pluviosidad elevada y constante, aunque también en zonas con una estación seca marcada; especie con tendencia esciófita y está presente en bosques secundarios tardíos y en bosques primarios, en áreas con suelos arcillosos a limosos, fértiles, bien drenados y con pedregosidad variable (http://selvanet20.blogspot.com.co/2010/07/moena-moena-amarilla-nectandra.html). Madera de buena calidad, blanda, liviana, con grano recto - entrecruzado, textura media a gruesa y color amarillento, fragante. Es medianamente durable; se le aprecia en carpintería, ebanistería y construcción (Reynel <i>et al.</i> , 2006). Especie frecuentemente empleada para sombra en plantaciones de té y café en la Amazonia Andina del Perú (Greenberg & Rice, s.f.). Alimento fauna silvestre, especie melífera.
<i>Nectandra pulverulenta</i>	Distribución y hábitat – Perú: Ecorregiones de la Ceja de Selva y la Selva Baja, mayormente hasta los 1800 msnm, en zonas de bosque húmedo premontano y montano, con distribución amplia en el país. Es una especie presente en el bosque maduro. Madera de buena calidad, blanda, liviana, con grano recto a entrecruzado, textura media a gruesa y color amarillento, fragante. Es medianamente durable; se le aprecia en carpintería, ebanistería y construcción (Reynel <i>et al.</i> , 2006). Alimento fauna silvestre, especie melífera.
<i>Nectandra reticulata</i>	Distribución y hábitat – Perú: Ecorregiones de la Ceja de Selva y la Selva Baja, mayormente hasta los 1800 msnm, en zonas de bosque húmedo premontano y montano, con distribución amplia en el país. Es una especie presente en el bosque maduro. Madera de buena calidad, blanda, liviana, con grano recto a entrecruzado, textura media a gruesa y color amarillento, fragante. Es medianamente durable; se le aprecia en carpintería, ebanistería y construcción (Reynel <i>et al.</i> , 2006). Alimento fauna silvestre, especie melífera.
<i>Nectandra turbacensis</i>	Especie viable para procesos de restauración ecológica, reforestación, cercas vivas, conservación de suelos, control de erosión, protección de fuentes hídricas; alimento fauna silvestre, especie melífera. Madera moderadamente liviana, fibra recta u ondulada; con textura y lustre medianos. Seca al aire con velocidad y degradación moderadas, fácil de trabajar y estable ante los cambios de humedad. Anillos de crecimiento poco conspicuos y no produce olor al cortarse. Se usa ocasionalmente para muebles, tallas, objetos torneados e instrumentos de cuerda. Se ha usado para carpintería y postes (http://edicionesdigitales.info/maderaspr/maderaspr/laurel_amarillo.html). Contiene (Corteza): Lignanos diarildimetilbutanos, estos fueron identificados como Ácido meso-dihidroguayarático, ácidotreo-dihidroguayarático, sauriol B, y treo-austrobailignano-6; vitexina (8-C-β-D-glucopiranosil-5,7,4'-trihidroxi flavona); estigmast-4-en-3-ona y la mezcla sitosterol/estigmasterol (Macías & Cuca, 2014).
<i>Ocotea cernua</i>	Distribución y hábitat - Perú: Ecorregiones de la Ceja de Selva y la Selva Baja, entre 0-2000 msnm, en formaciones de bosque húmedo, reportada en buena parte de los Departamentos amazónicos del Perú. Es una especie presente en el bosque maduro. Madera semidura, de grano recto y textura media, color amarillento; trabajable y durable, apreciada para carpintería y ebanistería. (Reynel <i>et al.</i> , 2006). Especie melífera: flores visitadas por abejas y otros insectos; alimento fauna silvestre, semillas diseminadas por animales.
<i>Ocotea sp1</i>	Alimento fauna silvestre, especie melífera, maderable, leña.
<i>Ocotea aciphylla</i>	Árbol de unos 12-18 m de altura, madera color amarillo; flores blanquecinas. Típica especie de bosque ribereño de la planicie aluvial fluvial, indicada para reforestar los pies de ladera de terrazas altas (FAO) (http://www.fao.org/nr/aboutnr/nr/en/); http://www.fao.org/ag/agl/agll/rla128/iap/IIAP4/iap4-07.htm en https://es.wikipedia.org/wiki/Ocotea_aciphylla). Maderable, Carpintería, Construcción, Ebanistería y Alimento avifauna.
<i>Ocotea bofo</i>	Maderable (Densidad básica 0,42 g/cm ³): Molduras, muebles, construcciones en general, carpintería – ebanistería (http://www.peruforestal.org/MOHENA-ROSADA.html). Alimento fauna silvestre, especie melífera.
<i>Ocotea dielsiana</i>	Especie endémica del Perú. Maderable (Cotito, 2014). Alimento avifauna.
<i>Ocotea longifolia</i>	Aceites esenciales de las hojas: Constituyentes químicos, actividad insecticida y antifúngica (Prieto <i>et al.</i> , 2010). Medicinal: Para calmar dolores de las articulaciones (Artralgia) y enfermedades reumáticas (Breitbacha <i>et al.</i> , 2013). Alimento fauna silvestre, especie melífera, maderable, leña.
<i>Ocotea oblonga</i>	Distribución y hábitat – Perú: Ecorregión de la Ceja de Selva, en zonas de bosque húmedo premontano y montano, entre 1000-2500 msnm (Dptos. de Junín y Pasco). Es una especie presente en bosque maduro; confinada a áreas bastante localizadas; su madera es de buena calidad, se tala con intensidad. Especie en peligro aparente en el país. Madera semidura, de grano recto y textura media, color amarillento; trabajable y durable, apreciada para carpintería y ebanistería (Reynel <i>et al.</i> , 2006). Alimento fauna silvestre, Maderable: Carpintería, Construcción, Ebanistería, Industria. Madera redonda para construcción de viviendas rurales y comercializada incluso en el mercado de Iquitos. Esta mala política de utilización de especies valiosas a ese nivel de crecimiento, origina una pérdida de rendimiento en función al volumen de madera aserrada que el bosque generaría posteriormente, por lo que sería conveniente utilizar como madera redonda sólo aquellas especies cuyo diámetro, en condición de árbol maduro, no alcancen lo requerido por la industria del aserrío. (Valderrama, 2003).
<i>Ocotea obovata</i>	Distribución y hábitat – Perú: Ecorregiones de la Selva baja y la Ceja de Selva, entre 100-2500 msnm en formaciones de bosque húmedo en los Dptos. de Junín y Pasco. Es una especie presente en el bosque maduro. Especie con distribución y rango altitudinal bastante amplios, sin embargo dado que su madera es apreciada y extraída, sus poblaciones podrían estar siendo afectadas. Madera semidura, grano recto y textura media, color amarillento; trabajable y durable, apreciada para carpintería y ebanistería (Reynel <i>et al.</i> , 2006). Alimento avifauna.
<i>Ocotea ovalifolia</i>	Alimento fauna silvestre, especie melífera, maderable, leña.
<i>Ocotea tabacifolia</i>	Alimento fauna silvestre, especie melífera, maderable, leña; aporte de materia orgánica (Hojarasca).
<i>Persea sp</i>	Maderable, alimento humano y fauna silvestre, melífera, medicinal.
<i>Persea americana</i>	Muy conocida por los frutos, grandes, sabrosos, plantados comercialmente; cultivados desde hace milenios por los indígenas de América. La pulpa es refrescante y nutritiva, rica en grasas, proteínas y vitaminas; textura suave y maleable (similar a mantequilla). No sólo las personas gustan de la palta (aguacate); muchos mamíferos buscan y consumen ávidamente este fruto, incluyendo especies domésticas (perros y cerdos) y silvestres (ardillas y otros roedores). Se destaca por su desarrollo relativamente veloz, tan sólo entre 4 a 6 años, puede alcanzar varios metros de altura y empezar a producir frutos. Fauna asociada: Flores polinizadas por los siguientes insectos: Abeja doméstica

Especie	Uso Actual, Potencial e Importancia
	(<i>Apis mellifera</i>), Abeja sin aguijón (<i>Nannotrigona perilampoides</i>), Abeja sin aguijón (<i>Partamona bilineata</i>), Abeja sin aguijón (<i>Plebeia frontalis</i>), Abeja sin aguijón (<i>Scaptotrigona mexicana</i>), Abeja sin aguijón (<i>Scaptotrigona pectoralis</i>), Abeja sin aguijón (<i>Trigona fulviventris</i>), Abeja sin aguijón (<i>Trigona nigerrima</i>), Abeja sin aguijón (<i>Trigona nigra</i>), Abejorros (<i>Bombus spp.</i>), Abeja silvestre (<i>Exomalopsis spp.</i>), Avispa (<i>Brachygastra mellifica</i>), Avispas (<i>Polistes spp.</i>), Chinche (<i>Stenomacra marginella</i>), Mosca (<i>Chrysomya megacephala</i>). Frutos consumidos por las siguientes especies: Ardilla (<i>Sciurus granatensis</i>), Borugo, guagua (<i>Agouti paca</i>), Cerdo (<i>Sus scrofa</i>), Perro (<i>Canis lupus familiaris</i>). Frutos comestibles, ricos en grasa y proteínas, la pulpa del fruto se emplea como fortificante del cabello, el aceite extraído de los frutos se emplea en la fabricación de jabones, cremas y lociones, la cáscara, semillas y hojas tienen muchas aplicaciones medicinales: propiedades vermífugas, antidisentéricas, diuréticas, antihelmínticas, antirraquíticas, abortivas y antibióticas; de la semilla se extrae un líquido usado como tintura textil y tinta para escribir documentos; ornamental, plantado en parques y jardines (Ish. –Am <i>et al.</i> , 1999). Distribución y hábitat: Cultivada ampliamente en la Costa, Sierra y Selva del Perú en una variedad de suelos y climas (Reynel <i>et al.</i> , 2006). El fruto es comestible, ampliamente consumido en todo el país. La especie es frecuentemente empleada para sombra en plantaciones de café en la Amazonia Andina del Perú (Greenberg & Rice, s.f.).
<i>Persea boliviensis</i>	Distribución y Ecología – Bolivia: Bosque montano húmedo, región Madidi (Bolivia), se encuentra desde 1000–2200 msnm (Quispe, 2014). Madera usada en construcción civil, escalones, parquet, machimbre, puertas molduradas, revestimiento, en contrachapados laminas interiores, chapas rebanadas como no decorativos (The Nature Conservancy, 2009). Alimento fauna silvestre.
<i>Persea caerulea</i>	Distribución y hábitat: Ecorregiones de la Ceja de Selva y la Selva Baja, entre 500-2500 msnm, en formaciones de bosques subhúmedos o húmedos, reportada en buena parte de los Departamentos amazónicos del Perú. Es una especie presente en el bosque maduro, aunque también se le observa en estadios avanzados de la sucesión secundaria. Madera semidura, grano recto y textura media, color amarillento; trabajable y medianamente durable, apreciada localmente para carpintería liviana (Reynel <i>et al.</i> , 2006). Apropia para programas de reforestación (rápido crecimiento), corredores viales y retiros de quebradas. Es importante por la producción de frutos para la fauna silvestre (Morales & Varón, 2006).
<i>Persea peruviana</i>	Alimento fauna silvestre, especie melífera, maderable, leña.
<i>Cariniana estrellensis</i>	Especie secundaria tardía (Durigan & Nogueira, 1990) o exigente de luz (Rondon Neto <i>et al.</i> , 1999). Se encuentra en bosque secundario. Es un árbol de larga vida, hace parte de la composición de los bosques clímax. Madera aserrada y madera en rollo, adecuada para estructuras móviles, marcos y decoración de interiores, piezas torneadas, mangos de herramientas, utensilios, tonelería, tacos para calzado, palillos para fósforos; en construcción (vigas, marcos, columnas, listones, tablones, armazón, etc.; se utiliza en la fabricación de madera contrachapada; producción de energía (madera de menor calidad); celulosa y papel (pulpa para papel de buena calidad), contenido de celulosa 58,7% y lignina 24,2%. Componentes químicos: Aceites esenciales; productos curtientes - taninos en las hojas, corteza y madera; alimentación animal – forraje, artesanías, especie melífera, medicinal. Propiedades terapéuticas: La corteza es un poderoso astringente, tiene gran poder desinfectante, por lo tanto se recomienda para inflamación de mucosa y faringitis; útil en el tratamiento de la diarrea, dolor de garganta y lavado vaginal, enfermedades del útero y los ovarios. Ornamental - Paisaje: Silvicultura urbana; reforestación, restauración de ecosistemas degradados, frutos muy apreciados por la fauna; se recomienda para la restauración de bosques ribereños (Ramalho, 2003). Especie ideal para reforestación, sistemas agroforestales, cercas vivas, barreras rompevientos.
<i>Abarema jupunba</i>	Especie nativa del trópico americano, se reporta en bosques húmedos tropicales, islas del Caribe y el Norte de Sur América (Colombia, Bolivia, Perú, Brasil, Venezuela y las Guayanas) (Cardona, 2011). Madera utilizada en construcción de viviendas, estacones y como fuente de combustible - leña; alimento para fauna; Ornamental – silvicultura urbana: Andenes y vías de servicio, edificios institucionales, glorietas, orejas de puentes, parques, parques lineales, plaza/plazoleta, separador autopistas, vías peatonales; las hojas son excelente forraje (https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/familias/55/especies/264). Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, contribución de materia orgánica (hojarasca), posible fijación de nitrógeno, sistemas agroforestales, cercas vivas.
<i>Acacia tenuifolia</i>	Medicinal: Cogollos y raíces se usan en Santo Domingo como astringentes en la diarrea, las hemorragias y vómito (Buffon, 1857). Especie melífera, alimento fauna silvestre, forrajera, medicinal (lesiones cutáneas), madera para la elaboración de mangos de herramientas, leña, fijación de nitrógeno.
<i>Bauhinia acreana</i>	Madera para construcción, leña; especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos, control de erosión, contribución de materia orgánica (hojarasca), fijación de nitrógeno, cercas vivas; alimento (fruto) para fauna silvestre, ornamental, sombra, medicinal (diabetes, diurético, cálculos renales, infecciones urinarias, cistitis, bajar de peso, resfriados, faringitis, antiséptico, desinfectante, cicatrizante).
<i>Bauhinia brachycalyx</i>	Medicinal, madera basta para formaletas y construcción, artesanías (semillas), especie melífera, alimento fauna silvestre, ornamental, sombra, cercas vivas, protección de cuencas hidrográficas, aporte de materia orgánica (hojarasca), fijación de nitrógeno, especie muy susceptible a la caída de ramas y árbol en general, amenaza para los humanos, animales, viviendas y cultivos.
<i>Inga sp</i>	Ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, contribución de materia orgánica (hojarasca), fijación de nitrógeno, sistemas agroforestales, cercas vivas;
<i>Inga sp.1</i>	alimento (fruto) para humanos y fauna silvestre, especie melífera, madera, leña.
<i>Inga sp.2</i>	
<i>Ingaacrocephala</i>	Propia de terrenos aluviales, crece sobre terrazas antiguas o al interior de bosques maduros sobre superficies alomadas con pendientes de 15-30%; los ambientes en que crece están representados por un sotobosque abierto y poco diverso; la madera es utilizada para triplex, elaboración de chapas decorativas, traviesas, carretería, pisos industriales y en construcciones; la sarcotesta es comestible. El exudado rojizo es utilizado por los indígenas Kurripacos de la amazonia para fijar los colorantes o pinturas artesanales (http://www.accefyn.org.co/PubliAcad/Leguminosas/LEGUMINOSAS%202.pdf). Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, contribución de materia orgánica (hojarasca), fijación de nitrógeno, sistemas agroforestales, cercas vivas; alimento (fruto) para fauna silvestre, especie melífera, leña.
<i>Inga saltensis</i>	Madera para construcción, leña; especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de

Especie	Uso Actual, Potencial e Importancia
	suelos y corrientes hídricas, control de erosión, contribución de materia orgánica (hojarasca), fijación de nitrógeno, sistemas agroforestales, cercas vivas; alimento (fruto) para fauna silvestre, especie melífera.
<i>Inga sapindoides</i>	Especie ideal para restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, aporte de materia orgánica (hojarasca), fijación de nitrógeno, sistemas agroforestales, cercas vivas; alimento (fruto) para humanos y fauna silvestre, especie melífera. Madera para construcción, leña.
<i>Inga semialata</i>	Crece desde 0 hasta los 2200 msnm. La planta tiene uso ornamental y es utilizada para dar sombrío a los animales y cultivos (Mahecha <i>et al.</i> , 2004). Madera para construcción, leña; especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, contribución de materia orgánica (hojarasca), fijación de nitrógeno, sistemas agroforestales, cercas vivas; alimento (fruto) para fauna silvestre, especie melífera.
<i>Inga setosa</i>	Distribución y hábitat - Perú: Ecorregiones de la Ceja de selva y la Selva baja, entre 200-2000 msnm, en formaciones de bosque húmedo y subhúmedo, reportada en los Dptos. de Loreto, Pasco, Junín, Cuzco y Madre de Dios. La madera se emplea en carpintería corriente y cajonería; también como leña (Reynel <i>et al.</i> , 2006). Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, contribución de materia orgánica (hojarasca), fijación de nitrógeno, sistemas agroforestales, cercas vivas; alimento (fruto) para humanos y fauna silvestre, especie melífera.
<i>Inga tomentosa</i>	Madera para construcción, leña; especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, aporte de materia orgánica (hojarasca), fijación de nitrógeno, sistemas agroforestales, cercas vivas; alimento (fruto) para fauna silvestre, especie melífera.
<i>Myroxylon balsamum</i>	"Bálsamo de Perú o de Tolú", Especie primaria, se desarrolla en suelos calcáreos en zonas planas, en pendientes sobre cerros cársicos, en suelos derivados de materiales ígneos, en suelos negros pedregosos. Asociación con Nódulos fijadores de nitrógeno en las raíces. Simbionte con <i>Rhizobium</i> . Adaptación. Crecimiento: Longevidad mayor a 100 años. Especie con potencial para reforestación y restauración de zonas degradadas de selva, Sistemas agroforestales, Servicio: Sombra/refugio, sombra en cafetales, fijación de nitrógeno. Madera muy durable y resistente al ataque de hongos e insectos degradadores. Aromatizante (exudado - látex): Resina aromática se obtiene de la madera y los frutos; contiene de 20 a 30% de material resinoso y 50 a 64% de aceite esencial; irrita la piel. Madera para construcción rural. Cosmético/Higiene (corteza, exudado - resina): elaboración de lociones, perfumes, cremas y cosméticos; componente de ungüentos, jabones, detergentes, desodorantes, tónicos para el cabello, atomizadores para la higiene femenina, preparaciones anti-caspa. Fue descubierto en El Salvador. Los indios del Chocó (Col.) usan la corteza en polvo como desodorante personal. Industrial (exudado): Producción de resina. Maderable: Madera fuerte y durable, se utiliza para aserío, durmientes, ebanistería fina y carpintería, duela, parquet, entarimados, decoración de interiores, trabajos de tornería, moldes de fundición, muebles resistentes y de gran belleza (aunque muy pesados). La madera presenta dificultad de trabajabilidad con máquinas y herramientas de carpintería, sin embargo se obtienen acabados muy lisos y altamente brillantes. Medicinal (exudado - resina), fruto, corteza: El bálsamo es una medicina oficial de la farmacopea estadounidense, se le atribuyen las siguientes propiedades y acciones: antiséptica, antibacterial, antifúngica, anti-inflamatoria, antitusiva, cicatrizante, expectorante, respiratoria, antidisentérica, parasiticida (antihelmíntica), estomáquica, tónica, antigonorreica y antisifilítica. Resina: se utiliza para la tos, asma, catarro, bronquitis, laringitis, tuberculosis, abscesos, heridas externas, torceduras, sarna, piojos, ácaros y en tratamientos de dismenorrea, diarrea, disentería, leucorrea, enfermedades venéreas y reumatismo; el bálsamo promueve el crecimiento epitelial celular y para cicatrizar úlceras superficiales. Fruto: dolores de cabeza y reumáticos. Melífera (flor): Apicultura; saborizante (exudado - resina): se usa en la industria como saborizante de chicle, alimentos, bebidas; presenta un olor muy aromático como a vainilla; el bálsamo que se obtiene del tronco tiene color café rojizo oscuro, muy fragante, con sabor amargo. El de los frutos es de menor calidad y se le denomina bálsamo blanco (http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/30-legum34m.pdf).
<i>Acacia sp1</i>	Especie melífera, alimento fauna silvestre, forrajera, medicinal, maderable, leña, fijación de nitrógeno.
<i>Acacia macbridei</i>	Especie melífera, alimento fauna silvestre, forrajera, medicinal, madera para la elaboración de mangos de herramientas, leña, fijación de nitrógeno.
<i>Acacia polyphylla</i>	Árbol de bosque tropical húmedo siempreverde, primario, en tierra firme, en suelos generalmente arcillosos, rojos; 230-900 msnm. En Bolivia se reporta que la madera es dura y se utiliza en construcción - postes y durmientes (Rico, 2006). Especie melífera, alimento fauna silvestre, forrajera, medicinal, madera para la elaboración de mangos de herramientas, leña. Fijación de nitrógeno
<i>Albizia sp1</i>	Especie de rápido crecimiento, se utiliza bastante para reforestación y recuperación de suelos; la madera no es muy resistente, es excelente para producir pulpa de papel, se usa para cajas, contrachapado, etc. y leña. Es un excelente árbol de sombra para café, cacao, etc. Se siembra como cortina cortavientos, especie fijadora de nitrógeno, abono verde, sistemas agroforestales y ornamental (Geilfus, 1994). Ideal para protección y conservación de cuencas y suelos, control de erosión.
<i>Albizia falcataria</i>	Especie originaria de las Islas Molucas – Indonesia y Nueva Guinea, ha sido introducida en muchos sitios del trópico. Rápido crecimiento, se utiliza bastante para reforestación y recuperación de suelos; madera no muy resistente, excelente para producir pulpa de papel, cajas, contrachapado, etc. y leña. Es un excelente árbol de sombra para café, cacao, etc. Se siembra como cortina cortavientos, especie fijadora de nitrógeno, abono verde, sistemas agroforestales y ornamental (Geilfus, 1994). Ideal para protección y conservación de cuencas y suelos, control de erosión.
<i>Bauhinia sp1</i>	Madera para construcción, leña; especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos, control de erosión, contribución de materia orgánica (hojarasca), fijación de nitrógeno, cercas vivas; alimento (fruto) para fauna silvestre, ornamental, sombra, medicinal (diabetes, diurético, cálculos renales, infecciones urinarias, cistitis, bajar de peso, resfriados, faringitis, antiséptico, desinfectante, cicatrizante).
<i>Cassia sp</i>	Especie melífera, alimento fauna silvestre, forrajera, medicinal, madera, leña, ornamental, cerca viva, sombra, fijación de nitrógeno. Ideal para procesos de restauración de tierras degradadas.
<i>Cassia grandis</i>	Prefiere lugares húmedos, también prospera en sitios con estación seca absoluta (5-6 meses). En áreas secas prefiere los márgenes de ríos. Es parte de bosques semicaducifolios de tierras bajas y ecosistemas de ribera. También muy común en lugares de clima fresco. Madera usada en construcción interior, pequeños puentes y barcos, ocasionalmente en carpintería, ebanistería, pisos, postes, horcones, muebles rústicos, mangos de herramientas; buena para leña y carbón (facilidad de encender); la ceniza se emplea para hacer jabón; la pulpa azucarada color café que rodea las semillas se

Especie	Uso Actual, Potencial e Importancia
	usa como sustituto del chocolate, los Mayas lo usaban para endulzar bebidas. La pulpa es dulce pero maloliente, se cocina con leche y se hacen frescos; parece tener propiedades laxantes, depurativas y estimulantes (uso es limitado). En muchos países se utiliza por sus propiedades medicinales: extractos de la planta exhiben actividad contra los dermatofitos más comunes. La cocción de la hoja con sal se bebe para males del tracto digestivo. Lavado y masaje con las hojas molidas se usa para la picazón de la piel. La bebida de la hoja, flor, pulpa del fruto o semilla actúa contra la histeria, nerviosismo, puede provocar aborto en mujeres embarazadas. La raíz macerada en alcohol se aplica como tintura para infecciones de la piel. Para la fiebre y el reumatismo se bebe la infusión de la raíz y la corteza. En Honduras se tritura la hoja y se aplica sobre la piel para hongos, sarna, herpes, jotes y paño blanco. Para la anemia se prepara el fruto en refresco o en leche. Para la tos y el hígado se toma un vaso del fresco del fruto tres veces al día. Las flores trituradas en manteca de cerdo se usan para curar la sarna de los perros. Los frutos son muy apreciados por el ganado, las semillas se emplean para hacer artesanías de adornos de bisutería (brujería). Se recomienda para cercas vivas, árboles dispersos en cultivos (sombra); reforestación de bosques de galería en áreas de inundaciones periódicas, se adapta a una estación seca más o menos pronunciada. Puede plantarse bajo luz del sol directa en mezclas con otras especies en suelos fértiles; potencial agroforestal para zonas secas, se recomienda para plantación de árboles sobre cultivos perennes y pastos, los frutos son muy apreciados por el ganado; silvicultura urbana, jardinería, por la belleza de sus flores, aunque a veces su uso se ve restringido por el tamaño de sus frutos, de hasta 60 cm de longitud. Madera: Duramen café amarillento con rayas y vetas más oscuras; albura casi blanca y muy demarcada del duramen, brillo mediano, no es lustrosa; madera dura y resistente, fácil de aserrar pero deja una textura áspera; el grano varía de recto a irregular. Peso mediano 0,76. Contracción baja para ser una madera densa; difícil de manejar con máquinas debido a lo entrecruzado del grano, madera medianamente durable (Barrance <i>et al.</i> , 2003)
<i>Clitoria arborea</i>	"Butterfly Pea Tree - Guisante de Mariposa", por la forma y color de las flores es atrayente de mariposas. Ornamental: Flores color rosa en forma de mariposa, silvicultura urbana, sombra, especie melífera, aporte de materia orgánica – abonos verdes, recuperación de suelos, fijación de nitrógeno, forraje, medicinal; especie ideal para iniciar procesos de restauración ecológica (http://www.flowersofindia.net/catalog/slides/Butterfly%20Pea%20Tree.html).
<i>Dioclea virgata</i>	Flores color rosado y lila en diferentes tonos, la planta tiene una base de fármaco alternativo destinado al equilibrio emocional y mental; en la mujer ayuda al síndrome premenstrual; las hojas (infusión) para la fiebre y malaria; investigación farmacológica: potencial para la fabricación de medicamentos para la ansiedad, la epilepsia y alivio del dolor; las semillas son venenosas (Castro & Cavalcante, 2011). (http://www.inasa.gov.br/~webdir/salomao/livros/flores.pdf). Posibilidad de ser utilizada en control biológico (plaguicida), ornamental (color de sus flores), iniciar procesos de recuperación de áreas degradadas, aporte de materia orgánica, fijación de nitrógeno.
<i>Erythrina spl</i>	Medicinal, madera basta para formaletas y construcción, artesanías (semillas), especie melífera, alimento fauna silvestre, ornamental, sombra, cercas vivas, protección de cuencas hidrográficas, aporte de materia orgánica (hojarasca), fijación de nitrógeno, especie muy susceptible a la caída de ramas y árbol en general, amenaza para los humanos, animales, viviendas y cultivos.
<i>Erythrina poeppigiana</i>	Especie forestal para ornato y sistemas agroforestales. Usada comúnmente para ornato, medicinal, carpintería, sombrero de café, etc. Cultivable de 600 a 1700 msnm, temperatura media anual de 20 - 28°C, precipitación 1000 a 3000 mm/año; prefiere suelos con drenaje regular, soporta encharcamientos. Crece en suelos de textura franco o franco arcilloso con pH ácido a neutro. Es poco exigente en fertilidad. Limitantes: Fruto tóxico para el ganado, lo que restringe su uso. En las primeras etapas de crecimiento es susceptible a los vientos fuertes. Características de la madera: Densidad 0,30 - 0,40 g/cm ³ . Madera poco durable, liviana, susceptible a la pudrición en contacto con el suelo. Sus características la hacen poco utilizable como maderable. Usos: Ornamental, Medicinal, Agroforestería, Cercas vivas, Forraje, Protección de nacimientos de agua, Sombra de cafetales; Maderable: Cajonería, formaletas, tableros aglomerados (http://www.mylagro.com/products/Cambulo-(Erythrina-poeppigiana)-html). Medicinal, madera basta para formaletas y construcción, artesanías (semillas), especie melífera, alimento fauna silvestre, ornamental, sombra, cercas vivas, protección de cuencas hidrográficas, aporte de materia orgánica (hojarasca), fijadora de nitrógeno, especie muy susceptible a la caída de ramas y árbol en general, amenaza para los humanos, animales, viviendas y cultivos.
<i>Inga sp.</i>	Ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, contribución de materia orgánica (hojarasca), fijación de nitrógeno, sistemas agroforestales, cercas vivas;
<i>Inga spl</i>	alimento (fruto) para humanos y fauna silvestre, especie melífera, madera, leña.
<i>Inga alba</i>	Se observa creciendo mayormente en bosque primario, también en orillas de caminos y bosques secundarios. Se encuentra en climas de húmedos a muy húmedos (http://conabio.inaturalist.org/taxa/287656-Inga-alba). Madera, leña; especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, contribución de materia orgánica (hojarasca), fijación de nitrógeno, sistemas agroforestales, cercas vivas; alimento (fruto) para humanos y fauna silvestre, especie melífera.
<i>Inga edulis</i>	Distribución y hábitat – Perú: Ecorregiones de la Costa, Serranía Esteparia, Ceja de Selva y la Selva Baja, en formaciones de bosque húmedo y subhúmedo, ampliamente distribuida en el país, cultivada con frecuencia por sus frutos. Se emplea como sombra para café; la madera se emplea como leña. Los frutos son comestibles y extensamente consumidos en la amazonia del Perú; el arilo algodonoso que recubre las semillas tiene un delicado sabor dulce y se le aprecia localmente. (Reynel <i>et al.</i> , 2006). Madera, leña; especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, contribución de materia orgánica (hojarasca), fijación de nitrógeno, sistemas agroforestales, cercas vivas; alimento (fruto) para humanos y fauna silvestre, especie melífera.
<i>Inga marginata</i>	Madera para construcción, leña; especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, contribución de materia orgánica (hojarasca), fijación de nitrógeno, sistemas agroforestales, cercas vivas; ornamental, silvicultura urbana, forraje (hojas – fruto), alimento (fruto) para humanos y fauna silvestre, especie melífera (abundante néctar y polen), taninos de la corteza (curtir cuero), medicinal (astringente, cicatrizante, llagas vaginales).
<i>Inga thibaudiana</i>	Especie de rápido crecimiento, se encuentra en bosques secundarios, en bosques ribereños, alledaño a los caminos en elevaciones bajas a moderadas. Uso local como alimentos, medicinas (malaria, heridas, dolor) y fuente de madera; también se establece como especie pionera para restaurar ecosistemas, sistemas agroforestales, fija el nitrógeno atmosférico, se utiliza en los esquemas de reforestación en áreas degradadas; madera de baja calidad, aunque a veces se

Especie	Uso Actual, Potencial e Importancia
	utiliza para la fabricación de cajas, combustible (leña) (http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Inga+thibaudiana). Madera para construcción, leña; especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, contribución de materia orgánica (hojarasca), fijación de nitrógeno, sistemas agroforestales, cercas vivas; alimento (fruto) para humanos y fauna silvestre, especie melífera.
<i>Machaerium sp</i>	Maderable, leña; especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, fijación de nitrógeno; alimento para fauna silvestre, especie melífera.
<i>Machaerium inundatum</i>	Madera valiosa para pisos, laminados, molduras, estructuras, artesanías, especie ideal para reforestación, sistemas agroforestales, alimento para fauna silvestre, melífera.
<i>Machaerium millei</i>	Madera para construcción, mangos de herramientas, leña; especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, fijación de nitrógeno; alimento para fauna silvestre, especie melífera.
<i>Macrobium acaciifolium</i>	Madera recomendada para estructuras pesadas y ligeras en ambientes secos, muebles no tallados, repisas, vigas, columnas, etc. (WWF, 2015). Medicinal, alimento fauna silvestre, leña. Fijación de nitrógeno.
<i>Ormosia sp1</i>	Maderable, artesanías (semillas), carpintería, construcción, ebanistería, leña, alimento fauna silvestre.
<i>Ormosia paraensis</i>	
<i>Piptadenia klugii</i>	Madera utilizada en la elaboración de mangos para herramientas, construcciones locales, leña, especie melífera, alimento fauna silvestre, posible uso medicinal.
<i>Piptadenia macradenia</i>	
<i>Schizolobium amazonicum</i>	Especie secundaria, abundante en vegetación secundaria avanzada de diversas selvas. Especie de rápido crecimiento: Un ejemplar de 3 años de edad tiene aproximadamente 8 m de alto; en Brasil los árboles de 8 años tienen 12,5 m de alto y 21 cm de diámetro. Crece en zonas planas y colinas escarpadas. Se desarrolla desde ambientes lluviosos hasta sabanas secas. Suelos: café-oscuro-arcilloso, profundo, fértil, calizo, rojo-arcilloso-profundo, café-rocoso, cárstico, pobre. Se usa como plantación local de producción de leña, especie con potencial para reforestación en zonas degradadas de selva; Sistema agroforestal; Árboles en linderos (cortina rompevientos); Planta muy cotizada como ornamental. Artesanal (madera - semillas): Artesanías. Combustible (madera): Leña. Construcción (madera): Marcos para puertas y empaques. Industrial (madera): Apropiado para la producción de pulpa para papel. Especie maderable con posibilidades comerciales. Muebles, lambrín (recubrimiento), acabados de interiores y exteriores (puertas, fachadas), cajas y embalajes; recomendable para trabajos de ebanistería, fabricación de chapa (centros de triplay), centros para madera terciada, armazones, tableros aglomerados (http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/21-legum48m.pdf).
<i>Tachigali peruviana</i>	Señalada como especie endémica del país en el Libro Rojo de las Plantas endémicas del Perú, documento en el cual se indica que no ha sido posible evaluarla o asignarle una categoría por falta de información y que no está representada en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Baldeón <i>et al.</i> , 2006). Aunque no constituye un nuevo registro para el Departamento de Junín, esta especie no había sido colectada desde la Flora of Perú de Macbride (1956). Alimento fauna silvestre, madera para pequeñas construcciones, mangos de herramientas y leña.
<i>Zygia sp</i>	Especie melífera, alimento fauna silvestre, leña, maderable, ideal para recuperación y conservación de suelos, fijadora de nitrógeno control de erosión, conservación y protección de fuentes hídricas, sombra.
<i>Zygia coccinea</i>	Especie melífera, alimento fauna silvestre, leña, mangos para herramientas, especie útil para la recuperación y conservación de suelos, fijadora de nitrógeno control de erosión, conservación y protección de fuentes hídricas, sombra.
<i>Zygia longifolia</i>	Especie melífera, alimento fauna silvestre, maderable, leña, mangos para herramientas, medicinal, especie útil para la recuperación y conservación de suelos, fijadora de nitrógeno, control de erosión, conservación y protección de fuentes hídricas, sombra.
<i>Zygia macrophylla</i>	Especie melífera, alimento fauna silvestre, especie útil para la recuperación y conservación de suelos, control de erosión, fijación de nitrógeno, conservación y protección de fuentes hídricas.
<i>Senna multijuga</i>	Madera aserrada y madera en rollo para construcción, ventanas, postes, revestimientos y tableros, postes, madera de baja durabilidad; dendroenergética: leña y carbón de calidad razonable; la corteza produce colorante utilizado en teñido, resina: de la corteza se extrae tanino utilizado en curtimientos, forraje, ornamental, paisajismo, sombra, cercas vivas, barreras rompevientos. Reforestación: recuperación de ecosistemas (rápido crecimiento); alimento para avifauna y fauna silvestre, melífera, especie recomendada para la rehabilitación de las zonas mineras y restauración de los suelos degradados; esta especie tiene una buena deposición de hojarasca dificultando la aparición de hierbas invasoras (Ramalho de Carvalho, 2004).
<i>Senna silvestris</i>	Madera de bajo valor y durabilidad, para uso local; especie ornamental con su exuberante floración, gran potencial para su uso en jardinería, especialmente en zonas urbanas. Reforestación: recuperación de ecosistemas (rápido crecimiento); alimento para avifauna y fauna silvestre, melífera, leña (http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Senna+silvestris).
<i>Senna sp1</i>	Maderable (bajo valor y durabilidad), ornamental (exuberante floración), potencial para jardinería, silvicultura urbana. Reforestación: recuperación de ecosistemas (rápido crecimiento); alimento avifauna y fauna silvestre, melífera, leña.
<i>Bunchosia sp.</i>	Frutos: alimento para humanos y fauna silvestre, ornamental.
<i>Bunchosia armeniaca</i>	La especie se desarrolla mejor en suelos con pH ácido, neutro o alcalino; la raíz crece con vigor en soportes con textura arenosa, franca o arcillosa, generalmente húmedos; es medianamente exigente de luz, puede situarse en un lugar con semisombra o con exposición directa al sol indistintamente (http://www.botanicayjardines.com/bunchosia-armeniaca/). Produce un fruto comestible (humanos y fauna); se cultiva en muchos lugares fuera de su área de distribución (https://en.wikipedia.org/wiki/Bunchosia_armeniaca). Planta con uso ornamental y sus frutos comestibles. Los frutos son apetitosos, agradables y las hay de varias clases, se considera que los verdes tienen mejor sabor que los rojo-anaranjados (Romero, 1991).
<i>Heteropterys laurifolia</i>	En bosques secundarios, pastizales, a la orilla de carreteras o ríos. Se desarrolla aledaña a quebradas, en zonas erosionadas, espacios húmedos y abiertos; requiere de mucho sol y humedad; planta siempre verde (raíces muy profundas); especie ideal para la recuperación y conservación de suelos, control de erosión, protección de cuencas hidrográficas, melífera, alimento avifauna.
<i>Tetrapteryx mucronata</i>	Planta usada en algunas regiones de Brasil en la preparación de la ayahuasca (yagé); contenido de alcaloides triptamina

Especie	Uso Actual, Potencial e Importancia
	en la corteza del tallo; niveles significativos de alcaloides, en particular bufotenina y 5-metoxi-bufotenina. A medida que se conocen dichos compuestos por sus propiedades tóxicas y alucinógenas, estos resultados indican que el consumo de esta planta como ingrediente en preparaciones de ayahuasca puede presentar un riesgo para los consumidores (Queiroz <i>et al.</i> , 2015).
<i>Theobroma cacao</i>	Se desarrolla en topografía plana u ondulada. Llega a crecer en terrenos que sobrepasan el 50% de pendiente, en cañadas, orilla de arroyos. Exige temperaturas medias anuales elevadas con fluctuaciones pequeñas, gran humedad y cubierta que le proteja de la insolación directa y de la evaporación. Precipitación 1300-2800 mm/año con una estación seca corta (<2 meses y medio); clima constantemente húmedo, con temperatura media entre 20-30°C, con una mínima de 16°C. Para su pleno desarrollo exige suelos profundos (1m mínimo), fértiles y bien drenados, evitar suelos arcillosos, arenosos, mal drenados, muy superficiales con presencia de rocas y un nivel freático poco profundo. Suelos: negro rocoso, café-rojizo barroso, aluvial. Especie primaria, umbrófila (sombra-esciófita); no es de espacios abiertos; evolucionaron bajo circunstancias de dosel cerrado; cultivado bajo sombra de árboles más grandes, requiere protección para su desarrollo normal y producción. Comparte el segundo y tercer estrato de las selvas tropicales. Potencial para reforestación en zonas degradadas de selva. Sistema agroforestal: tiene la habilidad de crecer, desarrollarse y producir frutos en asociación con otras especies. Efectos restauradores: Conservación de suelos/control de erosión, acolchado/cobertura de hojarasca. Servicios: Sombra/refugio, alimento para humanos y fauna silvestre. Interacción biológica: el cacao establece una simbiosis obligada (más que facultativa) con hongos micorrízicos: <i>Scutellospora calospora</i> y <i>Glomus mosseae</i> . Las micorizas le confieren ventaja competitiva sobre todo en los suelos con un pobre aporte de nutrientes. Aromatizante (semilla): La semilla encierra un aceite esencial que le da un sabor aromático particular. Comestible (semilla): Las semillas se tostan y muelen para obtener la cocoa y el chocolate, sustancias apreciadas en la fabricación de dulces, confituras, helados y bebidas. Cosmético/higiene (semilla): La manteca de cacao se usa para elaborar cosméticos, perfumería. Las semillas contienen hasta 50% de aceite. El aceite esencial contiene 50% de linalol, un ácido alifático y algunos ésteres. Estimulante (semilla): El contenido de alcaloides tales como teobromina (1,5-3%) y cafeína, le confiere propiedades estimulantes. Medicinal (semilla, hoja, raíz, corteza): Las semillas, hojas y raíces contienen los alcaloides teobromina y cafeína que tiene propiedades diuréticas y vasodilatadoras. Se ha encontrado actividad antitumoral en la raíz y en la corteza. La grasa que contienen las semillas (manteca de cacao) se utilizan en farmacia como emoliente y para fabricar ungüentos y pomadas. Resequedad en la piel, quemaduras, caspa, disentería, sarampión, mordedura de serpiente. La teobromina es tóxica para los caballos (http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/68-sterc03m.pdf).
<i>Ceiba insignis</i>	Distribución y hábitat: Regiones tropicales de todo el mundo, especialmente en los bosques lluviosos de Sudamérica (http://www.biologia.edu.ar/diversidadv/fascIII/6.%20Bombacaceae.pdf). Ornamental (jardinería – silvicultura urbana), plantaciones forestales; resistente a la sequía, de rápido crecimiento y poco exigente en cuanto a suelos. Madera blanca, blanda y muy liviana; se usa para fabricar embalajes, embarcaciones, canoas y pasta de papel. La madera esponjosa del tronco le sirve para guardar agua en épocas de sequía. La lana de sus frutos se aprovecha localmente como relleno de almohadas, cojines, colchones; aislante térmico y acústico. También se usa como combustible o impregnada en grasa para hacer velas (http://herbariovirtualbanyeres.blogspot.com.co/2012/09/ceiba-insignis-chorisia-corisia.html). Especie ideal para iniciar procesos de restauración de ecosistemas degradados, recuperación y conservación de suelos y cuencas hidrográficas, aporte de materia orgánica (hojarasca), plantaciones forestales, sistemas agroforestales, cercas vivas, alimento fauna silvestre, elaboración de artesanías, obtención de pulpa y fibras, uso cultural (maleficios).
<i>Matisia cordata</i>	Adecuado como árbol urbano, especialmente en zonas verdes amplias, centros educativos y retiros de quebradas. Sus frutos se consumen crudos y en compotas dulces. La madera se emplea en ebanistería y carpintería (http://aprendeenlinea.udea.edu.co/ova/?q=node/435). Melífera, frutal - cultivado: alimento para humanos y fauna silvestre, rápido crecimiento, ideal para implementar procesos de restauración ecológica, aporte de hojarasca, materia orgánica, sistemas agroforestales.
<i>Ochroma pyramidale</i>	Especie secundaria, apropiada para establecer en terrenos abandonados (sistema roza-tumba-quema). Forma generalmente rodales puros. Se desarrolla en laderas y en sitios abiertos (claros de bosques y orilla de caminos); crece a lo largo de riberas de los ríos; se encuentra en zonas de litoral húmedo. Indicadora de climas Af (Ecuatorial) o Am (Monzónico) muy húmedo, clima tropical muy uniforme. Hábitat: temperatura máxima de 27°C y mínima de 22°C. Precipitación anual de 1300 mm aproximadamente. Prospera en terrenos apropiados, no muy profundos y algo calizos, suelos derivados de materiales calizos, metamórficos e ígneos; crece en margas (rocas sedimentarias) ricas preferiblemente arcillosas y húmedas. Se desarrolla muy bien en suelos que han sido sometidos a quemadas. Polinización: La flor de está marcadamente adaptada a la polinización por murciélagos; flores también son visitadas por numerosas abejas que colectan néctar y polen. Competencia: Después que una planta joven alcanza los 6 meses de edad, crece más aprisa que cualquiera de sus vecinos y compite ventajosamente con los demás en busca de luz. Crecimiento: Muy rápido crecimiento, llega a su madurez entre 6 y 10 años, creciendo a veces hasta 3 m de altura/año. Los árboles pueden alcanzar un crecimiento de 15 a 18 m y un diámetro de 60 a 75 cm en 5 ó 6 años; ciclo de vida es corto (7 años). Especie de fácil establecimiento, sobre todo en áreas quemadas, regenera fácilmente, el rápido crecimiento asegura su dominancia bajo condiciones favorables para su desarrollo; potencial para reforestación en zonas degradadas de selva y sistemas agroforestales. Efectos restauradores: Conservación de suelo/control de erosión, recuperación de terrenos degradados, rehabilitación de sitios donde hubo explotación minera. Servicios: Ornamental - Árbol vistoso por sus hojas y flores grandes, barrera rompivientos, cerca viva en los agrohábítats, alimento fauna silvestre. Madera: Elaboración de artesanías y juguetes; madera para construcción rural. Fibras (fruto): El algodón del interior de los frutos sirve para relleno de almohadas, cojines, colchones, sofás, canoas, partes de aeroplanos, flotadores de redes, salvavidas, sogas, sombreros de fieltro (pañó). Madera extremadamente liviana (pesa menos que el corcho; su peso específico es 0,22). Es fuente de madera de "balsa", ideal en la fabricación de artículos atlético-deportivos (deslizadores), aeromodelismo, revestimiento interior de habitaciones para amortiguar sonidos, decoración de interiores, planchas aisladoras. Por su rápido crecimiento y condiciones en las que crece, resulta un recurso maderable susceptible de explotación inmediata (http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/15-bomba6m.pdf). Medicinal: En la costa Pacífica Colombiana, se prepara y toma la decocción de hojas para aliviar dolores de cabeza y resfriados (Acero, 2000).
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Especie secundaria, pionera, heliófita; importante en etapas secundarias muy avanzadas de selvas medianas, dando la impresión de ser elemento primario; característica de sitios abiertos y perturbados, laderas de montañas bajas y cañadas, pastizales, terrenos planos con lomeríos suaves, márgenes de ríos y arroyos, sitios desmontados; común en áreas secas y

Especie	Uso Actual, Potencial e Importancia
	<p>húmedas, propia de zonas bajas cálidas; temperaturas de 20 a 30°C, con períodos secos (4-7 meses) y precipitaciones anuales de 700-1500-2000 mm. Se adapta tanto a condiciones secas y húmedas y un amplio rango de suelos, con pH mayor a 5,5; suelos de origen volcánico o sedimentario, negro arcilloso, grava volcánica negra, pedregoso, arenoso café claro, somero, rojo laterítico, limoso, vertisol, desde textura liviana hasta pesada. Fácil adaptación, se adapta tanto a sitios áridos como a zonas húmedas; rápido crecimiento, especialmente en suelos de textura liviana, por debajo de los 800 m de altitud, con precipitaciones de 900 a 1500 mm, con estación seca marcada. La especie llega a crecer en altura de 2,4 a 2,9 m/año. Potencial para reforestación en zonas degradadas de selva y en zonas secas y áridas; amerita mayor investigación en plantaciones energéticas tropicales; promotoras para áreas de cultivo de subsistencia y sistemas agroforestales. Efectos restauradores: Acolchado/Cobertura de hojarasca, conservación de suelo/control de erosión, estabiliza bancos de arena, mejora la fertilidad del suelo/barbecho. Servicios: Sombra/refugio, a menudo se planta como árbol de sombra en calles, terrenos de cultivo y pastizales. Entre los animales domésticos y silvestres que utilizan esta especie como alimento se destacan: ardilla, perico, mono, loro, coyote, venado cola blanca, perezoso, caballo, cerdo (forraje). Árbol popular para sombra en las calles, ornamental, barrera rompevientos, cerca viva en los agrohábitats, para cerca es poco durable cuando no tiene un tratamiento químico previo, barrera contra incendios. Artesanal (madera): Artículos torneados y decorativos e instrumentos musicales (violines y tapas de guitarra). Comestible (semillas, fruto, flor) - dulces, bebidas: El fruto verde mucilaginoso es dulce y se come crudo, molido o seco; los niños los comen como golosina. Con las semillas y frutos maduros se preparan tortillas, bebidas (atole y pinole). Se puede preparar una bebida machacando el fruto en el agua. Flor comestible. Cosmético/higiene (madera): La ceniza sirve para hacer jabón. Madera para construcción rural y en general, construcción de botes. Combustible (madera): En tiempos coloniales fue la fuente principal de carbón para la pólvora que se utilizó en República Dominicana, Puerto Rico y Guatemala. Actualmente se explota para carbón en las Antillas. Combustible (madera): Leña y carbón, la leña se prefiere por cualidades tales como: secado, resistencia a la pudrición, produce buena brasa, escaso humo, alto poder calorífico (18,600 kJ/kg) y es capaz de arder aún verde. Forrajero (semilla, fruto, hoja, vástago): Gran capacidad forrajera, para engorde de ganado bovino, porcino, venados, burros, zarigüeyas, caballos. El fruto sirve de alimento a polluelos y las hojas al gusano de seda. Los frutos molidos constituyen un forraje de alto valor nutritivo. Si el ganado come los frutos en exceso pueden causarle obstrucción intestinal. Fibras (tallo joven, corteza, hoja): Producen fibras fuertes que se usan para hacer sogas y cordeles. Industrial (corteza, fruto): El cocimiento de la corteza, el jugo o los frutos macerados en agua, se utilizan para clarificar jarabes en la manufactura del azúcar, cuando se hace la melaza. Se usa para limpiar el guarapo de la caña, al hacer la melaza. Implementos de trabajo (madera): Implementos agrícolas, mangos de herramientas. Los Tarahumaras fabrican lanzas. Medicinal (fruto, flor, corteza, hoja, raíz): Propiedades y acciones: astringente, emoliente, refrigerante, sudorífica, estomáquica, antiulcerogénica, antioxidante, depurativa, diaforética, citotóxica, pectoral, antifúngica, antiamebiana, antibacteriana (G-) e hipocolesterolémica. Frutos: se usan contra las inflamaciones, disentería, erupciones cutáneas, diarrea (con sangre) y enfermedades del riñón (cistitis). Mucílago (untado): contusiones (golpes). Hojas, corteza: antiespasmódico, retención de orina, afecciones pectorales, catarro, antipirético, dolor de abdomen, antibiótico, antidiabético, antiinflamatorio, antiséptico, astringente, caída de cabello, purgante. Uno de los remedios más populares contra los padecimientos gastrointestinales. Corteza, hojas, brotes tiernos, raíz y frutos: para curar llagas, retención de orina, sífilis, tos, paludismo, inapetencia y afecciones epiteliales; contrarrestar la fiebre, gripa, vómito, diabetes, gastritis, reumatismo, elefantiasis y como desinfectante. A nivel cutáneo en erupciones, dermatitis, heridas leves y cuero cabelludo se utiliza la infusión de esta planta como té o aplicando directamente la savia. En Belice, la corteza hervida por 10 minutos se bebe para la disentería y la diarrea, ayuda en los problemas de próstata y estimulante uterino para acelerar el parto; la infusión es usada para llagas, infecciones y salpullido. En Brasil la cocción de corteza es considerada diaforética y se usa para fiebres, resfriados, bronquitis, asma, neumonía y problemas del hígado. En Perú, la corteza y las hojas en infusión son empleadas para desordenes del hígado y riñón y contra la disentería. Planta: alopecia (calvicie), asma, bronquitis, erisipela, dermatitis, heridas, hongos en la piel, elefantiasis, fiebre, hepatitis, lepra, malaria, nefritis, pulmonosis, gonorrea y sífilis. Extractos de hoja y corteza han demostrado clínicamente actividad antibacteriana y antifúngica contra numerosos patógenos. Madera ligera y blanda, elaboración de cajas y embalajes, tableros de partículas, interiores de viviendas; fabricación de chapa y carpintería en general, postes, muebles, partes de molinos, gabinetes, closets con acabado natural, ebanistería fina, duelas, barriles, hormas para zapato, pisos, lambrín, puertas y ventanas. Melífera (flor): Apicultura, néctar valioso para la producción de miel de alta calidad. Ritual/Ceremonial (toda la planta); Saborizante (semilla, fruto): La semilla molida se usa para saborizar el chocolate, se consume tostada como el café. Las semillas contienen un 50% de aceite no secante, apropiado para la industria alimentaria. En grandes cantidades produce obstrucción intestinal. Saponífera: semilla (aceite). Fabricación de jabones, Tutor para la agricultura. Uso doméstico (madera): Elaboración de utensilios domésticos (http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/66-sterc1m.pdf).</p>
<i>Sterculia frondosa</i>	<p>Especie primaria, crece a orilla de carreteras, en potreros, lomeríos, terrenos planos, pendientes pronunciadas y relictos de selva. Donde alcanza su máximo desarrollo es a lo largo de los ríos. Prospera tanto en suelos someros derivados de material calizo, como en suelos lateríticos profundos derivados de aluviones antiguos; alcanzando su máximo desarrollo en este tipo de suelos (arcilloso profundo, negro con abundantes rocas, arenoso, rojo-arcilloso con basalto) (http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/67-sterc2m.pdf). Maderable, artesanías, construcción (formaletas), elaboración de embarcaciones (canoas), alimento fauna silvestre, melífera, especie ideal para iniciar procesos de restauración de ecosistemas degradados, recuperación y conservación de suelos (control de erosión) y cuencas hidrográficas, rápido crecimiento, aporte de materia orgánica (hojarasca), cercas vivas, barreras rompevientos, sistemas agroforestales, plantaciones, sombra.</p>
<i>Heliocarpus americanus</i>	<p>Distribución y hábitat – Perú: Ecorregiones de la Ceja de Selva y la Selva Baja, entre los 0-2500 msnm; ampliamente distribuida en el país en este estrato altitudinal, en zonas de bosque húmedo y bosque montano nublado. Es una especie presente en bosques secundarios y zonas alteradas, sin embargo persiste hasta los estadios maduros del bosque. La madera, liviana y blanquecina, se usa en cajonería y carpintería ligera; por ejemplo, en la sierra central del país se confeccionan con ella las cajitas circulares en las cuales se expende el manjarblanco. La corteza interna, que es fibrosa, es empleada localmente como material de amarre (Reynel <i>et al.</i>, 2006). Árbol muy adaptable, se encuentra tanto en zonas bajas y calientes, como en regiones templadas y frías de las montañas. Su principal requisito es que haya humedad. Es una especie pionera, que conquista rápidamente claros en el bosque y lugares donde han ocurrido derrumbes, quemas, talas o algún otro tipo de perturbaciones ambientales. La corteza tiene un mucílago que sirve para aclarar el jugo de caña en los trapiches; la corteza, que puede desprenderse en largas tiras, se usa para amarrar paquetes</p>

Especie	Uso Actual, Potencial e Importancia
	y vigas de construcción. Especie de rápido crecimiento, requiere pleno sol para su adecuado desarrollo (http://www.opepa.org/index.php?option=com_content&task=view&id=573&Itemid=30). Ideal para iniciar procesos de restauración de ecosistemas degradados, recuperación y conservación de suelos y cuencas hidrográficas, aporte de materia orgánica (hojarasca).
<i>Bellucia pentamera</i>	Se encuentra siempre en bosques húmedos de zonas bajas, aunque también crece en la ceja de selva y excepcionalmente sube hasta los 2000 m de altitud en bosques secundarios. Madera para construcción, obtención de varas (madera redonda), postes, estacones, leña; especie viable para procesos de restauración ecológica, conservación de suelos, control de erosión, protección de fuentes hídricas; cercas vivas, alimento fauna silvestre, alimento para humanos, especie melífera, aporte de materia orgánica (hojarasca), ornamental; medicinal: las hojas en infusión se usan para tratar afecciones de los ojos. Indicadora de suelos pobres.
<i>Miconia sp.</i>	Madera para construcción, madera redonda (varas), leña; especie viable para procesos de restauración ecológica, conservación de suelos, control de erosión, protección de fuentes hídricas; alimento fauna silvestre, especie melífera, aporte de materia orgánica (hojarasca), ornamental.
<i>Miconia sp1</i>	
<i>Miconia sp2</i>	
<i>Miconia theaezans</i>	Distribución y hábitat – Perú: Ecorregiones de la Ceja de Selva y la Selva Baja, entre 500-3500 msnm, en formaciones de bosques húmedos y bosque Montanos Nublados, reportado ampliamente en el Perú. Es una especie presente usualmente en el bosque secundario. Madera semidura y compacta, grano fino; tiene buen poder calorífico; pese a sus dimensiones pequeñas se le usa como leña (Reynel <i>et al.</i> , 2006).
<i>Miconia affinis</i>	Especie nativa de América tropical, se distribuye desde el sur de México, incluyendo las Antillas, hasta la región Amazónica de Brasil y Bolivia, en bosques húmedos tropicales; es un elemento frecuente, se encuentra al interior de bosques en diferentes estados de sucesión natural y a orillas de caminos y carreteras. Por ser una especie pionera y de rápido crecimiento, es ideal para programas de restauración y recuperación de áreas degradadas (Cardona <i>et al.</i> , 2010). Madera para construcción, obtención de varas (madera redonda), postes, estacones, leña; especie viable para procesos de restauración ecológica, conservación de suelos, control de erosión, protección de fuentes hídricas; alimento fauna silvestre, especie melífera, aporte de materia orgánica (hojarasca), ornamental.
<i>Miconia astroplocama</i>	Uso medicinal por los Secoya (Amazonia Ecuador/Perú): Decocción de los frutos se obtiene una bebida para calmar la fiebre (Delgado, 1999). Especie viable para procesos de restauración ecológica, conservación de suelos, control de erosión, protección de fuentes hídricas; alimento fauna silvestre, especie melífera, aporte de materia orgánica (hojarasca).
<i>Miconia barbeyana</i>	Madera para construcción, obtención de varas (madera redonda), postes, estacones, leña; especie viable para procesos de restauración ecológica, conservación de suelos, control de erosión, protección de fuentes hídricas; alimento fauna silvestre, especie melífera, aporte de materia orgánica (hojarasca), ornamental.
<i>Miconia calvescens</i>	Especie invasora, hábitats invadidos incluyen selva tropical originaria de las tierras bajas y tierras altas (bosque nublado montano) desde el nivel del mar hasta 1400 m de altitud y bosques secundarios, incluidas las plantaciones forestales; puede considerarse una especie pionera tardía en la sucesión, crecimiento relativamente rápido (hasta 1,5 m/año). Los frutos son dispersados por las aves frugívoras (Meyer, 1994; Spotswood y Meyer, 2010) y posiblemente por roedores (Meyer, 1994; Shiels, 2011). Ornamental, jardines botánicos, maderable, construcción ligera, cercas vivas (http://www.cabi.org/isc/datasheet/33990). “Cáncer verde”: Endémica de la selva tropical que se extiende desde el sur de México hasta el norte de Argentina, <i>M. calvescens</i> es un árbol que forma parte de las 100 especies más invasoras del mundo, según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN (ISSG, 2011). Se le denomina “cáncer verde” por los impactos negativos que genera en el medio y por sus características invasoras: crecimiento rápido, períodos generacionales cortos, autofecundación, propagación vegetativa y elevada producción de semillas fáciles de dispersar. De manera controlada: especie viable para restaurar suelos contaminados - degradados por la minería. Introducción accidental no controlada: pérdida de diversidad, afecta los suelos (erosión).
<i>Miconia commutata</i>	Especie viable para procesos de restauración ecológica, conservación de suelos, control de erosión, protección de fuentes hídricas; alimento fauna silvestre, especie melífera, aporte de materia orgánica (hojarasca).
<i>Miconia dipsacea</i>	Distribución y hábitat - Perú: Ecorregiones de la Ceja de Selva y la Selva Baja, entre 500-2500 msnm, en formaciones de bosque húmedo y sub-húmedo, reportada en buena parte de los Dptos. amazónicos del Perú. Es una especie presente en el bosque secundario. Madera dura y compacta, grano fino; tiene buen poder calorífico; pese a que sus dimensiones no son grandes se le aprecia como leña (Reynel <i>et al.</i> , 2006). Especie viable para procesos de restauración ecológica, conservación de suelos, control de erosión, protección de fuentes hídricas; alimento fauna silvestre, especie melífera, aporte de materia orgánica (hojarasca), ornamental.
<i>Miconia membranacea</i>	Madera para construcción, obtención de varas (madera redonda), postes, estacones, leña; especie viable para procesos de restauración ecológica, conservación de suelos, control de erosión, protección de fuentes hídricas; alimento fauna silvestre, especie melífera, aporte de materia orgánica (hojarasca), ornamental.
<i>Miconia minutiflora</i>	Madera para construcción, obtención de varas (madera redonda), postes, estacones, leña; especie viable para procesos de restauración ecológica, conservación de suelos, control de erosión, protección de fuentes hídricas; alimento fauna silvestre, especie melífera, aporte de materia orgánica (hojarasca), ornamental. Uso artesanal en el Dpto. del Cauca, Colombia: Del fruto se extraen tientes utilizados en la elaboración de artesanías (Feuillet <i>et al.</i> , 2011).
<i>Miconia poeppigii</i>	Crece a bajas y medianas elevaciones en bosques húmedos o muy húmedos, en áreas alteradas, bosques secundarios. Común en los filos de las pendientes en bosques secundarios húmedos. Florece y fructifica de febrero a septiembre. Las semillas son dispersadas por animales que se alimentan de los frutos maduros (http://ctfs.si.edu/webatlas/findinfo.php?specid=4958&leng=spanish). Madera para construcción, obtención de varas (madera redonda), postes, estacones, leña; especie viable para procesos de restauración ecológica, conservación de suelos, control de erosión, protección de fuentes hídricas; cercas vivas, alimento fauna silvestre, especie melífera, aporte de materia orgánica (hojarasca), ornamental.
<i>Miconia serrulata</i>	Madera para construcción, obtención de varas (madera redonda), postes, estacones, leña; especie viable para procesos de restauración ecológica, conservación de suelos, control de erosión, protección de fuentes hídricas; cercas vivas, alimento fauna silvestre, especie melífera, aporte de materia orgánica (hojarasca), ornamental.
<i>Cedrela lilloi</i>	Distribución y hábitat – Perú: Ecorregiones de la Serranía Esteparia y la Ceja de Selva, en bosques premontanos y montanos, subhúmedos y húmedos, entre 500-3500 msnm; reportado en gran parte de los Dptos. en este estrato

Especie	Uso Actual, Potencial e Importancia
	altitudinal, aunque no es muy abundante y mayormente en el Centro y Sur del país; se observa cultivada o en zonas de bosque maduro. Madera de grano recto, textura y densidad medias, color rojizo; muy trabajable y durable, excelente para ebanistería. De las hojas se extrae un tinte de color beige, empleado para teñir algodón y lana (Reynel <i>et al.</i> , 2006).
<i>Cedrela fissilis</i>	Se desarrolla en el bosque húmedo tropical, desde los 400 hasta los 1200 msnm. Madera de color amarillo rojizo, con una superficie brillante, vetado pronunciado, textura media a gruesa y grano recto, de sabor ligeramente amargo, pero sin olor característico. Madera para elaboración de muebles finos, puertas, ventanas, contramarcos, chapas decorativas y artesanías; preferible preservarla para incrementar su resistencia al ataque de insectos; madera de baja resistencia, no debe utilizarse en elementos estructurales sometidos a niveles altos de esfuerzo, como pisos de edificios, vigas, durmientes de ferrocarril y construcciones pesadas. La madera con grano veloso debe utilizarse preferiblemente para muebles lineales, ya que tiende a presentar problemas en la elaboración de muebles con curvaturas (http://maderasulamerica.galeon.com/productos1512849.html). Especie importante de la selva, se presenta con alta frecuencia y abundancia en toda el área cubierta por bosque alto. Coloniza donde existe suficiente luz para realizar un crecimiento rápido: Diámetro (cm/año): 0,69, Altura (m/año): 0,9, Volumen (m³/año): 0,04. Se planta a densidades bajas, porque una alta densidad atrae al lepidóptero <i>Hypsipyla grandella</i> (barrenador de la madera), cuyas larvas destruyen el brote apical disminuyendo el vigor del árbol y a su vez su valor comercial ya que el fuste tiende a ramificarse. Medicinal: La corteza es febrífuga. Es un árbol melífero (http://www.doc-developpement-durable.org/file/Arbres-Bois-de-Rapport-Reforestation/FICHES_ARBRES/Cedrela%20fissilis/Cedrela%20fissilis%20Wiki%20Es.pdf). Especie ideal para reforestación, sistemas agroforestales.
<i>Cedrela odorata</i>	Habita en laderas y planicies ribereñas y costeras, prospera igualmente en suelos de origen volcánico o calizo, con buen drenaje y poroso en toda su profundidad. Parece preferir tierras calcáreas. Clima húmedo, rango de precipitación entre 2500-4000 mm anuales; plantada aún con 5000 mm de lluvia. La temperatura media es de 25°C, pero tolera una máxima de 35°C. En zonas con precipitaciones notablemente menores a 2500 mm no se desarrolla bien y presenta fustes cortos, frecuentemente torcidos; se desarrolla bien en litosoles y rendzinas (FAO). Suelos: calcáreo, arcilloso, profundo, arenoso, negro-pedregoso, negro-arenoso, rojo-arcilloso, café- calizo. Especie secundaria/primaria, pionera, rápido crecimiento, muy abundante en vegetación secundaria de diversas selvas. Frecuente en el estrato superior de las selvas y en lugares de pastoreo (potreros), cafetales y cacaoales; potencial para reforestación en zonas degradadas de selva, en zonas secas y áridas; mejora la fertilidad del suelo (barbecho), estabiliza bancos de arena, recuperación de terrenos degradados, rehabilitación de sitios donde hubo explotación minera, conservación de suelo, control de erosión. Servicios: Ornamental, sombra/refugio. Se le ve a menudo en potreros y en poblaciones como árbol de sombra, barrera rompevientos, cerca viva en los agrohábitats. Muy exigente de luz, al igual que la caoba. Los juveniles, producto de la regeneración natural, son incapaces de resistir sombra muy densa; moderadamente resistente a heladas; resistente a sequías, daño por termitas (madera cosechada) y al fuego; tolerante a suelos ácidos, suelos arcillosos, suelos someros, suelos compactados, exposición constante al viento; inundación temporal, sombra (adultos). Madera de importancia artesanal, artículos torneados y esculturas. Fruto seco con potencial artesanal: posee características muy especiales; de acuerdo a la creatividad se pueden hacer instrumentos musicales, arreglos florales, cortinas. Combustible (madera, leña). Madera para construcción rural y en general. Instrumentos agrícolas. Madera blanda, liviana, fuerte, duradera y fácil de trabajar; preferida para muebles finos, puertas y ventanas; gabinetes, decoración interior, carpintería en general, cajas de puros, cubiertas y forros de embarcaciones, lambrín (recubrimiento), parquet, triplay, chapas, ebanistería en general, postes, embalajes, aparatos de precisión; Medicinal: La infusión de hojas: dolor de muelas y oídos, diarrea. Tallo: antipirético, abortivo (acelera el parto). Látex: bronquitis. Corteza: febrífugo, caídas o golpes. Raíz (corteza): epilepsia, vermífuga. La resina es empleada como expectorante. Se recomienda para tratar las molestias dentales, para lo cual se coloca en la parte afectada un trozo de la raíz molida; es frecuente su utilización para bajar la temperatura, tratar la diarrea, dolor de estómago y parásitos intestinales, mediante el cocimiento hecho a base de raíz, tallo y hojas. En casos de infecciones externas, se recomienda aplicar como cataplasma la raíz macerada en la parte afectada. En algunas regiones se emplea para tratar las manchas blanquecinas presentes en la piel, en este caso se colocan las hojas machacadas durante varios días. Planta: dispepsia, gastritis, indigestión, vómitos, hemorragias, acelera el parto, ictericia, reuma, diarrea, tña, susto, mal viento, antiinflamatorio, antibacterial, gangrena, gastritis, fístulas, heridas. Melífero (flor): Apicultura. Tutor: Árbol tutor de café, cacao, etc. (http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/36-melia2m.pdf).
<i>Guarea kunthiana</i>	Distribución y hábitat – Perú: Ecorregiones de la Ceja de Selva y la Selva Baja, entre 100-2500 msnm, en bosques húmedos, reportada en buena parte de los Deptos. amazónicos del Perú. Es una especie presente en el bosque maduro, aunque también se observa en estadíos avanzados de la sucesión secundaria. Madera de excelente calidad, blanda y liviana, grano recto, textura media a fina y color rosado a marrón muy pálido o rojizo (INIA-OIMT, 1996). Tiene buena durabilidad natural y se le usa para carpintería y ebanistería (Reynel <i>et al.</i> , 2006). Especie de crecimiento moderadamente rápido, necesita algo de sombra en su estado juvenil para su adecuado desarrollo (http://www.opepa.org/index.php?option=com_content&task=view&id=547&Itemid=30). Especie ideal para iniciar procesos de restauración de ecosistemas degradados, recuperación y conservación de suelos y cuencas hidrográficas, aporte de materia orgánica (hojarasca), plantaciones forestales, sistemas agroforestales, cercas vivas, alimento fauna silvestre.
<i>Guarea glabra</i>	Especie frecuentemente riparia, crece en elevaciones de 0 a 2300 msnm, mejor en tierras bajas periódicamente inundables. Las temperaturas varían de 18 a 35°C y la precipitación anual de 1500 a 7000 mm. Normalmente se encuentra en los estratos medio y superior de bosques perennifolios. En Nicaragua se distribuye en elevaciones bajas a medianas del Pacífico, con clima seco a húmedo. En Costa Rica y Guatemala se la encuentra hasta 2000 msnm. Algunas veces crecen bien en colinas bauxíticas (alto contenido de aluminio). Se utiliza para construcción en general, carpintería, mueblería, marcos de puertas y ventanas, molduras y pisos. En Guatemala, El Salvador, Nicaragua y México se ha usado para construcción rural, leña, carbón, mangos de herramientas e implementos agrícolas; con tratamiento, se puede usar para postes y estacas. En Nicaragua la corteza se ha empleado en remedios caseros. Normalmente ha sido aprovechada del bosque natural perennifolio. Un uso potencial es en mejora de bosques mediante la regeneración natural y tratamiento silvícola o sistemas de enriquecimiento mediante plantación artificial. Madera dura de excelente calidad, considerada sustituto para caoba y cedro (usos similares), valorada localmente para construcciones rurales y por sus diversos usos a nivel de finca. Los frutos y semillas que caen son depredados por gran cantidad de insectos, aves y roedores. Los árboles son atacados por barrenador de los brotes (<i>Hypsipyla grandella</i>) y

Especie	Uso Actual, Potencial e Importancia
	<p>otros predadores no identificados, en ausencia de manejo adecuado, promueve bifurcación, ramificación excesiva del fuste y causar la muerte de plantas jóvenes (http://herbaria.plants.ox.ac.uk/adc/downloads/capitulos_especies_y_anexos/guarea_glabra.pdf).</p>
<i>Guarea guidonia</i>	<p>Madera utilizada en carpintería rural, elaboración de muebles, ebanistería, artículos torneados, molduras interiores, construcción general y naviera, incluyendo tablaje, molduras, chapa utilitaria y triplex. Como chapa, la madera puede ser similar a la de especies relacionadas, pero requiere de un baño a vapor extenso, ya sea para operaciones rotativas o rebanadoras; es utilizado para techos de viviendas o "tejas maniles"; especie melífera, alimento fauna silvestre y medicinal. Ornamental: recomendado como árbol de sombra, sombrío de cafetales; la corteza ha sido usada para el curtido; la corteza pulverizada se ha usado como un agente emético y hemostático; las hojas y las raíces usadas en la medicina casera (http://www.cedaf.org.do/arboles_dominicanos/index_ncomun.php?comun=Cabirma). La corteza es usada como expectorante (conocido como cocillana); Medicina tradicional: se utiliza como hemostático, hematuria, hemorragia intestinal, uretral y vaginal; hemofilia, eczemas, guao; propiedades amargo-astringentes, purgante, emético, emenagogo, poderosamente abortivo, acción como antiinflamatorio. Principios activos: Contiene pigmentos, taninos, aminoácidos, saponinas, glicósidos y alcaloides como compuesto orgánico; carbonatos, cloruros y calcio como compuesto inorgánico (https://es.wikipedia.org/wiki/Guarea_guidonia).</p>
<i>Guarea trichilioides</i>	Maderable, leña, alimento fauna silvestre
<i>Trichilia maynasia</i>	Maderable, carpintería, leña, alimento fauna silvestre.
<i>Trichilia tomentosa</i>	<p>Distribución y hábitat: Ecorregión de la Ceja de Selva, en bosques montanos nubados entre 1000-2500 msnm; se ha reportado en los Dptos. de Cajamarca, Piura y Lambayeque, en zonas de bosque maduro. La madera es de buena calidad, semidura y semipesada, de color rojizo, trabajable; se emplea en carpintería; también como leña. (Reynel <i>et al.</i>, 2006).</p>
<i>Abuta grandifolia</i>	<p>Se utiliza sus hojas, raíces, corteza y tallo; originaria de la cuenca Amazónica y gran parte de las zonas húmedas y tropicales de América del Sur. La corteza es una de las principales partes utilizadas en la medicina natural para el tratamiento de diferentes problemas, relacionados con la salud femenina. Proveniente especialmente de la Amazonía Peruana, donde se encuentra ampliamente distribuida; hábitat natural constituido por zonas tropicales húmedas, temperatura media de 22,5-27°C, suelos arenosos o arcillosos. El tiempo de siembra recomendable es al inicio de la época lluviosa; es una planta de grandes raíces y tallos leñosos, produce bayas parecidas a las uvas, son oscuras y no comestibles, se encuentra en forma silvestre. Se encuentra a través del Amazonas en Perú, Brasil, Ecuador y Colombia; cultivada por muchas personas para embellecer sus jardines. Composición: Alcaloides, Flavonoides, Saponinas, Terpenos y Taninos. Beneficios: Tradicionalmente ha sido utilizada para reducir la fiebre, la inflamación, depurativa y principalmente afecciones menores del sistema reproductor tales como calambres menstruales. Los usos documentados en la medicina tradicional indican que se ha utilizado como diurético (incremento del flujo de orina) y expectorante (expulsión de la flema); se ha utilizado para la prevención de abortos, aliviar el sangrado menstrual abundante y detener las hemorragias uterinas; se ha usado la corteza pulverizada contra las afecciones menstruales. Uso Tradicional: Las hojas, se usan como antipirético, en conjuntivitis y mordedura de serpiente. Tallo: es usado contra la infertilidad femenina, analgésico dental, dismenorrea, cólicos menstruales, antidiabético, en paludismo, tifoidea y úlceras estomacales. Raíz: usada contra la infertilidad femenina, hemorragias postmenstruales, cardiotónico, antianémico, tónico cerebral, tratamiento del reumatismo, antiinflamatorio. Uso Medicinal: Analgésico dental, tónico cerebral, anemia, colesterol, cólico menstrual, diabetes, dismenorrea, esterilidad femenina, fiebre, hemorragia postmenstrual y postoperatoria, paludismo, reumatismo, tifoidea, úlceras estomacales (http://www.inkanatural.com/es/arti.asp?ref=abuta-menstruacion-dolores-propiedades).</p>
<i>Batocarpus costaricensis</i>	Maderable, alimento fauna silvestre
<i>Brosimum alicastrum</i>	<p>Especie primaria/secundaria, exhibe un patrón de comportamiento típico de especie tolerante a la sombra; constituye parte del dosel superior de la selva. Presenta abundancia reducida en la comunidad, pero su papel en la dinámica y estructura de la misma puede ser importante. Bajo los árboles masculinos se ha presentado una elevada diversidad de plántulas sin que domine alguna especie. Esto sugiere que <i>B. alicastrum</i> favorece la regeneración de otras especies, facilitando la coexistencia de especies de árboles del dosel. Bajo la cobertura de los árboles femeninos de <i>B. alicastrum</i> se ha encontrado una baja diversidad de plántulas, la mayoría (>80%) de esta especie. Prospera en sitios abarrancados, de naturaleza caliza, con tiempos cortos de insolación, en llanos o terrenos con declives escarpados, sobre laderas calizas muy inclinadas, aunque se desarrolla mejor en los llanos fértiles. Se encuentra en áreas con temperatura media anual de 18 -27°C, con precipitación anual de 600-4000 mm. Crece sobre suelos someros, pedregosos con mucha roca aflorante o profundos, con drenaje rápido o muy rápido. Suelos: de color rojizo a gris oscuro y negro con un pH de 6,8-8,2 clasificados como litosoles, suelos de tipo rendzinas, vertisoles, oxisoles y calizos. Buena capacidad para competir con malezas; lento crecimiento, individuos jóvenes cuyo diámetro va de 1 a 8 cm crecen en promedio menos de 0,1 cm/año; de 8,1 a 16 cm cerca de 0,3 cm/año y en los de 16,1 a 32 cm cerca de 0,5 cm/año; árboles adultos (>32 cm de diámetro) crecen a velocidades mayores (1,3 cm/año); especie de muy larga vida. Requiere de tiempo prolongado para alcanzar la talla reproductiva; sólo individuos mayores de 20 m de altura producen flores o frutos. Algunos individuos adultos llegan a producir hasta 500 kg de follaje/año; se llegan a obtener de 20 a 30 toneladas de forraje/ha en tres cortes realizados en un año (cerca de 75 árboles/ha). Un árbol puede producir de 16 a 29 kg de semilla seca. Tiene buena regeneración, se regenera rápidamente en sitios perturbados y en terrenos abandonados. En algunos sitios del bosque se pueden hallar hasta 300 plántulas por m². Potencial para reforestación en zonas degradadas de selva, sistema agroforestal. Efectos restauradores: Conservación del suelo/control de erosión; contrarresta los efectos de los vientos fuertes; recuperación de terrenos degradados; prometedora para regiones donde el suelo ha sido maltratado a través del desmonte. Servicios: Cerca viva, barrera rompevientos, sombra/refugio; árbol de gran porte y densa copa durante todo el año; común en solares, parques y avenidas. Se han identificado 39 especies y 10 familias de aves que se alimentan del fruto, la mayoría lo comen entero, sirve de alimento a los venados y jabalíes. Artesanal (madera): Artículos torneados; Base para chicles (exudado - látex): El jugo lechoso que fluye del tronco se emplea para adulterar el chicle. Comestible (fruto, semilla): Bebidas; la pulpa del fruto es comestible; las semillas hervidas o tostadas tienen sabor parecido a las castañas y son muy nutritivas se comen solas o con maíz, miel y plátanos, tostadas y molidas se usan como sustituto del café; con las semillas se hace una harina negra usada para confeccionar pan o una especie de tortilla y preparan un cocimiento que recomiendan para los convalecientes. La semilla contiene un aceite esencial, grasa, azúcares y una gran</p>

Especie	Uso Actual, Potencial e Importancia
	cantidad de triptófano un aminoácido deficiente en las dietas a base de maíz. Madera: Construcción en general (interiores); forrajero (hoja, tallo joven, fruto, semilla): Alimento para ganado bovino, caprino, equino y porcino; excelente forraje en época de sequía, presenta cualidades altamente forrajeras con un 16% de proteína digestible en sus hojas y 18% en sus frutos (materia seca) y 12,5% en sus semillas. Los caballos y asnos prefieren las hojas secas y el ganado vacuno las come en cualquier estado. Madera: implementos agrícolas, mangos para herramientas. Industrial (madera): Pulpa para papel. Especie maderable con posibilidades comerciales, la madera pesa 880-1055 kg/m ³ y la razón de peso/volumen de la madera seca es 0,59; fácil de trabajar pero debe trabajarse rápidamente ya que se mancha y se pudre. Aprobada para su posible utilización en zapatillas para el sistema de frenos del Metro. Se emplea como sustituto de "primavera - <i>Tabebuia donnellii</i> " en la confección de muebles de color claro, gabinetes, cajas y embalajes, paneles, duela, parquet, chapa, pisos, columnas, durmientes, tableros de partículas, sillas de montar, vajillas, escaleras. Se recomienda para lambrín, hormas para calzado, artículos deportivos, molduras, durmientes. No es apropiada para uso externo. Medicinal-exudado, látex - hoja, corteza: Látex, hojas (en infusión): antitusivo (tos), asma, balsámico, diabetes, diaforético, emenagogo, tisis, tuberculosis, bronquitis; la corteza (infusión): se usa como tónico. Uso doméstico (madera): se elaboran utensilios domésticos, artículos de cocina (http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/47-morac1m.pdf).
<i>Brosimum guianense</i>	La madera es empleada en la fabricación de cajas, implementos deportivos, carpintería de interiores, mangos de herramientas y palos para escoba (http://ctfs.arnarb.harvard.edu/webatlas/findinfo.php?leng=spanish&specid=817).
<i>Clarisia racemosa</i>	Maderable, Artesanías, Cajonería, Cabos para herramientas, Carpintería, Construcción en interiores, Ebanistería, Carrocerías, Embarcaciones. Fruto carnoso, color amarillo, puede ser rojizo en maduro, comestible y dispersado por animales entre agosto y octubre, época del año en la que fructifica; alimento fauna silvestre (aves, mamíferos) (https://es.wikipedia.org/wiki/Clarisia_racemosa).
<i>Clarisia biflora</i>	Hábitat: Bosque aluvial, bosque de colinas. Alimento fauna silvestre (Mamíferos y aves), maderable: elaboración de muebles, largueros para construcción de viviendas y leña (Cerón & Montalvo, 1998).
<i>Ficus sp1</i>	Maderable, alimento fauna silvestre, mutualismo con avispas, medicinal, recuperación de áreas degradadas, protección de fuentes hídricas, aporte de materia orgánica (hojarasca).
<i>Ficus americana</i>	Usualmente en suelos de textura arcillo-arenosa, con baja pedregosidad (5-10%); mayormente en zonas de ladera, entre pendientes de 30-40%; generalmente en bosques secundarios tardíos, asociada con árboles de las familias Cecropiaceae (Urticaceae) y Fabaceae (Leguminosae) y Moraceae. Interacciones con la fauna: Los siconos frescos son consumidos por diversas aves y por primates pequeños. La madera es semidura, de grano recto y textura media, de color claro; se emplea para carpintería corriente, cajonería y leña. El látex se aplica como emplasto sobre las hernias y contusiones (heridas) desinflamándolas (Cáceres & Reynel, 2010). Relación de mutualismo con avispas de la familia Agaonidae y Agoninae (Compton <i>et al.</i> , 1996).
<i>Ficus casapiensis</i>	Usualmente en suelos de textura arcillosa, con pedregosidad media (20-30%); mayormente en zonas de ladera, en pendientes de 40-60%; generalmente en bosques secundarios tardíos, asociada con árboles de las familias Rubiaceae, Cecropiaceae (Urticaceae) y Fabaceae (Leguminosae). La madera es empleada para carpintería corriente y leña (Cáceres & Reynel, 2010). Alimento avifauna y fauna en general, relación de mutualismo con avispas de la familia Agaonidae y Agoninae (Compton <i>et al.</i> , 1996).
<i>Ficus cuatrecasiana</i>	Se observa en suelos de textura arcillosa, con pedregosidad media (20-40%); mayormente en zonas de ladera, en pendientes entre 30-40%; también en las riberas de los ríos; se observada en bosques primarios y secundarios tardíos, asociada con árboles de las familias Mimosaceae (Leguminosae), Cecropiaceae (Urticaceae) y Moraceae. Interacciones con la fauna. Se observó los siconos frescos consumidos por aves (Cáceres & Reynel, 2010); relación de mutualismo con avispas de la familia Agaonidae y Agoninae (Compton <i>et al.</i> , 1996). Madera semidura, grano recto y textura media, color claro; se emplea para carpintería corriente, cajonería y leña (Cáceres & Reynel, 2010).
<i>Ficus insipida</i>	Se observa en suelos de textura arcillosa y con pedregosidad media a alta (20-40%); mayormente en zonas de ladera, en pendientes de 30-40%; generalmente en bosques secundarios tardíos, en cercanía de caminos, fuentes hídricas, encontrándose asociada con árboles de las familias Flacourtiaceae (Salicaceae), Moraceae, Melastomataceae y Piperaceae. Interacciones con la fauna; los siconos frescos son consumidos por aves; también por pequeños roedores luego de caer al suelo; los siconos son alimento del venado, sajino y sachavaca (Reynel, 1990). Observando al microscopio (x20) las muestras colectadas en la zona, se observó al interior del sicono a las avispas de la familia Chalcididae, que ejecutan la polinización de la especie (Cáceres & Reynel, 2010); relación de mutualismo con avispas de la familia Agaonidae y Agoninae (Compton <i>et al.</i> , 1996). Madera de regular calidad, blanda y liviana, color blanco en la albura y amarillo pálido en el duramen cuando seca, grano entrecruzado y textura media, vetado de arcos superpuestos. No es muy durable. Es empleada en carpintería de interiores, tabiquería, muebles ligeros, molduras y en madera laminada en corte rotativo. El látex es empleado como purgante, vermífugo, antianémico, antirreumático y reconstituyente poderoso de la salud. Se toma fresco en dosis pequeñas, mezclado con jugo de naranja o con jugo de caña de azúcar, durante 9 días; es preciso guardar rigurosa dieta durante un mes, absteniéndose de carnes, grasas, comidas saladas y picantes. El cocimiento de las hojas es empleado contra la anemia. (Cáceres & Reynel, 2010).
<i>Ficus macbridei</i>	Se observa en suelos de textura arcillosa a ligeramente arenosa, con baja pedregosidad (0- 30%); mayormente en zonas de ladera, en pendientes de 30- 40%, en bosques primarios y secundarios tardíos, asociada con árboles de las familias Juglandaceae (<i>Juglans neotropica</i>), Fabaceae - Leguminosae (<i>Inga spp.</i>), Ulmaceae (Cannbaceae) y Cecropiaceae (Urticaceae). Interacciones con la fauna: Los siconos maduros son alimento de aves pequeñas y de primates. Madera semidura y semipesada, color blanquecino, grano recto y textura media; regular durabilidad y trabajabilidad; se emplea en carpintería corriente, cajonería y leña (Cáceres & Reynel, 2010). Relación de mutualismo con avispas de la familia Agaonidae y Agoninae (Compton <i>et al.</i> , 1996).
<i>Ficus maxima</i>	Se encuentra principalmente en bosques secundarios o bosques primarios con algún grado de perturbación, preferiblemente en llanuras inundables u orilla de ríos y quebradas. De la corteza se extrae una fibra que es utilizada para elaborar prendas y/o artefactos que se usan en bailes y fiestas o son comercializados como artesanías. Se reconocen tres tipos de fibra: la primera (conocida como "chuná"): blanca o negra, delgada, estira bien y se considera de muy buena calidad; utilizada para las máscaras, ruedas, cuadros y carteras. La segunda (conocida como "óneke"): blanca, gruesa y estira muy poco, utilizada en piezas pequeñas como brazaletes para el baile de Pelazón. La tercera (conocida como "Nai,chi"): es similar a "óneke" pero más gruesa y se rompe con facilidad; utilizada en brazaletes. No obstante, estas diferencias en el tipo de fibra no corresponden a diferencias a nivel taxonómico. El látex de la mayoría de especies

Especie	Uso Actual, Potencial e Importancia
	de <i>Ficus</i> debe ser utilizado con precaución para la diarrea amebiana (López Camacho <i>et al.</i> , 2006). Relación de mutualismo con avispas de la familia Agaonidae y Agoninae (Compton <i>et al.</i> , 1996).
<i>Ficus nymphaeifolia</i>	El látex se utiliza en forma de emplasto para el alivio de las zonas dolorosas del cuerpo (van Roosmalen, 1985); se utiliza para el tratamiento de fracturas y esguinces, calmante de la erisipela, el látex se aplica como un revestimiento sobre heridas profundas y cortes con el fin de protegerlos de la infección (DeFilipps <i>et al.</i> , 2004). Sus siconos frescos son alimento de aves y roedores, relación de mutualismo con avispas de la familia Agaonidae y Agoninae (Compton <i>et al.</i> , 1996).
<i>Ficus paraensis</i>	Se observa en suelos de textura arcillosa a arenosa, con 0-90% de pedregosidad, en zonas de ladera con pendientes de 10-20%, en la ribera de ríos, en bosques secundarios tardíos, asociada con árboles de las familias Piperaceae, Meliaceae, Fabaceae - Leguminosae (<i>Inga spp.</i>) y Anacardiaceae. Interacciones con la fauna: Los siconos maduros son consumidos por pequeñas aves y primates. Madera empleada para carpintería y construcción y leña (Cáceres & Reynel, 2010). El polvo de ceniza quemada de tallos jóvenes se ingiere como un tratamiento para la diarrea infantil, el látex se utiliza como vermífugo (purgante), el látex se aplica tópicamente en el tratamiento de esguinces, heridas y cortes (DeFilipps <i>et al.</i> , 2004). Relación de mutualismo con avispas de la familia Agaonidae y Agoninae (Compton <i>et al.</i> , 1996).
<i>Ficus pertusa</i>	Se observa en suelos de textura arcillosa, con pedregosidad media (30-40%); mayormente en zonas de ladera, en pendientes de 30-40%; en bosques secundarios tardíos, asociada con árboles de las familias Cecropiaceae (Urticaceae), Moraceae, Piperaceae y Rubiaceae. Interacciones con la fauna: Los siconos frescos son consumidos por aves (Cáceres & Reynel, 2010); relación de mutualismo con avispas de la familia Agaonidae y Agoninae (Compton <i>et al.</i> , 1996). La madera es empleada para carpintería y construcción; también como leña (Cáceres & Reynel, 2010). Los usos medicinales que se hacen de esta planta son contra el dolor de muelas y en casos de inflamación de los pechos de las mujeres que amamantan (lactífugo); en el siglo XVI, Francisco Hernández la reporta como antipirética (fiebre); muy poca información química existe sobre <i>F. pertusa</i> : en la corteza del tallo se han detectado el triterpeno beta-amirina y el esteroide beta-sitosterol. El extracto metanólico de la corteza del tallo ejerce una acción molusquicida (pesticida) sobre el caracol de tierra (http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/monografia.php?l=3&t=&id=7106).
<i>Ficus trigona</i>	Se observa en suelos de textura arcilla a arenosa, con pedregosidad media (30-40%); mayormente en zonas de ladera, con 30-40% de pendiente y en riberas; se observa en bosques secundarios tardíos, asociada con árboles de las familias Ulmaceae (Cannabaceae), Cecropiaceae (Urticaceae), Euphorbiaceae, Piperaceae, Fabaceae (Leguminosae). Sus siconos frescos son alimento de aves y roedores, relación de mutualismo con avispas de la familia Agaonidae y Agoninae (Compton <i>et al.</i> , 1996). Madera semidura y semipesada, color blanquecino, grano recto y textura media. Tiene regular durabilidad y trabajabilidad. Se emplea en carpintería corriente, cajonería y también como leña. El látex es empleado como medicinal, como emplasto para desinflamar fracturas y luxaciones y antidiarreico (Cáceres & Reynel, 2010).
<i>Maclura tinctoria</i>	Crece en un amplio rango ambiental: bosque tropical, subtropical húmedo y seco, en pastos y sabanas. Es muy raro encontrarla en bosques primarios, más común en bosques secundarios. Prefiere sitios húmedos, a menudo creciendo cerca de ríos y arroyos, tolera suelos secos. Especie heliófila ligera y crece razonablemente rápido a plena luz, pero también tolera algo de sombra cuando está joven. Las semillas son dispersadas por agua, aves, murciélagos y otros mamíferos que se alimentan de los frutos. No muestra gran regeneración natural. Madera de excelente calidad para muchos propósitos, usada en todo tipo de construcción pesada y embarcaciones (cubiertas y armazones de barcos de mediano calado), muebles, mangos para herramientas, cuchillos e implementos agrícolas, carrocerías, decoración de interiores, durmientes, postes, puertas, pontones de puentes y pilotes; se ha usado para chapa, duela, parquet, triplay (tablazón), pisos (interiores, exteriores), armazones y ruedas de carretas, viviendas rurales, ebanistería fina, armazón de minas, estantillos de casas, artículos torneados, esculturas y artesanía en general, leña de alta calidad, es difícil de cortar. Un uso comercial muy importante en el pasado fue el colorante amarillo extraído de la madera, llamado maclurina o morina, empleado para teñir tejidos y cueros. La corteza contiene taninos para curtir pieles. La infusión del cocimiento de la corteza se usa en medicina casera como astringente, tónico, diurético, cicatrizante y en grandes dosis, purgante; para tratar enfermedades venéreas. Especie apta para plantaciones mixtas en buenos suelos y presenta autopoda; puede usarse en plantaciones de enriquecimiento en bosque secundario bien raleado, como individuos aislados, en grupos o líneas. La intensidad de luz debe ser al menos del 60%; se ha usado en reforestación de bosque ripario, regiones inundadas estacionalmente o a lo largo de embalses; algunas veces como cercas vivas, facilidad de rebrote o como árbol de sombra para el ganado; se planta como ornamental en parques. No existe hoy en día mercado internacional para la tintura y por el peso de la madera su mercado internacional no es muy amplio, tendría que competir con otras maderas bien conocidas, con similares propiedades y usos. La madera tiene un excelente mercado local en muchas áreas y las artesanías hechas con su madera tienen excelente aceptación. Los frutos tienen un sabor agradable y podrían ser aprovechados con buen éxito por parte de las empresas de enlatados, quizá mezclándolos con picadillos de otros. (Barrance <i>et al.</i> , 2003).
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Se distribuye de 0 a 1500 msnm (Jorgensen & León, 1999). La madera se usa como tablones, vigas y largueros para la construcción de viviendas. El fruto es alimento para humanos, aves y monos (De la Torre <i>et al.</i> , 2008).
<i>Sorocea guilleminiana</i>	Hábitat: Ecorregión de la Ceja de Selva, en zonas de bosque montano nublado, entre 0-1500 msnm; se le ha reportado en los Dptos. de Huánuco, Junín, Madre de Dios y Ucayali; se observa en los estadios avanzados de la sucesión y también en bosques maduros. Madera semidura, grano recto y textura media, color claro; se emplea para carpintería corriente, cajonería y como leña (Reynel <i>et al.</i> , 2006).
<i>Sorocea muriculata</i>	En la comunidad nativa Shampuyacu (San Martín, Perú): La madera es utilizada para elaborar muebles domésticos, se prefiere para elaborar mangos de hacha y para la construcción de vivienda indígena (Huamán, 2015). Alimento avifauna, recuperación y conservación de suelos, protección fuentes hídricas.
<i>Sorocea pubivena</i>	Hábitat: Bosque aluvial, bosque de colinas; alimento fauna (mamíferos y aves), maderable, larguero en construcción de viviendas, leña. Medicinal: el látex es usado para eliminar hongos de la piel, se aplica directamente en la parte afectada (Cerón & Montalvo, 1998). Alimento avifauna, recuperación y conservación de suelos, protección fuentes hídricas.
<i>Sorocea steinbachii</i>	Alimento fauna (mamíferos y aves), maderable, larguero en construcción de viviendas y leña (Cerón & Montalvo, 1998). Alimento avifauna, recuperación y conservación de suelos, protección fuentes hídricas.
<i>Sorocea trophoides</i>	Alimento fauna (mamíferos y aves), madera para construcción de viviendas, leña recuperación y conservación de suelos, protección fuentes hídricas.

Espece	Uso Actual, Potencial e Importancia
<i>Trophis caucana</i>	Distribución y hábitat - Perú: Ecorregiones de la Ceja de Selva y la Selva Baja, en bosques húmedos premontanos y montanos, entre 0-4000 msnm; se ha reportado en gran parte de los Dptos. del país en este estrato altitudinal y suele ser abundante; se observa en los estadios tardíos de la sucesión y persiste en bosques maduros. Frutos comestibles; además son alimento de aves pequeñas: palomas, perdices (Reynel <i>et al.</i> , 2006). Especie melífera, viable para recuperación y conservación de suelos, protección de fuentes hídricas.
<i>Virola calophylla</i>	Maderable: Construcción, Ebanistería; Medicinal, Dendroenergética, Cultural: Rituales. Contiene dimetiltriptamina (enteógeno) y otras triptaminas (monoamina alcaloide) (Agurell <i>et al.</i> , 1969). Alimento fauna silvestre.
<i>Virola duckei</i>	Madera utilizada para la fabricación de contrachapados; localmente se usa para construcción de casas. Es susceptible al ataque de insectos, por lo cual se recomienda preservarla (http://www.itto.int/files/itto_project_db_input/2448/Technical/S-PD-150-91-R1-I-Manual%20de%20Identificaci%C3%B3n-3.pdf). Especie Dendroenergética, Alimento fauna silvestre
<i>Campomanesia lineatifolia</i>	Originaria del piedemonte de la Amazonia, se encuentra en bosques secundarios de Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Bolivia y occidente de Brasil, en climas con temperatura promedio entre 22-30°C con abundante humedad (precipitaciones pluviales anuales superiores a los 1500 mm), entre los 800 y 2000 msnm. La pulpa jugosa, carnosa y de color crema es comestible, ligeramente dulce con cáscara ácida, proporciona calcio, fósforo y vitamina C, contiene 1,6% de proteína y en su interior hay cuatro a diez semillas de color castaño, aplanadas, de 1 cm de diámetro. (https://es.wikipedia.org/wiki/Campomanesia_lineatifolia). Ornamental, alimento para humanos y fauna silvestre, industrial, especie melífera.
<i>Campomanesia speciosa</i>	Ornamental, alimento para humanos y fauna silvestre, especie melífera.
<i>Eucalyptus torelliana</i>	Especie introducida (origen Australiano), utilizada como cerca viva, barrera rompe vientos y reforestación comercial, sistemas agroforestales, ornamental. Madera para aserrío, construcción, ebanistería, postes, carbón, leña, etc. Existe una corriente de opinión cada vez más generalizada, según la cual el eucalipto tiene una serie de inconvenientes a corto y a largo plazo, porque empobrece el medio: suelo, agua y fauna silvestre, aun cuando las plantaciones se hayan realizado en tierras no cultivadas y desprovistas de cubierta arbórea. Algunos países han llegado incluso a prohibir la plantación de eucaliptos. No existe una respuesta válida sobre los efectos favorables o desfavorables de la plantación de eucaliptos. Tampoco debe darse una respuesta universal; cada caso debe examinarse por separado. La plantación de eucaliptos, sobre todo en gran escala, debe realizarse sólo después de una evaluación cuidadosa e inteligente de las consecuencias ambientales, sociales y económicas, comparar ventajas y desventajas. Las investigaciones específicas a corto plazo sobre lugares concretos pueden ofrecer una cierta ayuda para adoptar decisiones a nivel local, pero no deben extrapolarse los resultados de esas investigaciones a otras circunstancias diferentes, ni tampoco deben hacerse generalizaciones injustificadas a partir de ellas (http://www.fao.org/docrep/r7750s/r7750s03.htm).
<i>Eugenia sp.</i>	
<i>Eugenia sp1</i>	Alimento fauna silvestre, especie melífera, madera para construcción local, mangos de herramientas y leña. Medicinal.
<i>Eugenia muricata</i>	
<i>Eugenia uniflora</i>	Se reproduce por semillas y por esquejes. Poco exigente en suelos, a excepción de los salinos o calizos. Exposición soleada. Los frutos se utilizan en jaleas, jugos y mermeladas. Las hojas tienen usos insecticidas (http://www.arbolesornamentales.es/Eugeniauniflora.htm). Medicinal: Posee propiedades farmacológicas significativas, su aceite esencial es antihipertensivo, antidiabético, antitumoral y analgésico; se ha demostrado actividad antiviral y antifúngico; propiedades anti-inflamatorias significativas y se utiliza ampliamente como un remedio popular en América del Sur contra las enfermedades del estómago (https://en.wikipedia.org/wiki/Eugenia_uniflora). Ornamental, alimento para humanos y fauna silvestre, fruto rico en Vitamina C y A, especie melífera, madera para mangos de herramientas y leña.
<i>Myrcia mollis</i>	
<i>Myrcia splendens</i>	Alimento avifauna, melífera, leña, madera redonda (varas) para construcción, postes.
<i>Psidium guajava</i>	Especie primaria/secundaria - frutal. Se cultiva en huertos, asociada a la selva tropical caducifolia y perennifolia; matorral xerófilo, bosque espinoso, mesófilo de montaña; fácil adaptación; rápido crecimiento, longevidad (30-40 años). Regeneración: plántula o juvenil bajo la copa de árboles aislados en potreros; potencial para reforestación en zonas degradadas. Plantación urbana, sistema agroforestal. Efectos restauradores: Acollado/cobertura de hojarasca – materia orgánica, conservación de suelo/control de erosión, fijación de dunas, mejora la fertilidad del suelo/barbecho, recuperación de terrenos degradados; rehabilitación de sitios donde hubo explotación minera. Servicios: Barrera rompedor, cerca viva, ornamental, sombra/refugio; árboles en potreros, sombra, alimento para ganado y fauna. Desventaja: Tendencia a adquirir propagación malezosa invasora, en potreros es considerada maleza indeseable. Muchos individuos reducen la cantidad y productividad de pasto; coloniza sitios abiertos y llega a invadir bosques nativos. Madera muy compacta, utilizada en carpintería y torneado. Colorantes (hoja): Para teñir seda (Malayos) y algodón (sureste de Asia) de color negro. Combustible: Leña: poder calórico de 18,556 kJ/kg, excelente fuente energética. Comestible (fruta, bebidas, dulces): El fruto se consume fresco o en conservas (jaleas, mermeladas, miel) y jugos, en vinos y bebidas refrescantes; contiene más del doble de vitamina C que la naranja y puede contener según la variedad entre 486 mg y 871 mg de vitamina C por 100g de fruto fresco. Humedad 80%, proteína 1%, grasa 0,5%, carbohidratos 13% y fibra 5,5%. Contiene Vitamina A, hierro, calcio y fósforo. Curtiente (corteza, hoja, raíz, flor): Los taninos se usan para curtir pieles (hojas 10% de tanino, corteza 11 a 30%). Forrajero (fruto): Planta forrajera para cría de animales, el ganado consume los frutos. Madera: Implementos agrícolas, mangos para herramientas, (piezas de arado y carretas). Insecticida/Tóxica: extractos de las hojas. Medicinal (hoja, flor, corteza, fruto, raíz): tiene las siguientes propiedades y acciones: febrífuga, antiseptora, antimicrobiana, bactericida, cicatrizante, emenagoga, hipoglucémica, laxativa, nutritiva, espasmolítica; utilizada con frecuencia en enfermedades gastrointestinales como diarrea, escalofríos y dolor de estómago, mediante la infusión de las hojas; se emplea en cocimiento para tratar la debilidad y vómito y la cocción de las hojas sirve para la disentería y los cólicos. En padecimientos de la piel, las hojas solas o mezcladas con otras hierbas, se ponen a hervir y después se aplican de forma local en lavados o cataplasmas; se recomienda para la caries, hinchazón, bilis, escarlatina, hemorragia vaginal, heridas, fiebre y deshidratación. Las hojas comprimidas se usan para curar heridas, úlceras y reuma y masticadas para curar heridas en la boca. La cocción de las hojas alivia el malestar de pecho y garganta. Corteza: para cicatrizar heridas de la piel (llagas y úlceras); la infusión de hojas y/o corteza se usa como tratamiento efectivo para desórdenes gastrointestinales (disentería, dispepsia, diarrea, dolores de estómago),

Especie	Uso Actual, Potencial e Importancia
	vértigo, náusea y regular los períodos menstruales. La raíz, corteza, hojas y frutos verdes son muy astringentes y se emplean contra disenterías atónicas, la sarna y la picazón. Raíz: para curar hidropesía. El fruto fresco es laxante y tiene propiedades hipoglucémicas. Melífera (flor): Apicultura. En América hay aproximadamente 140 especies del género <i>Psidium</i> . México: segundo país productor de guayaba a escala mundial con 20,000 hectáreas plantadas. Se han encontrado evidencias de la presencia de guayaba como alimento desde 800 años a.C. Los restos fueron encontrados en sitios habitados por el hombre en Perú, se estima que ahí empezó su domesticación desde hace 2000 años (http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/52-myrta3m.pdf).
<i>Neea sp.</i>	Alimento para la fauna silvestre, melífera, leña, madera redonda (varas) para construcción, postes.
<i>Neea sp1</i>	
<i>Neea floribunda</i>	
<i>Neea macrophylla</i>	
<i>Neea oppositifolia</i>	Alimento fauna (aves, mamíferos), melífera, leña, madera redonda (varas) para construcción, postes.
<i>Neea spruceana</i>	Medicinal: Los frutos se usan para colorear los dientes con el fin de prevenir las caries, debe realizarse una semana al mes (Cerón & Montalvo, 1998). Alimento fauna silvestre, melífera, leña, madera redonda (varas) para construcción, postes.
<i>Cespedesia spathulata</i>	Las hojas se emplean para fabricar arreglos florales en fiestas religiosas. La madera se utiliza en construcciones rurales (http://ctfs.arnarb.harvard.edu/webatlas/findinfo.php?leng=spanish&specid=1314). Alimento para aves y mamíferos, melífera, leña, madera redonda (varas) para construcción, postes.
<i>Agonandra silvatica</i>	Crece en suelos pobres en nutrientes, ideal para restauración de zonas degradadas, especie dendroenergética (leña), alimento avifauna y fauna silvestre.
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Árbol emergente, abundante en bosques tropicales húmedos y muy húmedos, a altitudes de 0-900 msnm, con precipitaciones promedio anuales de 2000-5000 mm y temperaturas de 24-32°C. Se presenta tanto en bosques primarios y secundarios como a lo largo de ríos y quebradas, claros, áreas de pastoreo y bordes de bosque. Prefiere suelos con texturas franco arenosas a arcillosas, aunque soporta suelos ácidos y puede desarrollarse hasta en suelos mal drenados, con inundaciones periódicas, pedregosos y de baja fertilidad. Se le encuentra en terrenos planos hasta fuertemente ondulados, con pendientes menores de 60%. Maderable: altamente valorado por su madera densa y durable, usada en construcción pesada, durmientes de ferrocarril, pilotes de fundación de edificios, puentes, horcones, vigas, carrocerías de camiones y construcción de embarcaciones; aserrado fácil, buena capacidad para aguantar los clavos y tornillos; con ciertas limitaciones, se usa para fabricación de muebles y gabinetes, paneles decorativos, cajas y embalajes y tornería. De moderada a muy durable y muy resistente a termitas por lo que se recomienda para postes de cercas, estacas y construcciones marinas. Tanino: utilizado en la preparación de tintes y curtido de cueros. En Guayana se usa la cocción de la corteza contra la tos. El aceite extraído de las semillas parece tener propiedades contra lombrices. Es fuente de alimento para aves y animales del bosque que consumen sus frutos. Su potencial para crecer en una variedad de suelos, incluyendo suelos ácidos, indica su aptitud para ser usada en reforestación de terrenos degradados. En esto le ayuda la gran cantidad de raicillas finas que produce y que le hace menos susceptible a suelos con baja fertilidad y escasos nutrientes. Además, su copa densa y la gran cantidad de luz que es capaz de capturar le posibilita eliminar la competencia que crece bajo ella. Contribuye a una mejora del suelo mediante un aumento en la materia orgánica por su alta producción de hojarasca, aunque se requiere más de siete años para poder notar la diferencia. Madera: El duramen es marrón rojizo y la albura es ligeramente más clara, con un tono rosado o anaranjado claro; olor y sabor no característicos; lustre medio o bajo, textura fina. Las fibras tienden a rasgarse con el cepillado debido al grano entrecruzado en bandas anchas y angostas; madera densa y pesada (0,59-0,86); moderadamente resistente a la pudrición en contacto con el suelo, así como al ataque de termitas subterráneas y de madera seca; es una de las maderas más resistentes a los taladradores marinos. No es buena para preservar bajo inmersión o presión. Suele presentar ligeras torceduras, colapsos y grietas en el secado. Se clasifica como moderadamente difícil de trabajar con maquinaria y herramienta manual. Presenta un excelente encolado si este se hace con cola blanca y la madera está bien seca (http://www.nrem.iastate.edu/ECOS/files/docs/es_hyeronima-alchorneoides.pdf).
<i>Phyllanthus acuminatus</i>	En Colombia crece entre los 0 y 1800 msnm. Se encuentra en los valles interandinos, en climas cálidos y templados, en ambientes secos y húmedos. Vive en bosques secos tropicales, bosques húmedos tropicales y bosques húmedos premontanos. Se propaga por semillas y brotes de cepa. Florece desde marzo hasta abril y fructifica en abril (Mahecha <i>et al.</i> , 2004). Sus hojas se usan para envolver plátanos y madurar frutas, es un árbol protector de las fuentes de agua, es sombrío para el ganado y anidamiento de aves (Mahecha <i>et al.</i> , 2004). Esta especie tiene uso medicinal y es tóxica (Cárdenas <i>et al.</i> , 2007). La planta contiene un glucósido antineoplásico que puede usarse en el tratamiento de melanomas. Además, el compuesto activo filantostatina, encontrado en la raíz, ha servido en experimentos para inhibir el desarrollo de leucemia en ratones de laboratorio. Las hojas son usadas por la población nativa del Chocó y la Amazonia (Colombia) para "barbasquear" o atontar los peces durante la pesca, lo cual es posible debido a la presencia de triterpenos y glucósidos cianogénicos (http://naturalista.conabio.gob.mx/taxa/275307-Phyllanthus-acuminatus)
<i>Phyllanthus niruri</i>	Crece en la cuenca amazónica, también se cultiva en la India, es una planta silvestre que se adapta muy bien en diferentes suelos y pisos ecológicos hasta los 3000 msnm y en el Perú es abundante en todas las zonas tropicales. Esta planta tiene múltiples usos en la medicina tradicional más conocida por ser utilizada en las afecciones renales de cálculos a los riñones. Como anti-inflamatorio, pero es más conocida por su propiedad diurética y para el tratamiento de los cálculos renales (piedras del riñón); debido a esta última propiedad es que se le da el nombre común de "chanca piedra" o "quiebra piedra". También se usa para la Hepatitis B (https://es.wikipedia.org/wiki/Phyllanthus_niruri).
<i>Picramnia sellowii</i>	Se encuentra en bosque denso, primario a alturas de hasta 1200 msnm. El árbol se extrae de la naturaleza para uso local como fuente de madera y tinte. De las hojas trituradas: se obtiene un colorante violeta; las hojas se trituran en agua para crear un colorante negro. El pequeño núcleo de duramen es de color púrpura; está claramente definido de la banda ancha de la albura de color marrón pálido. La textura es fina a media; no hay olor ni sabor característicos. La madera es ligera o moderadamente ligera de peso, pero bastante tenaz; moderadamente durable; fácil de trabajar, da un acabado liso; anillos de crecimiento no diferenciados o ausentes. La madera se utiliza en ocasiones como combustible, leña; alimento fauna silvestre (Williams, 1936); hojas: posible uso medicinal, acción farmacológica: alterante (medicamento que modifica la composición de la sangre) (Toursarkissian, 1980), composición química: ácido betulínico

Especie	Uso Actual, Potencial e Importancia
	(antirretrovirales, malaria y anti-inflamatorios, así como un potencial agente contra el cáncer, por la inhibición de la topoisomerasa) (Dr. Duke's, s.f)
<i>Piper aduncum</i>	Usualmente en suelos de textura arcillo-arenosa, con pedregosidad media a alta. Estadío de sucesión: En bosques secundarios, áreas alteradas y riberas. Distribución geográfica: Neotrópico: Antillas, América Central y América del Sur (Steyermark, 1984). En el Perú: Departamentos de Amazonas, Ayacucho, Cuzco, Huánuco, Junín, Loreto, Madre de Dios, San Martín, Ucayali, Cajamarca, Lima, Lambayeque, Pasco y Piura, 0-3000 msnm (Brako & Zarucchi, 1993). La madera es usada eventualmente como combustible. Las hojas y ramitas tiernas en infusión se emplean en la Amazonía peruana como un tónico para mitigar la fiebre, inflamaciones, afecciones urinarias, amigdalitis, cistitis, diarreas y estreñimiento; también como diurético (IIAP, 2010). (Sauñe & Reynel, 2013).
<i>Piper arboreum</i>	Usualmente en suelos de textura arcillo-arenosa, con pedregosidad media a alta. Estadío de sucesión: En bosques secundarios y áreas alteradas. Distribución geográfica: Neotrópico: Antillas, América Central (Guatemala y Panamá) y América del Sur (Guayanas, Venezuela, Colombia, Ecuador, Brasil, Perú y Bolivia) (Steyermark, 1984). En el Perú: Departamentos de Cajamarca, Huánuco, Junín, Loreto, Madre de Dios y San Martín, 100-3000 msnm (Brako & Zarucchi, 1993). La infusión de las hojas es empleada en la medicina tradicional para curar las dolencias de próstata; también como acaricida (García, 2011). (Sauñe & Reynel, 2013).
<i>Piper augustum</i>	Usualmente en suelos de textura arcillo-arenosa, con pedregosidad media a alta. Estadío de sucesión: En bosques secundarios. Distribución geográfica: Neotrópico: América Central (Panamá) y América del Sur (Guayanas, Venezuela, Colombia, Perú y norte de Brasil) (Steyermark, 1984). En el Perú: Departamentos de Amazonas, Junín, Loreto, Madre de Dios, Pasco, San Martín y Ucayali, 100-1500 msnm (Brako & Zarucchi, 1993). La infusión de las hojas se emplea en la medicina tradicional de las comunidades nativas Yanasha, para combatir mareos, vómitos, calambres y dolores de cabeza (IIAP, 2010). Las comunidades nativas Awa de Colombia utilizan los emplastos hechos de las hojas como antiofídico y para curar la sarna (González, 1994). (Sauñe & Reynel, 2013).
<i>Piper divaricatum</i>	Aceite esencial repelente (Jaramillo <i>et al.</i> , 2015), uso medicinal (antioxidante), se debe realizar investigaciones sobre la especie.
<i>Piper glabribaccum</i>	Usualmente en suelos de textura arcillo-arenosa, con pedregosidad media a alta. Estadío de sucesión: En bosques secundarios. Distribución geográfica: Especie endémica del Perú, con registros en el Departamento de Junín, 500-1000 msnm. La infusión de las hojas es empleada en la medicina local para aliviar dolores estomacales y como diurético (Sauñe & Reynel, 2013).
<i>Piper heterophyllum</i>	Usualmente en suelos de textura arcillo-arenosa, con pedregosidad media a alta. Estadío de sucesión: En bosques secundarios. Distribución geográfica: Neotrópico: en bosques húmedos premontanos y de llanura. En el Perú: Departamentos de Amazonas, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, Loreto y Madre de Dios, 100-3000 msnm (Brako & Zarucchi, 1993). La infusión de las hojas es empleada en la medicina tradicional como desinfectante para heridas, y en infecciones de la piel (Bourdy <i>et al.</i> , 1999). (Sauñe & Reynel, 2013).
<i>Piper hispidum</i>	Usualmente en suelos de textura arcillo-arenosa, con pedregosidad media a alta. Estadío de sucesión: En bosques secundarios. Distribución geográfica: Neotrópico: Antillas, América Central y América del Sur tropical. En el Perú: Departamentos de Amazonas, Ayacucho, Cusco, Huánuco, Junín, Loreto, Madre de Dios, Pasco, San Martín y Ucayali, 100-1500 msnm (Brako & Zarucchi, 1993). Especie endémica del Perú, con registros en el Departamento de Junín, 500-1000 msnm. (Sauñe & Reynel, 2013). La infusión de las hojas es empleada en la medicina tradicional de las comunidades nativas Yanasha, como antiinflamatorio bucal y ocular; también para combatir la diabetes y el insomnio (IIAP, 2010).
<i>Piper reticulatum</i>	Usualmente en suelos de textura arcillo-arenosa, con pedregosidad media a alta. Estadío de sucesión: En bosques secundarios. Distribución geográfica: Neotrópico: Antillas, América Central (Panamá y Nicaragua) y América del Sur (Venezuela, Ecuador, Colombia, Brasil y Perú) (Steyermark, 1984). En el Perú: Departamentos de Amazonas, Huánuco, Junín, Loreto, Madre de Dios, San Martín y Ucayali, 100-1000 msnm (Brako & Zarucchi, 1993). La infusión de las hojas es empleada en la medicina tradicional como diurético (IIAP, 2010). (Sauñe & Reynel, 2013).
<i>Piper sp.1</i>	Medicinal, este género requiere de investigación para conocer sus múltiples bondades
<i>Piper sp.2</i>	
<i>Piper sp.4</i>	
<i>Piper sp.5</i>	
<i>Piper sp1</i>	
<i>Piper sp2</i>	
<i>Piper umbellatum</i>	Las hojas tienen un sabor característico y se utilizan como saborizante de ciertos platillos; en algunas partes de América Central, el jugo del follaje se unta sobre la piel para prevenir el ataque de chinches (Standley & Steyermark, 1952). De otras regiones se reportan otros usos como repelente de insectos. También tiene usos medicinales, sobre todo como antiinflamatorio. Se cultiva ocasionalmente en huertos familiares. En EUA y Australia se ofrece como ornamental (http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/piperaceae/piper-umbellatum/fichas/ficha.htm)
<i>Piper carniconnectivum</i>	Posible uso medicinal, se deben realizar investigaciones sobre las propiedades de la especie.
<i>Piper chanchamaynum</i>	Usualmente en suelos de textura arcillo-arenosa, con pedregosidad media a alta. Estadío de sucesión: En bosques secundarios. Distribución geográfica: Especie endémica del Perú, con registros en los Departamentos de Ayacucho y Junín, hasta los 1000 msnm (Sauñe & Reynel, 2013). En la medicina tradicional de las comunidades nativas Yanasha, las hojas se mascan para preservar los dientes y calmar el dolor de los mismos (IIAP, 2010).
<i>Piper lanceifolium</i>	Usualmente en suelos de textura arcillo-arenosa, con pedregosidad media a alta. Estadío de sucesión: En bosques secundarios. Distribución geográfica: Neotrópico: Antillas, Centro América (Panamá, Costa Rica) y América del Sur (Colombia, Ecuador y Perú) (Steyermark, 1984). En el Perú: Departamentos de Amazonas, Huánuco, Junín, Loreto, Madre de Dios, San Martín y Ucayali, 100-1000 msnm (Brako & Zarucchi, 1993).

Especie	Uso Actual, Potencial e Importancia
	La infusión de las hojas es empleada en la medicina tradicional como antifúngica; también para tratar heridas y granos de la piel (Ruíz & Roque, 2009). (Sauñe & Reynel, 2013).
<i>Guadua sp</i>	Maderable, protección de cuencas, riberas de ríos y quebradas; fijador temporario de dióxido de carbono. Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, contribución de materia orgánica (hojarasca), barreras rompevientos, cercas vivas, ornamental, paisajismo.
<i>Guadua angustifolia</i>	Hábitat: Selva tropical húmeda a orillas de los ríos. Propia de las selvas sudestes venezolanas, se extiende por las selvas de las Guayanas, Brasil, Ecuador, Colombia, Perú, Surinam. Desde San Ángel en México, pasando por Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras. "Acero vegetal": Crece 15 a 20 m en 120 días, se aprovecha entre 4 a 5 años de plantada; su altitud ideal es entre los 400 y 1200 msnm; en suelos areno-limosos, arcillosos, profundos y temperatura entre 18 y 28°C, con una precipitación superior a 1200 mm y una humedad relativa de al menos 80%. Los tallos forman matorrales y manchas en suelos húmedos de las orillas de ríos y demás áreas bajas y húmedas. Madera para construcciones; protección de cuencas y riberas de ríos y quebradas; elaboración de muebles y de artesanías; fabricación de laminados, aglomerados, parquet; fijador temporario de dióxido de carbono. Los trozos con un nudo en la base sirven como vasija para líquidos y sólidos. Los entrenudos contienen agua pura que se puede tomar en el bosque. De las ramitas se fabrican escobas (https://es.wikipedia.org/wiki/Guadua_angustifolia). Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, contribución de materia orgánica (hojarasca), barreras rompevientos, cercas vivas, ornamental, paisajismo.
<i>Coccoloba sp.</i>	Género nativo de regiones tropicales y subtropicales de Sudamérica, Antillas y Centroamérica. Ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, aporte de materia orgánica (hojarasca), alimento fauna silvestre, melífera, ornamental, cercas vivas, sistemas agroforestales, maderable, leña, medicinal.
<i>Coccoloba sp.1</i>	
<i>Triplaris poeppigiana</i>	Planta tropical que requiere para su desarrollo climas suaves, pues sus grandes hojas se hielan con relativa facilidad, especialmente en los árboles jóvenes. Requieren exposición soleada y suelos bien drenados. Se multiplican por semillas. Los ejemplares masculinos carecen de la belleza de los femeninos, pero hasta que no florecen no podemos saber si son ejemplares machos o hembras (http://www.arbolesornamentales.es/Triplarisamericana.htm). Madera para construcción, ornamental, alimento fauna silvestre, relación de mutualismo con la hormiga <i>Myrmica triplarina</i> , restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, aporte de materia orgánica (hojarasca), cercas vivas, sistemas agroforestales, medicinal (quemaduras, malaria, diarrea, antiinflamatoria, antimicrobiana y probablemente actividad antitumoral); cultural: "la danza de la tangarana".
<i>Clavija longifolia</i>	Este arbusto escasamente ramificado, similar a una palma, llega a 4 m de altura y es nativo de los bosques tropicales Andinos, donde se encuentra entre 500 y 2000 msnm, desde Venezuela hasta Bolivia. Presenta hojas largas, indivisas y pequeños frutos comestibles (alimento fauna silvestre), redondos, naranjados, situados directamente sobre el tallo. Un ornamental excepcional para los trópicos y algunas regiones templado-cálidas (http://www.rarepalmseeds.com/es/pix/ClaLon.shtml). Leña, protección y conservación de suelos, control de erosión, materia orgánica (hojarasca).
<i>Clavija macrocarpa</i>	Alimento fauna silvestre, ornamental (flores, hojas), leña, protección y conservación de suelos, control de erosión, materia orgánica (hojarasca).
<i>Clavija procera</i>	
<i>Myrsine coriacea</i>	Distribución y hábitat - Perú: Ecorregión de la Ceja de Selva, en bosques húmedos premontanos y montanos, entre 500-4000 msnm; se ha reportado en gran parte de los Dptos. del país en este estrato altitudinal; se observa en los estratos tempranos a tardíos de la sucesión y persiste en bosques maduros. La madera es semidura, de grano recto y textura media, de color blanquecino; es trabajable y se emplea localmente para carpintería corriente, cajonería y leña (Reynel <i>et al.</i> , 2006); madera empleada para obtener postes para cercas, alimento avifauna.
<i>Myrsine latifolia</i>	Especie melífera, alimento avifauna, leña, medicinal (antiséptico).
<i>Myrsine pellucida</i>	Distribución y hábitat - Perú: Ecorregión de la Ceja de Selva, en bosques húmedos premontanos y montanos, mayormente entre 1000-4000 msnm, aunque también hay registros a menor altitud; se ha reportado en gran parte de los Dptos. del país en este estrato altitudinal y a menudo es abundante en las áreas donde ocurre; se le observa en los estratos tempranos y tardíos de la sucesión y persiste en bosques maduros. Madera semidura, grano recto y textura media, color blanquecino; trabajable y muy durable, apreciada localmente para carpintería liviana (Reynel <i>et al.</i> , 2006); madera empleada para obtener postes para cercas, alimento avifauna.
<i>Stylogyne ardisioides</i>	Madera: postes para cercas, construcciones locales, leña, especie ornamental, alimento para avifauna.
<i>Myrsine guianensis</i>	Especie única en su distribución altitudinal, pues se encuentra en todos los pisos térmicos. A diferencia de la mayoría de otros árboles, que son propios o de climas calientes (0-1000 msnm) o de climas fríos (más de 2000 msnm) y que a veces comparten el territorio en climas templados (1000-2000 msnm), <i>M. guianensis</i> se desarrolla perfectamente tanto en las zonas bajas como en los bosques subandinos y en los matorrales cercanos a la zona de páramo (3300 msnm). <i>M. guianensis</i> , al igual que otros miembros del género <i>Myrsine</i> , está adaptado para prosperar en circunstancias difíciles. Su crecimiento es rápido y se desarrolla bien en suelos pobres y erosionados. Resiste bien podas fuertes. Sus hojas son duras, lo que constituye una adaptación para reducir la transpiración, permitiéndole sobrellevar períodos de sequía. Todas estas adaptaciones juntas posiblemente le han sido de gran ayuda para colonizar la variedad de países y climas en los que se encuentra. Con su madera se hacen postes para cercas, especie ornamental, plantada en parques y jardines, alimento para avifauna (http://www.opepa.org/index.php?option=com_content&task=view&id=327&Itemid=30).
<i>Roupala montana</i>	Hábitat: Áreas alteradas, sabanas, bosques de galería. Se ha usado como leña por su alto poder calorífico. (http://atta2.inbio.ac.cr/neoportal-web/species/Roupala%20montana). Se utiliza para leña, carbón de alta calidad; con fines medicinales y en una medida limitada para trabajar la madera y la construcción. (http://www.ecured.cu/Palo_de_zorrillo). Especie melífera y propiedades afrodisiacas.
<i>Drypetes variabilis</i>	Maderable, leña, alimento fauna silvestre, especie melífera.
<i>Rhamnus sp</i>	Especie melífera, alimento avifauna, madera usada para postes de cercas y leña.
<i>Rhamnus sphaerosperma</i>	Ampliamente extendido por regiones montañosas desde México hasta Paraguay y la costa atlántica de Brasil, incluyendo las Antillas. Común en bosques secundarios, donde se reconoce por sus hojas algo peludas, que presentan

Especie	Uso Actual, Potencial e Importancia
	<p>numerosas venas paralelas entre sí. Es una especie muy prolífica y a menudo se observan sobre todo plantas juveniles. Si se busca con cuidado, usualmente se podrá detectar un individuo más grande, que es el progenitor de las plántulas que podemos ver por todos lados a su alrededor. Las plántulas se desarrollan bien a la sombra del bosque hasta alcanzar una talla considerable (2 a 3 metros de altura). Esto es significativo, pues gran parte de los árboles con los que comparten su hábitat no crecen tan bien en estas condiciones. <i>R. sphaerosperma</i> necesita espacio, luz y finalmente termina desarrollándose mejor cuando se abre un claro o cuando crecen en las orillas del bosque. Especie melífera, alimento avifauna, madera usada para postes de cercas y leña (http://www.opepa.org/index.php?option=com_content&task=view&id=374&Itemid=30).</p>
<i>Prunus debilis</i>	<p>Distribución y hábitat – Perú: Ecorregiones de la Ceja de Selva y la Selva Baja, en bosques húmedos premontanos y montanos, entre 0-1500 msnm; se le ha reportado en los Dptos. de Loreto, San Martín, Huánuco, Junín y Madre de Dios; se observa en los estadios tardíos de la sucesión y persiste en bosques maduros. La madera es semidura, de grano recto y textura media, de color blanquecino; es trabajable y muy durable, empleada localmente para carpintería corriente, cajonería y como leña. (Reynel <i>et al.</i>, 2006); alimento fauna silvestre, melífera.</p>
<i>Prunus sp.</i>	<p>Madera para uso local, leña, alimento fauna silvestre, melífera.</p>
<i>Amaioua corymbosa</i>	<p>Árbol o arbusto de 4 a 10 m de altura. La especie crece a bajas y medianas elevaciones, en bosques húmedos o muy húmedos, desde México hasta Bolivia. La madera es empleada para fabricar mangos de herramientas y como horcón en ranchos (http://ctfs.si.edu/webatlas/findinfo.php?specid=248&lang=spanish). Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, aporte de materia orgánica (hojarasca), alimento fauna silvestre y humanos (fruto), melífera, maderable y leña.</p>
<i>Amaioua guianensis</i>	<p>Se encuentra en Suramérica: Brasil, Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia, Venezuela, las Guayanas. Especie de sotobosque de las selvas tropicales y bosques de galería, crece en altas pendientes en suelos arenosos, bien drenados; tolerantes a suelos secos. La planta tiene una baja tasa de crecimiento, aun en estado joven. La madera es de textura fina, de grano recto, pesado, duro, con propiedades mecánicas moderadas y buena durabilidad. Puede ser utilizado en construcción en general, ebanistería, mangos de herramientas, aperos de labranza, etc. La madera se utiliza como combustible (leña) y carbón vegetal (Lorenzi, 2002). Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, contribución de materia orgánica (hojarasca), alimento fauna silvestre y humanos (fruto), melífera, maderable y leña.</p>
<i>Condaminea corymbosa</i>	<p>Especie típica de bordes de caminos o claros, muy frecuente en la región Andina por debajo de los 2400m de altitud. Se caracteriza por sus hojas bastante grandes, sésiles o subsésiles, de base auriculada y estípulas grandes (con cuatro lóbulos grandes y triangulares arriba del nudo). Especie neotropical, se distribuyen en Las Antillas y desde Costa Rica hasta Brasil. En Colombia, crece desde al nivel del mar hasta los 2200-2400 m de altitud (Mendoza <i>et al.</i>, 2004). Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, bioingeniería (cárcavas, taludes), aporte de materia orgánica (hojarasca), alimento fauna silvestre, melífera, maderable y leña.</p>
<i>Faramea sp1</i>	<p>Medicinal, cosméticos, especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, alimento fauna silvestre, melífera.</p>
<i>Faramea anisocalyx</i>	<p>Especie que tiene la distribución geográfica en Brasil, Bolivia, Perú, Venezuela, Colombia y Ecuador; tiene una amplia presencia en el bosque de tierra firme (Taylor, 2004). Se destaca por su aroma fuerte "Vick"; Medicinal: las hojas y la corteza se utilizan para la gripe y la tos (Maia & Andrade, 2009), se utiliza para tratamientos reumáticos, analgésicos, anti-inflamatoria, alivio de dolores musculares (Rocha, 2013), contusiones, dolores reumáticos, rigidez en el cuello, contiene salicilato de metilo, usos cosméticos, fragancia, fabricaciones detergentes, jabones, productos para el cuidado bucal (Mapric, 2015). Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, alimento fauna silvestre, melífera.</p>
<i>Faramea spathacea</i>	<p>Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, contribución de materia orgánica (hojarasca), alimento fauna silvestre, melífera, madera para mangos de herramientas, leña, medicinal.</p>
<i>Faramea torquata</i>	
<i>Guettarda crispiflora</i>	<p>Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, contribución de materia orgánica (hojarasca), alimento fauna silvestre, melífera, madera para mangos de herramientas, postes para cercas, construcción local, ebanistería, leña, medicinal. Contiene: Extractos de diclorometano (cloruro de metileno) y metanol-agua: actividad antibacteriana (González <i>et al.</i>, 2012); (http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84923910030); (Niño <i>et al.</i>, 2012); (http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/6665/4685)</p>
<i>Hamelia patens</i>	<p>Arbusto frecuente en sitios ruderales (alterados por el hombre) en los trópicos húmedos. Es una planta ornamental y medicinal importante. Área de origen: Del sur de los Estados Unidos (Florida) hasta Argentina. Hábitat: A lo largo de ríos, claros de bosques y sitios perturbados. Comunidades y plantas o animales asociadas: Es visitado frecuentemente por colibrís. Distribución altitudinal: Desde el nivel del mar hasta los 1600 msnm (Stevens <i>et al.</i>, 2001). Arbusto ornamental importante en los trópicos del mundo. En regiones más templadas, se cultiva como hierba perenne. Existen variedades mejoradas. Además, es una importante planta medicinal. Es antihemorrágico (contra sangrado) y ayuda en la cicatrización; se le atribuyen propiedades antiinflamatorias, analgésicas (contra dolores), febrífugas y antifúngicas (http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/rubiaceae/hamelia-patens/fichas/ficha.htm). Los colibrís atraídos por sus flores y otras aves se alimentan de la fruta y también el forraje atrae a pequeños insectos que se encuentran en las proximidades, lo que ayuda a reducir las plagas. El fruto tiene un refrescante sabor ácido, además de ser muy apreciado por algunas aves, son comestibles para los humanos, en México, se utiliza en una bebida fermentada. Las plantas se utilizan en la medicina popular contra una serie de enfermedades. Una serie de compuestos activos se han encontrado, pero ningún estudio científico de su utilidad médica ha sido realizado. El cocimiento de las hojas se usa para tratar disentería, desórdenes menstruales y escorbuto, anemia, cáncer, erisipela, malaria, sífilis y para matar los piojos de las bestias. La infusión de los cogollos se usa para tratar disentería, escorbuto, desórdenes menstruales y fiebres. El cocimiento de la raíz se usa para expulsar los cálculos renales y combatir la diabetes y el reumatismo. La infusión o cocimiento de hojas y tallos se aplican tópicamente para tratar afecciones dérmicas (eczemas, heridas, llagas, quemaduras, raspones, úlceras); para lavados vaginales y baños para aliviar el reumatismo y piernas</p>

Especie	Uso Actual, Potencial e Importancia
	hinchadas. El polvo de hojas tostadas se aplica a llagas persistentes. El jugo de hojas se usa para aliviar picaduras de insectos e irritaciones. Se le atribuyen propiedades antisépticas, astringente, cicatrizante, desinflamante, emenagoga, emoliente, estomáquica; es bueno para cortadas, picaduras de insectos, irritaciones en la piel, etc. (https://es.wikipedia.org/wiki/Hamelia_patens). Ideal para restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, bioingeniería, aporte de materia orgánica (hojarasca), alimento fauna silvestre, melífera.
<i>Indet. sp Rubiaceae</i>	Indeterminado
<i>Indet. sp3 Rubiaceae</i>	
<i>Indet1. sp1 Rubiaceae</i>	
<i>Indet2. sp2 Rubiaceae</i>	
<i>Indet3. sp3 Rubiaceae</i>	
<i>Ladenbergia sp.</i>	Madera, postes, leña, medicina tradicional, especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, aporte de materia orgánica (hojarasca), alimento fauna silvestre, melífera.
<i>Ladenbergia oblongifolia</i>	Árboles medianos creciendo por debajo de los 2200 msnm, flores pequeñas, menores de dos centímetros de longitud, color blanco o rosado muy claro, los frutos son cápsulas delgadas de unos cinco centímetros de longitud. Especie de rápido crecimiento; comparten hábitat con especies del genero Cinchona, del que se separan fácilmente por la ausencia de pubescencia, hojas oscuras de forma ovada o casi redondeada, como por la coloración y tamaño de las flores y el tipo de dehiscencia de los frutos. Madera usada para postes de cercas y leña; la corteza se usa en medicina popular (Vargas, 2002). Distribución Geográfica - Perú: Amazonas, Cajamarca, Cuzco, Huanuco, Junín, Loreto, Madre De Dios, Pasco. Usos en Medicina Tradicional: Dolor del cuerpo, fiebre, dolor de cabeza; infección después del parto; dermatitis (problemas de la piel) (http://www.ins.gob.pe/plantas/VerCenci.aspx?id=2293). Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, contribución de materia orgánica (hojarasca), alimento fauna silvestre, melífera.
<i>Palicourea sp1</i>	Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, aporte de materia orgánica (hojarasca), alimento fauna silvestre, asociación con colibrí, melífera, ornamental, cercas vivas, construcción local, madera para mangos de herramientas, leña.
<i>Palicourea crocea</i>	
<i>Palicourea macrobotrys</i>	
<i>Pentagonia parvifolia</i>	Se encuentra en Sudamérica: Perú, Ecuador, Colombia y en Centroamérica: Panamá (http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Pentagonia+parvifolia). Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, contribución de materia orgánica (hojarasca), alimento humano y fauna silvestre, melífera, ornamental, cercas vivas, construcción local, madera para mangos de herramientas, leña.
<i>Psychotria montivaga</i>	Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, aporte de materia orgánica (hojarasca), alimento fauna silvestre, melífera, ornamental, cercas vivas, construcción local, leña, medicinal, cultural, ceremonial.
<i>Psychotria sp.</i>	Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, contribución de materia orgánica (hojarasca), alimento fauna silvestre, melífera, medicinal, cultural, ceremonial, madera para construcciones locales y leña.
<i>Psychotria viridis</i>	Se halla en Suramérica: Brasil, Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia, Venezuela; en el Caribe: Cuba, República Dominicana, Haití y Centroamérica: Panamá y México (http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Psychotria+viridis). Contiene el alucinógeno enteogénico alcaloide indol DMT (dimetiltriptamina) 0,1–0,61% peso seco. Se lo conoce primariamente en la medicina tradicional precolombina, como un principio indispensable de mezcla con la infusión con ayahuasca, usada en Suramérica y Centroamérica. A pesar de sus propiedades psicoactivas, es legal en Brasil y Perú donde es usado por pueblos nativos en sus prácticas religiosas. Naturistas y sanadores de las regiones amazónicas de Perú, Ecuador, Brasil, Colombia, reconocen diferentes subvariedades de <i>P. viridis</i> , basados en la ubicación de glándulas en el envés foliar. (https://es.wikipedia.org/wiki/Psychotria_viridis). Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, contribución de materia orgánica (hojarasca), alimento fauna silvestre, melífera, medicinal, cultural, ceremonial, madera para construcciones locales y leña.
<i>Psychotria micrantha</i>	Nativa de América tropical, se distribuye desde Guatemala hasta Perú, incluyendo el noroeste de Venezuela. En Colombia se ha registrado en bosques húmedos tropicales y premontanos entre 0 y 1300 metros de altitud; se encuentra en zonas perturbadas y a orillas de caminos y quebradas (David <i>et al.</i> , 2014). La planta se utiliza como un emenagogo (estimular flujo sanguíneo), regular la menstruación y tratamiento del asma. (http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Psychotria+micrantha) Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, contribución de materia orgánica (hojarasca), alimento fauna silvestre, melífera, medicinal, cultural, ceremonial, ornamental, madera para construcciones locales y leña.
<i>Randia armata</i>	Nativa de América tropical, se distribuye desde México hasta Paraguay y Brasil. En Colombia se ha registrado en bosques húmedos entre 0 y 1200 metros de altitud; se encuentra al interior de bosques en buen estado de conservación (David <i>et al.</i> , 2014). Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, contribución de materia orgánica (hojarasca), alimento fauna silvestre (aves, mamíferos, peces), melífera, medicinal, madera para construcciones locales, mangos de herramientas, postes para cercas y leña, carnada para pescar (frutos).
<i>Schizocalyx peruvianus</i>	Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, contribución de materia orgánica (hojarasca), alimento fauna silvestre, melífera, medicinal, madera para construcciones locales, mangos de herramientas, postes para cercas y leña.
<i>Simira sp.</i>	Madera, artesanías, colorantes, medicinal, disfunción eréctil. Ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, aporte de materia orgánica (hojarasca), alimento fauna silvestre, melífera, medicinal, madera para construcciones locales, mangos de herramientas, postes para cercas y

Especie	Uso Actual, Potencial e Importancia
	leña
<i>Simira rubescens</i>	<p>Se encuentra en Suramérica: Brasil, Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia, Venezuela. El árbol se extrae de la naturaleza por su madera, que es la fuente de un colorante rojo, se utiliza también como madera, los cuales se comercializan. De la madera y la corteza se obtiene un colorante – usado comercialmente. El duramen es de color rosa oscuro, no bien definido de la albura, que es de color amarillo cuando está recién cortado, pero se vuelve de color marrón amarillento o de color rosa oscuro por exposición al aire. La madera es de textura fina con un grano entretrejido; bastante pesada; dura; compacta y moderadamente resistente. No es difícil de trabajar y toma un pulimento suave; se utiliza para construcción en general y para la fabricación de cucharas y utensilios (artesanías) (Williams, 1936). En un análisis se encontraron alcaloides en abundancia, esteroides, triterpenoides y cumarinas. El uso tradicional en la región de Lagarto Cocha (Putumayo – Colombia), es para el tratamiento de la disfunción eréctil el cual estaría asociado a las propiedades vasodilatadoras de los compuestos encontrados. Sin embargo, no existe información adicional en la literatura consultada que reporte el uso dado en la región o reportes de toxicidad por su consumo Cárdenas <i>et al.</i>, 2002). Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, contribución de materia orgánica (hojarasca), alimento fauna silvestre, melífera, medicinal, madera para construcciones locales, mangos de herramientas, postes para cercas y leña.</p>
<i>Uncaria guianensis</i>	Plantas originarias del Perú, los nativos de la Selva peruana las emplean con fines curativos desde tiempos inmemorables. En Perú esta planta se desarrolla en los departamentos de la región Selva: Loreto, San Martín, Madre de Dios, Ucayali, y parte de Junín.
<i>Uncaria tomentosa</i>	<p><i>Uncaria tomentosa</i> ha sido estudiada química y farmacológicamente, lo que ha validado sus efectos antiinflamatorios. La otra especie también tiene esta propiedad. Otros beneficios son las propiedades inmunoestimulante y antimutagénica. En Perú y otros países se llama “Uña de Gato” a las dos especies y a otros vegetales que no pertenecen al género <i>Uncaria</i>, que no poseen las particularidades terapéuticas de éste, motivo por el cual es necesario difundir lo que se conoce hasta ahora de <i>Uncaria</i> entre la población, se estarían ingiriendo plantas tóxicas. Son arbustos o lianas de grandes dimensiones, forma enredaderas y llega a medir hasta 20 metros de altura. Su tallo es de forma cuadrangular. El aspecto de las espigas macizas, leñosas, de ambas especies, por su semejanza con las uñas de los felinos ha originado el nombre popular de “Uña de Gato”. Contiene alcaloides oxindoles que poseen un sin número de propiedades benéficas para la salud, siendo útil en cáncer, sida, herpes, artritis, reumas, lupus, resfriados, sinusitis, otitis, conjuntivitis, colitis, hemorroides, gastritis, úlceras, parásitos intestinales, alteraciones de la flora intestinal, eficaz en fatiga crónica. Los nativos peruanos usan uña de gato para tratar enfermedades inflamatorias como artritis, limpiar el tracto digestivo y tratar el cáncer; tratar la disentería, recuperación del parto, desequilibrios hormonales en mujeres, dismenorrea y regulación del ciclo menstrual; normaliza algunas funciones del sistema inmune y ayuda a reducir la coagulación de la sangre. Composición química: Hoja, tallo y corteza hay alcaloides: rincofilina, isorincofilina, isomitrafalina, dihidrocorinanteína, Uncarina F, hirsuteína, hirsutina, Uncarina C y Uncarina E, Hirsuteína, compuestos del isopentano, glicósidos. Propiedades <i>Uncaria Tomentosa</i>: Inmunoestimulante, antiinflamatoria, antirradicales libres (antioxidante), antimutágena y citostática, antiviral, desintoxicante y resolutive del tracto digestivo, antialérgica, desintoxicante de toxinas, anafrodisiáca (reduce apetito sexual) hombres, útil en prostatitis, antiagregante plaquetaria. Usos tradicionales: Anticancerígeno: cocimiento de la raíz y la corteza, contra artritis: cocimiento de la raíz y del tallo. Acción antiinflamatoria: cocimiento de la corteza. Acción diurética: cocimiento de la corteza. Los nativos de la selva mencionan el uso de la “raíz”, pero no se refieren a la parte de la planta que se denomina así en botánica, sino que el vocablo raíz tiene para ellos el significado de esencia, espíritu de la planta. Los usos se refieren generalmente a la corteza y sus alcaloides, existen estudios que confirman sus propiedades. Las hojas también poseen efectos antiinflamatorios y antioxidantes. Los ensayos sobre las propiedades de las hojas son pocos y hay asuntos importantes que estudiar y demostrar sobre ellas. Es necesario continuar con los estudios químicos farmacológicos, no solo del género <i>Uncaria</i> sino de las plantas medicinales en general a fin de determinar su posología y advertir que hay importantes diferencias entre especies de un mismo género, que pueden conllevar efectos adversos (http://www.veterinariadigital.com/articulo.php?id=75).</p>
<i>Citrus aurantium</i>	<p>“Naranja amarga” tiene propiedades tranquilizantes, anti-espasmódicas, carminativas, digestivas, antifebrífugas, ligeramente sedantes y reguladoras del intestino. Es uno de los excelentes ansiolíticos que la naturaleza puede brindar porque actúa sobre los órganos que se ven afectados por la ansiedad, siendo muy útil en casos de gastritis nerviosa, cólicos, diarrea, estreñimiento y dolores intestinales a nivel general. Se utilizan sus hojas para hacer infusiones tranquilizantes, para combatir los espasmos estomacales, para las úlceras de estómago, para expulsar los gases y para casos de impotencia sexual. Con las flores se prepara el agua de azahar, que se utiliza como sedante para facilitar el sueño y para reanimar en caso de desvanecimiento, palpitaciones cardíacas, etc. También se utilizan para la fabricación del agua de azahar y del neroli (esencia), empleados en perfumería y en la industria alimentaria. Las infusiones de las flores son muy buenas para calmar los espasmos estomacales; estudios demuestran que la cáscara es muy buena para bajar los niveles de colesterol en la sangre. Se utiliza como estimulante sexual, para aliviar las pieles congestionadas; es un gran aliado en casos de depresión, ansiedad y cambios de humor. Se puede considerar como afrodisiáca, ya que los masajes relajantes con su aceite esencial realizados antes del acto sexual ayudan a eliminar la tensión, a reducir el estrés y a aumentar la comunicación entre la pareja incrementando el deseo sexual. Puede producir efectos adversos cardiovasculares, bien en la frecuencia cardíaca o en la presión sanguínea, que pueden ser significativamente potenciados por la cafeína, por lo que no es conveniente su consumo conjunto. Su fruto puede provocar reacciones alérgicas con manifestaciones en la piel en algunas personas. También se ha comprobado que su zumo puede provocar migrañas en personas sensibles a las mismas, por lo que debe evitar su consumo. Está contraindicada su administración simultánea con medicamentos que contengan ciclosporina. Deben evitar su consumo personas en tratamiento con IMAO (antidepresivos inhibidores de la enzima Mono Amino Oxidasa), con hipertensión severa, diabetes mellitus, glaucoma e hipertrofia prostática. Administrar con precaución en embarazadas y niños menores y nunca exceder las cantidades indicadas (http://misremedios.com/sustancias/naranja-amargo-citrus-aurantium/). Además es una especie melífera, alimento fauna silvestre, ornamental, madera para mangos de herramientas y leña.</p>
<i>Citrus sinensis</i>	“Naranja – naranja dulce”, tiene varios usos medicinales y aplicaciones curativas, las cuales están en las hojas, flores y fruto. Las hojas sirven para reducir el nerviosismo y la ansiedad, esto se debe a las propiedades sedantes que poseen. La mejor forma de aprovechar estas propiedades es mediante la ingesta de infusiones con base a las hojas. Con las flores se

Especie	Uso Actual, Potencial e Importancia
	puede preparar una infusión que resulta indicada para el tratamiento del meteorismo y la flatulencia, debido a las propiedades carminativas. Esta misma infusión puede ser utilizada para tratar cólicos estomacales y casos de diarrea. El fruto machado y mezclado con una taza de agua caliente ayudaría a reducir la temperatura corporal elevada. Según publicaciones científicas, la cáscara de la naranja podría ayudar a reducir el colesterol, es recomendable beber infusiones de la cáscara. El consumo de manera regular del fruto, ayudaría a prevenir la aparición de enfermedades degenerativas como cáncer, debido a sus propiedades antioxidantes. Usos comunes: Sedante, venotónico y laxante. (http://herbolaria.altervista.org/plantas/naranja-dulce.html). Además es una especie melífera, alimento fauna silvestre, ornamental, madera para mangos de herramientas y leña.
<i>Citrus sp.</i>	Alimento humano (frutos), medicinal, industrial, melífera, alimento fauna silvestre, ornamental, madera para mangos de herramientas y leña.
<i>Citrus limón</i>	El limón tiene numerosas propiedades que aportan múltiples beneficios la salud. Entre ellas, es conocida su acción en dietas para adelgazar, pero además ayuda a combatir más de 200 enfermedades diferentes; es un cítrico con excelentes propiedades, que ayuda a preservar la salud, aportando numerosos beneficios, en el tratamiento para combatir innumerables enfermedades. Entre las propiedades, se destaca su gran poder desintoxicante y purificador; el zumo para adelgazar, ha demostrado ser muy efectivo en dietas para bajar de peso; combate las impurezas de la sangre, es un excelente regulador en muchas enfermedades, siendo un poderoso bactericida, muy eficaz contra los microbios y también, contra algunos virus. Consumir en ayunas, es como se puede obtener mejor sus propiedades; su alto contenido en vitamina C, hace del limón un alimento ideal contra resfríos y enfermedades reumáticas. Enfermedades, en cuyo tratamiento el limón aporta importantes beneficios: enfermedades respiratorias (tuberculosis, catarros, resfriados y gripes); enfermedades de los pulmones, tabaquismo y fiebres de todo tipo; problemas digestivos (hígado, úlceras, obesidad, indigestión, gastritis, estreñimiento, diarrea, flatulencias, pólipos, inapetencia y más); se recomienda para enfermedades del corazón, palpitaciones, dolores de cabeza, cáncer, problemas en los riñones, uretritis, hemorragias o herpes; se cree que es bueno para la sarna, difteria, parásitos, escarlatina, viruela, escorbuto, epilepsia, insomnio y tifus; indicado para problemas nerviosos, ansiedad, depresión, hipocondría, melancolía, desgano, falta de concentración, diabetes, apendicitis, paludismo, etc. Es muy empleado en la cosmética natural, ya que sirve para tratar casos de acné, caspa, seborrea y caída del cabello, entre otras afecciones de la piel; es eficaz como desinfectante de heridas y en el tratamiento de picaduras de insectos (http://www.innatia.com/s/c-frutas-propiedades-frutos/a-beneficios-del-limon.html). Especie melífera, ornamental, madera para mangos de herramientas y leña.
<i>Citrus nobilis</i>	“Mandarina” una de las frutas de mayor producción en el mundo, originaria del sudeste asiático, donde los cítricos se originaron hace unos 20 millones de años. Tiene un alto contenido de vitamina C, flavonoides, aceites esenciales y antioxidantes que ayudan a prevenir el cáncer. De todos los cítricos es el que tiene más agradable sabor. Sus propiedades son múltiples y sobre todo beneficiosas para la salud por su contenido en vitaminas y elementos minerales; es pobre en azúcares, pero su contenido en agua es mayor que en el resto de los cítricos; posee importante cantidad de vitamina C. Sus membranas contienen pectina, fibra útil que sirve para disminuir el colesterol en la sangre; este polisacárido presente en las paredes celulares de los vegetales, especialmente en el de las frutas se utiliza como espesante en la industria alimentaria, farmacéutica y cosmética. Su alto contenido de vitamina C lo hace intervenir en la formación del colágeno, así como de los huesos y dientes; apoya en la producción de los glóbulos rojos y blancos, con el ácido cítrico favorece la absorción del hierro y brinda resistencia a las infecciones. En infusión la cáscara de la mandarina sirve como adelgazante y está comprobado que es anticancerígeno. La pulpa contiene vitamina C, vitamina B, ácido cítrico, azúcar reductora y caroteno. Contiene potasio, magnesio, calcio y bromo aunque en menor cantidad. El potasio de la fruta, es un mineral necesario para la transferencia y generación del impulso nervioso así como para el movimiento muscular normal, interviene en el equilibrio del agua de la célula tanto interna como externamente. Contiene provitamina A o beta caroteno, que se transforma en vitamina A en el organismo, la misma que está en mayor cantidad que otros cítricos, esta vitamina es primordial para la visión, conservación de la piel, el cabello, las mucosas, el sistema óseo y sobre todo para el sistema inmunológico. Es un gran broncodilatador y antiinflamatorio; coadyuva en el tratamiento de úlceras, apoya al intestino y la digestión. Tiene un gran poder anti-infeccioso y desinfectante; previene el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, degenerativas y cáncer. Posee un gran efecto diurético, elimina los cálculos del riñón; es beneficioso en caso de hiperuricemia o gota. Frutos son principalmente consumidos directamente, o las secciones se utilizan en ensaladas de frutas, gelatinas, budines o pasteles. Los tipos muy pequeños se enlatan en sirope. El aceite esencial de la cáscara exprimida se emplea comercialmente para saborizar caramelos, gelatinas, helados, goma de mascar y productos de panadería; el aceite esencial de mandarina es una pasta estándar para saborizar las bebidas carbonatadas; el aceite esencial, con los terpenos y sesquiterpenes eliminados, se utiliza en los licores; el aceite Petitgrain de mandarina, destilado de las hojas, ramitas verdes y frutas, tiene las mismas aplicaciones alimentarias. Tanto el aceite esencial de mandarina como el aceite Petitgrain y sus distintas tinturas y esencias, se valoran en la fabricación de perfumes, en particular en la formulación de compuestos de flores y colonias. Se producen principalmente en Italia, Sicilia y Argel (http://www.ecured.cu/Mandarina). Especie melífera, alimento fauna silvestre, ornamental, madera para mangos de herramientas y leña.
<i>Dictyoloma peruvianum</i>	Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, alimento fauna silvestre, melífera, medicinal, madera para construcciones locales y leña.
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	Ampliamente distribuida en bosques lluviosos de tierras bajas y costeras. Frecuente en bosques secundarios, en áreas abiertas y soleadas. Su madera de bello veteado se usa en forma de tabloncillos para construcciones rurales. Los usos en Costa Rica son muebles, carpintería, construcciones rurales, tablillas de parquet, mangos de herramientas, artículos torneados y postes de cercas; se usa en construcción general, carpintería y ebanistería, así como para contrachapados y molduras; es muy buena para pulpa de papel; no parece ser muy durable, por lo que no se recomienda para uso exterior. Medicinalmente, la corteza macerada en alcohol de caña se toma oralmente para el asma y molestias del pecho. La cocción de la corteza macerada se usa para la dentadura. La madera es de color amarillo pálido, moderadamente liviana (0,39-0,46) y semidura, de textura áspera y veta algo recta, fácil de trabajar y toma un buen lijado, pero no es muy durable (Barrance <i>et al.</i> , 2003). Crece en sitios ondulados, lateríticos profundos o derivados de margas calcáreas, arcillosas, de buen drenaje. Puede desarrollarse sobre terrenos rocosos, donde las rocas son aflorantes con suelos delgados: Madera de color amarillo y de grano fino, bello veteado; usada en forma de tablas para construcciones rurales. En Costa Rica se utiliza para artesanías, combustible, construcción, uso medicinal y con fines de prospección química

Especie	Uso Actual, Potencial e Importancia
	(sustancias que pueden ser utilizadas en farmacia o industria) (http://www.verarboles.com/Tachuelillo/tachuelillo.html). Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, alimento fauna silvestre, melífera, medicinal y leña.
<i>Zanthoxylum fagara</i>	Distribución y hábitat – Perú: Ecorregiones de la Ceja de Selva y la Selva Baja, en bosques húmedos y sub-húmedos premontanos y montanos, entre 0-1500 msnm; se le reporta en los Dptos. de Amazonas, Cajamarca, Piura y Junín; se observa en los estadíos iniciales y tardíos de la sucesión. Medicinal; las hojas y corteza en infusión tienen reputación de ser antídoto para el veneno de las víboras jergón (<i>Bothrops spp.</i>); la madera se usa como leña; los frutos son alimento de aves pequeñas (palomas, perdices) (Reynel <i>et al.</i> , 2006). Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, alimento fauna silvestre, melífera, medicinal, madera para mangos de herramientas, construcciones locales y leña.
<i>Meliosma sp1</i>	Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, alimento fauna silvestre, melífera, madera para mangos de herramientas, construcciones locales y leña.
<i>Meliosma boliviensis</i>	
<i>Meliosma herbertii</i>	
<i>Casearia decandra</i>	Se halla en áreas perturbadas, especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, alimento fauna silvestre, melífera, medicinal, madera para mangos de herramientas, construcciones locales, leña y carbón (combustible).
<i>Pleuranthodendron lindenii</i>	Se reporta desde México a Centroamérica; de Guatemala a Panamá; en Sudamérica hasta Perú y Ecuador, en las selvas del Amazonas (http://www.verarboles.com/Maicillo/maicillo.html). Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, alimento fauna silvestre, melífera, madera para mangos de herramientas, construcción, leña y carbón (combustible).
<i>Banara guianensis</i>	Se encuentra en los bordes de los bosques, bosques secundarios, en los filos, más comúnmente a lo largo o cerca de las fuentes hídricas. Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, alimento fauna silvestre, melífera, medicinal (corteza: tratar la malaria, hojas: fiebre), madera para mangos de herramientas, construcciones locales y leña.
<i>Casearia javitensis</i>	Se halla en áreas perturbadas, especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, alimento fauna silvestre, melífera, madera para mangos de herramientas, construcciones locales, leña y carbón (combustible).
<i>Prockia crucis</i>	Especie de hasta 6 m de altura, con estípulas grandes. Hojas membranosas, aserradas, de 3-12cm largo, elípticas, cordadas en la base. Flores con estambres numerosos amarillentos, muchas veces carentes de pétalos, 3-4 sépalos verdes. Frutos subglobosos rojizos y tornándose negros al madurar. Se distribuye desde México a Suramérica. En Guatemala es un árbol, arbusto raro que se encuentra a alturas de 0-2400 msnm. La madera es poco duradera y suave. Las flores son atractivas por lo que podría ser usado como ornamento (http://arboretum.ufm.edu/plantas/prockia-crucis-2/). Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, alimento fauna silvestre, melífera, medicinal, madera para construcciones locales y leña
<i>Allophylus sp.</i>	Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, alimento fauna silvestre, melífera, madera uso local, medicinal, combustible (leña, carbón).
<i>Allophylus sp1</i>	
<i>Allophylus punctatus</i>	
<i>Cupania cinérea</i>	Se encuentra entre los 700 y 1700 msnm; en bosques húmedos tropicales, bosques húmedos y muy húmedos premontanos. Especie ornamental y se usa en el ornato público. Se usa como forrajera, sus frutos son comestibles para aves y peces. Es maderable y su madera es empleada para cajonería y cabos de herramienta por ser poco fina y liviana, también es usada como combustible ya que su leña tiene alto poder calórico y baja emisión de humo (Mahecha <i>et al.</i> , 2004). Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, aporte de materia orgánica (hojarasca), alimento de fauna silvestre, melífera, madera (horcones: construcción de viviendas rurales, postes para cercas).
<i>Cupania latifolia</i>	Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, aporte de materia orgánica (hojarasca), alimento fauna silvestre, melífera, madera (horcones: construcción de viviendas rurales, postes para cercas) y leña.
<i>Dilodendron bipinnatum</i>	La corteza del tallo es utilizada en forma de decocción y maceración en el tratamiento de condiciones inflamatorias. El análisis preliminar fitoquímico reveló la presencia de compuestos fenólicos, chalconas, flavonas, flavononas, flavonoides, saponinas y cumarinas. Los análisis de HPLC identificaron algunos taninos, con el galato de epigallocatequina como el compuesto principal (https://es.wikipedia.org/wiki/Dilodendron_bipinnatum). Especie de rápido crecimiento, ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, aporte de materia orgánica (hojarasca), ornamental (sombra), alimento fauna silvestre, melífera, dendroenergética, combustible (leña).
<i>Paullinia sp.</i>	<i>Paullinia</i> es un género de arbustos, árboles pequeños o lianas, nativo de climas tropicales de Suramérica, Centroamérica y el Caribe. La fruta de varias especies es comestible siendo la más popular el <i>P. cupana</i> (guaraná), otras especies se usan en medicina herbaria. La savia de la especie <i>P. cururu</i> es altamente tóxica, utilizada como veneno para las flechas por los nativos en Sudamérica (https://es.wikipedia.org/wiki/Paullinia).
<i>Paullinia sp1</i>	
<i>Micropholis egensis</i>	Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, alimento para humanos y fauna silvestre (aves, mamíferos y peces), melífera, madera construcción de viviendas rurales, mangos de herramientas y leña.
<i>Micropholis guyanensis</i>	Se encuentra distribuida en Costa Rica, Panamá, Puerto Rico, el norte y occidente de Sudamérica, hasta Bolivia, en la Amazonia y el centro de Brasil. En Colombia se ha herborizado en los departamentos de Amazonas, Antioquia, Chocó, Meta, Santander y Vaupés. Es una especie ecológicamente variable y ocupa la selva montañosa o hace parte de la vegetación de arbustos achaparrados, en un rango altitudinal de 400 a 1200 msnm. La madera contiene sílice, se utiliza en construcción, adecuada para pilotes marinos, muebles, ebanistería, acabados interiores, pisos, paletas, aperos de labranza, mangos de herramientas, chapas, madera contrachapada y carpintería general (http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Micropholis+guyanensis). La madera es útil para la construcción; el látex se usa como balata adulterado; su fruto es comestible (Pennington, 1990). Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, alimento para humanos

Especie	Uso Actual, Potencial e Importancia
	y fauna silvestre (aves, mamíferos y peces), melífera, mangos de herramientas y leña.
<i>Micropholis venulosa</i>	Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, alimento para humanos y fauna silvestre (aves, mamíferos y peces), especie melífera, maderable (muebles, ebanistería, pisos, chapas, tornería, etc.), mangos de herramientas y leña.
<i>Micropholis williamii</i>	Especie lactífera (látex), maderable: carpintería, construcción, ebanistería, mangos de herramientas y leña; melífera, alimento avifauna y fauna silvestre; ideal para restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión.
<i>Siparuna tabacifolia</i>	Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, aporte de materia orgánica (hojarasca), alimento para fauna silvestre, especie melífera, medicinal (sarna), aromática, es usada tradicionalmente contra la brujería; puede tener usos especiales si se lograra investigar a fondo.
<i>Cestrum sp.</i>	Numerosas especies crecen como ornamentales por sus fragantes flores. Algunas son especies invasoras, uso medicinal.
<i>Cestrum sp1</i>	
<i>Cestrum auriculatum</i>	Arbusto de unos 3 metros de alto, tallo ramificado desde la base, hojas pecioladas alternas con bordes enteros y ápice agudo o acuminado. Tiene inflorescencia en panículas terminales y axilares y su fruto es una baya de color azul que contiene 3 semillas. Crece manera silvestre o cultivada en la costa, sierra y Amazonía del Perú, junto a canales de riego o fuentes hídricas entre 200 y 3400 msnm. Medicinal: alivia el reumatismo, fiebre, cólicos, resfríos, sarampión, heridas de la piel, diarrea, bronquitis, insomnio y otitis. Además actúa contra el salpullido de bebés, hemorroides, estomatitis, dispepsia, caspa, inflamaciones bucofaríngeas y sirve como emenagogo, astringente, sudorífico, vulnerario, sedante, analgésico muscular, depurativo y digestivo. Ornamental; Mágico-ritual: se utiliza en ritos mágicos para los baños rituales, Leña. Tinte: Los frutos tiñen de azul o morado oscuros. Agroforestería: se asocia al cultivo de especies arbustivas o herbáceas tales como yuca, maíz, achiote, chiric sanango, etc. Se cultiva en zonas de clima tropical y subtropical, en suelos de textura arenosa, areno-limosa y en suelos arcillosos. Se propaga por semillas y estacas, en cualquier época del año (http://www.peruecologico.com.pe/med_hierbasanta.htm). Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, aporte de materia orgánica (hojarasca), alimento para fauna silvestre, especie melífera.
<i>Cestrum racemosum</i>	Especie pionera ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, aporte de materia orgánica (hojarasca), alimento para fauna silvestre, especie melífera, medicinal (vómito, diarrea), madera (construcción local, ebanistería, leña, mangos de herramientas), posibilidad de utilizar como forraje.
<i>Solanum sp.</i>	El género <i>Solanum</i> comprende numerosas especies (1400) de plantas arbustivas y más generalmente trepadoras, originarias de América central y meridional, donde además de las plantas de interés agrario como por ejemplo la berenjena (<i>Solanum melongena</i>), el tomate (<i>Solanum lycopersicum</i>) o la papa (<i>Solanum tuberosum</i>), también se encuentran algunas plantas ornamentales. De hecho son pocas las especies utilizadas con objetivos decorativos pero esas pocas son muy estimadas porque durante el invierno producen preciosas bayas muy coloreadas y muy decorativas (http://www.elicriso.it/es/como_cultivar/solanum/).
<i>Solanum sp1</i>	
<i>Solanum sp2</i>	
<i>Solanum sp3</i>	
<i>Solanum appressum</i>	Especie ideal para iniciar procesos de restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos, control de erosión, aporte de materia orgánica (hojarasca), abono verde, alimento para fauna silvestre, especie melífera.
<i>Solanum riparium</i>	
<i>Solanum sessile</i>	Especie ideal para iniciar procesos de restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos, control de erosión, aporte de materia orgánica (hojarasca), abono verde, alimento para fauna silvestre, especie melífera, posibilidad de utilizar como forraje.
<i>Boehmeria caudata</i>	Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, aporte de materia orgánica (hojarasca), alimento para fauna silvestre, especie melífera, medicinal y obtención de fibras naturales (tallo).
<i>Boehmeria pavonii</i>	Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, aporte de materia orgánica (hojarasca), alimento para fauna silvestre, especie melífera, medicinal.
<i>Cecropia albicans</i>	Especie pionera, heliófila, de rápido crecimiento, muy frecuente en bosques secundarios. Ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, aporte de materia orgánica (hojarasca), alimento para fauna silvestre, especie melífera, relación de mutualismo con la hormiga <i>Azteca spp.</i> , madera para construcciones locales, artesanías, medicinal.
<i>Cecropia obtusifolia</i>	Crece cerca de arroyos, en claros y bordes; se desarrolla tanto en suelos con buen drenaje como en aquellos con impedimentos de drenaje, tanto de origen volcánico, como sedimentario o metamórfico; suelos: someros con roca volcánica, café, rojizo y negro arcilloso, regosol, roca caliza y cárstica. Especie secundaria, heliófila; una de las especies pioneras de vegetación secundaria temprana más abundantes y notables de las zonas tropicales cálido-húmedas. La capacidad de la especie para colonizar rápidamente áreas desmontadas se debe fundamentalmente a que sus poblaciones maduras producen ininterrumpidamente abundantes frutos que son buscados por numerosas especies de aves y mamíferos. Se adapta fácilmente a sitios perturbados; se caracteriza por un rápido crecimiento en altura: mayor a 3m/año. Los individuos de <i>C. obtusifolia</i> crecen a tasas elevadas (2cm de incremento diámetro año). Las plántulas recién establecidas (0,5 a 15 cm de altura) crecen a una tasa de 155 cm mensuales en promedio; puede alcanzar hasta 15 m de alto y 50 a 60 cm de diámetro en 12 ó 15 años. Son árboles de corta vida; normalmente no viven más de 30 años. Potencial para reforestación en zonas degradadas, ciclo de vida corto, edad de maduración temprana y alta tasa de crecimiento, mortalidad y fecundidad. Sistemas agroforestales. Efectos restauradores: recuperación de terrenos degradados. Además de no tener un alto requerimiento de nutrientes, produce una gran cantidad de hojarasca que se degrada lentamente; la hojarasca es sumamente efectiva para la restauración del suelo, pues favorece una elevada diversidad de colémbolos, biomasa de microartrópodos, contenido de materia orgánica y capacidad de retención de agua. Su papel puede ser muy importante al proveer nutrientes a las especies primarias. Servicios: Sombra/refugio. Sus frutos son ávidamente consumidos por muchas especies de vertebrados e invertebrados; permite la explotación de frugívoros especializados pero también oportunistas; su importancia para la conservación de la fauna es significativa. Es colonizada por una colonia de hormigas reina del género <i>Azteca</i> , perteneciente a la subfamilia Dolichoderinae. En esta interacción <i>Cecropia</i> – <i>Azteca</i> (mutualismo defensarecompensa), la planta ofrece a la colonia de hormigas alimento en los llamados cuerpos Müllerianos, los cuales están principalmente constituidos por glicógeno y ofrece también albergue

Especie	Uso Actual, Potencial e Importancia
	para el establecimiento y anidación de la colonia en los troncos huecos del árbol; las hormigas ofrecen protección y defensa contra herbívoros, además de prestar el servicio de la remoción de epífitas y lianas que compiten por la luz y representan un peso extra para <i>Cecropia</i> . Existe un periodo del ciclo de vida de la planta, la etapa de plántula a brinzal, en que no se observa la presencia de las hormigas. Esto se debe a que en esta etapa, las plántulas no muestran aún los atributos que las hacen aptas para la colonización. Estos atributos se cumplen alrededor de los siete a doce meses de edad. Las fibras del tronco: uso artesanal, instrumentos musicales. Combustible (madera): carbón para la fabricación de pólvora. Comestible (flor): La infrutescencia es comestible, con un sabor similar al del higo. Los frutos presentan un valor nutritivo relativamente alto; tienen una proporción mayor de proteínas. Construcción (madera): el tronco se utiliza en la construcción de chozas, palapas (kioscos), cercas y sustituto de tuberías para conducir agua (por ser hueco). Estimulante (hoja): La pubescencia de las hojas es fumada; fibras (tallo): las fibras del tallo se utilizan en la manufactura de cuerdas. Forrajero (hoja, tallo, fruto): forraje para ganado. Implementos de trabajo (tronco): los troncos se utilizan como conductos de agua. Industrial (madera): pulpa para papel, presenta problemas en su industrialización por la cantidad de gomas y resinas que contiene. La resina que produce también es utilizada industrialmente. Maderable (madera): los troncos se usan para construir balsas, boyas y redes de pescar. Se ha probado para la fabricación de tableros aglomerados, muebles, chapas y maderas terciadas, tapones y pólvoras, cabo de cerillos, cajas y embalajes. Medicinal (hoja, corteza, tallo, flor, cogollo, raíz): especie evaluada farmacológicamente. Se reportan 30 usos medicinales y 23 compuestos químicos. Usos: antitusivo (tos seca), anti diabético, afecciones nerviosas, antipirético, afecciones cardíacas (tónico, digitálico - cardíaco), enfermedades hepáticas y pulmonares, asma, resfriado común, diurético (hidropesía), para heridas, fractura de huesos, mal de orín, riñones, mal de San Vito, reuma, eliminar verrugas, aplicación en casos de diabetes (infusión de las hojas, ramas, corteza o raíz como agua de uso). Para malestares de presión arterial y para tratar problemas renales, es recomendado el cocimiento de esta planta para su ingestión en ayunas por lo menos durante una semana; amplio uso contra picaduras de alacrán y hormigas y excesiva salivación, para lo cual debe lavarse la parte afectada con el cocimiento de las hojas, previamente endulzado con miel de abeja. En casos de verrugas se aplica directo el látex y contra quemaduras se recomienda moler la hoja con aceite de bebé o hervidas con sal para su aplicación en baños y fomentos o como cataplasmas. En Costa Rica la planta es usada popularmente en el tratamiento de la hipertensión arterial como diurético y para perder peso. El efecto hipotensor ha sido ampliamente estudiado. Se ha demostrado en ratas albinas que el extracto acuoso de las hojas posee un leve efecto diurético (http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/49-morac3m.pdf).
<i>Myriocarpa stipitata</i>	Arboles medianos, hasta 10 metros de altura, abundante a orillas de quebradas y sitios húmedos, es una planta protectora en clima cálido y medio (Vargas, 2002). Contiene: Diclorometano (Cloruro de metileno) – antioxidante (Niño <i>et al.</i> , 2011). Aporte de materia orgánica, rápido crecimiento, viable para restauración de áreas degradadas, evaluar posibilidad de utilizar como forraje.
<i>Phenax sp1</i>	Especie ideal para iniciar procesos de restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos, control de erosión, aporte de materia orgánica (hojarasca), abono verde, alimento fauna silvestre, posibilidad de utilizar como medicinal (antioxidante) y control biológico (insecticida, repelente).
<i>Phenax uliginosus</i>	
<i>Pouzolzia poeppigiana</i>	Especie ideal para iniciar procesos de restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos, control de erosión, aporte de materia orgánica (hojarasca), abono verde, alimento fauna silvestre, posibilidad de utilizar como medicinal.
<i>Urera sp.1</i>	Medicinal, ceremonial, forraje, alimento,
<i>Urera sp.2</i>	
<i>Urera baccifera</i>	Medicinal, la decocción o infusión de la raíz se emplea como antiinflamatoria y anti diabética. La planta entera en decocción por vía externa se usa para afecciones de la piel, como la tiña, infecciones micóticas, úlceras, heridas y erisipelas.; el extracto acuoso de la raíces se usa para la amenorrea (ausencia de menstruación); se le ha atribuido tradicionalmente propiedades curativas en enfermedades como artritis y el reumatismo, intoxicación de la sangre, venas varices y para evitar la acumulación de ácido úrico en la sangre (Gupta, 1995). En la comunidad Miraña se usa como analgésico, aplicando la hoja sobre partes adoloridas (La Rotta, 1990). Las fibras son blanquecinas, brillantes y de buena resistencia, compite con el yute (<i>Corchorus capsularis</i>) y aún con otras fibras blancas para telas finas (Pérez-A., 1996) (http://www.biodiversidad.co/fichas/1247). Aporte de materia orgánica, rápido crecimiento, viable para restauración ecológica.
<i>Urera caracasana</i>	Especie usada en restauración y como medicinal. La comunidad Miraña, en la Amazonía Colombiana, la usa para el dolor y la inflamación aplicando la inflorescencia femenina sobre la parte afectada; también se usa en curaciones mágico-religiosas como calmante de la fiebre – febrífugo (La Rotta, 1990). Los tallos se usaban por los Aztecas y Otomí (México), para elaborar papel (corteza). En Venezuela la raíz, hervida con agua, es usada por los indígenas para la eliminación de cálculos renales. Es antiinflamatorio, analgésico, dolores musculares, diurético, rubefaciente, vejigatorio y en casos de fiebre, hemorragia, malaria, artritis y reumatismo; contra dolores reumáticos y una serie de males generalizados bajo el nombre de alergias. Se usan las hojas y se frotran con ellas la parte afectada (https://es.wikipedia.org/wiki/Urera_baccifera). Alimento del mono tít cabeciblanco (<i>S. oedipus</i>) (IAvH, 2012). Cogollos tiernos usados como alimento en humanos, forraje aporte de materia orgánica, rápido crecimiento, viable para restauración vegetal.
<i>Urera laciniata</i>	Medicinal: Dolor de cabeza y de rodillas; alimento (http://www.inbio.ac.cr/es/biod/minae/Estudio_Pais/estudio/especies1.html). Conjuro, malaria, riñón, próstata, dolores, calambres, hechicería, “Mal aire”, osteoartritis, fiebre, sarampión, mejorar la libido masculina (Luziatelli <i>et al.</i> , 2010). Aporte de materia orgánica, rápido crecimiento, viable para restauración vegetal.
<i>Cecropia ficifolia</i>	Especie pionera, heliófila, de rápido crecimiento, muy frecuente en bosques secundarios; ideal para restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, aporte de materia orgánica (hojarasca), alimento para fauna silvestre, especie melífera, relación de mutualismo con la hormiga <i>Azteca spp.</i> , madera para construcciones locales, artesanías, medicinal.
<i>Cecropia insignis</i>	Especie pionera, heliófila, de rápido crecimiento, muy frecuente en bosques secundarios; viable para restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, aporte de materia orgánica (hojarasca), alimento para fauna silvestre, especie melífera, relación de mutualismo con la hormiga <i>Azteca spp.</i> , madera para construcciones locales, artesanías, medicinal. La madera se mezcla con cemento y se emplea para fabricar planchas de fibra corrugada en techos y construcciones. Los campesinos parten los troncos huecos

Especie	Uso Actual, Potencial e Importancia
	longitudinalmente para fabricar abrevaderos para el ganado, también como cunetas en caminos y como cañerías en los techos de las casas. Los troncos secos tienen la cualidad de flotar y se utilizan para construir balsas, flotadores de redes de pescar y salvavidas. Las hojas nuevas se usan en infusión para curar resfriados, bronquitis, asma y diabetes (http://ctfs.si.edu/webatlas/findinfo.php?leng=spanish&specid=1269).
<i>Cecropia membranacea</i>	Especie pionera, heliófila, de rápido crecimiento, muy frecuente en bosques secundarios. Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, aporte de materia orgánica (hojarasca), alimento para fauna silvestre, especie melífera, relación de mutualismo con la hormiga <i>Azteca spp.</i> , madera para construcciones locales, artesanías, medicinal.
<i>Cecropia polystachya</i>	Especie pionera, heliófila, de rápido crecimiento, muy frecuente en bosques secundarios; ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, aporte de materia orgánica (hojarasca), alimento para fauna silvestre, especie melífera, relación de mutualismo con la hormiga <i>Azteca spp.</i> , madera para construcciones locales, artesanías, medicinal. Distribución geográfica: Cuzco, Huanuco, Junín, Loreto, Madre De Dios, Pasco, San Martín, Ucayali. Usos en medicina tradicional: Golpes, inflamación de la piel, heridas infectadas, picaduras de arañas; dolor de los riñones; dermatitis (problemas de la piel), uta seca; calma los espasmos musculares y calma el dolor en los músculos de la parte baja de la espalda; los frutos sirven como carnada para pescar sábalos (http://www.ins.gob.pe/plantas/VerCenci.aspx?id=2199).
<i>Coussapoa sp.1</i>	Aporte de materia orgánica (hojarasca), alimento para fauna silvestre, especie melífera.
<i>Coussapoa nitida</i>	
<i>Coussapoa ovalifolia</i>	Aporte de materia orgánica (hojarasca), alimento para fauna silvestre, especie melífera, madera: largueros para construcción local y leña.
<i>Coussapoa villosa</i>	Aporte de materia orgánica (hojarasca), alimento para fauna silvestre, especie melífera.
<i>Pourouma cecropifolia</i>	Se distribuye en la cuenca amazónica: Venezuela, Colombia, Perú, Bolivia, Ecuador y Brasil. Se encuentra en bosques de tierras bajas no inundables, sobre relieve de colinas o en las llanuras aluviales. Crece en bosque primario, pero con mayor frecuencia en bosques secundarios, potreros o chacras; algunas veces sobre superficies rocosas y planas; en suelos arcillosos grises, pardos o rojo-amarillentos, muy ácidos y de baja fertilidad. Se encuentra asociada a <i>Inga spp.</i> , <i>Poraqueiba sericea</i> y <i>Bactris gasipaes</i> (Berg <i>et al.</i> , 1990). El fruto es comestible, por lo cual es muy apetecido por las comunidades locales y es muy cultivado. El fruto se fermenta para producir un licor parecido al vino, en un proceso con buenas posibilidades de ser industrializado, como lo hizo la industria licorera del Putumayo (Colombia). Dicho licor también puede usarse como medicina, aplicando vaporizaciones para tratar el resfriado y problemas bronquiales. El exudado negruzco extraído del cogollo o los ápices de las hojas se emplea para sanar infecciones o se aplica en los ojos contra la ceguera. Con la madera se elaboran cajas, embalajes, muebles sencillos y algunos utensilios que se usan exclusivamente para preparar la chicha. También se ha registrado su uso como combustible y como forraje (López Camacho <i>et al.</i> , 2006). Especie ideal para la restauración de áreas degradadas, recuperación y conservación de suelos y corrientes hídricas, control de erosión, aporte de materia orgánica (hojarasca), alimento para humanos y fauna silvestre, especie melífera, madera para construcciones locales, artesanías, medicinal.

FUENTE: Elaboración propia, complementado con la consulta y revisión bibliográfica de otros autores y entrevistas en campo.

ANEXO 3

RESULTADOS ANÁLISIS DE SUELOS – CARACTERIZACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMÍA - DEPARTAMENTO DE SUELOS
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

ANÁLISIS DE SUELOS : CARACTERIZACIÓN



Solicitante : FLAVIO QUINTERO CARDOSO

Departamento : JUNIN

Distrito :

Referencia : H.R. 50669-084C-15

Provincia : CHANCHAMAYO

Predio : FUNDO LA GÉNOVA

Fecha : 04/08/15

Bolt.: 12255

Lab	Número de Muestra Claves	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₃ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables meq/100g			Suma de Cationes Bases	Suma de Sat. De Bases	%		
								Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca ²⁺ Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺ Al ³⁺ + H ⁺					
9403	Muestra B, 5 años	5.33	0.06	0.00	1.51	1.8	64	65	24	11	Fr. A.	10.72	2.82	0.70	0.13	0.17	0.10	3.92	3.82	36
9404	Muestra B, 10 años	5.53	0.04	0.00	2.68	2.3	73	71	20	9	Fr. A.	14.72	5.98	1.60	0.13	0.17	0.10	7.98	7.88	54
9405	Muestra B, 15 años	6.03	0.10	0.00	3.71	1.9	117	61	26	13	Fr. A.	16.00	8.27	2.55	0.26	0.17	0.00	11.26	11.26	70
9406	Muestra B, 20 años	6.07	0.10	0.00	3.53	1.7	104	59	30	11	Fr. A.	16.80	9.26	2.13	0.23	0.16	0.00	11.78	11.78	70
9407	Muestra B, 25 años	6.08	0.12	0.00	3.09	4.1	119	71	22	7	Fr. A.	20.48	8.95	1.92	0.26	0.17	0.00	11.29	11.29	55
9408	Muestra B, 30 años	6.00	0.17	0.00	3.12	12.4	158	67	24	9	Fr. A.	17.60	8.81	1.62	0.32	0.16	0.00	10.91	10.91	62
9409	Muestra B, 40 años	6.08	0.17	0.00	3.53	5.7	154	67	22	11	Fr. A.	18.40	11.60	2.13	0.31	0.16	0.00	14.20	14.20	77
9410	Muestra B, >50 años	7.11	0.25	0.80	6.38	9.3	142	65	24	11	Fr. A.	23.68	18.20	2.00	0.26	0.17	0.00	20.63	20.63	87
9411	Muestra B, Riveroño Oda	6.25	0.15	0.00	5.51	3.2	106	67	24	9	Fr. A.	21.28	14.80	2.95	0.19	0.17	0.00	18.11	18.11	85

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L. = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso.
Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Sady García Bendezu
Jefe del Laboratorio

Av. La Molina s/n Campus UNALM - Telf.: 614-7800 Anexo 222 Telefax: 349-5622 e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

MÉTODOS SEGUIDOS EN EL ANÁLISIS DE SUELOS E INTERPRETACIÓN

MÉTODOS SEGUIDOS EN EL ANÁLISIS DE SUELOS

1. Textura de suelo: % de arena, limo y arcilla; método del hidrómetro.
2. Salinidad: medida de la conductividad eléctrica (CE) del extracto acuoso en la relación suelo: agua 1:1 o en el extracto de la pasta de saturación(es).
3. pH: medida en el potenciómetro de la suspensión suelo: agua relación 1:1 ó en suspensión suelo: KClN, relación 1:2.5.
4. Calcareo total (CaCO₃): método gaso-volumétrico utilizando un calcímetro.
5. Materia orgánica: método de Walkley y Black, oxidación del carbono orgánico con dicromato de potasio. %M.O. = %Cx1.724.
6. Nitrógeno total: método del micro-Kjeldahl.
7. Fósforo disponible: método del Olsen modificado, extracción con NaHCO₃=0.5M, pH 8.5.
8. Potasio disponible: extracción con acetato de amonio (CH₃ - COONH₄)N, pH 7.0.
9. Capacidad de intercambio catiónico (CIC): saturación con acetato de amonio (CH₃ - COOCH₃)N; pH 7.0.
10. Ca⁺², Mg⁺², Na⁺, K⁺ cambiables: reemplazamiento con acetato de amonio (CH₃ - COONH₄)N; pH 7.0 cuantificación por fotometría de llama y/o absorción atómica.
11. Al⁺³, H⁺: método de Yuan. Extracción con KCl, N
12. Iones solubles:
 - a) Ca⁺², Mg⁺², K⁺, Na⁺ solubles: fotometría de llama y/o absorción atómica.
 - b) Cl⁻, Co⁺², HCO₃⁻, NO₃⁻ solubles: volumetría y colorimetría. SO₄⁻² turbidimetría con cloruro de Bario.
 - c) Boro soluble: extracción con agua, cuantificación con curcumina.
 - d) Yeso soluble: solubilización con agua y precipitación con acetona.

Equivalencias:

- 1 ppm=1 mg/kilogramo
- 1 milimho (mmho/cm) = 1 deciSiemens/metro
- 1 miliequivalente / 100 g = 1 cmol(+) / kg
- Sales solubles totales (TDS) en ppm ó mg/kg = 640 x CEes
- CE (1 : 1) mmho/cm x 2 = CE(es) mmho/cm

TABLA DE INTERPRETACION

Salinidad		Materia Orgánica		Fósforo disponible		Potasio disponible		Relaciones Catiónicas	
Clasificación del Suelo	CE (es)	%	ppm P	ppm K	Clasificación	K/Mg	Ca/Mg	Clasificación	K/Mg
*muy ligeramente salino	<2	<2.0	<7.0	<100	*Normal	0.2 - 0.3	5 - 9	*Normal	0.2 - 0.3
*ligeramente salino	2 - 4	2 - 4	7.0 - 14.0	100 - 240	*defic. Mg	>0.5		*defic. Mg	>0.5
*moderadamente salino	4 - 8	>4.0	>14.0	>240	*defic. K	>0.2		*defic. K	>0.2
*fuertemente salino	>8				*defic. Mg			*defic. Mg	>10

Reacción o pH		CLASES TEXTURALES				Distribución de Cationes %	
Clasificación del Suelo	pH	A	Fr	Ar	Fr:Ar:A	Ca ⁺²	
*fuertemente ácido	<5.5	= arena	= franco	= franco arcilloso	= franco arcilloso arenoso	=	60 - 75
*moderadamente ácido	5.6 - 6.0	A:Fr = arena franca	Fr:Ar = franco arcilloso	Ar:Ar = arcilloso limoso	Fr:Ar:L = franco arcilloso limoso	=	15 - 20
*ligeramente ácido	6.1 - 6.5	Fr = franco	Fr:L = franco limoso	Ar:L = arcilloso limoso	Ar = arcilloso	=	3 - 7
*neutro	6.6 - 7.0	Fr:L = franco limoso	L = limoso			=	<15
*ligeramente alcalino	7.1 - 7.8						
*moderadamente alcalino	7.9 - 8.4						
*fuertemente alcalino	>8.5						

ANEXO 5

**BASE DE DATOS TRANSECTO 3 DEL PRESENTE ESTUDIO
(BOSQUE 15 AÑOS).***

ANEXO 6

BASE DE DATOS TRANSECTOS 1, 2 Y 3 DEL PRESENTE ESTUDIO (BOSQUE 20 AÑOS).*

ANEXO 7.

**BASE DE DATOS TRANSECTOS 1, 2 Y 3 DEL PRESENTE ESTUDIO
(BOSQUE 30 AÑOS).***

ANEXO 8

**BASE DE DATOS TRANSECTOS 1, 2 Y 3 DEL PRESENTE ESTUDIO
(BOSQUE 40 AÑOS).***

ANEXO 9

BASE DE DATOS TRANSECTOS 1, 2 Y 3 DEL PRESENTE ESTUDIO (BOSQUE > 50 AÑOS).*