

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS
-IIA-



**“CARACTERIZACIÓN DEL POTENCIAL DE USO MADERABLE Y NO MADERABLE DEL
BOSQUE SECUNDARIO DE LA ZONA DE ADYACENCIA DEL PARQUE NACIONAL LAGUNA
LACHÚA, COBÁN ALTA VERAPAZ Y LINEAMIENTOS GENERALES DE MANEJO
FORESTAL”**

HÉCTOR ESTUARDO GUINEA BARRIENTOS

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2004

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS
-IIA-

“CARACTERIZACIÓN DEL POTENCIAL DE USO MADERABLE Y NO MADERABLE DEL BOSQUE SECUNDARIO DE LA ZONA DE ADYACENCIA DEL PARQUE NACIONAL LAGUNA LACHÚA, COBÁN ALTA VERAPAZ Y LINEAMIENTOS GENERALES DE MANEJO FORESTAL”



TESIS
PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

HÉCTOR ESTUARDO GUINEA BARRIENTOS

En el acto de investidura como

INGENIERO AGRÓNOMO

EN

RECURSOS NATURALES RENOVABLES

EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO

Guatemala, Octubre de 2004

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. Luis Alfonso Leal Monterroso

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

Decano: Dr. Ariel Abderraman Ortiz Lopez

Secretario: Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes

Vocal primero: Ing. Agr. Alfredo Itzep Manuel

Vocal Segundo: Ing. Agr. Manuel de Jesús Martínez Ovalle

Vocal Tercero: Ing. Agr. Erberto Raúl Alfaro Ortiz

Vocal quinto: Bayron Geovany Gonzáles Chavajay

Guatemala, octubre de 2004

Honorable Junta Directiva y Tribunal Examinador
FACULTAD DE AGRONOMIA

De acuerdo a los preceptos que establece la ley orgánica de promoción de la facultad de Agronomía, someto ante su consideración el informe final de la investigación denominada: “CARACTERIZACIÓN DEL POTENCIAL DE USO MADERABLE Y NO MADERABLE DEL BOSQUE SECUNDARIO DE LA ZONA DE ADYACENCIA DEL PARQUE NACIONAL LAGUNA LACHÚA, COBÁN ALTA VERAPAZ Y LINEAMIENTOS GENERALES DE MANEJO FORESTAL”, como requisito de graduación según la ley de esta casa de estudios.

Atentamente,

Héctor Estuardo Guinea Barrientos

Carne 199919275

TESIS QUE DEDICO

A **Jesucristo**, mi amado Salvador y soberano Rey, la honra y la Gloria sean para el por la eternidad

A Guatemala, la patria amada

A mi Familia: por su invaluable apoyo en todo momento

A Karen: Con todo mi amor

A todas las personas que de una u otra forma contribuyeron en mi formación a lo largo de los años, sinceramente Gracias...

AGRADECIMIENTOS

La investigación presente fue impulsada y financiada, por el proyecto de investigación forestal del Instituto Nacional de Bosques –INAB-, a través la Facultad de Agronomía USAC.

AGRADECIMIENTOS ESPECIALES

Para todas las personas que contribuyeron en el desarrollo de esta investigación, especialmente para los guarda recursos y técnicos del Parque Nacional Laguna Lachúa, Don Lencho, Don Fermín Ayala, Don Carlitos, Don Conrado Chamalé... a todos Gracias.

CONTENIDO GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
CONTENIDO GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE CUADROS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN.....	X
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	3
3. MARCO TEÓRICO.....	4
3.1 MARCO CONCEPTUAL.....	4
3.1.1 Bosque Secundario.....	4
3.1.2 Agricultura Migratoria.....	5
3.1.3 Guamil.....	6
3.1.4 Sucesión Ecológica.....	6
3.1.4.1 Sucesión Primaria.....	7
3.1.4.2 Sucesión Secundaria.....	7
3.1.4.3 Métodos de Estudio de la Sucesión.....	8
3.1.4.4 Métodos de Manejo de la Sucesión.....	9
3.1.5 Muestreo.....	9
3.1.5.1 Selección y delimitación de la zona de estudio.....	9
3.1.5.2 Método para situar la muestra y las unidades muestrales.....	9
3.1.5.3 Tamaño de las unidades muestrales y tamaño de la muestra.....	10
3.1.6 Atributos y Variables.....	11
3.1.6.1 Variables Cualitativas.....	11
3.1.6.1.1 Uso de la especie.....	12
3.1.6.1.2 Otras.....	12
3.1.6.2 Variables Cuantitativas.....	12
3.1.6.2.1 Hierbas y Lianas.....	12
3.1.6.2.2 Árboles.....	12
3.1.7 Análisis Computacional de la información de Campo.....	14
3.1.7.1 Compose.....	14
3.1.7.2 Twinspan.....	15
3.2 MARCO REFERENCIAL.....	15
3.2.1 Ubicación, Localización y vías de acceso.....	15
3.2.2 Aspectos biofísicos relevantes.....	16
3.2.2.1 Fisiografía.....	16
3.2.2.2 Clima.....	17
3.2.2.3 Hidrografía.....	17
3.2.2.4 Geología.....	18
3.2.2.5 Topografía.....	18
3.2.2.6 Suelos.....	18
3.2.2.7 Vegetación.....	19
3.2.3 Marco histórico-social de las comunidades del área de influencia.....	20

	CONTENIDO	PÁGINA
3.2.3.1	Salacuim.....	20
3.2.3.2	Bempec, Saholom, Machaca, Zapotal e Ixloc Nacional.....	22
3.2.2.3	Rocja Pontila y Tzetoc.....	22
3.2.3.4	Faisan I, Nuevo Semuy I, Nuevo Semuy II y Sinaí.....	22
3.2.3.5	San Luis, San Marcos, Santa Lucía y San Benito.....	23
3.2.3.6	Santa Elena 20 de Octubre.....	24
4.	OBJETIVOS.....	25
4.1	GENERAL.....	25
4.2	ESPECÍFICOS.....	25
5.	METODOLOGÍA.....	26
5.1	Recopilación de información general.....	26
5.2	Reconocimiento del área de estudio.....	26
5.3	Definición del área de estudio.....	26
5.4	Estratificación de los Bosques Secundarios.....	27
5.5	Criterios para la determinación de especies de interés.....	27
5.6	Entrevistas a parcelarios propietarios aledaños al parque Lachuá.....	28
5.7	Actividad Económica.....	29
5.8	Especies de interés.....	29
5.9	Muestreo en el Campo.....	31
5.9.1	Tipo de muestreo.....	31
5.9.2	Forma y tamaño de unidades muestrales.....	31
5.9.3	Tamaño de la muestra.....	32
5.9.4	Diseño de la unidad muestral.....	32
5.10	Información recabada dentro de cada unidad muestral.....	33
5.10.1	Hierbas.....	33
5.10.2	Lianas.....	34
5.10.3	Arbustos.....	34
5.10.4	Árboles.....	34
5.10.4.1	Brinzales.....	34
5.10.4.2	Latizales.....	34
5.10.4.3	Fustales.....	35
5.11	Ejecución del muestro.....	36
5.12	Recolección de Muestras botánicas.....	36
5.13	Determinación Botánica de especies.....	36
5.14	Análisis de la información.....	36
5.14.1	Clasificación de las Especies Arbóreas.....	37
5.14.1.1	Maderables.....	37
5.14.1.2	No Maderables.....	37
5.14.1.3	Otros Productos.....	38
5.14.1.4	Hierbas y Lianas.....	38
5.14.2	Variables Derivadas.....	38
5.14.3	Análisis Computacional entre parcelas.....	39
6.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	40

CONTENIDO	PÁGINA
6.1 Aspectos generales del bosque secundario.....	40
6.1.1 Especies encontradas en el bosque secundario.....	40
6.1.1.1 Especies arbóreas encontradas en el bosque secundario.....	40
6.1.1.2 Especies de hierbas, lianas y palmas de uso e interés comunal.....	41
6.1.2 Aspectos fisonómicos estructurales del bosque secundario	42
6.1.2.1 Forma de Copa.....	42
6.1.2.1.1 Brinzales.....	42
6.1.2.1.2 Latizales.....	42
6.1.2.1.3 Fustales.....	43
6.1.2.2 Condiciones de iluminación de Copa.....	44
6.1.2.2.1 Brinzales.....	44
6.1.2.2.2 Latizales.....	45
6.1.2.2.3 Fustales.....	45
6.1.2.3 Condiciones de calidad de Fuste.....	46
6.1.2.3.1 Brinzales.....	46
6.1.2.3.2 Latizales.....	47
6.1.2.3.3 Fustales.....	48
6.1.2.4 Condiciones de infestación de Lianas.....	48
6.1.2.4.1 Brinzales.....	48
6.1.2.4.2 Latizales.....	49
6.1.2.4.3 Fustales.....	50
6.2 Análisis sucesional del bosque secundario.....	50
6.2.1 Distribución diamétrica en cada rango de edad.....	50
6.2.2 Comportamiento de la altura del dosel.....	52
6.2.3 Comportamiento de la cobertura y área basal.....	52
6.2.3.1 Comportamiento de la cobertura en brinzales.....	52
6.2.3.2 Comportamiento del área basal en latizales y fustales.....	53
6.2.4 Análisis de Asociación y Clasificación de especies y sitios	54
6.2.4.1 Especies no Arbóreas (Hierbas, Lianas y Palmas de uso e interés. Comunal.....	55
6.2.4.2 Estrato de Brinzales (Regeneración).....	56
6.2.4.3 Estrato de Latizales.....	58
6.2.4.4 Estrato de Fustales.....	60
6.2.5 Distribución del número de especies por estrato fenológico.....	61
6.3 Características de la vegetación del bosque secundario por clase Edad.....	62
6.3.1 Composición florística de las especies no arbóreas (hierbas, palmas.. y lianas) de interés comunitario.....	62
6.3.2 Composición florística del estrato arbóreo.....	63
6.3.2.1 Composición florística del estrato de edad I (0-4 Años).....	63
6.3.2.1.1 Brinzales.....	63
6.3.2.1.2 Latizales.....	65
6.3.2.2 Composición florística arbórea del estrato de edad II (0-7 Años).....	65
6.3.2.2.1 Brinzales.....	66
6.3.2.2.2 Latizales.....	67
6.3.2.2.3 Fustales.....	68
6.3.2.3 Composición florística arbórea del estrato de edad III (7-13 Años).....	69
6.3.2.3.1 Brinzales.....	69
6.3.2.3.2 Latizales.....	70

CONTENIDO	PÁGINA
6.3.2.3.3 Fustales.....	71
6.3.2.4 Composición florística arbórea del estrato de edad IV (13-20 Años).....	73
6.3.2.4.1 Brinzales.....	73
6.3.2.4.2 Latizales.....	74
6.3.2.4.3 Fustales.....	75
6.3.3 Características dasométricas principales del bosque secundario.....	76
6.3.3.1 Latizales.....	77
6.3.3.2 Fustales.....	77
6.4 Potencial de uso de las especies del bosque secundario.....	78
6.4.1 Distribución por tipo de producto y uso.....	70
6.4.2 Grupos comerciales.....	81
6.4.3 Distribución de acuerdo a potencial de uso.....	82
6.5 Lineamientos generales de manejo forestal.....	85
6.5.1 Bosque en edad entre 0 y 4 Años de edad.....	85
6.5.2 Bosque en edad entre 4 y 7 Años de edad.....	86
6.5.3 Bosque en edad entre 7 y 13 Años de edad.....	86
6.5.4 Bosque en edad entre 13 y 20 Años de edad.....	87
7 CONCLUSIONES.....	88
8 RECOMENDACIONES.....	90
9 BIBLIOGRAFÍA.....	92
10 APÉNDICE.....	94

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Boleta de Campo para muestrear árboles; tomado de Orozco y Brumér (2002).....	13
Cuadro 2. Clasificación de forma de la Copa.....	35
Cuadro 3. Clasificación infestación de lianas.....	35
Cuadro 4. Clasificación del grado de iluminación que recibe la copa de los árboles.....	35
Cuadro 5. Calidad del fuste.....	35
Cuadro 6. Listado de especies arbóreas encontradas en el bosque secundario.....	40
Cuadro 7. Listado de especies herbáceas encontradas en el bosque secundario.....	41
Cuadro 8. Distribución diamétrica dentro de los rangos de edad.....	51
Cuadro 9. Porcentajes de cobertura de brinzales en cada rango de edad.....	53
Cuadro 10. Comportamiento del área basal para latizales y fustales en cada rango de edad.....	54
Cuadro 11. Distribución del número de especies por estrato fenológico.....	62
Cuadro 12. Composición florística de las especies no arbóreas.....	63
Cuadro 13. Valores de importancia Brinzales en etapa 0-4 Años.....	65
Cuadro 14. Valores de importancia para Latizales en etapa de 0-4 años.....	65
Cuadro 15. Valores de importancia para brinzales en etapa 4-7 Años.....	67
Cuadro 16. Valores de importancia para latizales en la etapa de edad de 7-13 Años.....	68

CONTENIDO		PÁGINA
Cuadro 17.	Valores de importancia para fustales en etapa de 4-7 Años.....	69
Cuadro 18.	Valores de importancia para Brinzales en etapa de 7-13 Años.....	70
Cuadro 19.	Valores de importancia para Latizales en la etapa de edad 7-13 Años.....	71
Cuadro 20.	Valores de importancia de Fustales en la etapa de edad 7-13 Años.....	72
Cuadro 21.	Valor de importancia para Brinzales en la etapa de edad 13-20 Años.....	74
Cuadro 22.	Valor de importancia para Latizales en etapa de edad 13-20 años	75
Cuadro 23.	Valor de importancia para fustales en etapa de edad 13-20 años.....	76
Cuadro 24.	Características dasométricas principales para la etapa fonológica de Latizales.....	77
Cuadro 25.	Características dasométricas principales para la etapa fonológica de Fustales.....	78
Cuadro 26.	Especies no arbóreas de interés comunal.....	79
Cuadro 27.	Usos y productos de las especies encontradas en todos los estratos.....	80
Cuadro 28.	Distribución por grupo comercial de las especies maderables encontradas en el bosque secundario.....	82
EN EL APENDICE		
Cuadro 29.	Matriz de decisión de Áreas de interés en la investigación de bosques secundarios.....	94
Cuadro 30.	Cobertura forestal fuera de áreas protegidas	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Dinámica de sucesión secundaria, expresada en biomasa, con respecto a tiempo de abandono; tomado de Guarigata y Catalán (2002).....	5
Figura 2.	Diseño de Parcelas de muestreo para bosque secundario; tomado de Orozco y Brumér (2002).....	10
Figura 3.	Parcela de vegetación secundaria; tomado de Orantes (1995).....	11
Figura 4.	Boleta de información base.....	28
Figura 5.	Forma de parcelas para los primeros dos estratos de edad.....	32
Figura 6.	Forma de parcela para el estrato de edad 13-20 años.....	29
Figura 7.	Comportamiento de forma de copa para la etapa fenologica de Brinzales, por rango de edad.....	42
Figura 8.	Comportamiento de forma de copa para la etapa fenologica de Latizales, por rango de edad.....	43
Figura 9.	Comportamiento de forma de copa para la etapa fenologica de Fustales, por rango de edad.....	44
Figura 10.	Condiciones de iluminación de copa, para la etapa fenológica de Brinzales por rango de edad.....	44
Figura 11.	Condiciones de iluminación de copa, para la etapa fenológica de Latizales por rango de edad.....	45

CONTENIDO		PÁGINA
Figura 12.	Condiciones de iluminación de copa, para la etapa fenológica de Fustales por rango de edad.....	46
Figura 13.	Condiciones de calidad de fuste, para la etapa fenológica de Brinzales por rangos de edad.....	47
Figura 14.	Condiciones de calidad de fuste, para la etapa fenológica de Latizales por rangos de edad.....	47
Figura 15.	Condiciones de calidad de fuste, para la etapa fenológica de Fustales por rangos de edad.....	48
Figura 16.	Condiciones de infestación de lianas para la etapa fonológica de brinzales, por rango de edad.....	49
Figura 17.	Condiciones de infestación de lianas para la etapa fonológica de Latizales, por rango de edad.....	49
Figura 18.	Condiciones de infestación de lianas para la etapa fonológica de Fustales, por rango de edad.....	50
Figura 19.	Distribución dentro de cada rango de edad.....	51
Figura 20.	Incremento en altura del dosel para cada rango de edad.....	52
Figura 21.	Comportamiento de la cobertura de brinzales en los distintos estratos de edad.....	53
Figura 22.	Comportamiento del área basal de latizales y fustales a través del tiempo.....	54
Figura 23.	Dendrograma de especies y sitios para hierbas, lianas y palmas de uso e interés comunal.....	56
Figura 24.	Dendrograma de especies y sitios para especies arbóreas en etapa de Brinzales.....	58
Figura 25.	Dendrograma de especies y sitios para especies arbóreas en etapa de Latizales.....	59
Figura 26.	Dendrograma de especies y sitios para especies arbóreas en etapa de Fustales.....	61
Figura 27.	Distribución del número de especies con respecto a estrato fenológico en los distintos estratos de edad.....	62
EN EL APENDICE		
Figura 28	Boleta de muestreo en el campo.....	95

RESUMEN

DETERMINACION DEL POTENCIAL DE USO, MADERABLE Y NO MADERABLE DEL BOSQUE SECUNDARIO DE LA ZONA DE ADYACENCIA DEL PARQUE NACIONAL LAGUNA LACHÚA, COBÁN ALTA VERAPAZ Y LINEAMIENTOS GENERALES DE MANEJO FORESTAL

El presente estudio se plantea en función de la problemática del sistema tradicional de agricultura migratoria empleado en las áreas adyacentes al Parque Nacional Laguna Lachúa, sistema que consiste en la habilitación de áreas boscosas para cultivos mediante tumba y quema, con posterior abandono de dichas áreas al agotarse la fertilidad de las mismas, dejando períodos de descanso para que la fertilidad sea regenerada para posteriormente retornar a los usos agrícolas. En dicho período por procesos sucesionales, se forma la vegetación denominada “bosque secundarios”. Para conocer el potencial de uso tanto maderable como no maderable de los bosques secundarios del área de adyacencia del parque nacional laguna de Lachúa, se realizó la presente investigación, la cual consistió en dos componentes básicos.

El primero consistió en el muestreo (del tipo preferencial) de los bosques secundarios. Para dicho muestreo, se estratificó el bosque secundario según rangos de edades, estableciendo 4 estratos de edad (0-3, 4-7, 8-12 y 13-20 años), incluyendo en el muestreo hierbas y lianas de interés, y especies arbóreas las cuales a su vez fueron diferenciadas según etapa fenológica (brinzales, latizales y fustales), tomando variables tanto cualitativas como cuantitativas, con tal de realizar un análisis posterior para definir el valor de importancia para cada una de las especies por rango de edad y etapa fenológico, elaboración de dendrogramas, cuadros comparativos, gráficas etc., que nos permitiese conocer la situación actual de los mismos. En total, se encontraron 85 especies, 57 especies arbóreas en 31 familias y 28 especies no arbóreas en 18 familias.

Aunque existe cierta homogeneidad en cuanto a composición en los distintos estratos de edad, se observó una dominancia marcada de las siguientes especies: Majagua (*Trichospermum grewiaefolium* (Arish) Losterm), Malaqueta (*Xylopia frutescens* Aubl.) y Camaparaguay (*Vismea mexicana* Schlecht).

En cuanto al potencial de uso tanto maderable como no maderable, se encontró diversidad de usos comunitarios para las especies del bosque secundario entre ellos usos para construcciones rurales por ejemplo Chichipate (*Sweetia panamensis* Benth), Chico Zapote (*Manilkara achras* Fosberg), y Cortez (*Tabebuia* sp.), usos medicinales por ejemplo

Canxán (*Terminalia amazonia* (Gmell.) Exell), Jiote (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.) y Tres Puntas (*Neurolaena lobata* (L.) R. Br.), usos maderables por ejemplo Canxán (*Terminalia amazonia* (Gmell.) Exell), Chichipate (*Sweetia panamensis* Benth.), Mario (*Calophyllum brasilense* var. *Rekoi* Sandl) y Medallo (*Vatairea lundellii* (Standl.) Killip ex. Record), alimento humano por ejemplo Caimito (*Chrysophyllum caimito* L.), Chalum (*Inga sp.*), y Santa Maria (*Piper auritum* HBK), etc.

El segundo componente consistió en la formulación de lineamientos generales de manejo forestal, los cuales se encaminan a potenciar a las especies importantes desde el punto de vista de uso e interés local o de grupos comerciales.

SUMMARY

DETERMINATION OF THE TIMBER-YIELDING AND NON TIMBER-YIELDING POTENTIAL USE, OF THE SECONDARY FOREST LOCATED IN THE ADJACENT ZONE TO LAGUNA LACHUA NATIONAL PARK, COBAN ALTA VERAPAZ, AND GENERAL GUIDELINES FOR FOREST MANAGEMENT

The present study is based on the problems surrounding the traditional system of migratory agriculture used in the areas adjacent to Laguna Lachúa National Park, system which consists on using forest lands to cultivate by means of burning or cutting down trees, subsequently abandoning the area once the fertility has become exhausted, leaving periods of rest to allow the fertility to regenerate to subsequently return to agricultural use. During that period, the vegetation of secondary forest is formed by processes of succession.

To better know the timber- yielding and non timber-yielding potential use of the secondary forests located in adjacent areas to the Laguna Lachúa National Park the present investigation was executed. The investigation consisted of two basic components.

The first basic component was sampling of preferential type the secondary forests. For said sampling, the secondary forest was stratified according to age ranges, establishing four age stratum (0-3,4-7, 8-12 y 13-20 years), including in the sampling herbs and lianas of interests and arborous species which were differentiated according to phenological stages (brinzals, latizals and fustals), to subsequently do an analysis to define the value of importance for each species by age range and phenological stage, elaboration of dendograms, comparative diagrams, graphics etc., that will permit us to know the reality of the latter. In total there were 85 species found including 57 arborous species in 31 families, and 28 non- arborous species in 18 families.

Although there exists a certain homogeneity in terms of the composition of distinct age stratum, a clear domination was observed of the following species: Majagua (*Trichospermum grewiaefolium* (Arish) Losterm), Malaqueta (*Xylopia frutescens* Aubl.) y Camaparaguay (*Vismea mexicana* Schlecht).

In terms of the timber- yielding and non timber-yielding potential use, diversity was found in community uses of the species of the secondary forest, including uses in rural constructions for example Chichipate (*Sweetia panamensis* Benth), Chico Zapote (*Manilkara achras* Fosberg), and Cortez (*Tabebuia* sp.), medical uses for example Canxán (*Terminalia amazonia* (Gmell.) Exell), Jiote (*Bursera simaruba* (L) Sarg.) and Tres Puntas (*Neurolaena lobata* (L.) R. Br.), timber- yielding use for example Canxán (*Terminalia amazonia* (Gmell.) Exell), Chichipate (*Sweetia panamensis* Benth.), Mario (*Calophyllum brasilense* var. *Rekoi* Sandl) and Medallo (*Vatairea lundellii* (Standl.) Killip ex. Record) , food for human consumption for example Caimito (*Chrysophyllum caimito* L.), Chalum (*Inga* sp.), and Santa Maria (*Piper auritum* HBK), etc.

The second component consisted on formulating the general guidelines for forest management, which are headed towards promoting species that are important from the perspective of local interests and use or commercial groups.

1. INTRODUCCIÓN

La utilización de los recursos del bosque para la satisfacción de las necesidades humanas, así como la sustitución de los mismos por otro tipo de cobertura, ha incidido para que los bosques primarios estén en franca disminución. Estas áreas son abandonadas al disminuir la capacidad productiva de las mismas, debido a que no son aptas para cultivos agrícolas o pecuarios, dando lugar con el paso del tiempo, a una nueva vegetación con características distintivas con respecto a los bosques primarios previamente intervenidos. Esta vegetación desarrollada a través de procesos sucesionales posteriores al abandono, es conocida como “bosques secundarios”; gran parte de los bosques de país entran en esta categoría (39.67 % pertenece a bosque secundario arbustal del 100% de los bosques fuera de áreas protegidas, según el mapa de cobertura forestal hasta 1999 del INAB). Debido a lo anterior, se puede deducir la importancia del estudio y manejo de los mismos, especialmente los bosques aledaños a áreas protegidas, ya que existe la necesidad de proteger estas áreas, pero sin olvidar las necesidades de los pobladores del lugar en la obtención de bienes del bosque.

Los problemas de agricultura migratoria, ganadería y otras presiones que afectan a gran parte de las áreas forestales de Guatemala y en particular al parque Nacional Laguna Lachuá, son alarmantes, por lo que es importante estudiar las condiciones del bosque secundario y conocer las potencialidades de éste con el fin de darles utilidad a los mismos y con ello disminuir la presión sobre los bosques primarios, además de buscar alternativas de uso para estos bosques en pro del desarrollo forestal del país, pero fundamentalmente de las comunidades aledañas y directamente relacionados con los bosques secundarios ya que son y deben ser el eje fundamental del manejo y administración de los mismos.

Debido a los aspectos anteriormente expuestos, se realizó la presente investigación con el propósito de conocer los distintos usos tanto locales como comerciales de las especies maderables y no maderables del bosque secundario de las áreas adyacentes al Parque Nacional Laguna Lachuá, caracterizando el potencial de los mismos en unión del uso o los usos de cada una de las distintas especies encontradas.

La información fue obtenida mediante muestreo preferencial estratificado, con información documental previamente recabada así como entrevistas dirigidas a las comunidades aledañas al Parque Nacional Laguna Lachúa.

Esta información puede servir como instrumento para la formulación de lineamientos de manejo de tales áreas y así proveer a las comunidades una alternativa viable para satisfacer las demandas de estas con respecto al bosque primario, para beneficio de las comunidades y por ende de Guatemala.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Los bosques primarios de la Franja Transversal del Norte y especialmente los bosques de las áreas adyacentes al Parque Nacional Laguna Lachúa, han sido afectados tradicionalmente por intervenciones humanas en búsqueda de bienes para satisfacer sus necesidades, o han sido eliminados para dar paso a cultivos agrícolas, muchas veces a través de prácticas de agricultura migratoria, consistiendo ésta en la tumba y quema de bosque y según Fassbenger (1987), citado por Lemus (1997). Después de una explotación intensiva del suelo, entre 2 y 5 años se alcanza un grado total de agotamiento de la fertilidad de los suelos, por lo que los agricultores optan por abandonar la parcela y tratan de encontrar una nueva para iniciar un nuevo ciclo de explotación, lo que constituye una seria amenaza para los bosques primarios.

Cuando el potencial productivo de estas áreas ha disminuido a niveles muy bajos, se dan períodos de descanso posteriores al abandono, dándose así inicio a la sucesión ecológica. El resultado de los procesos sucesionales que se dan en dichas áreas constituyen los denominados bosques secundarios, comúnmente llamados “Guamiles” en los primeros años de sucesión. Estos bosques ya representan el 39.67% del total de bosques fuera de áreas protegidas, según el mapa de cobertura forestal hasta 1999 del INAB. De acuerdo con el carácter rotativo del sistema de agricultura migratoria, los bosques secundarios tienen como única función la recuperación del suelo a través del mejoramiento progresivo de las condiciones del suelo, posteriormente son eliminados para nuevamente dar paso a cultivos agrícolas, desconociéndose usos alternativos a los recursos de dichos bosques. Estas áreas carecen en su mayoría de planes definidos de manejo, ya que no se cuenta con suficiente información básica en cuanto al potencial de uso maderable y no maderable de las mismas que permita visualizar alternativas viables de uso, para involucrar a las comunidades en dicho manejo, con tal de mejorar el nivel de vida de las mismas y disminuir la presión de éstas hacia los bosques primarios remanentes, que se encuentran normalmente en áreas protegidas.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 MARCO CONCEPTUAL

3.1.1 Bosque Secundario:

Según Ford-Robertson (1971) y Finegan (1992) citado por Louman, Quirós y Nilsson (2001), los bosques secundarios son *“aquella vegetación leñosa que crece en tierras abandonadas, después de que su vegetación original fue destruida por la actividad humana”*.

Sin embargo, a nivel mundial se dan inconsistencias en las definiciones sobre qué es un bosque primario y qué es un bosque secundario. Wadsworth (1997) citado por Louman, Quirós y Nilsson (2001) en la definición de bosques secundarios incluye bosques “significativamente disturbados” por causas antropogénicas o naturales durante un período más largo que la vida de los árboles maduros (60 – 80 años). Según esta definición, todos los bosques maduros pero intervenidos para el aprovechamiento de madera podrían ser secundarios (incluyendo aquí la mayoría de los bosques húmedos tropicales de América Central).

Cuando el bosque es modificado para producir madera pero sin remover por completo la vegetación leñosa, se considera que el bosque sigue siendo primario. Aquí entonces se difiere de Wadsworth quién considera que este bosque es un bosque secundario remanente.

En el bosque secundario según Guariguata y Catan (2002), la producción de madera, hojas y raíces se manifiesta de manera dinámica y se estabiliza considerablemente a los 20 años como se observa en la Figura 1.

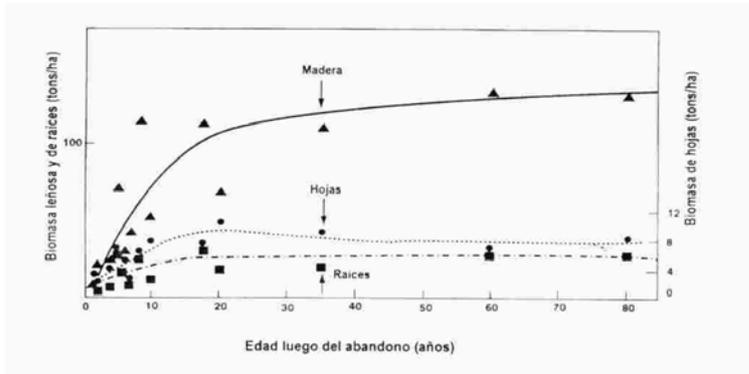


Figura 1. Dinámica de sucesión secundaria, expresada en biomasa, con respecto a tiempo de abandono; tomado de Guarigata y Catalán (2002).

Según The National Research Council (1993) citado por Orantes (1995) los bosques secundarios de los trópicos húmedos se convierten en bancos de fijación de carbono, afirmando que entre los 0 y 20 años de edad acumulan de 100% a 175% más carbono que los bosques maduros de 60 a 80 años y que los bosques maduros sometidos a la extracción selectiva. Estos tipos de bosques acumulan biomasa y nutrientes rápidamente a tasas mayores durante los primeros 15 años y a menores a partir de los 20 años.

Según Orantes (1995), los bosques secundarios también ofrecen beneficios ecológicos y económicos, si bien suelen considerársele inferiores a los bosques primarios en cuanto a su importancia en la conservación. El proceso de regeneración a su vez protege los suelos contra la erosión, restaura la capacidad del suelo de retener el agua de lluvia, captura el carbono atmosférico y permite que la biodiversidad se incremente. Este proceso puede guiarse y acelerarse aplicando algunas prácticas de manejo como la protección contra el fuego, el complemento con plantaciones u otras.

3.1.2 Agricultura Migratoria

Según Fassbenger (1987), la agricultura migratoria o de tumba y roza puede definirse como un sistema agrícola continuo de producción de cultivos anuales o perennes de corto plazo alternados con períodos de descanso. La agricultura migratoria es el sistema agrícola que predomina en el área del trópico americano. Ocurre tanto en las zonas bajas escasamente pobladas como en las montañas y altiplanicies densamente pobladas, no usándose herramientas de arado y fertilizantes.

En parcelas abandonadas, se produce una recuperación progresiva a largo plazo de las condiciones del suelo y de su fertilidad. La maduración de la regeneración es entre 8 y 30 años.

El rasgo esencial de este sistema es la explotación no permanente de la tierra, y si por un año de cultivo es necesario un período de reposo de cinco años en forma de matorral, cada familia necesitará en lo sucesivo una extensión de terreno cinco veces mayor, como mínimo, de la que necesita en un año; por lo que el sistema llevará implícito un derroche de tierra y sólo permitirá una baja densidad poblacional.

3.1.3 Guamil

Según Castañeda (1993), citado por Lemus (1999), un guamil es “un terreno montañoso donde se repite una siembra, siendo ocupado por especies pioneras o rápidas invasoras, con características de rápido crecimiento, copas con ramas dispersas”.

3.1.4 Sucesión Ecológica

Según Granados y López (2000), la sucesión ecológica es “una secuencia de reemplazamientos de plantas o tipo de vegetación en diferentes comunidades guiado por fuerzas ambientales que conducen hacia una comunidad madura estable y dinámica”. Uno de los ejemplos más conocidos es la sucesión de los bosques. Cuando un terreno boscoso es talado o destruido por fenómenos naturales (fuego, huracanes, inundaciones, etc), o artificialmente por el hombre (para ser usado con fines agrícolas o ganaderos y posteriormente se abandona,) primero se cubre de vegetación herbácea y más adelante, se va poblando por arbustos y árboles, hasta convertirse en un bosque similar al preexistente.

La sucesión puede ser considerada como un conjunto de comunidades que se substituyen una a otra en un área determinada en el tiempo, y se designa como “sere”, en tanto que las comunidades relativamente transitorias se designan como etapas serales, etapas de desarrollo o etapas de exploración y el sistema estabilizado final se

designa como “clímax”. Una etapa seral es distinta a la precedente en cuanto a composición de especies, dominancia, cobertura de ciertas especies, ocurrencia de especies diferentes, cambio de forma de vida en una etapa seral, entre otras. La substitución de las especies en la “sere” tiene lugar porque las poblaciones tienden a modificar el medio físico, creando condiciones favorables para otras poblaciones hasta que se haya logrado un equilibrio entre las condiciones bióticas (Granados y López 2000).

De acuerdo a su origen, se consideran dos tipos de sucesión:

3.1.4.1 Sucesión primaria

Si el nuevo terreno no ha sufrido anteriormente la influencia de una comunidad, la secuencia de especies recibe el nombre de sucesión primaria. Cuando el proceso de sucesión se inicia en un área estéril donde las condiciones de existencia en un principio son casi nulas, entonces la sucesión primaria está en proceso de regeneración e invasión de áreas que por primera vez se cubre con un tipo de flora y fauna primitiva. Se conocen cuatro etapas de sucesión primaria expuestas por Dansereau (1957) citado por Granados y López (2000) que son: Pionera, Consolidación, Subclímax, Clímax.

3.1.4.2 Sucesión Secundaria

Granados y López (2000) afirma que cuando la vegetación de una zona ha sido eliminada de forma total o parcial, pero conservándose en parte el suelo y un buen número de semillas y esporas (banco de semillas), la secuencia que se produce entonces se conoce como sucesión secundaria. La pérdida de los árboles de una localidad a consecuencia de enfermedades, vientos violentos, incendios o tala, pueden conducir a una sucesión secundaria, que en concreto se refiere al desarrollo de una comunidad en un sitio ocupado con anterioridad por poblaciones bien desarrolladas.

Engler citado por Granados y López (2000) centra su atención en aquellas áreas donde la vegetación ha sido manejada por el hombre, principalmente a partir de sus actividades productivas. A este tipo de vegetación o sucesiones secundarias, el autor las ha caracterizado como “terrenos abandonados”, los cuales en la actualidad ocupan un gran porcentaje de las áreas con vegetación en el mundo, en donde la secuencia sucesional muy pocas veces presenta el orden clásico propuesto por Clements en 1920.

La tendencia sucesional en terrenos abandonados está en función en gran parte de la composición florística inicial, es decir de la proporción de especies presentes en el terreno al momento de su abandono, ya sea que éstas hayan persistido al disturbio o arribado al sitio en el período de cultivo.

3.1.4.3 Métodos de Estudio de la Sucesión

Según Granados y López (2000), entre los métodos más comúnmente usados se encuentran los métodos SINCRÓNICOS y ASINCRÓNICOS. Los Sincrónicos permiten de forma directa y precisa registrar el desarrollo de la vegetación a través del tiempo en un área dada; mientras que, los Asincrónicos, evalúan dichos cambios a partir del estudio de varias parcelas de edades conocidas y diferentes.

Sin embargo, ambos métodos presentan ciertas limitaciones; aunque los sincrónicos son más precisos, requieren de largos períodos para hacer un estudio confiable del proceso de sucesión; por lo que, en general, se tiene información sólo de los primeros estadios de la sucesión.

Por su parte, los métodos asincrónicos, son difíciles de aplicar, ya que los datos sobre sucesiones de más de 30 años generalmente son inciertos, pues esta información es obtenida muchas veces entrevistando a la gente de la localidad, quienes conocen los eventos ocurridos en el área de estudio (Granados y López, 2000).

3.1.4.4 Métodos de manejo de la sucesión

Según Granados y López (2000), se requieren tres componentes principales para el manejo de la sucesión; disturbio proyectado, colonización y presencia de especies controladas, cada una encontrándose estrechamente relacionadas. El disturbio proyectado incluye actividades necesarias para crear o eliminar la disponibilidad del sitio. La colonización controlada incluye métodos usados para disminuir o incrementar la disponibilidad y establecimiento de especies vegetales específicas y por último la permanencia controlada de especies incluye métodos usados para disminuir o incrementar el crecimiento y reproducción de especies vegetales específicas.

3.1.5 Muestreo

3.1.5.1 Selección y Delimitación de la Zona de Estudio

Este primer paso es subjetivo y depende del objetivo del estudio. Los criterios para seleccionar y delimitar la zona varían desde los de índole administrativa hasta los de carácter ambiental o vegetacionales (Louman, Quirós y Nilsson, 2001).

3.1.5.2 Método para situar la muestra y las Unidades Muestrales

De acuerdo con Orozco y Brumér (2002), la selección del método para situar la muestra y las unidades muestrales se refiere al patrón espacial que ellas tendrán una vez ubicadas en la zona de estudio. El patrón espacial puede ser preferencial, aleatorio, sistemático o aleatorio restringido.

En el Muestreo Preferencial, la muestra o las unidades muestrales se sitúan en unidades consideradas típicas o representativas sobre la base de criterios subjetivos. Este tipo de muestreo se basa en suposiciones a priori acerca de las propiedades de la vegetación.

Un caso particular de muestreo preferencial es el *muestreo estratificado*, que se emplea en zonas extensas heterogéneas. Con esta técnica se disminuye la variabilidad de los datos con respecto a aquellos de toda la zona heterogénea sin estratificar. La estratificación puede hacerse en función de aspectos geográficos, topográficos, algún criterio vegetacional (especies dominantes, fisonomía, etc).

3.1.5.3 Tamaño de las unidades muestrales y tamaño de la muestra

Según Orozco y Brumér (2002), se recomienda usar parcelas de 10m*10m para inventario de bosques secundarios, principalmente en las etapas serales con árboles cuyos diámetros a la altura de pecho son menores o iguales a 10 centímetros (Figura 2).

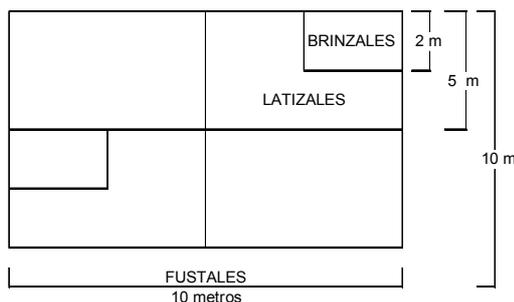


Figura 2. Diseño de Parcelas de Muestreo para bosques tropicales; tomado de Orozco y Brumér (2002)

La secuencia recomendable de las mediciones es empezar con las plantas más pequeñas y seguir hasta los árboles más grandes; así se evita pisar la regeneración antes de medirla.

Sin embargo, en estudios de bosques secundarios como en el caso de Orantes (1995), se usaron parcelas similares a éstas, muestreándose arbustos, lianas y plantas herbáceas además de los árboles (Figura 3).

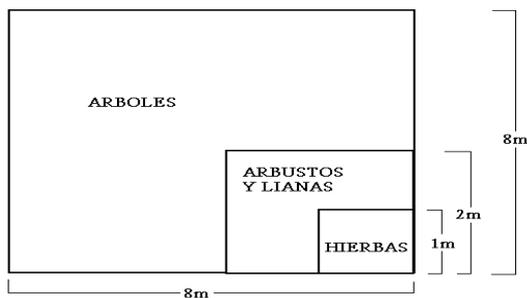


Figura 3. Diseño de Parcelas de Muestreo para bosques tropicales; tomado Orantes (1995)

Según Montero citado por Lemus (1999), al trazarse 5 parcelas de 64 metros cuadrados se estará encontrando el 60% del total de especies en guamilos menores de cuatro años; y el 77.41% de especies para guamilos de 4 a 6 años; mientras que en un guamil mayor de 7 años el número de especies encontradas será de 66.66%

3.1.6 Atributos y Variables

Orantes (1995) dividió la vegetación del bosque secundario en cuatro categorías que son: hierbas, lianas, arbustos, árboles. Para cada categoría, se tomaron distintas características en el muestreo.

3.1.6.1 Variables Cualitativas

- Similitud en la calidad de la vegetación circundante
- Similitud de condiciones topográficas y edáficas
- Edad de cada guamil (tiempo transcurrido posterior al abandono).

3.1.6.1.1 Uso de la especie

Este puede clasificarse así: medicinal, alimenticio, forrajero, carpintería o construcción, artesanía, resinable, exportable, entre otros (Louman, Quirós y Nilsson, 2001). Esta clasificación se aplica tanto a árboles como a especies herbáceas, lianas o arbustos.

3.1.6.1.2 Otras

Para las especies arbóreas, en el “Estudio de crecimiento y rendimiento de un bosque Secundario en Costa Rica” (Sánchez MJ, 1997) recomienda medir las variables cualitativas siguientes:

- Clasificación de forma de la copa
- Clasificación del grado de iluminación que recibe la copa de los árboles
- Clasificación de infestación de lianas

3.1.6.2 Variables Cuantitativas

3.1.6.2.1 Hierbas y Lianas:

Sólo se determina la densidad y frecuencia de las mismas.

3.1.6.2.2 Árboles

Orozco y Brumér (2002), sugieren medir y anotar variables que se presentan en el siguiente Cuadro:

Cuadro 1. Boleta de Campo para muestrear árboles; tomado de Orozco y Brumér (2002)

CATEGORÍA DE VEGETACIÓN	TAMAÑO DE PARCELA	VARIABLES	OBSERVACIONES
Brinzales (0.30 m hasta 1.5 m de altura y DAP menor de 10 cm)	4 m ²	Nombre de las especies Número de individuos Presencia de lianas Forma vegetativa	Se registran los individuos con uso actual y potencial, maderables y no maderables
Latizales (0.05 m a 0.09 m de DAP)	25 m ²	Nombre de las especies Número de árbol Número de ejes o rebrotes Diámetro altura del pecho Condición o forma del fuste Eposición de copa Presencia de lianas	Se incluyen especies leñosas, palmas y lianas; todos los individuos sin importar el uso.
Fustales (Con DAP mayor de 10 cm)	100 m ²	Nombre de las especies Número de ejes o rebrotes Diámetro altura del pecho Condición o forma del fuste Presencia de lianas Nombre de lianas e importancia Altura Comercial	Se incluyen especies leñosas, palmas y lianas (todo individuo que esté dentro de la parcela). Se anotarán observaciones de importancia en cada subparcela.

Además, Lemus (1999) sugiere estudiar el Valor de Importancia para cada una de las especies forestales. Este Valor de Importancia se determina de la siguiente manera:

$$VI = F \text{ REL} + \text{DEN REL} + \text{AB REL}$$

Donde:

F REL: frecuencia relativa

DEN REL: densidad relativa

AB REL: área basal relativa

FRECUENCIA

$$F \text{ REL } \% = \frac{\text{frecuencia absoluta especie "a"} * 100}{\text{suma de frecuencias absolutas de todas las especies}}$$

$$F \text{ ABSOLUTA} = \frac{\# \text{ parcelas donde ocurre especie "a"}}{\# \text{ total de parcelas levantadas}}$$

DENSIDAD

$$\text{DEN REL \%} = \frac{\text{den absoluta de especie "a"} * 100}{\text{suma de den absoluta de todas las especies}}$$

$$\text{DEN ABSOLUTA DE ESPECIE "A"} = \frac{\# \text{ Individuos de especie "a"/ha}}{\text{total de individuos de todas las especies / ha}}$$

ÁREA BASAL

$$\text{AB REL \%} = \frac{\text{ab absoluta de especie "a"} * 100}{\text{suma de ab absoluta de todas las especies}}$$

$$\text{AB ABSOLUTA DE ESPECIE "A"} = \frac{\text{ab de especie "a" en m}^2/\text{ha}}{\text{ab de todas las especies en m}^2/\text{ha}}$$

3.1.7 Análisis Computacional de la información de Campo

Para la Ordenación y la Clasificación existen programas computacionales útiles, entre losse tienen Compose, y Twinspan.

3.1.7.1 Compose

Es un programa diseñado para dar formato a los datos antes de que sean leídos por el programa analítico TWINSPAN (Martínez, 2001). Indicándose el número de especies, muestras, nombre del conjunto de datos y otros parámetros.

3.1.7.2 Twinspan

De acuerdo con Martínez (2001), Twinspan es método para el análisis de clasificación de la vegetación. La clasificación básicamente involucra agrupar sitios similares, con atributos en común; es el proceso de asignar sitios a clases o grupos de manera que presenten menor heterogeneidad entre sí, que con respecto al resto del conjunto de sitios (Martínez, 2001). TWINSPAN (“two-way indicator species analysis”) utiliza una clasificación jerárquica, politética y divisiva. Algunas ventajas del método TWINSPAN son: 1) por ser divisivo y politético, es más robusto y efectivo; 2) utiliza completa la información original y no solo la de una matriz secundaria; 3) clasifica variables y sitios a la vez y en una forma integrada; 4) ordena la secuencia de sitios de manera que se producen dendrogramas de mayor claridad; 5) presenta requerimientos de computación mínimos, lo que permite el análisis de matrices primarias mucho mayores sin problemas.

3.2. MARCO REFERENCIAL

3.2.1. Ubicación, localización y vías de acceso

El parque Nacional Laguna Lachúa (PNLL), con una extensión aproximada de 14,500 ha, pertenece al municipio de Cobán, Alta Verapaz, en la región denominada Franja Transversal del Norte. Geográficamente, se ubica en las coordenadas 90.72° y 90.63° de longitud y 15.95° y 15.81° de latitud (Castañeda,, 1997)

Dentro del parque, se encuentra la Laguna Lachúa, localizándose su centro en las coordenadas 90°40'25", 15°55'10", tiene una extensión de 4 Km², con un perímetro de 8 Km. y elevación de 173 msnm (Castañeda,, 1997).

El Parque se encuentra aproximadamente a 355 Km. de la ciudad capital, viajando sobre carretera (Castañeda,, 1997).

Las vías de acceso para llegar al PNLL son: a) Cobán-Chisec-Parque, a través de la carretera Franja Transversal del Norte la cual atraviesa un tramo de parque, recorriendo desde Cobán aproximadamente 150 Km, b) Cobán-Cubilhitz-parque se recorre un total aproximado de 90 kilómetros, vía aérea se puede llegar desde la pista de aterrizaje de Cobán a Playa Grande o bien de la ciudad Guatemala a Playa Grande de donde se recorre por tierra hacia la entrada del Parque cerca de 10 Km (Castañeda,, 1997).

3.2.1 Reseña Histórica del Parque Nacional Laguna Lachúa.

El Parque Nacional Laguna de Lachúa fue reconocido como área protegida en 1989 con la creación de la ley de áreas protegidas (Decreto 4-89), bajo la categoría de “área de Protección especial” de acuerdo a las reformas de esta ley según decreto 110-96 el PNLL fue declarado oficialmente como área protegida (INAB, 2000).

Desde 1988 fue administrada por la extinta Dirección General de Bosques y Vida Silvestre.-DIGEBOS- (INAB, 2000).

Desde 1997 el PNLL está bajo la administración del Instituto Nacional de Bosques –INAB-, y de la Municipalidad de Cobán. Mediante el apoyo obtenido de los Países Bajos, se creó el “Proyecto Lachúa” el cual actúa en coordinación y apoyo a las entidades administrativas de Parque (INAB, 2000).

3.2.2 Aspectos biofísicos relevantes

3.2.2.1 Fisiografía

De acuerdo con Castañeda (1997) el área de estudio pertenece a la provincia fisiográfica de las Tierras Altas Sedimentarias, dentro de la que sobresalen dos tipos de relieve:

Las tierras planas con altitud promedian de 180 msnm, observadas principalmente en la parte norte y central del Parque Nacional Laguna Lachúa.

Las Colinas Paralelas situadas al sur con altitudes que oscilan entre 300 a 700 msnm. Los procesos erosivos son más pronunciados manifestándose con mayor nitidez las formas de relieve kárstico de colinas y sumideros, lo cual se puede observar en las montañas del Peyán y la Sultana.

3.2.2.2 Clima

De acuerdo a INAB (2000), la precipitación promedio anual es de 3,300 mm con una humedad relativa promedio anual de 91.02% y una temperatura promedio anual de 25.3 grados centígrados. Aún y cuando se carece de estaciones meteorológicas en la zona, se han estimado que las áreas más lluviosas se localizan hacia el oeste, reportándose lluvias anuales entre 5000 y 6000 mm y hacia el sur centro de la zona, se estima entre 2000 y 4000 mm anuales. La época de lluvias se extiende a todo el año, siendo los meses de mayor precipitación de junio a octubre; existiendo únicamente cuatro meses de relativa baja precipitación (época seca) que van de febrero a mayo, siendo abril el mes de menor precipitación.

3.2.2.3 Hidrografía

La laguna Lachúa constituye la principal fuente de agua dentro del parque, con una extensión de 4 Km² y una profundidad máxima de 222 m (Castañeda 1997).

Los ríos que drenan a la laguna son: Lachúa y Tzetoc, los cuales pasan a formar parte del río Icbolay; estos constituyen la micro cuenca Lachúa de la subcuenca Icbolay, de la Cuenca del Río Chixoy. La cuenca del Río Chixoy forma parte del sistema hidrográfica de la Vertiente del Golfo de México.

3.2.2.4 Geología

Según Castañeda (1997), las formaciones geológicas más importantes de la zona están identificadas como: a) Tps (terciario superior oligoceno-pleitoceno), b) Kts (Cretácico), y c) Ksd (Cretácico-terciario). Adicionalmente se encuentra en algunos sitios, la formación Qa (Sedimentos del cuaternario), principalmente aluviones.

3.2.2.5 Topografía

Según INAB (2000) el relieve es de ondulado suave hasta accidentado. En el área ondulada, se encuentran pendientes entre 2 % hasta 10 %, las pequeñas colinas observadas en esta zona no sobrepasan los 20 metros de altura. La zona con topografía accidentada está ubicada principalmente hacia el sur del PNLL en donde están las montañas del Peyán y La Sultana, las cuales se elevan abruptamente con pendientes mayores de 40%.

3.2.2.6 Suelos

Según INAB (2000), los suelos de la zona son de origen calcáreo desarrollados a elevaciones de relieve predominantemente ondulado suave y de pendientes muy fuertes en las serranías con alta susceptibilidad a la erosión característica de los sistemas Kársticos tropicales poco maduros. Los suelos están distribuidos dentro de los órdenes Incéptisol, Éntisol y Últisol, los cuales se encuentran en régimen údico y régimen de temperatura istohipertérmico, los cuales son de baja fertilidad natural, de pH predominantemente ácido, arcillosos, con alta capacidad de intercambio catiónico y altos porcentajes de materia orgánica en el primer horizonte, y de baja saturación de bases. En cuanto a capacidad de uso de la tierra, la mayor parte de la superficie del PNLL está entre las clases VI y X según metodología del CCT (Centro Científico Tropical) (INAB, 2000).

3.2.2.7 Vegetación

Según Castañeda (1997) el área de Lachúa está cubierta por un tipo de bosque latifoliado, comúnmente llamado Selva. Son los bosques característicos de las regiones que tienen baja altitud (Izabal, Petén y el Norte de Alta Verapaz, Quiché y Huehuetenango), constituidos por especies de hoja ancha, como cedro (*Cedrella odorata*), caoba (*Swietenia macrophylla*), danto (*Vatairea* Sp.), zapote (*Manilkara zapota*), pimienta (*Pimenta dioica*) entre otros.

De acuerdo con el Inventario Forestal del Parque Nacional Lachúa (1980), citado por Castañeda (1987), en el muestreo se encontraron 78 géneros de especies forestales. Las especies con mayor frecuencia son: *Dialium guianensis*, *Calophyllum brasiliense*, *Terminalia amazonia* y *Vochysia guatemalensis*. Otras especies presentes, aunque menos importantes en cuanto al índice de importancia ecológica son: *Ceiba pentandra* (L.) Gateen, *Swietenia macrophylla* G. Ring. Y *Orbignya cohune* (Mart) Dahelgren, las cuales según De la Cruz son indicadoras de la zona de vida Bosque muy húmedo Subtropical cálido.

Según Castañeda Cerna (1997), en el área del Parque se encuentran representadas al menos 16 comunidades vegetales bien definidas las cuales varían desde forestales, sin evidente disturbación, hasta forestales con alguna disturbación otras representadas por arbustos y hierbas, según el grado de disturbación. Estas comunidades denominados por sus dominantes, son las siguientes: 1) **Chicozapote**, denominada *Manilkara achras* Fosber, se desarrolla sobre formaciones calizas y suelos anegados casi en toda época. 2) **Bosque heterogéneo**, es el típico dentro del parque, dominado por un complejo de especies, se da en áreas de montaña. 3) **Zapatón – pucté**, dominado por *Pachira aquatica* Aubl y *Bucida buceras* L., se desarrolla sobre suelo poco firme que permanece anegado casi todo el año. 4) **Bosque con izote**, con abundancia de *Dracaena americana* Donn. Smith, en estratos arbóreos inferiores, está dominado por un complejo heterogéneo de especies, se desarrolla sobre suelo más o menos firme. 5) **Canxán-palo sangre**, dominado por *Terminalia amazonia* (Gemell), Exell y *Virola koschnyi* Warb, se desarrolla en áreas de montaña, con estrato arbustivo denso. 6) **Caoba**, dominada por *Swietenia macrophylla* G. Ring, se desarrolla en áreas de montaña cerca de arroyos. 7) **Canxán-caoba**, dominado por *Terminalia amazonia* (Gemí) Exell y *Swietenia macrophylla* G. Ring, se encuentra en área de montaña con afloramiento rocoso los individuos alcanzan alturas de 45

m. 8) **Ceiba**, caracterizado por la presencia de individuos de hasta 45 m de *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn, crece en terreno plano, firme y húmedo. 9) **Bosque bajo en el bajo**, dominada por especies de guamil, bosque de relativa bajo altura que se desarrolla sobre áreas susceptibles a ser anegadas en invierno. 10) **Antiguo Cardamomal**, área plantada con *Elletaria cardamomun* (L.) Maton, abandonada aproximadamente hace 12 años, presenta árboles típicos de montaña con ausencia de palmáceas en estratos arbustivos. 11) **Reciente cardamomal**, área con plantación de *Elletaria cardamomun* (L). **Maton** la cual aprovechan algunos pobladores, manteniéndola limpia. 12) **La pista**, área plana representa por especies pioneras de los diferentes estratos, representa un guamil de 12 años. 13) **Antigua Siembra**, área que fue intervenida con cultivos de Maíz, y frijol, representa una regeneración de algunos árboles de montaña. 14) **Zapotón con lirio**, dominada por *Pachira pontenderia sagittata* Presl. 15) **Bajo herbáceo**, se desarrolla sobre áreas, únicamente se encuentran arbustos y hierbas con alturas máxima de 1.5 m, dominan *Chusquia* sp, *Acacia* sp., *Solanum* sp., *Heliconia* sp., 16) **Márgenes del Peyan**, vegetación que crece en áreas muy húmedas o directamente sobre el agua, en los márgenes del río del río Peyán..

3.2.3 Marco histórico-social de las comunidades del área de influencia

De acuerdo con el esbozo histórico-social realizado por UICN-INAB en el año 1997, el origen de las comunidades aledañas al Parque Laguna Lachúa fue la siguiente:

3.2.3.1 Salacuim

Su formación se remonta a 1958, cuando algunas familias de mozos colonos de las fincas se ubicaban en la región del sur del Parque (Finca Las Conchas y otras), junto con otras familias que provenían de los municipios de San Pedro Carchá, Tactic y Santa María La Tinta, todos del departamento de Alta Verapaz, se asientan en el área conocida hoy como Salacuim. Los primeros habitantes de Salacuim se ubicaron allí, pues las consideraron “tierras baldías”¹,

¹ La ley de transformación Agraria, Decreto 1551, instituida por el Congreso de la República, indica que: “...todo bosque que no esté siendo utilizado para la explotación comercial es susceptible de expropiación”; por lo que los grandes terratenientes y los pequeños campesinos, para afirmar su propiedad sobre la tierra, la primera acción que hacen cuando llegan al bosque es talarlo, pues lo consideran “tierras baldías”.

siendo verificadas por el INTA. La principal actividad agrícola productiva fue el cultivo de maíz y en lo pecuario la crianza de especies menores (cerdos y aves); ambas actividades, se realizaron para garantizar la subsistencia de los pocos habitantes que se asentaron en dicha área y por consecuencia la presión sobre el bosque fue poco notoria para esos años (UICN-INAB, 1997). Para 1973 (ver apéndice 2), se observa una dinámica en el uso de la tierra presentando áreas utilizadas de cultivos limpios, guamiles y bosque intervenido que ya empieza a ser considerable; incluyendo parte de lo que después se delimitaría como área del parque. De las áreas boscosas se extrajeron selectivamente, especies forestales de alto valor comercial, como caoba (*Swietenia macrophylla*) y Rosul (*Dalbergia sp*). Para ese año, 60 familias que estaban asentadas en el área, habían pagado la medición y el levantado de Títulos Supletorios, a un Ingeniero y Licenciado. Fueron divididos lotes para construcción de viviendas, por parte del INTA, al inicio de un tamaño de 16 cuerdas (1 Cuerda de 25 vrs. Por lado = 441 m²), las cuales posteriormente fueron reducidas a 8 y luego a 4 cuerdas, lo que motivó la llegada de más familias en busca de tierra a tal comunidad. En el período 1975-80, con la apertura de la carretera de la FTN y la política aplicada sobre los Polos de Desarrollo siguieron llegando familias a Salacuim. No obstante, el área designada para los trabajadores nunca ha sido medida por el INTA, de donde los líderes con mayor capacidad económica se fueron adjudicando áreas de hasta 0.5, 1 y 2 caballerías (1 caballería = 45 ha), quedando las familias de escasos recursos, sin poder adquirir una porción de tierra para sus cultivos, pero con lote para sus viviendas, a la espera que el INTA les resolviera su demanda. En 1975, cuando se delimitó el polígono de 10000 has. Del Parque, algunos de los trabajadores quedaron dentro de sus límites, lo cual agudizó el problema de la tenencia de la tierra en dicha comunidad, a raíz del control que se pretendió establecer (UICN-INAB, 1997).

En 1982, cuando se agudizó el conflicto armado interno entre la guerrilla y el ejército, la comunidad de Salacuim albergaba aproximadamente 200 familias, quienes fueron acosados constantemente, originándose una persecución que desplazó a un gran número de familias, llegando a quedar únicamente 14 familias en la comunidad, pues fue aplicada la política de “tierra arrasada” y “fusiles y frijoles” por parte del gobierno de turno; algunas familias iniciaron su retorno a los 6 meses, al año, a los 2 y hasta los 6 años, algunos por su propia voluntad y otras fueron capturadas, asentadas y controladas por el ejército en tal comunidad. Para el mismo año 1982, fue construida la carretera que conecta Salacuim con la FTN (UICN-INAB, 1997).

3.2.3.2 Bempec, Saholom, Machaca, Zapotal e Ixloc Nacional

Hacia el Norte de Salacuim, se fueron formando otras comunidades como Bempec, la cual fuera finca privada en donde estaban asentadas familias de mozos colonos, quienes empezaron las gestiones de tierra, en el tiempo del conflicto armado. Igual el caso de la comunidad de Ixloc Nacional, Saholom, Zapotal (esta última dividida en Zapotal I y Zapotal II, más conocida como Machacá). Todas estas comunidades fueron creciendo y por el año 1982, cuando el ejército se asentó en el área producto de la guerra y por el acceso que existía a través de las carreteras controló a cientos de familias en dicha área (UICN-INAB, 1997).

3.2.3.3 Rocjá Pomtila y Tzetoc

Rocjá Pomtilá, hace su aparición en los alrededores del Parque, alrededor de 1970. Se originó por el asentamiento de unas 3 familias, ubicadas en el lugar conocido hoy como Mansión del Norte. En 1975, cuando fuera declarado el polígono de 10,000 ha, esta área era colindante y estaba intervenida por unas 30 familias campesinas precedentes de Salacuim y Copalá, quienes iniciaron gestiones ante el INTA, para optar por el derecho de tales tierras, con una extensión de 2 caballerías por familia; para el año 1982, producto del conflicto armado interno, las familias estaban ocupando la Mansión del Norte fueron sacadas de allí y reubicadas donde se encuentra actualmente la comunidad (UICN-INAB, 1997).

Para el año 1988, el INTA conjuntamente con la Dirección General De Bosques y Vida Silvestre –DIGEBOS-, reconocieron el área de la aldea, fuera de la “mansión” pues se preveía la ampliación del área del Parque (UICN-INAB, 1997).

3.2.3.4 Faisán I, Faisán II, Nuevo Semuy I, Nuevo Semuy II y Sinai

Hacia el sur de las colindancias del Parque, vecino de Rocjá Pomtilá, se encuentra la comunidad de Faisán I. Originalmente, el polígono se llamaba Faisán y fue ocupado en 1975, por 8 familias de mozos colonos de algún supuesto dueño del área, quien la hacía pasar por una finca de propiedad privada; este hecho fue conocido por los

trabajadores e iniciaron gestiones ante el INTA, para que les fueran adjudicadas tales tierras. En 1988, Faisán fue invadido en su parte sur por nuevos campesinos, dividen la comunidad e integran lo que actualmente se conoce como la comunidad de Faisán II. En el año 1993, fueron asentados 15 familias de campesinas por parte del INTA, en dicha área (UICN-INAB, 1997).

La demanda de tierra por parte de los campesinos de esta región bajo estudio, obligó a la búsqueda de más área para realizar sus cultivos, especialmente los encaños (pequeños valles que se forman a partir de depresiones originadas por pequeñas cadenas de montañas), tal fue el caso de la formación de la comunidad de Nuevo Semuy; esta comunidad se asentó alrededor de 1984, con 10 familias tuvieron que refugiarse entre las montañas durante 4 o 5 años, producto de las presiones del ejército y la guerrilla. Posteriormente fueron negociando su salida y aceptando a nuevas familias de desplazados; las que se dividieron en una nueva comunidad conocida actualmente como Nuevo Semuy II y el primer asentamiento quedó como Nuevo Semuy I, evitando así nuevas invasiones. Iniciaron gestiones ante el INTA en el año 1986 y realizaron su medición del área en el año 1988 apoyados por la Iglesia católica. En 1994, aceptaron una nueva invasión, sobre la parte que colinda al Parque, en el cual se originó la comunidad conocida hoy como Monte Sinaí, compuesta de 22 familias, asentada dentro del polígono de Nuevo Semuy; cuenta con el aval de las dos comunidades y realiza arreglos respectivos en el INTA.

3.2.3.5 San Luis, San Marcos, Santa Lucía y San Benito

En 1981, la ampliación de la carretera de la FTN, aunado a la política de los polos de desarrollo, aplicada por el gobierno de turno, fue facilitando el asentamiento de nuevas comunidades hacia el norte del PNLL, tales son los casos de San Luis, San Marcos, Santa Lucía, y San Benito (UICN-INAB, 1997).

La comunidad de San Luis, se formó con familias procedentes de la Costa Sur y el Oriente del País. La comunidad de San Marcos, se formó por aproximadamente 70 familias, provenientes la mayoría de Salacuim, algunas de las cuales estaban dentro de los límites del polígono PNLL creado en el año 1975 (UICN-INAB, 1997).

La comunidad de Santa Lucía, se formó con familias campesinas provenientes de Fray Bartolomé de las Casas (Alta Verapaz); siendo inicialmente asentadas 30 familias, quienes poseen trabajaderos. Actualmente son aproximadamente 160 familias, quienes poseen únicamente lote para vivienda (UICN-INAB, 1997).

3.2.3.6 Santa Elena 20 de octubre

Recientemente, como producto del proceso de paz (1997), firmado entre la guerrilla y el gobierno, un grupo de campesinos guatemaltecos, quienes se refugiaron en el sur de México durante la guerra, fueron repatriados y reasentados en la finca conocida con Sajolóm, al norte del Parque, cerca de la carretera de la FMT y vecinos de la comunidad de San Marcos, dentro del área de influencia. Actualmente, tal asentamiento es conocido con comunidad “Santa Elena 20 de Octubre”; la cual conforma un número de 52 familias, de las cuales 20 tienen seguridad de recibir su tierra como reposición de lo que perdieron durante el conflicto armado interno (UICN-INAB, 1997).

4. OBJETIVOS

4.1. GENERAL

- 4.1.1. Caracterizar el potencial de uso maderable y no maderable del Bosque Secundario de las áreas aledañas al Parque Nacional Laguna de Lachúa, Cobán Alta Verapaz, y formular lineamientos generales de manejo forestal.

4.2. ESPECÍFICOS

- 4.2.1 Caracterizar la composición del estrato arbóreo de la vegetación del bosque secundario entre uno y veinte años de edad.
- 4.2.2 Caracterizar la abundancia y dominancia de especies arbóreas de uso e interés comercial.
- 4.2.3 Caracterizar la presencia y abundancia de especies no arbóreas de uso e interés comercial
- 4.2.4 Caracterizar el potencial de uso de las especies maderables y no maderables.
- 4.2.5 Formular lineamientos de manejo forestal para el bosque secundario en función de la potencialidad de especies para uso forestal.

5. METODOLOGÍA

5.1 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN GENERAL

Esta fase consistió en la recopilación de información general acerca del área de estudio como material documental y material cartográfico general, así como información general acerca de bosques secundarios, estudios previos, metodologías sugeridas para su investigación, etc, también se entrevistó al personal del Proyecto Lachúa, acerca del panorama general del área de estudio.

5.2 RECONOCIMIENTO DEL ÁREA DE ESTUDIO

En esta etapa se identificaron, las áreas con posibilidad de ser estudiadas, a través de un reconocimiento de campo en los terrenos identificados como bosques secundarios previamente definidos en el marco general de estudio como *“aquellos cuya vegetación que se desarrolla en tierras que fueron abandonadas después de que su vegetación original fue destruida totalmente, por la actividad humana y con una edad máxima de 20 años”*, identificándolos según su edad. Para este efecto, se contó con un guarda recursos conocedor del área y se entrevistaron a los parcelarios para obtener información de las características de la vegetación que se ha desarrollado en sus parcelas.

5.3 DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Este proyecto fue definido por el Proyecto de Investigación Forestal del Instituto Nacional de Bosques (INAB), debido a la necesidad de estudiar los bosques secundarios del país, dando inicio a una serie de investigaciones a corto, mediano y largo plazo. El Parque Nacional Laguna Lachúa fue seleccionado de acuerdo a criterios de selección establecidos por el INAB, priorizando áreas de mayor interés institucional.

El estudio contempló toda el área que se categorizó como un bosque secundario, según la definición para los fines y las categorías previamente establecidas en este estudio, tomando en cuenta antecedentes, uso y cobertura, entrevistas y el reconocimiento de las áreas.

5.4 ESTRATIFICACIÓN DE LOS BOSQUES SECUNDARIOS

5.4.1 En función de la Edad

El bosque secundario se clasificó de acuerdo a los siguientes rangos de edad:

- De 0 a 3 años
- De 4 a 7 años
- De 8 a 12 años
- De 13 a 20 años

Se usaron estos rangos debido a que según Orantes (1999), la dinámica del crecimiento en altura y en área basal en los bosques presenta una alta tasa de cambio durante los primeros ocho años, y se estabilizan en la etapa de 9 a 20 años. Por esta razón, se propuso evaluar tres rangos de edades durante los primeros doce años, y un solo rango de edad desde los 12 a los 20 años.

5.5 CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DE ESPECIES DE INTERÉS

Los criterios a utilizados para la determinación de especies de uso e interés comercial fueron: consulta de documentos o estudios previos, entrevista dirigida a pobladores de las comunidades y recopilación de información acerca de grupos o listados de especies.

5.6 ENTREVISTAS A HABITANTES DE LAS COMUNIDADES ALEDAÑAS AL PARQUE NACIONAL LAGUNA LACHÚA

Esta entrevista se hizo para recopilar información acerca de los sistemas productivos de la zona de estudio; especies de interés medicinal, comestible, comercial, etc; clasificación del bosque según edad, prácticas culturales aplicadas en el lugar, etc (Figura 4).

La boleta a utilizada para obtener esta información fue la siguiente:

ACTIVIDAD ECONOMICA PRINCIPAL				
AGRICULTURA	CULTIVOS PRINCIPALES		EPOCA DE SIEMBRA	EPOCA DE COSECHA
	- Maíz			
	- Frijol			
	- Cardamomo			
	- Arroz			
	- Otros			
ACTIVIDADES FORESTALES	Productos Forestales			
	Maderables		No Maderables	
	Uso	Especies	Uso	Especies
	- Madera de Aserrio		- Alimento Humano	
			- Alimento Fauna	
			- Artesanal	
	- Postes		- Forrajera	
			- Ornamental	
	- Construcciones Rurales		- Medicinal	
			- Leña	
- Otros		- Aceites		
		- Otros		
COMERCIO	<input type="text"/>			
OTROS	<input type="text"/>			

Figura. 4 Boleta de información base

5.7 ACTIVIDAD ECONÓMICA

Según Lemus (1999), ésta es información base para que junto con otras características de la vegetación se diseñen propuestas de manejo agroforestal. La actividad económica principal se averiguó utilizando una boleta de entrevista a los habitantes de las comunidades aledañas al parque. Esta información proporcionó una idea de la presión existente sobre los recursos forestales del lugar, plantas de interés así como el uso de las mismas y las posibles vías de acción para formular los lineamientos generales de manejo forestal.

5.8 ESPECIES DE INTERÉS

Las entrevistas a los habitantes de las zonas aledañas al Parque Laguna Lachúa indicaron cuáles son las especies de interés comunitario, también se tomaron en cuenta estudios previos en el área para estudiar las especies de interés comercial, comestibles, artesanales etc. tanto maderables como no maderables. Según Orozco y Brumér (2002), la identificación de las especies de interés es parte de la información necesaria previa al estudio de bosques secundarios y puede estudiarse entrevistando a los dueños de dichos bosques para conocer las preferencias y usos locales.

Esta información fue indispensable tenerla antes del muestreo de campo, ya que durante este muestreo se incluyeron únicamente las especies de interés para las categorías de hierbas, lianas y arbustos, de acuerdo a las recomendaciones de Orozco y Brumér.

Las especies de interés se clasificaron en función de los bienes maderables y no maderables según Lemus (1999).

Bienes Maderables:

- Madera de aserrío
- Postes
- Construcciones rurales

Asimismo, las no maderables se clasificaron así:

- Alimento Humano
- Artesanal
- Forrajera
- Ornamental
- Medicinal
- Leña
- Construcciones rurales
- Aceites

Estos aspectos se incluyeron en la entrevista con los propietarios de bosques secundarios en los alrededores del Parque. Además, se consultó información bibliográfica para sustentar la potencialidad de las especies de interés encontradas

5.9 MUESTREO EN EL CAMPO

5.9.1 Tipo de muestreo

Debido a que los bosques secundarios se presentan en porciones discontinuas entre sí, de distintas edades, se constituyen como un sistema heterogéneo, el cual debió ser subdividido en grupos o porciones de bosque homogéneas (estratificación). Según Matteucci y Colma (1982), el muestreo estratificado se deberá emplear en zonas extensas heterogéneas.

Por esta alta heterogeneidad, el tipo de muestreo utilizado dentro de cada estrato o subgrupo del bosque fue el muestreo *preferencial*, situando las unidades muestrales en unidades consideradas *típicas o representativas* sobre la base de criterios subjetivos (Matteucci y Colma, 1982).

El levantamiento de las unidades de muestreo se hizo dentro de cada estrato o subgrupo de bosque secundario, buscando las partes más representativas de la vegetación dentro de cada uno de los estratos. Se procuró levantar estas unidades de muestreo lo más alejado posible de la orilla del bosque secundario para evitar los posibles efectos de borde (Orantes, 1995).

5.9.2 Forma y tamaño de unidades muestrales

Se levantaron parcelas cuadradas de 100 m² como lo sugieren Orozco y Brumér (2002) para bosques secundarios (ver Figura 2). Estas parcelas se utilizaron para los primeros tres rangos de edades.

Para el rango de edad de 13 a 20 años, se utilizó parcelas rectangulares de 200 m² como lo sugiere Orantes (1995) para bosques secundarios (ver Figura 3), ya que a esa edad los árboles presentan mayores tamaños espaciales (los mayores diámetros a altura de pecho, mayores alturas, menores densidades).

5.9.3 Tamaño de la muestra

Según Montero citado por Lemus (1999), en 5 parcelas de 64 m² se encontraron 60% del total de especies en guamiles menores de cuatro años, y el 77.41% de especies para guamiles de 4 a 6 años, mientras que en un guamil mayor de 7 años el número de especies encontradas fue de 66.66% bajo las condiciones del municipio de Flores, Petén. Con base en esta información, se levantaron un total de 6 parcelas en cada estrato; parcelas de 100 m² para los primeros tres rangos de edad, y parcelas de 200 m² para el último rango de edad.

5.9.4 Diseño de la unidad muestral

Para los primeros dos rangos de edad (0-4 años, 4-7 años), se usó el diseño propuesto por Orozco y Brumér (2002); parcelas cuadradas en diseño de “nido” de 10m*10m con dos subparcelas de 5m*5m dentro de sí, y con otra subparcela de 2m*2m en cada una de 5m*5m como lo muestra la Figura 5.

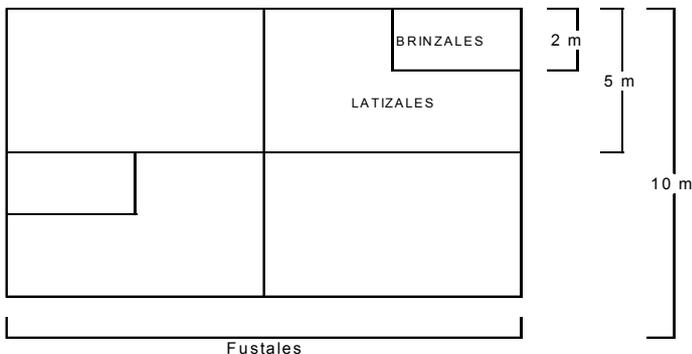


Figura 5. Forma de parcelas para los primeros dos estratos

Dentro de las subparcelas de 2m*2m, sólo se tomaron en cuenta los Brinzales, hierbas y lianas de interés únicamente. Los arbustos de interés y los Latizales se tomaron en cuenta sólo dentro de las dos subparcelas de 5m*5m. Los fustales se tomaron en cuenta en la parcela completa de 10m*10m.

Para el rango de edad de 13 a 20 años, se usó parcelas de 200 m², de forma rectangular. Estas fueron de 20m*10m también bajo el diseño de nido, como lo sugiere Orantes (1995) para guamiles de 23 años.

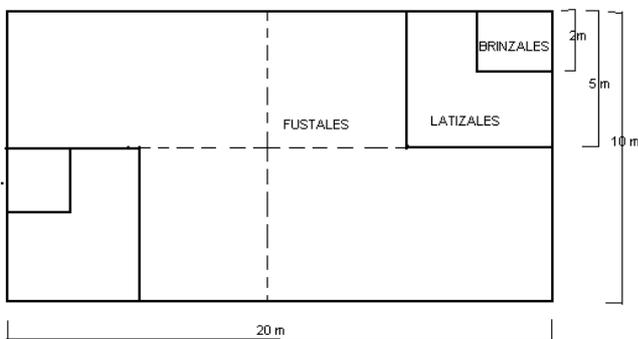


Figura 6. Forma de las parcelas para el estrato de edad 13 a 20 años

Dentro de la parcela de 2m*2m, se incluyeron todos los Brinzales, así como hierbas de interés. Dentro de la parcela de 5m*5m, se incluyeron todos los Latizales, así como arbustos y lianas de interés, finalmente en toda la parcela de 20m*10m se tomaron en cuenta todos los fustales.

5.10 INFORMACIÓN RECABADA DENTRO DE CADA UNIDAD MUESTRAL

5.10.1 Hierbas

Se incluyó únicamente las especies de interés, previamente definidas por los habitantes de las comunidades. Se tomó el nombre de las especies y se contó el número de plantas por parcela de muestreo para determinar la densidad en individuos/ha y frecuencia por parcela en el análisis posterior de la información.

5.10.2 Lianas

Se incluyeron únicamente las especies de interés, tomando el nombre de las especies encontradas así como el número de lianas por parcela de muestreo.

5.10.3 Arbustos

Se incluyeron todos los arbustos encontrados en la unidad muestral determinada, tomándose el nombre de cada una de las especies y el número de arbustos presentes, definiendo como un individuo a cada uno de los tallos presentes (al existir arbustos con varios tallos en la misma cepa). Además, se midió el DAP de dichos individuos, así como su altura.

5.10.4 Árboles

5.10.4.1 Brinzales

Se tomó el nombre de las especies encontradas en la parcela de muestreo, así como el número de individuos. Además, se midió la cobertura de la copa de cada uno de los Brinzales encontrados (Orozco y Brumér 2002).

5.10.4.2 Latizales

Se tomó el nombre de las especies encontradas en la unidad de muestreo, como también el número de individuos. Además, se midió el diámetro a la altura de pecho también y la altura (Orozco y Brumér 2002).

5.10.4.3 Fustales

Se tomó el nombre de las especies y el número de individuos. Se midió el diámetro a la altura de pecho en centímetros, así como la altura comercial y total en metros (Sánchez 1997).

Para todos los rangos de edad de los árboles, se tomaron también las siguientes características cualitativas (Sánchez 1997):

- A. Clasificación de la Forma de la copa
- B. Grado de iluminación de la copa
- C. Clasificación de la calidad de Fuste
- D. Clasificación de Infestación de Lianas

Χαδρο 2. Χλασφχαχι ήν δε φορμ α δε χαπα

Forma de copa	Código
Círculo completo	1
Círculo irregular	2
Medio círculo	3
Menor de círculo	4
Pocas ramas	5
Principalmente rebrotes	6
Vivos sin copa	7

Cuadro 4. Clasificación del grado de iluminación que recibe la copa

Iluminación de Copa	Código
Emergente	1
Plena vertical	2
Vertical parcial	3
Plena lateral	4
Iuminación Oblicua	5
Nada directa	6

Cuadro 3. Clasificación de infestación de lianas

Trepadoras	Código
A. Ninguna visible en el Fuste	
a) No visible en la copa	1
b) Existe en la copa	2
c) Cubre el 50% de la copa	3
B. Suelos en el fuste	
a) No visible en la copa	1
b) Existe en la copa	2
c) Cubre el 50% de la copa	3
C. Apretando el fuste	
a) No visible en la copa	1
b) Existe en la copa	2
c) Cubre el 50% de la copa	3

Cuadro 5. Calidad del fuste

Cáalidad de Fuste	Código
Recto	1
Sínoso	2
Torcido	3
Inclinado	4
Bifurcado	5

Esta información cualitativa de los árboles fue indispensable para que conjuntamente con la información sobre densidades, frecuencias, volúmenes de especies de interés etc., se diseñara los lineamientos generales de manejo forestal.

5.11 EJECUCIÓN DEL MUESTREO

La secuencia seguida para la toma de datos fue la sugerida por Orozco y Brumér (2002), ya que según estos autores, la secuencia recomendable es empezar con las plantas más pequeñas y seguir con las plantas más grandes para un daño mínimo a la regeneración pequeña. Debido a lo anterior, se comenzó con las sub parcelas de 2 m * 2 m continuando con las de 5 m * 5 m hasta llegar a muestrear los 10 m * 10 m que fue el tamaño de las parcelas empleado para los 3 primeros rangos de edad, y 20 m * 20 m para el último rango de edad (ver distribución de edades).

5.12 RECOLECCIÓN DE MUESTRAS BOTÁNICAS

Durante el muestreo, fueron recolectadas las muestras botánicas de cada una de las especies encontradas para posteriormente ser determinadas, recolectando en el campo las muestras en bolsas plásticas para ser colocadas en una prensa botánica ese mismo día.

5.13 DETERMINACIÓN BOTÁNICA DE ESPECIES

Para la determinación de especies que no sean reconocidas directamente en el campo, se procedió a su determinación botánica utilizando las muestras colectadas previamente.

5.14 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Esta fue la última etapa del estudio. En esta etapa, se interpretaron los datos de campo obtenidos.

5.14.1 Clasificación de las Especies Arbóreas

5.14.1.1 Maderables

Estas se categorizaron según la clasificación sugerida por Orozco y Brumér (2002) y por Lemus (1999), dividiendo a las especies así:

- AAACOM especies altamente aceptadas tanto en el mercado nacional como internacional, con un precio plenamente superior a las demás especies comerciáveis (Caoba y Cedro)
- AAANOM especies altamente comerciales cuyo producto es diferente de la madera
- ATCOM especies que se pueden vender en el mercado nacional.
- POTCOM especies potencialmente comerciáveis por sus propiedades físicas, mecánicas o aprovechadas en otros países.
- SINVAL especies que no tengan un valor económico a corto o mediano plazo
- VEDADO especies que no se pueden cortar por prohibición legal.

5.14.1.2 No Maderables

- MED medicinales
- FORRAJE alimento para ganado
- ALHU útil en alimentación humana
- ARTE artesanales
- ORNA ornamental
- ACEITES aceites y otros extraíbles

De estas especies, sólo se determinó la frecuencia y densidad (árboles por hectárea) dentro de cada estrato definido.

5.14.1.3 Otros productos

- Leña
- Postes

5.14.1.4 Hierbas y Lianas

Estas fueron muestreadas en función del interés existente o conocido por las personas de la comunidad. Sin embargo, se propuso subdividir las así:

- MED medicinales
- ALHU útil en la alimentación humana
- ARTE artesanales
- ORNA ornamentales

Lo único que se determinó para las hierbas y lianas fue su densidad y frecuencia, incluyéndose únicamente las especies de interés.

5.14.2 Variables Derivadas

Para las especies arbóreas, se determinó el Valor de Importancia (VI), usando la ecuación:

$$VI = f\text{rel} + \text{den rel} + \text{ab rel}$$

Donde:

f rel: frecuencia relativa

den rel: densidad relativa

ab rel: área basal relativa

En la regeneración natural (Brinzales), se calculará el Valor de Importancia también, pero en lugar de área basal se usó la cobertura de la copa.

5.14.3 Análisis Computacional Comparativo entre parcelas

Se hizo un análisis con los programas Compose y Twinspan. El programa Compose fue utilizado para darle un formato adecuado a los datos antes de que sean leídos por Twinspan. El programa Twinspan es un programa utilizado para el análisis de la vegetación. Con este programa, se compararon todas las parcelas de muestreo construyéndose dendrogramas para cada etapa fenológica de las especies arbustivas y uno para las especies no arbóreas. Estos agruparon las parcelas o sitios con las mismas características en su vegetación, identificando especies indicadoras para cada subgrupo.

Las variables analizadas fueron:

- Densidad
- Área basal
- Ausencia-presencia

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 ASPECTOS GENERALES DEL BOSQUE SECUNDARIO

6.1.1 Especies encontradas en el Bosque secundario

6.1.1.1 Especies arbóreas encontradas en el bosque secundario

En el Cuadro 6, se presentan el listado de especies arbóreas encontradas en el bosque secundario del área de adyacencia del Parque Nacional Laguna Lachúa, encontrándose 31 familias y 57 especies arbóreas en las distintas etapas fenológicas.

Cuadro 6. Listado de especies arbóreas encontradas en el bosque secundario del Parque Nacional Laguna

No.	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
1	Verbenaceae	Anche	N.D.*
2	Bombacaceae	Bach	<i>Ochroma lagopus</i> Swartz
3	Sapotaceae	Cáimito	<i>Chrysophyllum caimito</i> L.
4	Clusiaceae	Camparcuay	<i>Vismea mexicana</i> Schlecht
5	Combretaceae	Canxán	<i>Terminalia amazonia</i> (Gmel.) Exell
6	Crisobalanaceae	Carboncillo	<i>Licania</i> sp.
7	Mimosaceae	Cenicero	<i>Pithecolobium saman</i> (Jacq.) Benth
8	Mimosaceae	Chalum	<i>Inga</i> sp.
9	Fabaceae	Chichipate	<i>Sweetia panamensis</i> Benth.
10	Sapotaceae	Chico Zapote	<i>Manilkara achras</i> Fosberg
11	Meliaceae	Coj	<i>Guarea</i> sp.
12	Bignoniaceae	Cortez	<i>Tabebuia</i> sp.
13		Desconocido 1	N.D.
14	Verbenaceae	Desconocido 2	<i>Callicarpa</i> sp.
15	Flacourtiaceae	Desconocido 3	N.D.
16	Lauraceae	Falso Chunte	<i>Phoebe longicaudata</i> Lundell
17	Burseraceae	Jiote	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.
18	Cecropiaceae	Guarumo	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertoloni
19	Moraceae	Guarumo de montaña	<i>Pauroma aspera</i> Trécul
20	Myrtaceae	Guayabillo de montaña	<i>Psidium</i> sp.
21	Euphorbiaceae	Guicoyito	<i>Hura polyandra</i> Baill
22	Fabaceae	Hormigo	<i>Platymiscium dimorphandrum</i> Donn. Smith
23	Moraceae	Hule	<i>Castilla elastica</i> Cerv.
24	Rubiaceae	Irayol	<i>Genipa americana</i> Linn.
25	Anacardiaceae	Jocote de mico	<i>Spondias</i> sp.
26	Anacardiaceae	Jocote Jobo	<i>Spondias Mombin</i> Lim.
27	Boraginaceae	Laurel	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pavón) Mez
28	Euphorbiaceae	Luin macho	<i>Drypetes brownii</i> Standl
29	Tiliaceae	Majagua	<i>Trichospermum grewiaefolium</i> (Arish) Losterm
30	Annonaceae	Malaqueta	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.
31	Clusiaceae	Mario	<i>Calophyllum brasiliense</i> var. <i>Rekoi</i> Standl
32	Fabaceae	Medallo	<i>Vatairea lundellii</i> (Standl.) Killip ex. Record
33	Boraginaceae	Nancillo	<i>Beuberia oxiphylia</i> (Standl.)
34		Nup	N.D.
35	Rutaceae	Palo Lagarto	<i>Zanthoxylum</i> sp.
36	Lauraceae	Palo Negro	N.D.
37	Polygonaceae	Papaturro	<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) Jacq
38	Caesalpiniaceae	Pata de venado	<i>Bauhinia</i> sp.
39	Elaeocarpaceae	Peine de mico	<i>Sloanea ampla</i> I.M. Johnston
40	Caesalpiniaceae	Plumajillo	<i>Schizolobium parahybum</i> (Vell) Blake

*N.D.= No Determinado

...Continuación Cuadro 6

41	Burseraceae	Pom te	<i>Protium copal</i> (Schlecht & Cham)
42	Rosaceae	Puj Chic	<i>Hirtella americana</i> L.
43	Mimosaceae	Pujte	<i>Lysiloma desmontachys</i> Benth
44	Mircinaceae	Rajche	N.D.
45	Moraceae	Ramon	<i>Brosimum alicastrum</i> Swartz
46	Moraceae	Ramon Colorado	<i>Tropis racemosa</i> (L.) Urban
47	Fabaceae	Rosul	<i>Dalbergia</i> sp.
48	Vochysiaceae	San Juan	<i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith
49	Fabaceae	Sangre	<i>Pterocarpus</i> sp.
50	Phytolacaceae	Siete Camisas	<i>Ledembergia macrantha</i> Standl.
51	Caesalpinaceae	Subin	<i>Acacia</i> sp.
52	Caesalpinaceae	Subin de Montaña	<i>Acacia</i> sp.
53	Compositae	Suquinai	<i>Vernonia ctenophora</i> Gleason
54	Caesalpinaceae	Tamarindo	<i>Dialium guianensis</i> (Aubl.) Urb.
55	Euphorbiaceae	Temp	<i>Croton</i> sp.
56	Annonaceae	Zapote	<i>Pouteria</i> sp.
57	Compositae	Zeememp	<i>Vernonia</i> sp.

*N.D.= No Determinado

6.1.1.2 Especies de Hierbas, Lianas y Palmas de uso e interés local

En el Cuadro 7, se presentan el listado de especies no arbóreas de acuerdo al uso e interés local, manifestado por los pobladores, previo a la realización del muestreo. encontrándose un total 18 familias y 28 especies.

Cuadro 7. Listado de especies herbáceas encontradas en el bosque secundario del Parque Nacional Laguna Lachúa.

No.	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO
1		Axch'ep	N.D.*
2	Costaceae	Caña de Cristo	<i>Costus laevis</i> Ruiz & Pavon
3	Cyperaceae	Cebollin	<i>Cyperus</i> sp.
4		Chichupin	N.D.
5		Curarina	N.D.
6	Apocynaceae	Huevo de Gato	<i>Stemmadenia</i> sp.
7	Apocynaceae	Huevo de toro	<i>Stemmadenia</i> sp.
8	Agavaceae	Izote de montaña	<i>Dracaena americana</i> Donn. Smith.
9	Rubiaceae	Labios ardientes	<i>Cephaelis glomerulata</i> Donn.Sm.
10	Heliconiaceae	Platanillo rojo	<i>Heliconia</i> sp.
11		Puj	N.D.
12	Poaceae	Qui Quej	N.D.
13	Piperaceae	Santa Maria	<i>Piper auritum</i> HBK
14	Rosaceae	Sis	N.D.
15	Gramineae	Talaquetzal	N.D.
16	Conmelineaceae	Tis	<i>Calisia</i> sp.
17	Asteraceae	Tres Puntas	<i>Neurolaena lobata</i> (L.) R. Br.
18	Arecaceae	Xate hembra	<i>Chamaedorea oblonga</i> Martius
19	Arecaceae	Bayal	<i>Desmoncus ferox</i> Bartlett
20	Arecaceae	Corozo	<i>Orbignya cohune</i> (Mart.) Dahlgren
21	Arecaceae	Guano	<i>Sabal mayarum</i> Bartlett
22	Arecaceae	Pacayita	<i>Chamaedorea</i> sp.
23	Arecaceae	Ternera	<i>Euterpe macrospadix</i> Oersted
24	Dilleniaceae	Bejuco de Agua	<i>Tetracera volubilis</i> L.
25	Bignoniaceae	Bejuco de amarre	<i>Stizophyllum perforatum</i> (Cham)
26	Bignoniaceae	Pimienta (liana)	<i>Thynanthus guatemalensis</i> Donn. Sm
27	Smilacaceae	Zarparilla	<i>Smilax</i> sp.
28	Passifloraceae	Granadilla de monte	<i>Passiflora</i> sp

*N.D:= No determinado

6.1.2 ASPECTOS FISIONOMICO ESTRUCTURALES DEL BOSQUE SECUNDARIO

6.1.2.1 Forma de la Copa

6.1.2.1.1 Brinzales

Como se puede observar en la figura 7, la forma de copa predominante fue la de círculo completo para los cuatro rangos de edad, seguida por la forma de círculo regular, siendo casi insignificantes las otras formas contempladas en el muestreo. Este comportamiento se debe básicamente en esta etapa fenológica, los individuos no han sido aún marcadamente influenciados por las relaciones dadas en estas comunidades vegetales, tales como la competencia lumínica que influye para que los individuos modifiquen su morfología, adaptándose a una situación dada. Cabe mencionar que como se observara en seguida estos tipos de formas guardan relación con otros aspectos morfológicos como lo es la conformación del fuste.

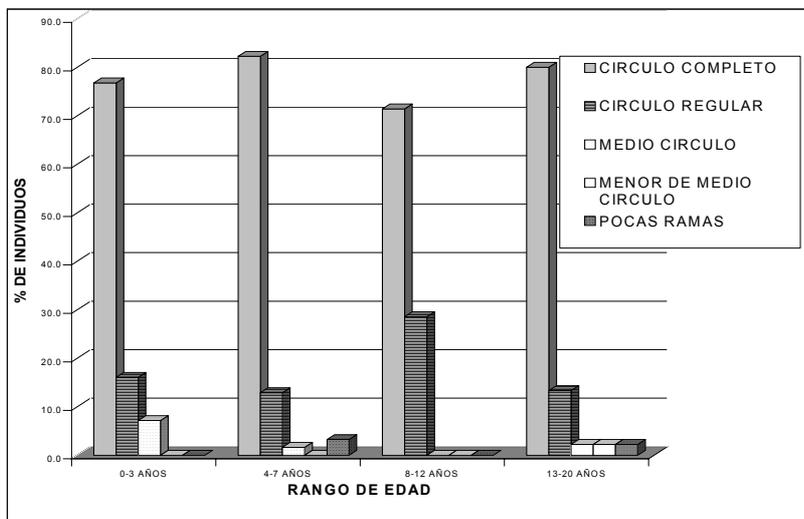


Figura 7. Comportamiento de forma de Copa para la etapa fenológica de Brinzales, por rango de edad

6.1.2.1.2 Latizales

Como se puede apreciar en la figura 8, la situación de la etapa fenológica de Latizales más heterogénea que la etapa de Brinzales, esto debido a la relación que tiene este atributo morfológico no solo con condiciones propias de las distintas especies, sino también con la competencia y relación con los demás individuos dentro de la comunidad

vegetal, mostrándose un marcada incidencia de individuos con forma de circulo regular como el predominante, de hecho principalmente en el segundo, tercero y cuarto rango de edad, con 44.1%, 82.5% y 61.5% respectivamente, observándose claramente como coincide la secuencia marcada en la etapa de Brinzales ya que este tipo de forma constituía el segundo más frecuente, convirtiéndose en el más dominante para esta etapa fenológica.

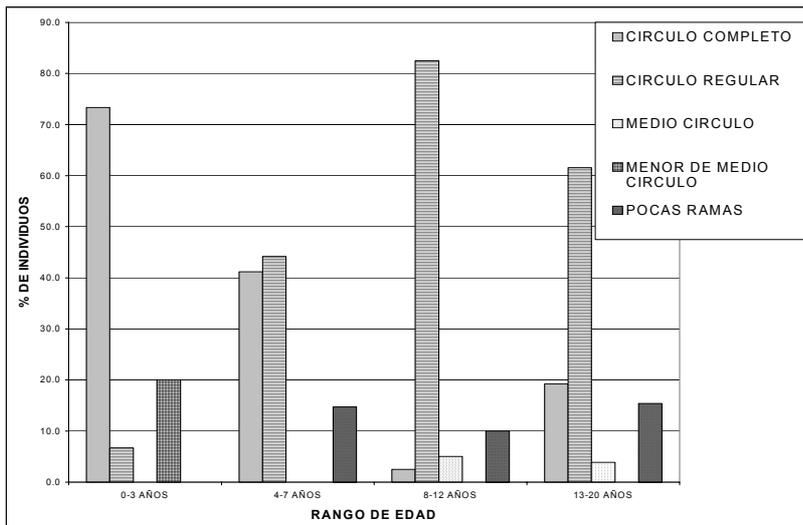


Figura 8. Comportamiento de forma de Copa para la etapa fenológica de Latizales, por rango de edad

6.1.2.1.3 Fustales

Como se pudo observar en la sección anterior la forma de copa de circulo regular fue la más dominante para la etapa fenológica de Latizales, forma que se mantuvo para la etapa fenológica de fustales, aunque como se observa en la figura 9, existen diferencias evidentes de acuerdo a los distintos rango de edad, ya que si bien es cierto que en el segundo rango de edad la de circulo regular es la más dominante, no lo es tanto como en el tercer rango de edad y es mucho menos dominante en el cuarto rango de edad, esto debido básicamente que en el tercer rango de edad fue dominado por árboles dominantes especies de rápido crecimiento de hecho la especie más representativa de este fenómeno fue Majagua (*Trichospermum grewiaefolium* (Arish) *Lostrum*) con un valor de importancia de 69.05, lo nos indica el dominio de esta especie para en esta etapa fenológica en el proceso sucesional.

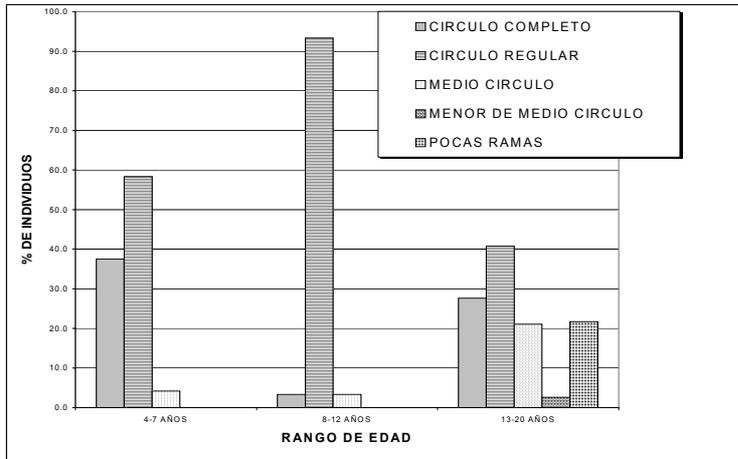


Figura 9. Comportamiento de forma de Copa para la etapa fenológica de Fustales, por rango de edad

6.1.2.2 Condiciones de iluminación de la Copa

6.1.2.2.1 Brinzales

Esta ésta etapa fenológica se encuentra marcada por la condición nada directa a medida que avanza el proceso sucesional debido básicamente a que a medida que transcurre el tiempo se cierra el dosel, cabe mencionar que el primer rango de edad donde se esperaría encontrar mejores condiciones lumínicas para Brinzales, si bien es cierto que es donde encontramos más individuos en condición emergente y plena vertical; sigue dominando, aunque no tanto como en los otros rangos de edad la iluminación nada directa y la oblicua, esto debido a que en este rango de edad las especies herbáceas pioneras se encuentran a alturas superiores que la mayoría de la regeneración arbórea.

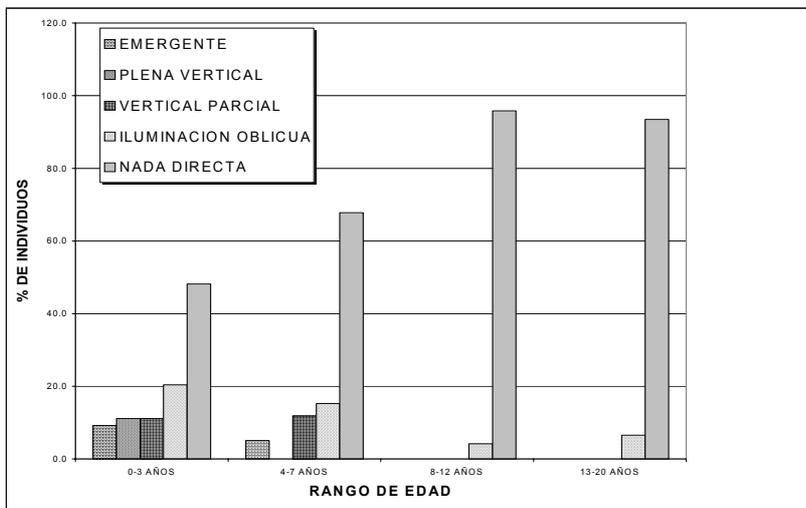


Figura 10. Condiciones de iluminación de Copa, para la etapa fenológica de Brinzales por rango de edad

6.1.2.2 Latizales

Esta etapa fenológica esta caracterizada por el marcado dominio de individuos con características sobresalientes al resto principalmente en el primer rango de edad, esto directamente relacionado con la inexistencia de individuos en clases diamétricas superiores en este rango de edad, aunque tienen algún grado de dominancia en el segundo rango de edad (figura 11), observándose también como a partir del segundo rango de edad existe una mayor distribución de los tipos de iluminación con cierto dominio de las características plena vertical y vertical parcial, con un paulatino aumento de individuos bajo características de Nada directa, la cual llega a ser dominante en el ultimo rango de edad a causa del dominio de fustales en el último rango de edad (13 a 20 años).

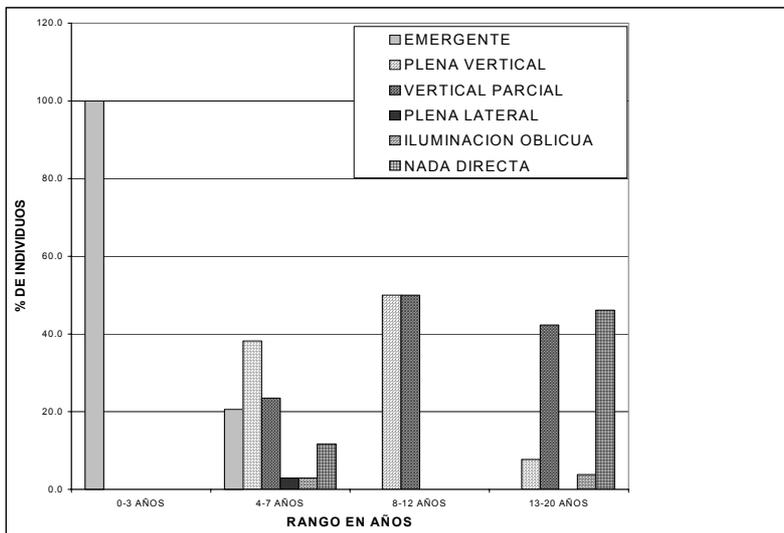


Figura 11. Condiciones de iluminación de Copa, para la etapa fenológica de Latizales por rango de edad

6.1.2.2.3 Fustales

Como se observa en la figura 12, en todos los rangos de edad estudiados existe una clara dominancia de individuos con características de luz emergente, aunque existe alguna codominancia de la característica plena vertical, esto directamente relacionado por la dominancia diamétrica que propicia dominancia del espacio aéreo.

El segundo y tercer rango dominaron especies tales como Majagua (*Trichospermum grewiaefolium* (Arish) Losterm), y (Malaqueta *Xylopia frutescens* Aubl.), pero a medida que avanzan las etapas serales se observa entran en competencia con otras especies como el Jocote Jobo *Spondias* sp.

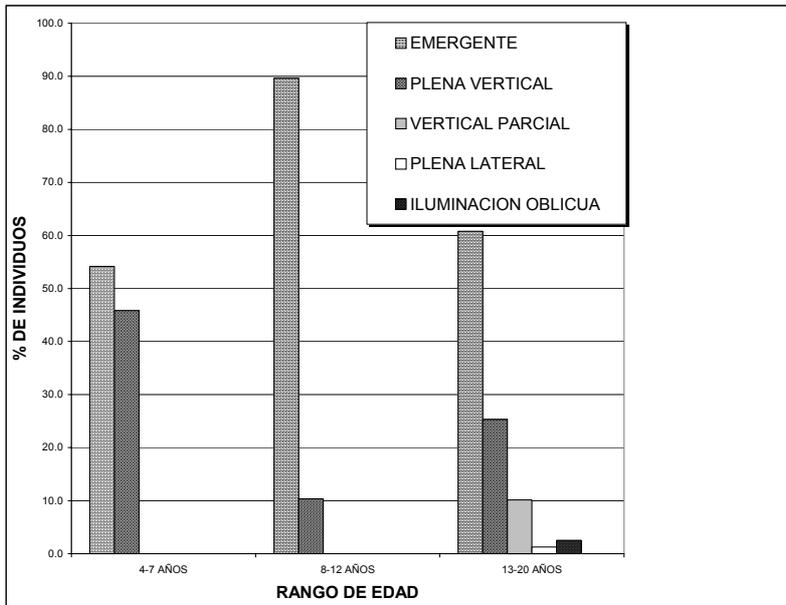


Figura 12. Condiciones de iluminación de Copa, para la etapa fenológica de Fustales por rango de edad

6.1.2.3 Condiciones de Calidad del Fuste

6.1.2.3.1 Brinzales

Esta etapa fenológica presenta un dominio de los fustes rectos en todos los rangos de edad, debido a poco grado de competencia al que han sido sometidos los individuos, incluso en el ultimo rango de edad alcanza el 80 % del total de individuos; siendo este el más alto, contrastando con el primer rango de edad donde los individuos con fuste recto alcanzan un 58.6% que es el porcentaje más bajo de todos los rangos de edad, debido a la competencia con especies herbáceas pioneras que los Brinzales tienen en el primer rango de edad.

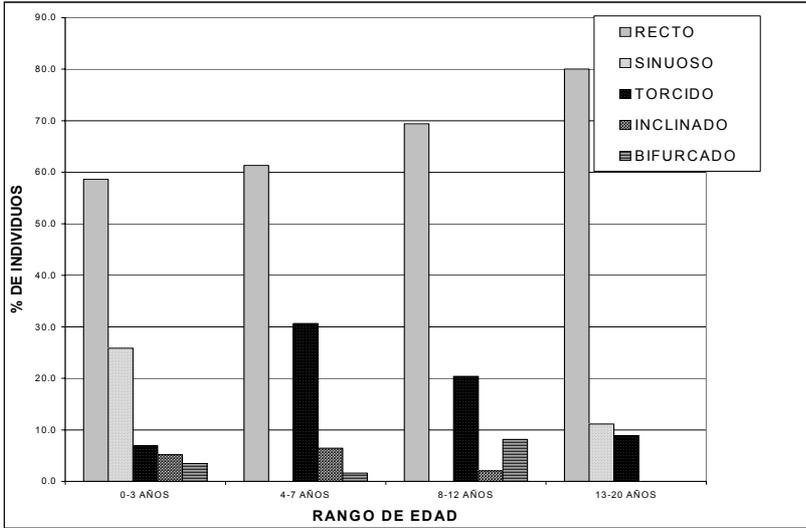


Figura 13. Condiciones de calidad de Fuste, para la etapa fenológica de Brinzales por rango de edad

6.1.2.3.2 Latizales

Como puede observarse en la figura 14, los individuos con fuste inclinado son dominantes en las primeras etapas del proceso sucesional (80%), debido a la competencia por luz, disminuyendo a medida que avanza dicho proceso, manteniendo una distribución homogénea en los estratos intermedios (segundo y tercer estrato de edad), acentuándose nuevamente en el cuarto rango de edad.

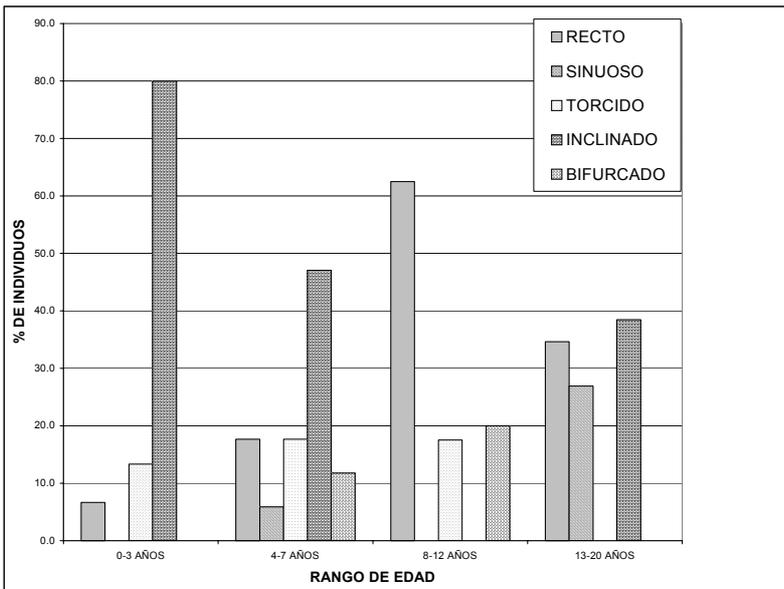


Figura 14. Condiciones de calidad de Fuste, para la etapa fenológica de Latizales por rango de edad

6.1.2.3.3 Fustales

Esta etapa fenológica a lo largo del proceso sucesional esta marcada, como se ve en la figura 15, por individuos con fustes rectos, alcanzando en el tercer estrato de edad el porcentaje más alto (65.6%), esta característica al igual que la forma de copa e iluminación de la misma, están directamente relacionadas con el grado de dominancia de lo árboles en etapa fenológica de fustales, principalmente el segundo y tercer rango de edad.

En el cuarto rango de edad (13-20 años), se observa como existe una distribución homogénea de la calidad de fuste, debiéndose a que en este rango de edad es cuando mayor número de individuos por hectárea existen, debido a eso se intensifica la competencia con respecto a los rangos de edad anteriores.

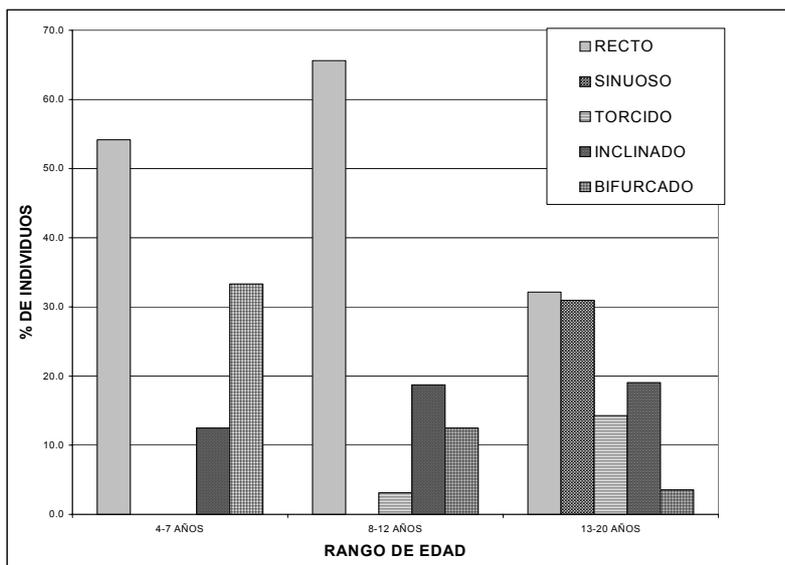


Figura 15. Condiciones de calidad de Fuste, para la etapa fenológica de Fustales por rango de edad

6.1.2.4 Condiciones de Infestación de Lianas

6.1.2.4.1 Brinzales

Como puede observarse en la figura 16, la categoría de infestación más frecuente fue la de Ninguna visible en la copa – Ninguna visible en el fuste, en todos los rangos de edad, alcanzando una frecuencia de 93% en el último rango de edad, indicándonos buenas perspectivas para el buen desarrollo de la regeneración.

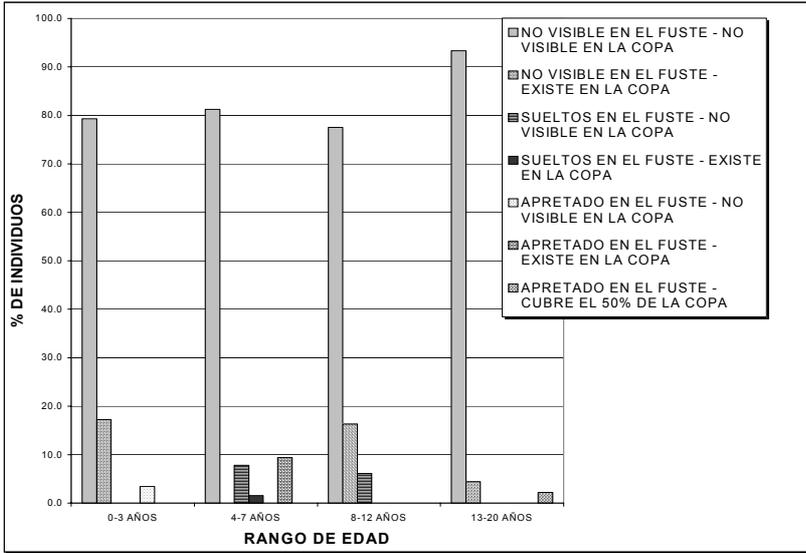


Figura 16. Condiciones de infestación de Lianas, para la etapa fenológica de Brinzales por rango de edad

6.1.2.4.2 Latizales

La etapa fenológica de Latizales, al igual que los Brinzales presentan pocos problemas de infestación de lianas ya que como puede observarse en la figura 17, la categoría que predomina es la de No visible en la copa – Ninguna visible en el fuste, aunque se puede observar también que en el ultimo estrato de edad hay algunos problemas como principalmente, lianas visibles en la copa.

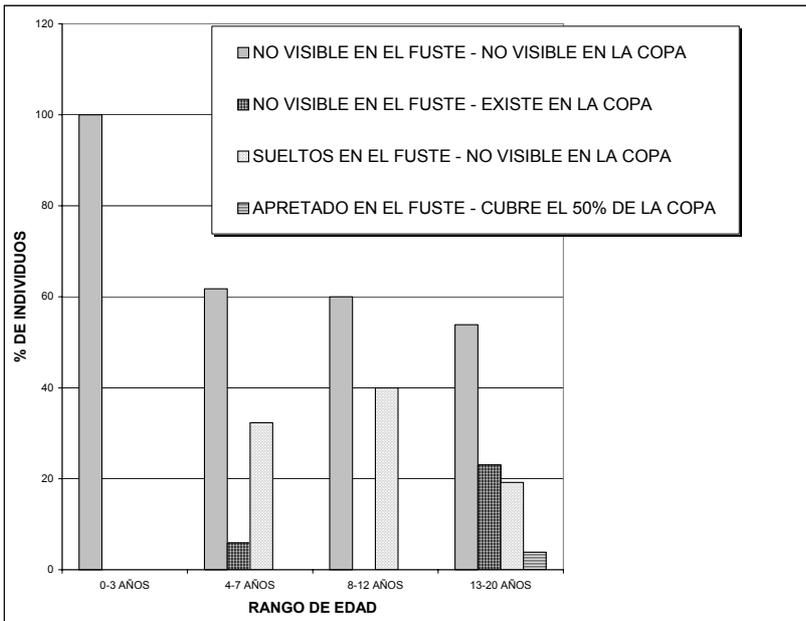


Figura 17. Condiciones de infestación de Lianas, para la etapa fenológica de Latizales por rango de edad

6.1.2.4.3 Fustales

La infestación de lianas presenta, algunos problemas principalmente en el rango de edad de 4 a 7 años, donde el 70% de los individuos presentan lianas sueltas en el fuste, aunque en los demás rangos de edad, existe al igual que para Brinzales y Latizales, una dominancia de la categoría de No visible en la copa – Ninguna visible en el fuste, como puede observarse en la figura 18.

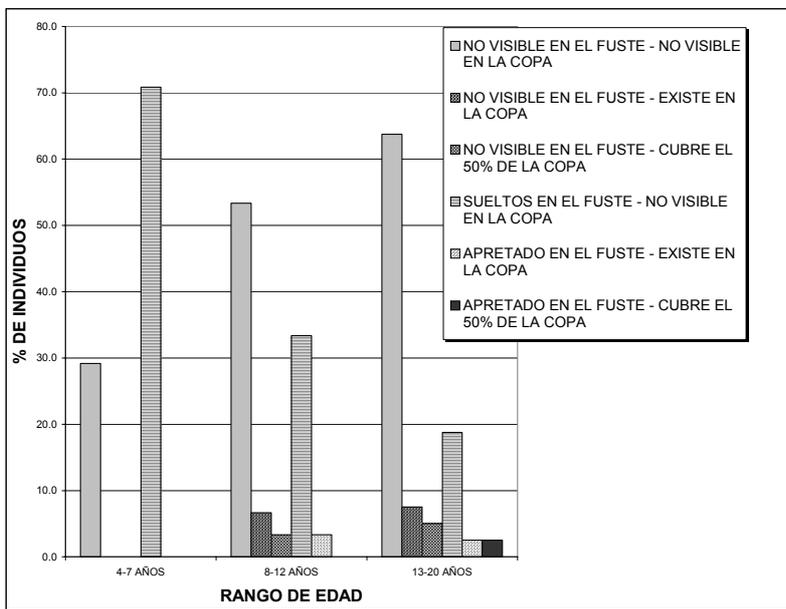


Figura 18. Condiciones de infestación de Lianas, para la etapa fenológica de Fustales por rango de edad

6.2 ANÁLISIS SUCESIONAL DEL BOSQUE SECUNDARIO

6.2.1 Distribución diamétrica en cada rango de edad

Para el análisis de esta variable, se tomo en cuenta los árboles en las etapas fenológicas de Latizales y fustales, siendo esta variable individuos por hectárea.

Cuadro 8. Distribución diamétrica dentro de los rangos de edad

CATEGORÍA DIAMETRICA (Cm)	RANGO DE EDAD			
	0 - 4 AÑOS	4 - 7 AÑOS	8 - 12 AÑOS	13 - 20 AÑOS
5 -10 Cm	200	1200	1500	1166
10 -15 Cm	0	567	800	483
16 - 20 Cm	0	0	150	383
Mayor 20 Cm	0	0	26	96

Como se puede observar en el Cuadro 8 y Figura 19, en el primer estrato de edad, se encontró sólo individuos en la etapa fenológica de Latizales (diámetros en el rango de 5-10 cm.), esto debido a los 4 años de edad, debido a que no ha transcurrido el tiempo suficiente para que los individuos alcancen la etapa de fustales (mayor de 10 cm. de DAP), en contraste el último estrato de edad con individuos en todas las etapas fenológicas, con una densidad alta de individuos en etapa de fustales especialmente individuos arriba de los 20 centímetros de diámetro, también se observa como los individuos en etapa de Latizales alcanzan las mayores densidades en la edad entre 7 y 13 años para posteriormente convertirse en fustales, lo que provoca el aumento de fustales en decremento de individuos en etapa de Latizales.

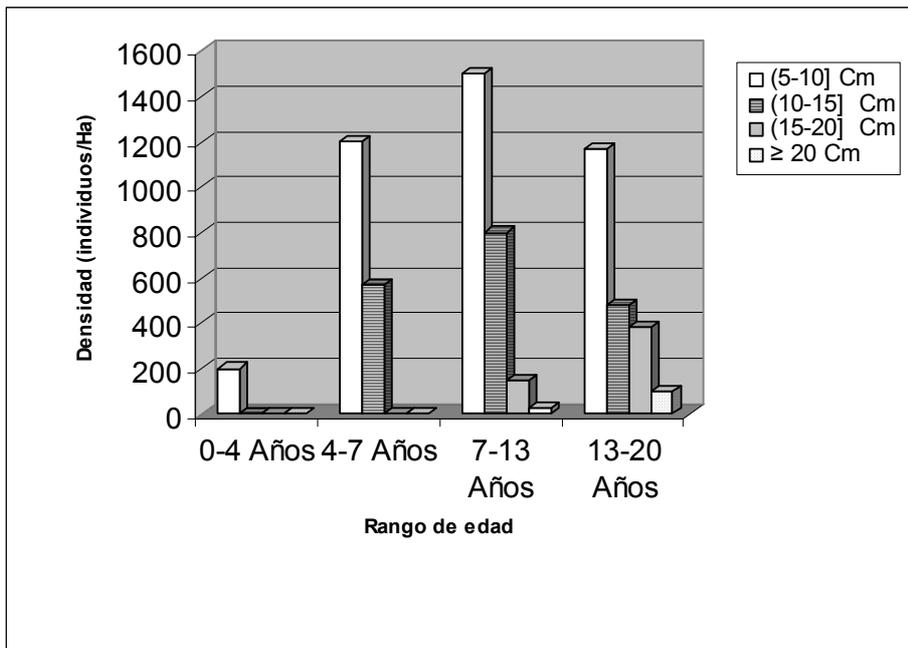


Figura 19. Distribución diamétrica dentro de cada rango de edad

6.2.2 Comportamiento de la altura del dosel

Las alturas medias del dosel se incrementaron en función de la edad, marcándose un crecimiento acelerado en los primeros estratos de edad, principalmente en el primero, esto por las altas tasas de crecimiento de las especies pioneras y las especies arbóreas en las primeras etapas fenológicas, estabilizándose en los últimos dos estratos de edad, como se puede observar en la Figura 20.

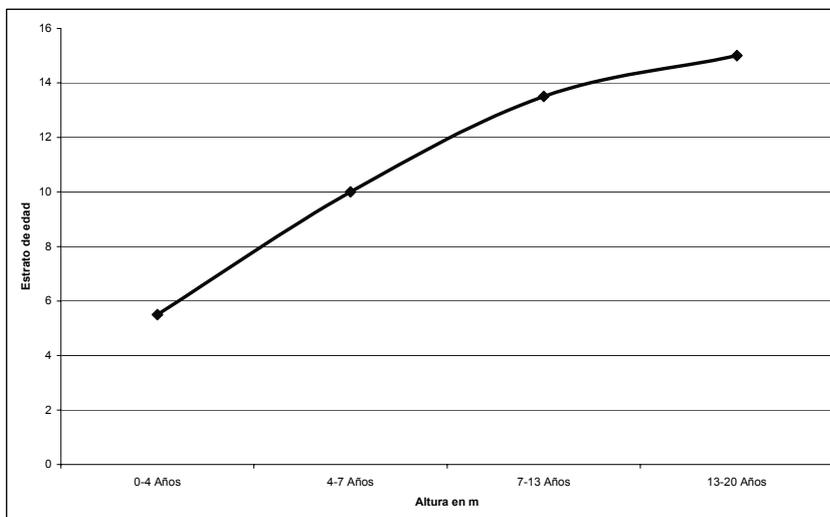


Figura 20. Incremento en altura de dosel para cada rango de edad.

6.2.3 Comportamiento de la cobertura y el área basal

6.2.3.1 Comportamiento de la Cobertura en Brinzales

Esta variable sólo fue tomada para árboles en la etapa fenológica de Brinzales, dado los diámetros fustales demasiado pequeños propios de la misma. Para el análisis, esta variable fue estudiada en porcentaje (%) de cobertura en el terreno. Los resultados muestran coberturas para los primeros dos estratos de edad (0-4 años y 4-7 años), de 26.49% y 35.71% respectivamente, alcanzando su punto más alto en el tercer estrato de edad (7-13 años) con un 37.11%, mientras que existe un marcado decremento en el último estrato de edad (13-20 años) con sólo un 8.85% de cobertura.

Cuadro 9. Porcentajes de cobertura de Brinzales en cada rango de edad

RANGO DE EDAD	0-4 Años	4-7 Años	7-13 Años	13-20 Años
% DE COBERTURA	26.4989051	35.7152469	37.108428	8.8486

Esto debido a que en las etapas avanzadas del proceso sucesional, muchas especies con altas densidades de brinzales en las primeras etapas como Guarumo *Cecropia obtusifolia* Bertolon , y Plumajillo *Schizolobium parahybum* (Vell) Blake, por mencionar algunas, van siendo desplazadas debido al mayor grado de competencia al que son sometidas, principalmente en lo que concierne a condiciones de iluminación, ya que en las etapas tempranas del desarrollo sucesional, los brinzales reciben iluminación “plena vertical” o “iluminación oblicua”, mientras que en las últimas etapas sucesionales, que en este caso sería el último estrato de edad (13-20 años), más de un 98% de individuos recibe iluminación “nada directa” y un 2% de individuos recibe “iluminación oblicua”.

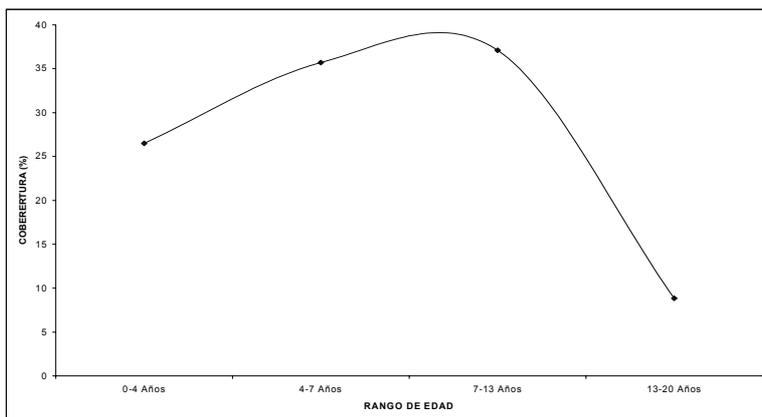


Figura 21. Comportamiento de la cobertura de Brinzales en los distintos estratos de edad

6.2.3.2 Comportamiento del área basal en Latizales y Fustales

Como se puede observar en el Cuadro 10, en el primer rango de edad el área basal para latizales es de 1.6 m² por hectárea, esta área basal se incrementa para el segundo y tercer estrato de edad con 4.82 m²/ha y 5.88 m²/ha respectivamente, decreciendo en el último estrato de edad hasta 3.36 m²/ha, el decrecimiento en el último rango de edad radica en que casi la totalidad de individuos en etapa de latizales del tercer estrato de edad, pasan a ser fustales para el último estrato de edad. En cuanto a fustales, se observa que a diferencia de los Latizales existen incrementos

mantenidos del área basal a lo largo del tiempo, en el primer estrato de edad no existen individuos en etapa de fustales, mientras que en el segundo rango de edad se observa un área basal de 6.23 m²/ha, incrementándose en el tercer rango de edad de edad a 13.79 m² por hectárea, hasta alcanzar 18.97 m²/ha en el último estrato de edad. Esta secuencia tanto para fustales como Latizales se puede visualizar con mayor claridad en la Figura 22.

Cuadro 10. Comportamiento del área basal para Latizales y fustales en cada rango de edad

ETAPA FENOLOGICA	RANGO DE EDAD			
	0-4 Años	4-7 Años	7-13 Años	13-20 Años
LATIZALES	1.60	4.82	5.88	3.36
FUSTALES		6.23	13.79	18.97

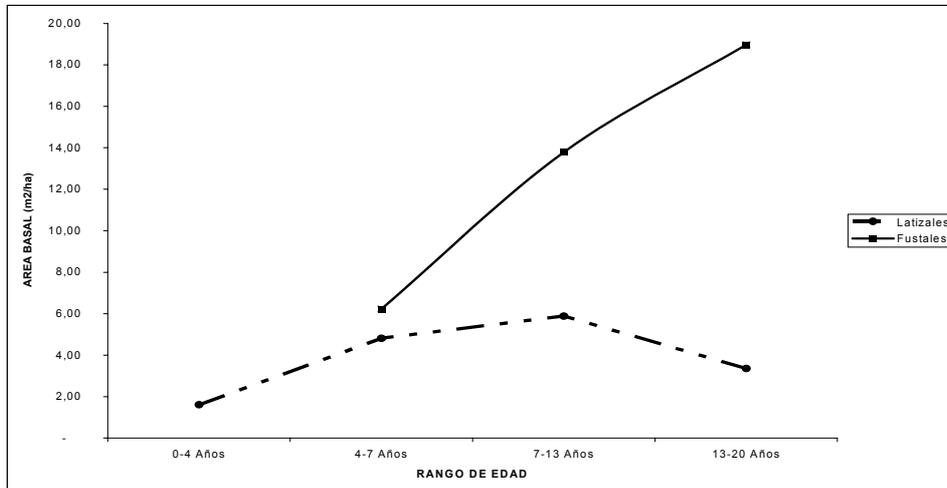


Figura 22. Comportamiento del Área basal de Latizales y fustales a través del tiempo

6.2.4 Análisis de Asociación y Clasificación de especies y sitios

Este análisis consistió en la ubicación de las principales especies en los distintos rangos de edad, así como también las asociaciones que pudiesen existir entre las mismas, de acuerdo a los sitios (parcelas) en las cuales mostraron mayor dominancia, según la variable utilizada para tal efecto. Las variables utilizadas fueron: Densidad, para especies no arbóreas, Cobertura, para especies arbóreas en etapa de brinzales y área basal para latizales y fustales.

Para realizar este análisis, se utilizaron los programas computacionales Compose y Twinspan, el primero sirvió para dar formato a los datos que posteriormente se ingresarían al programa Twinspan, programa que nos permite agrupar sitios y especies de acuerdo al grado de similitud o discrepancia entre los mismos.

A partir de la agrupación realizada por Twinspan, se realizaron agrupaciones en forma de dendrogramas (Fig. 23,24,25,26).

6.2.4.1 Especies no Arbóreas (“Hierbas, Lianas y Palmas de uso e interés comunal”)

Se encontraron 28 especies en todos los rangos de edad. Como se observan en la Figura 23, estas especies se dividen en grupos según el rango de edad, observando que hay especies propias de estos rangos de edad. Así para el primer rango de edad, se nota una dominancia de especies como Cebollín (*Cyperus* sp.), Talquetzal (*N.D.*), o Tis (*Calisia* sp.); para el segundo estrato de edad especies como Huevo de toro (*Stemmadenia* sp.), tres puntas (*Neurolaena lobata* (L.) R. Br.), o Qui Quej (*N.D.*); para el tercer estrato especies como Santa María (*Piper auritum* HBK) y Guano (*Sabal mayarum* Bartlett) y finalmente en el último estrato de edad se encontró especies dominantes como Bejuco de Agua (*Tetracera volubilis* L.), Ternera (*Euterpe macrospadix* Oersted), y Caña de Cristo (*Costus laevis* Ruiz & Pavon).

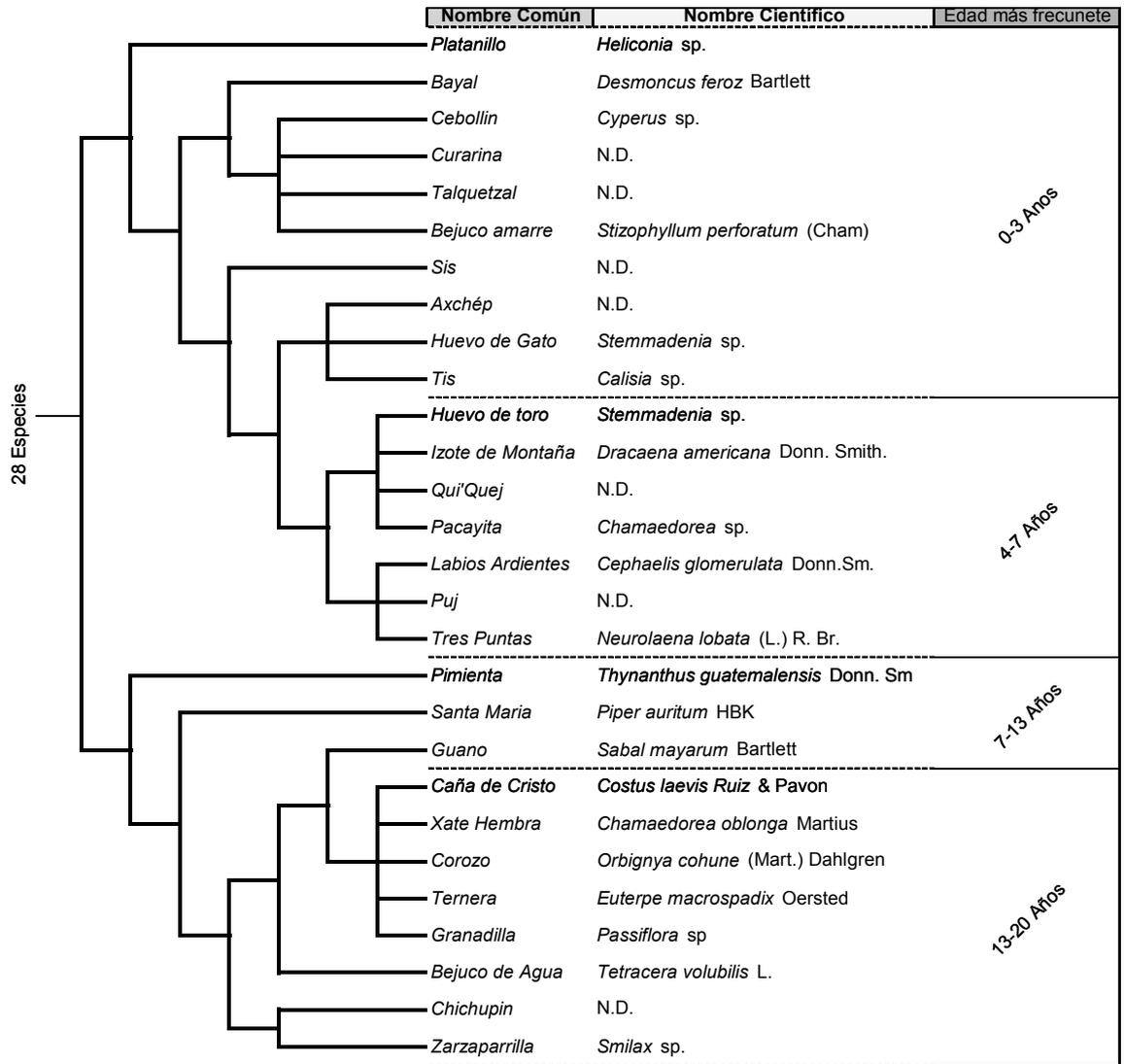


Figura 23. Dendrograma de especies y sitios para hierbas, lianas y palmas de uso e interés comunal

6.2.4.2 Estrato de Brinzales (Regeneración)

En este estrato de edad se encontraron 41 especies, en los distintos rangos de edad y como se puede observar en la Figura 24, la distribución en los estratos de edad fue de la siguiente manera:

Para el primer estrato de edad (0-4 años), un grupo de 7 especies, con dominancia de especies como Chalum (*Inga* sp.), Malaqueta (*Trichospermum grewiaefolium* (Arish) Losterm) y Temp (*Croton* sp.).

Para el segundo estrato de edad (4-7 años de edad), se encontró un grupo de 9 especies con dominancia de especies tales como Papatirro (*Coccoloba uvifera* (L.) Jacq), Guayabillo (*Psidium* sp.) y Siete Camisas (*Ledembergia macrantha* Standl.).

Para el tercer estrato de edad (7-13 años), se tiene un grupo de 16 especies, con dominancia de Ramón (*Brosimum alicastrum* Swartz), Tamarindo (*Dialium guianensis* (Aubl.) Urb.), Palo Lagarto (*Zanthoxylum* sp.) y Coj (*Guarea* sp.)

Finalmente, para el último estrato de edad (13-20 años) se encontro un grupo de 9 especies con dominancia de especies tales como Mario (*Calophyllum brasiliense* var. *Rekoi* Standl), Sangre (*Pterocarpus* sp.) y Jocote Jobo (*Spondias Mombin* Lim.), como se ilustra en la Figura 24.

Algunas especies en la etapa fenológica de Brinzales se manifestaran en los distintos estratos de edad, pero fueron más dominantes (en este caso en tomando la variable cobertura) en cierto rango de edad, como se observa en la Figura 24., lo que nos ayuda a visualizar la dinámica de sucesional de las distintas especies arbóreas de acuerdo a sus propios patrones de colonización influenciados por las características específicas del dosel a lo largo del proceso sucesional, especialmente el gado de iluminación presente en las distintas etapas serales.

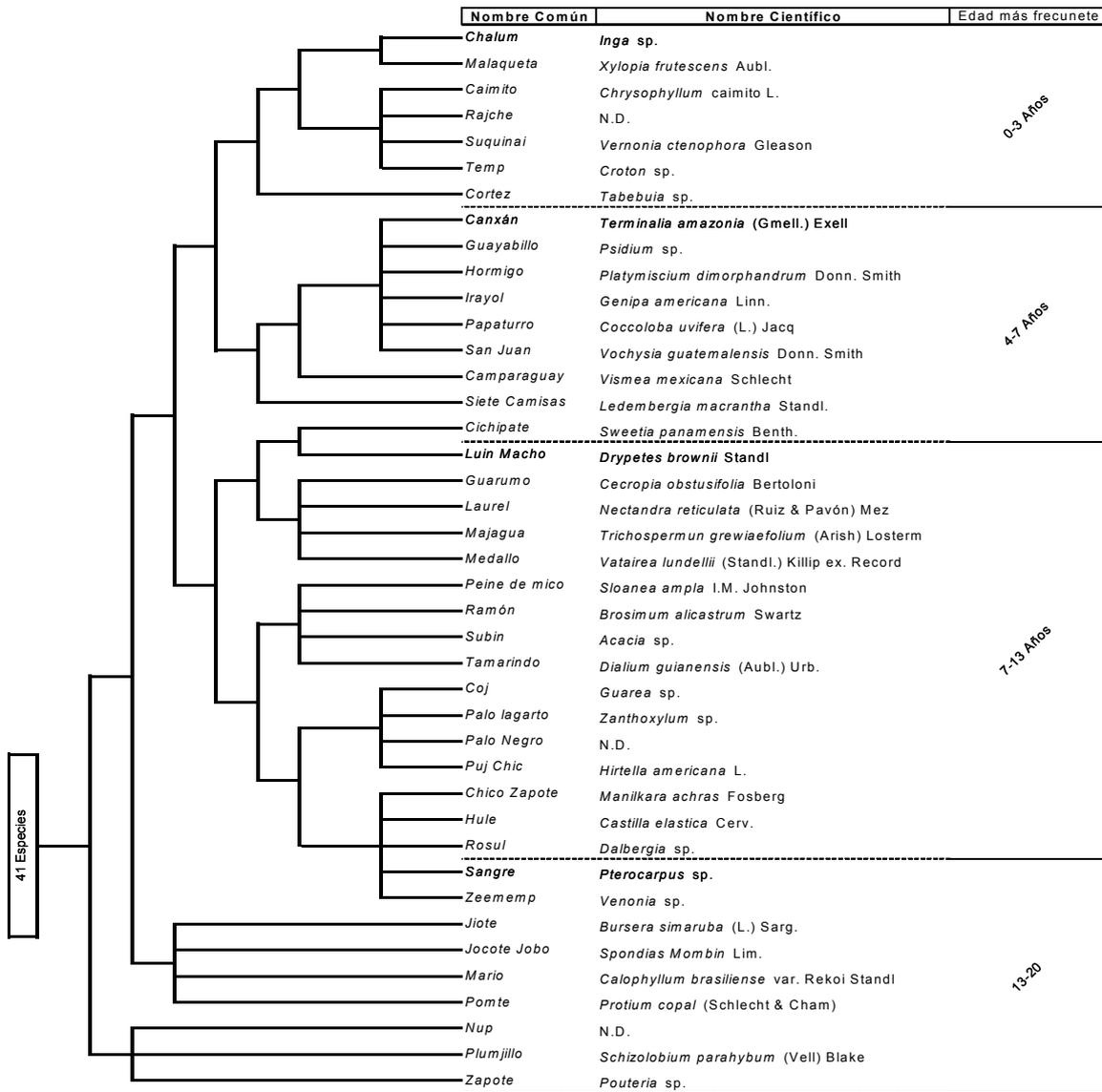


Figura 24. Dendrograma de especies y sitios para especies arbóreas en etapa de brinzales

6.2.4.3 Estrato de Latizales

En esta edad fenológica, se encontraron un total de 31 especies, en los distintos rangos de edad, pudiéndose observar dicha distribución en la Figura 25.

En el primer rango de edad (0-4 años), se encontró un grupo de 4 especies con dominancia de especies tales como, Pata de venado (*Bauhinia* sp.) y Camparaguay (*Vismea mexicana* Schlecht).

En el segundo rango de edad (4-7 años), sólo se encontró al Guayabillo (*Psidium* sp.), como única especie dominante.

En el tercer rango de edad (7-13 años) se encontró un grupo extenso de 12 especies, donde se puede mencionar especies dominantes como Tamarindo (*Dialium guianensis* (Aubl.) Urb.), Malaqueta (*Xylopia frutescens* Aubl.), Majagua (*Trichospermum grewiaefolium* (Arish) Losterm) y Giote (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.).

Finalmente, en el último rango de edad (13-20 años) se encontró un grupo de 7 especies con dominancia de especies tales como: Cortez (*Tabebuia* sp.), Sangre (*Pterocarpus* sp.) y Jocote de Mico (*Spondias Mombin* Lim.).

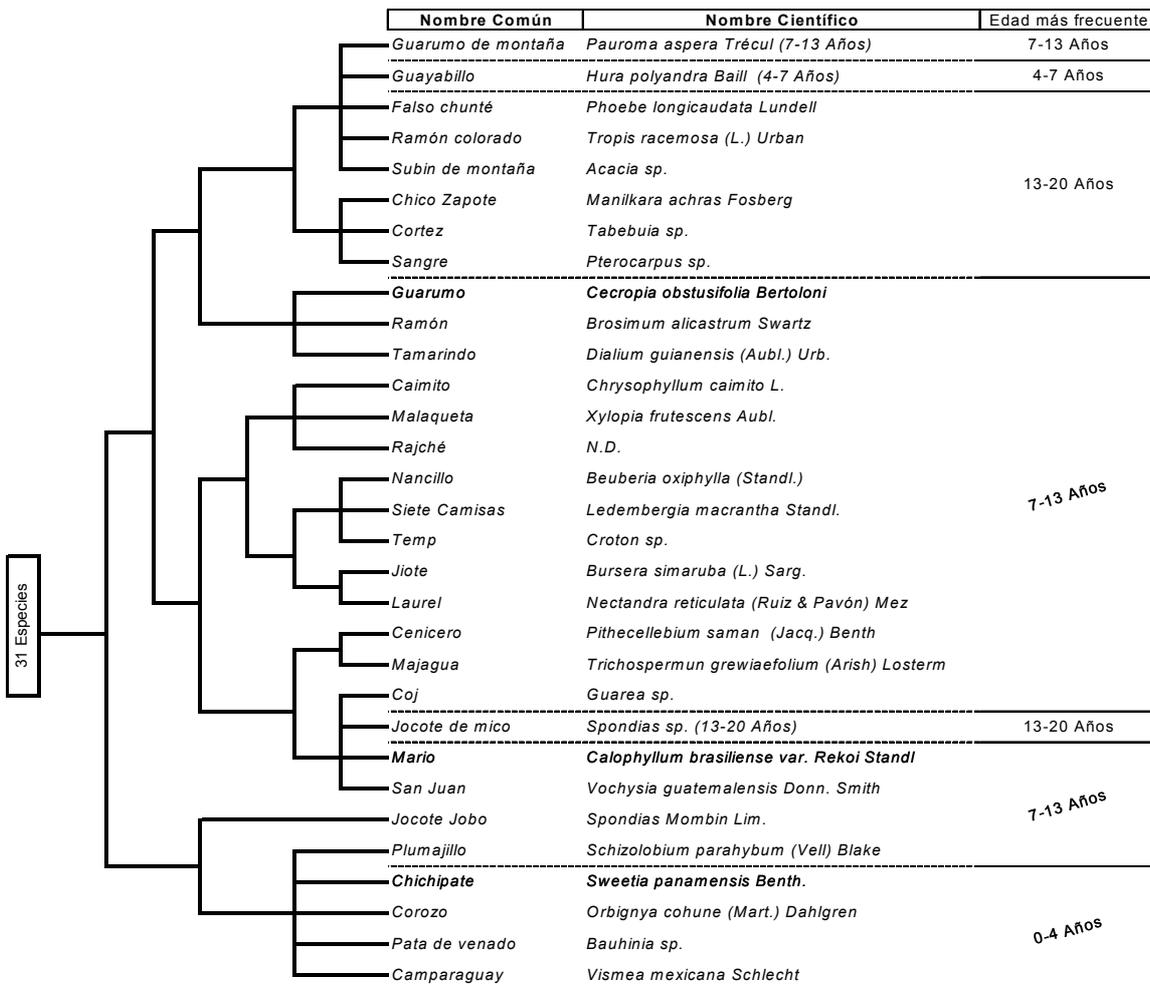


Figura 25. Dendrograma de especies y sitios para Latizales

6.2.4.4 Estrato de Fustales

En esta etapa fenológica, se tiene un total de 34 especies, las cuales fueron encontradas únicamente en el segundo, tercer y cuarto estrato de edad, no encontrando ningún individuo en el primer estrato de edad. En el segundo estrato de edad (4-7 años), se encontró un grupo de 4 especies, con especies dominantes como Majagua (*Trichospermum grewiaefolium* (Arish) Losterm), Malaqueta (*Xylopia frutescens* Aubl.), y Plumajillo (*Schizolobium parahybum* (Vell) Blake).

En el tercer estrato de edad (7-13 años de edad), se encontró un grupo de 3 especies con dominancia de las especies Medallo, Jiote y Coj.

En el cuarto estrato de edad (13-20 años), se encontró un extenso grupo de 27 especies, con dominancia de especies tales como Jocote Jobo (*Spondias Mombin* Lim.), Rosul (*Dalbergia* sp., San Juan (*Vochysia guatemalensis* Donn. Smith) y Mario (*Calophyllum brasiliense* var. Reko Standl), como se observa en la Figura 26.

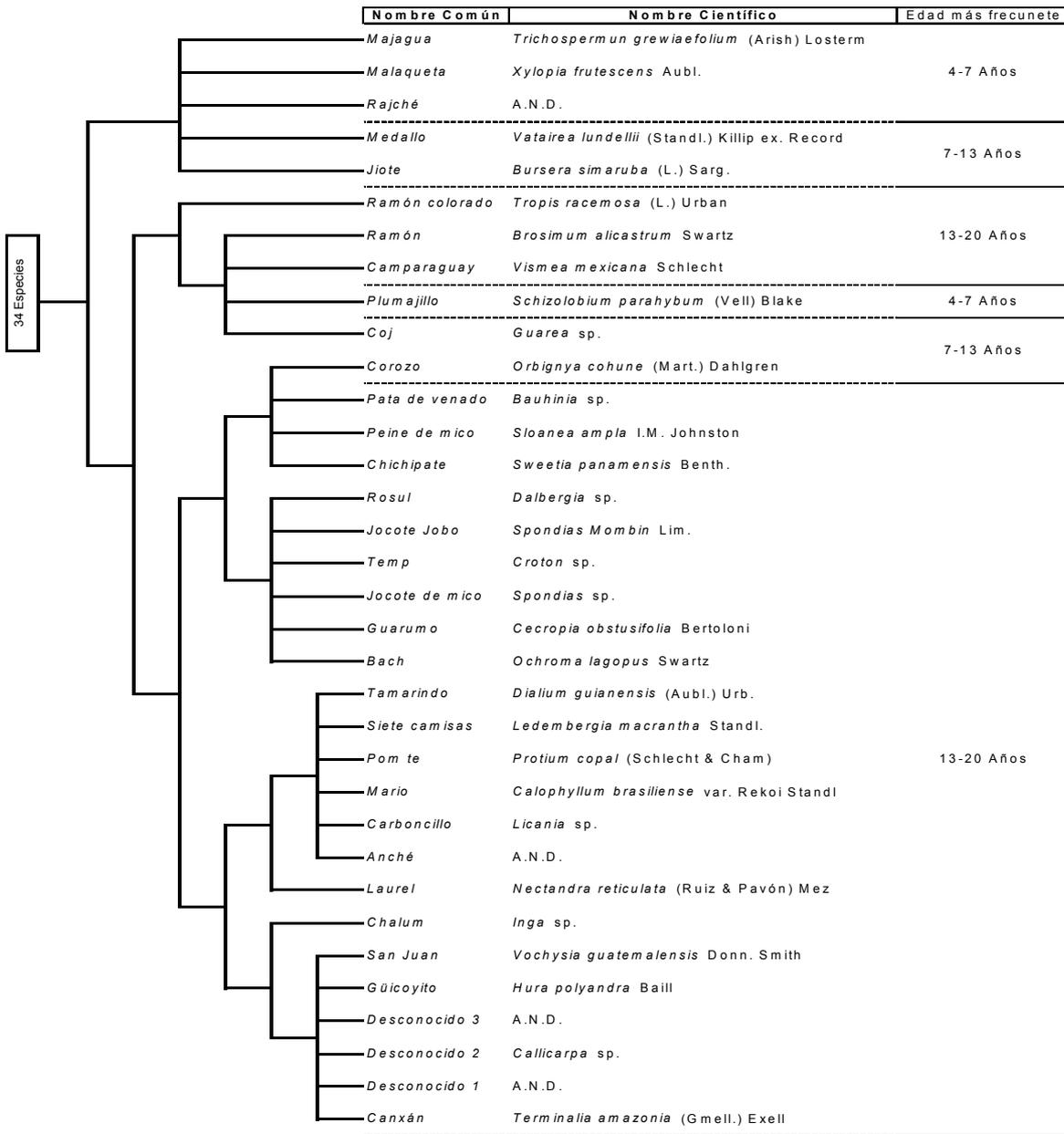


Figura 26. Dendrograma de especies y sitios para Fustales.

6.2.5 Distribución del número de especies por estado fenológico

La fluctuación del número de especies en los distintos rangos de edad y en los distintos estados fenológicos muestra, un comportamiento relativamente constante para Brinzales, no así para latizales que manifiesta incrementos sostenidos hasta el tercer estrato de edad (7-13 años) con decrecimientos posteriores, o el estado fenológico de fustales

el cual manifiesta incrementos sostenidos y constantes conforme el proceso sucesional avanza a partir del segundo estrato de edad, como se muestra en el Cuadro 11 y Figura 27.

Cuadro 11. Distribución del número de especies por estado fenológico

EDAD FENOLOGICA	RANGO DE EDAD			
	0-4 Años	4-7 Años	7-13 Años	13-20 Años
Brinzales	15	21	20	23
Latizales	5	12	18	12
Fustales	0	7	14	28

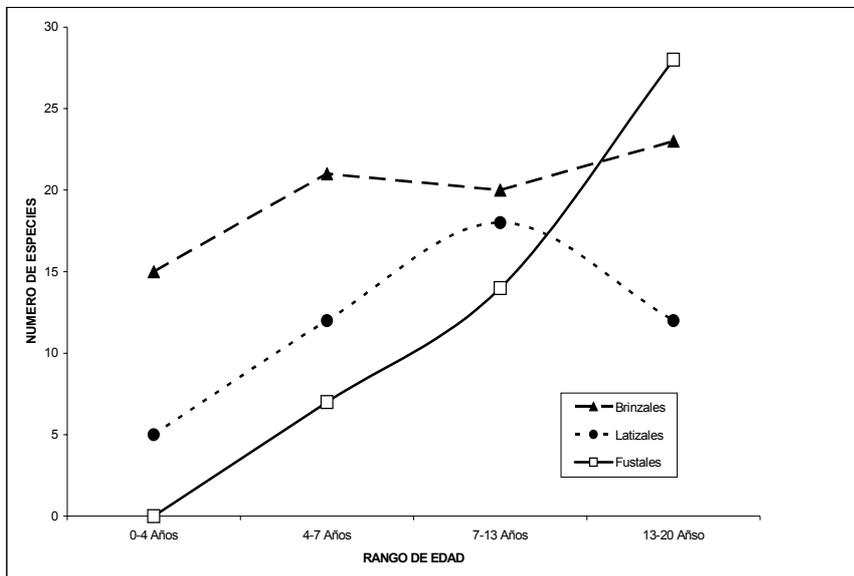


Figura 27. Distribuciones del número de especies con respecto al estado fenológico en los distintos estratos de edad

6.3 CARACTERÍSTICAS DE LA VEGETACIÓN DEL BOSQUE SECUNDARIO POR CLASE DE EDAD

6.3.1 Composición florística de las especies no arbóreas (hierbas, palmas y lianas) de interés comunitario

El número total de especies encontradas no arbóreas de interés comunitario fue de 28 especies distribuidas en 18 familias. Como se muestra en el Cuadro 12, la mayoría de estas especies se pueden encontrar en los distintos estratos de edad, aunque algunas especies sólo se encontraron en ciertos estratos de edad, como Caña de Cristo (*Costus* sp), Xate Hembra (*Chamaedorea oblonga* Martius), Ternera (*Euterpe macrospadix* Oersted) y Bejuco de Agua

(*Tetracera volubilis* L.), que solamente prevalecen en el estrato de edad de 13 a 20 años, o el Santa María (*Piper auritum* HBK), Guano (*Sabal mayarum* Bartlett), e Izote de Montaña (*Dracaena americana* Donn. Smith), que sólo se presentan en el estrato de edad de 4 a 7 años.

El Cuadro 12 muestra la abundancia de dichas especies en los distintos estratos de edad.

Cuadro 12. Composición florística de las especies no arbóreas.

No.	Especie	Nombre científico	Familia	Estrato				Densidad de total/hectarea	Densidad Absoluta	Densidad relativa (%)
				0-4 Años	4-7 Años	13-20 Años	13-20 Años			
1	Axchep	N.D.*		208,33	-	34,72	-	52,08	0,0025	0,2546
2	Caña de Cristo	<i>Costus sp.</i>	Costaceae	-	-	-	1.666,67	416,67	0,0204	2,0369
3	Cebollín	<i>Cyperus sp.</i>	Cyperaceae	8.333,33	10.416,67	1.388,89	-	5.787,04	0,2829	28,2905
4	Chichupín	N.D.		416,67	-	69,44	625,00	280,67	0,0137	1,3721
5	Curarina	N.D.		-	416,67	-	-	121,53	0,0059	0,5941
6	Huevo de Gato	<i>Stemmademia sp.</i>	Apocynaceae	208,33	-	34,72	-	62,21	0,0030	0,3041
7	Huevo de toro	N.D.	Apocynaceae	-	-	-	-	104,17	0,0051	0,5092
8	Izote de montaña	<i>Dracaena americana</i> Donn. Smith.	Agavaceae	-	625,00	-	-	182,29	0,0089	0,8912
9	Labios ardientes	<i>Cephaelis glomerulata</i> Donn.Sm.	Rubiaceae	-	1.041,67	-	-	303,82	0,0149	1,4853
10	Platanillo rojo	<i>Heliconia sp.</i>	Heliconiaceae	1.041,67	-	173,61	-	363,14	0,0178	1,7752
11	Puj	N.D.		-	-	-	-	104,17	0,0051	0,5092
12	Qui Quej	N.D.	Poaceae	2.083,33	-	347,22	-	622,11	0,0304	3,0412
13	Santa María (piperacea)	<i>Piper auritum</i> HBK	Piperaceae	-	833,33	-	-	451,39	0,0221	2,2067
14	Sis	N.D.	Rosaceae	7.291,67	-	1.215,28	-	2.646,12	0,1294	12,9359
15	Talquetzal	N.D.	Gramineae	10.416,67	7.083,33	1.736,11	-	5.176,50	0,2531	25,3059
16	Tis (Orma)	<i>Calisia sp.</i>	Conmelinaceae	2.083,33	-	347,22	-	622,11	0,0304	3,0412
17	Tres puntas	<i>Neurolaena lobata</i> (L.) R. Br.	Asteraceae	833,33	1.041,67	138,89	-	865,16	0,0423	4,2294
18	Xate hembra	<i>Chamaedorea oblonga</i> Martius	Arecaceae	-	-	-	208,33	52,08	0,0025	0,2546
19	Bayal	<i>Desmoncus ferox</i> Bartlett	Arecaceae	-	416,67	-	208,33	277,78	0,0136	1,3579
20	Corozo	<i>Orbignya cohune</i> (Mart.) Dahlgren	Arecaceae	-	-	-	208,33	52,08	0,0025	0,2546
21	Guano	<i>Sabal mayarum</i> Bartlett	Arecaceae	-	208,33	-	-	60,76	0,0030	0,2971
22	Pacayita	N.D.	Arecaceae	416,67	-	69,44	-	124,42	0,0061	0,6082
23	Ternera	<i>Euterpe macrospadix</i> Oersted	Arecaceae	-	-	-	208,33	52,08	0,0025	0,2546
24	Zarzaparrilla	N.D.	Dilleniaceae	-	-	-	208,33	52,08	0,0025	0,2546
25	Bejuco de Agua	N.D.	Bignoniaceae	-	-	-	833,33	364,58	0,0178	1,7823
26	Bejuco de Amarre	<i>Stizophyllum perforatum</i> (Cham)	Bignoniaceae	1.041,67	1.041,67	173,61	-	771,12	0,0377	3,7697
27	Granadilla de monte	N.D.	Smilacaceae	-	-	-	416,67	104,17	0,0051	0,5092
28	Pimienta (liana pa té)	<i>Thynanthus guatemalensis</i>	Passifloraceae	208,33	208,33	34,72	416,67	383,39	0,0187	1,8742

*N.D.= No determinado

6.3.2 Composición florística del estrato arbóreo

6.3.2.1 Composición florística del estrato de edad I (0-4 Años)

En cuanto a especies arbóreas, en este estrato se encontraron 16 especies de 13 familias, tanto en la etapa de Brinzales como en la etapa de Latizales, con ausencia de individuos que pudiesen ubicarse en la etapa de fustales, esto debido a que es vegetación joven, por lo consiguiente son individuos con diámetros pequeños.

6.3.2.1.1 Brinzales

Las especies más abundantes en la etapa de brinzales en este estrato son el Camparaguay (*Vismea mexicana* Schlecht) que presenta la mayor densidad relativa con un 21.05 %, con 2500 árboles por hectárea, seguido por el

Plumajillo (*Schizolobium parahybum* (Vell) Blake) con una densidad relativa de 17.54% con 2083 árboles por hectárea, Majagua (*Trichospermum grewiaefolium* (Arish) Losterm) con una densidad relativa con un 14.04%, con 1667 árboles por hectárea, Malaqueta (*Xylopia frutescens* Aubl.) con 10.53 % y 1250 árboles por hectárea, y el Guarumo (*Cecropia obtusifolia* Bertoloni), con una densidad relativa de 7.02%, con 834 árboles por hectárea, como se muestra en el Cuadro 14. La densidad de la totalidad de especies en etapa de brinzales fue de 11875 árboles por hectárea.

Dentro de las especies con mayor frecuencia en esta edad, existe una clara diferencia entre el Plumajillo (*Schizolobium parahybum* (Vell) Blake) y el Guarumo (*Cecropia obtusifolia* Bertoloni), con una frecuencia relativa de 11.76%, con respecto a todas las demás especies que tienen una frecuencia de 5.88% como se muestra en el Cuadro 13.

En cuanto a la cobertura, dentro de las especies más dominantes están Malaqueta (*Xylopia frutescens* Aubl.) con una cobertura relativa de 17.18%, el Guarumo (*Cecropia obtusifolia* Bertoloni) con una cobertura relativa de 15.66%, y el Plumajillo (*Schizolobium parahybum* (Vell) Blake) con una cobertura relativa de 14.33% como se muestra en el Cuadro 13.

El valor de importancia de estos está directamente relacionado con las variables anteriormente descritas. Debido a lo anterior, es de esperar que las especies más importantes sean Plumajillo (*Schizolobium parahybum* (Vell) Blake) con un valor de importancia de 43.63, seguido del Guarumo (*Cecropia obtusifolia* Bertoloni) con 34.47, la Malaqueta (*Xylopia frutescens* Aubl.) con 33.59 y el Camparaguay (*Vismea mexicana* Schlecht) con un 31.12 en su valor de importancia, la importancia de estas especies indica la facilidad de estas, para ser pioneras en los procesos sucesionales, ya que son las primeras que colonizan las áreas de guamiles, que los agricultores han abandonado según el ciclo seguido en los procesos de agricultura migratoria. Es de esperar que estas mismas especies constituyan gran parte de los latizales existentes en este estrato de edad y el posterior (4 a 7 años).

Cuadro 13. Valores de importancia Brinzales en la etapa de edad 0-4 años.

No.	ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	FRECUENCIA RELATIVA (%)	DENSIDAD RELATIVA (%)	COBERTURA RELATIVA (%)	VALOR DE IMPORTANCIA
1	Plumajillo	<i>Schizolobium parahybum</i> (Vell) Blake	Caesalpinaceae	11.76	17.54	14.33	43.63
2	Guarumo	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertoloni	Cecropiaceae	11.76	7.02	15.68	34.47
3	Malaqueta	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Annonaceae	5.88	10.53	17.18	33.59
4	Camparaguay	<i>Vismea mexicana</i> Schlecht	Clusiaceae	5.88	21.05	4.18	31.12
5	Chalum	<i>Inga</i> sp.	Mimosaceae	5.88	7.02	12.16	25.06
6	Jocote Jobo	<i>Spondias Mombin</i> Lim.	Anacardiaceae	5.88	3.51	12.35	21.74
7	Majagua	<i>Trichospermum grewiaefolium</i> (Arish) Losterm	Tiliaceae	5.88	14.04	1.71	21.63
8	Suquinaí	<i>Vernonia ctenophora</i> Gleason	Compositae	5.88	3.51	7.43	16.82
9	Chico Zapote	<i>Manilkara achras</i> Fosberg	Sapotaceae	5.88	1.75	6.17	13.81
10	Jiote	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Burseraceae	5.88	1.75	6.17	13.81
11	Zeememp	<i>Vernonia</i> sp.	Compositae	5.88	3.51	0.56	9.95
12	Palo Negro	N.D.*	Lauraceae	5.88	3.51	0.39	9.78
13	Pomte	<i>Protium copal</i> (Schlecht & Cham)	Burseraceae	5.88	1.75	0.99	8.62
14	Laurel	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pavón) Mez	Boraginaceae	5.88	1.75	0.56	8.19
15	Rosul	<i>Dalbergia</i> sp.	Fabaceae	5.88	1.75	0.14	7.78

*N.D.= No determinado

6.3.2.1.2 Latizales

Debido a que en este estrato de edad sólo existen 5 especies, se puede observar como Majagua (*Trichospermum grewiaefolium* (Arish) Losterm) es claramente dominante sobre las demás, con una densidad relativa 33.33 % con 66 individuos por hectárea, un área basal relativa de 79.31%, una frecuencia relativa de 33.33%, con un valor de importancia de 145.98. La marcada dominancia de Majagua (*Trichospermum grewiaefolium* (Arish) Losterm), como especie más dominante en latizales y tomando en cuenta que ocupa el 7mo. lugar en cuanto al valor de importancia para Brinzales en el mismo estrato de edad, la confirman como la especie arbustiva pionera más agresiva, ya que manifiesta los más elevados crecimientos dentro de aquellas presentes en este rango de edad, como se muestra en el Cuadro 14.

Cuadro 14. Valores de importancia para Latizales en la etapa de 0-4 años

No.	ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	FRECUENCIA RELATIVA (%)	AREA BASAL RELATIVA (%)	COBERTURA RELATIVA (%)	VALOR DE IMPORTANCIA
1	Majagua	<i>Trichospermum grewiaefolium</i> (Arish) Losterm	Tiliaceae	33.33	33.33	79.31	145.98
2	Camparaguay	<i>Vismea mexicana</i> Schlecht	Clusiaceae	16.67	16.67	5.88	39.21
3	Chichipate	<i>Sweetia panamensis</i> Benth.	Fabaceae	16.67	16.67	4.94	38.27
4	Malaqueta	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Annonaceae	16.67	16.67	4.94	38.27
5	Pata de venado	<i>Bauhinia</i> sp.	Caesalpinaceae	16.67	16.67	4.94	38.27

6.3.2.2 Composición florística arbórea del estrato de edad II (4-7 Años)

En este estrato de edad, se encontró un total de 30 especies arbóreas distribuidas en 22 familias, con presencia de individuos en las tres etapas seleccionadas en el muestreo para árboles (brinzales, latizales, fustales), aunque existe baja densidad de latizales y fustales, con respecto a la densidad de brinzales.

6.3.2.2.1 Brinzales

Las especies más abundantes en el estrato de edad de 4 a 7 años son Medallo (*Vatairea lundellii* (Standl.) Killip ex. Record) con una densidad relativa de 16.39 % y 2083 árboles por hectárea seguido por el Jiote (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.) con 11.48% y 1459 árboles por hectárea, Majagua (*Trichospermum grewiaefolium* (Arish) Losterm) con un 9.84% y 1250 árboles por hectárea, y el Siete Camisas (*Ledembergia macrantha* Standl.) y la Malaqueta (*Xylopia frutescens* Aubl.), ambos con un 6.56% y 834 árboles por hectárea.

La densidad total de individuos en la etapa de brinzales en este estrato de edad fue de 1272 individuos por hectárea, similar a la densidad encontrada para brinzales en el primer estrato de edad (11875 árboles por hectárea).

Entre las especies más frecuentes en la etapa de Brinzales, están el Medallo (*Vatairea lundellii* (Standl.) Killip ex. Record) con una frecuencia relativa de 13.89%, el Jiote (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.) y Majagua (*Trichospermum grewiaefolium* (Arish) Losterm) con un 9.48 %.

Dentro de las especies más dominantes en cobertura están el Siete Camisas (*Ledembergia macrantha* Standl.) con 13.24%, el Medallo (*Vatairea lundellii* (Standl.) Killip ex. Record) con un 11.42 % y la Majagua (*Trichospermum grewiaefolium* (Arish) Losterm) con un 9.48%.

Debido a lo anterior, las especies con los mayores índices de importancia son Medallo (*Vatairea lundellii* (Standl.) Killip ex. Record) con 41.70%, el Jiote (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.) con 32.07%, Majagua (*Trichospermum grewiaefolium* (Arish) Losterm) con 31.44%, y Siete Camisas (*Ledembergia macrantha* Standl.) y Malaqueta (*Xylopia frutescens* Aubl.), con 25.35% y 18.80% respectivamente, como se observa en el Cuadro 15. Cabe mencionar que Medallo (*Vatairea lundellii* (Standl.) Killip ex. Record) que es la especie con mayor valor de importancia, no aparece en el primer estrato de edad, ya que no es una especie pionera.

Cuadro 15. Valores de importancia para Brinzales en la etapa de edad 4-7 Años

No.	ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	FRECUENCIA RELATIVA (%)	DENSIDAD RELATIVA (%)	COBERTURA RELATIVA (%)	VALOR DE IMPORTANCIA
1	Medallo	<i>Vatairea lundellii</i> (Standl.) Killip ex. Record	Fabaceae	13.89	16.39	11.42	41.70
2	Jiote	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Burseraceae	11.11	11.48	9.48	32.07
3	Majagua	<i>Trichospermum grewiaefolium</i> (Arish) Losterm	Tiliaceae	11.11	9.84	10.49	31.44
4	Siete Camisas	<i>Ledembergia macrantha</i> Standl.	Phytolacaceae	5.56	6.56	13.24	25.35
5	Malaqueta	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Annonaceae	5.56	6.56	6.69	18.80
6	Coj	<i>Guarea</i> sp.	Meliaceae	2.78	4.92	6.60	14.29
7	Chalum	<i>Inga</i> sp.	Mimosaceae	2.78	6.56	4.58	13.92
8	Mario	<i>Calophyllum brasiliense</i> var. <i>Rekoi</i> Standl	Clusiaceae	5.56	3.28	3.95	12.79
9	San Juan	<i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith	Vochysiaceae	5.56	4.92	2.20	12.67
10	Palo lagarto	<i>Zanthoxylum</i> sp.	Rutaceae	5.56	3.28	3.22	12.05
11	Guarumo	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertoloni	Cecropiaceae	2.78	1.64	6.83	11.24
12	Pomte	<i>Protium copal</i> (Schlecht & Cham)	Burseraceae	2.78	3.28	5.18	11.23
13	Luin macho	<i>Drypetes brownii</i> Standl	Euphorbiaceae	2.78	4.92	2.29	9.99
14	Rosul	<i>Dalbergia</i> sp.	Fabaceae	2.78	3.28	2.38	8.44
15	Canxan	<i>Terminalia amazonia</i> (Gmel.) Exell	Combretaceae	2.78	1.64	3.71	8.13
16	Jocote Jobo	<i>Spondias Mombin</i> Lim.	Anacardiaceae	2.78	3.28	1.15	7.20
17	Laurel	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pavón) Mez	Boraginaceae	2.78	1.64	2.24	6.66
18	Puj Chic	<i>Hirtella americana</i> L.	Rosaceae	2.78	1.64	1.65	6.07
19	Chichipate	<i>Sweetia panamensis</i> Benth.	Fabaceae	2.78	1.64	1.15	5.56
20	Cortez	<i>Tabebuia</i> sp.	Bignoniaceae	2.78	1.64	1.15	5.56
21	Ramon	<i>Brosimum alicastrum</i> Swartz	Moraceae	2.78	1.64	0.41	4.83

6.3.2.2.2 Latizales

Las especies más abundantes en la etapa de Latizales en este estrato de edad son: la Majagua (*Trichospermum grewiaefolium* (Arish) Losterm), con una densidad relativa de 38.89% y 466 árboles por hectárea, el Guarumo (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.) y el Tamarindo (*Dialium guianensis* (Aubl.) Urb.), con una densidad relativa de 11.11% y 133 árboles por hectárea. La densidad total de individuos en etapa de latizales fue de 1200 árboles por hectárea.

Dentro de las especies más frecuentes en la etapa de latizales están: Majagua (*Trichospermum grewiaefolium* (Arish) Losterm) con 26.32%, el Guarumo (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.) con 15.79%, y Tamarindo (*Dialium guianensis* (Aubl.) Urb.) con 10.53%.

En cuanto al área basal total para latizales en este estrato de edad es de 4.81 m² por hectárea, existiendo una diferencia significativa entre Majagua (*Trichospermum grewiaefolium* (Arish) Losterm) con un área basal relativa de 40.43% y 1.94m² por hectárea y las demás especies.

Las especies de mayor importancia son: la Majagua (*Trichospermum grewiaefolium* (Arish) Losterm) con 105, el Guarumo (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.) con 41, el Tamarindo (*Dialium guianensis* (Aubl.) Urb.) con 34 y el San Juan (*Vochysia guatemalensis* Donn. Smith) con 16.25, como se muestra en el Cuadro 16.

Cuadro 16. Valores de importancia para Latizales en la etapa de edad 7-13 Años

No.	ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	FRECUENCIA RELATIVA (%)	AREA BASAL RELATIVA (%)	COBERTURA RELATIVA (%)	VALOR DE IMPORTANCIA
1	Majagua	<i>Trichospermum grewiaefolium</i> (Arish) Losterm	Tiliaceae	26.32	38.89	40.43	105.64
2	Guarumo	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertoloni	Cecropiaceae	15.79	11.11	14.10	41.00
3	Tamarindo	<i>Dialium guianensis</i> (Aubl.) Urb.	Caesalpinaceae	10.53	11.11	12.77	34.41
4	San Juan	<i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith	Vochysiaceae	5.26	5.56	5.43	16.25
5	Cenicero	<i>Pithecellobium saman</i> (Jacq.) Benth	Mimosaseae	5.26	5.56	5.12	15.94
6	Jocote Jobo	<i>Spondias Mombin</i> Lim.	Anacardiaceae	5.26	5.56	5.01	15.83
7	Marío	<i>Calophyllum brasiliense</i> var. <i>Rekoi</i> Standl	Clusiaceae	5.26	5.56	4.40	15.22
8	Plumajillo	<i>Schizolobium parahybum</i> (Vell) Blake	Caesalpinaceae	5.26	5.56	3.00	13.82
9	Corozo	<i>Orbignya cohune</i> (Mart.) Dahlgren	Arecaceae	5.26	2.78	3.48	11.52
10	Chichipate	<i>Sweetia panamensis</i> Benth.	Fabaceae	5.26	2.78	2.30	10.34
11	Ramón Colorado	<i>Tropis racemosa</i> (L.) Urban	Moraceae	5.26	2.78	2.30	10.34
12	Guayabillo de montaña	<i>Psidium</i> sp.	Myrtaceae	5.26	2.78	1.64	9.68

6.3.2.2.3 Fustales

Aunque existen solamente 8 especies en este estrato de edad y no existen diferencias significativas en la frecuencia de las mismas, sí se pueden observar diferencias significativas en las demás variables como en el valor de importancia, siendo estas para Majagua (*Trichospermum grewiaefolium* (Arish) Losterm) un valor de importancia de 102.17, un área basal relativa de 46.49% con 2.89 m² por hectárea, con y una densidad relativa de 37.50% con 150 individuos por hectárea, Malaqueta (*Xylopia frutescens* Aubl.) con un valor de importancia de 50.27, una densidad relativa de 16.67% con 66 árboles por hectárea un área basal de 15.42% con 0.96 m² por hectárea y el Camparaguay (*Vismea mexicana* Schlecht) con un valor de importancia de 44.70, un área basal de 16.67% con 0.88 m² por hectárea, y una densidad relativa de 16.67 con 66 árboles por hectárea, como se muestra en el Cuadro 18.

La densidad total de individuos por hectárea en esta etapa de edad es de 400 árboles por hectárea, y un área basal de 6.23 m² por hectárea.

Cuadro 17. Valores de importancia para fustales en la etapa de edad 4-7 Años

No.	ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	FRECUENCIA RELATIVA (%)	AREA BASAL RELATIVA (%)	COBERTURA RELATIVA (%)	VALOR DE IMPORTANCIA
1	Majagua	<i>Trichospermum grewiaefolium</i> (Arish) Losterm	Tiliaceae	18.18	37.50	46.49	102.17
2	Malaqueta	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Annonaceae	18.18	16.67	15.42	50.27
3	Camparcuai	<i>Vismea mexicana</i> Schlecht	Clusiaceae	18.18	16.67	14.22	49.07
4	Plumajillo	<i>Schizolobium parahybum</i> (Vell) Blake	Caesalpiniaceae	18.18	12.50	14.01	44.70
5	Coj	<i>Guarea</i> sp.	Meliaceae	9.09	8.33	3.28	20.71
6	Rajche	N.D.*	Mircinaceae	9.09	4.17	3.55	16.81
7	Temp	<i>Croton</i> sp.	Euphorbiaceae	9.09	4.17	3.02	16.28

N.D.= No Determinado

6.3.2.3 Composición florística arbórea del estrato de edad III (7-13 Años)

En este estrato de edad se encontraron 25 familias, con 32 especies, en las distintas etapas fenológicas.

6.3.2.3.1 Brinzales

Las especies más abundantes en este estrato de edad son San Juan (*Vochysia guatemalensis* Donn. Smith) con una densidad relativa 11.54% (7500 árboles por hectárea), y Camparaguay (*Vismea mexicana* Schlecht) y Siete camisas (*Ledembergia macrantha* Standl.) ambos con una densidad relativa de 13.51% (6250 árboles por hectárea).

La especie más frecuente en este estrato de edad es Rajché con 11.54%, no existiendo diferencias significativas en las demás especies, como se puede observar en el Cuadro 18.

Las especies con más dominantes en cobertura son el Camparaguay (*Vismea mexicana* Schlecht) y Rajché con 19.84% y 19.45%, respectivamente.

Las especies con mayores índices de importancia en este estrato son: Camparaguay (*Vismea mexicana* Schlecht) con 41.05, Rajché con 33.69 y San Juan (*Vochysia guatemalensis* Donn. Smith) con 33.12. Como se muestra en el Cuadro 19, se ve como especies que en los dos primeros estratos (0-4 años y 4-7 años) como Majagua (*Trichospermum grewiaefolium* (Arish) Losterm) o Malaqueta (*Xylopia frutescens* Aubl.) que son dominantes, van

desapareciendo en edades posteriores, ya que son especies pioneras y a medida que la masa boscosa busca su clímax, especies más tolerantes a la poca iluminación las van desplazando.

Cuadro 18. Valores de importancia para Brinzales en la etapa de edad 7-13 Años

No.	ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	FRECUENCIA RELATIVA (%)	DENSIDAD RELATIVA (%)	COBERTURA RELATIVA (%)	VALOR DE IMPORTANCIA
1	Camparaguay	<i>Vismea mexicana</i> Schlecht	Clusiaceae	7.69	13.51	19.84	41.05
2	Rajche	N.D.*	Mircinaceae	11.54	2.70	19.45	33.69
3	San Juan	<i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith	Vochysiaceae	7.69	16.22	9.22	33.12
4	Siete Camisas	<i>Ledembergia macrantha</i> Standl.	Phytolacaceae	7.69	13.51	9.40	30.61
5	Mario	<i>Calophyllum brasiliense</i> var. Rekoj Standl	Clusiaceae	7.69	5.41	7.24	20.34
6	Guarumo	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertoloni	Cecropiaceae	3.85	5.41	5.11	14.37
7	Caimito	<i>Chrysophyllum caimito</i> L.	Sapotaceae	3.85	2.70	7.45	14.00
8	Canxan	<i>Terminalia amazonia</i> (Gmel.) Exell	Combretaceae	3.85	5.41	2.69	11.94
9	Laurel	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pavón) Mez	Boraginaceae	3.85	2.70	4.42	10.96
10	Irayol	<i>Genipa americana</i> Linn.	Rubiaceae	3.85	2.70	4.41	10.96
11	Puj Chic	<i>Hirtella americana</i> L.	Rosaceae	3.85	2.70	3.57	10.12
12	Majagua	<i>Trichospermum grewiaefolium</i> (Arish) Losterm	Tiliaceae	3.85	5.41	0.57	9.83
13	Guayabillo de montaña	<i>Psidium</i> sp.	Myrtaceae	3.85	2.70	2.82	9.37
14	Suquinaí	<i>Vernonia ctenophora</i> Gleason	Compositae	3.85	2.70	1.10	7.65
16	Rosul	<i>Dalbergia</i> sp.	Fabaceae	3.85	2.70	0.71	7.26
17	Palo Negro	N.D.	Lauraceae	3.85	2.70	0.71	7.25
18	Chalum	<i>Inga</i> sp.	Mimosaceae	3.85	2.70	0.54	7.09
19	Chichipate	<i>Sweetia panamensis</i> Benth.	Fabaceae	3.85	2.70	0.40	6.95
20	Malaqueta	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Annonaceae	3.85	2.70	0.18	6.73
21	Temp	<i>Croton</i> sp.	Euphorbiaceae	3.85	2.70	0.18	6.73

*N.D.= No Determinado

6.3.2.3.2 Latizales

Las especies más abundantes en este estrato son Coj (*Guarea* sp.) y Majagua (*Trichospermum grewiaefolium* (Arish) Losterm), ambos con 13.33% (200 árboles por hectárea) y Malaqueta (*Xylopia frutescens* Aubl.), con 11.11% (166 árboles por hectárea).

La densidad total de brinzales en este estrato de edad fue de 1500 árboles por hectárea, la densidad más alta para latizales en todos los rangos de edad.

Las especies más frecuentes en este estrato de edad son la Majagua (*Trichospermum grewiaefolium* (Arish) Losterm), y la Malaqueta (*Xylopia frutescens* Aubl.), ambos con 12.5%, no existiendo diferencias significativas con respecto a las otras especies, como se observa en el Cuadro 20.

En cuanto al área basal, las especies con mayor área basal en este estrato de edad son: Majagua (*Trichospermum grewiaefolium* (Arish) Losterm), con un área basal relativa de 13.23%(0.8 m² por hectárea), el Coj (*Guarea sp.*) con un área basal relativa de 11.02% (0.65 m² por hectárea) y el Guarumo (*Cecropia obtusifolia* Bertoloni) con 10.70% (0.63 árboles por hectárea).

El área basal total encontrada para Latizales en este estrato de edad fue de 5.88 m² por hectárea.

Las especies con mayores índices de importancia en esta etapa de desarrollo son: Majagua (*Trichospermum grewiaefolium* (Arish) Losterm) con 39.07, Malaqueta (*Xylopia frutescens* Aubl.), con 33.16, Coj (*Guarea sp.*) con 28.52 y Laurel (*Nectandra reticulata* (Ruiz & Pavón) Mez), con 25.73, como se observa en el Cuadro 19.

Cuadro 19. Valores de importancia para Latizales de la etapa de edad 7-13 Años

No.	ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	FRECUENCIA RELATIVA (%)	AREA BASAL RELATIVA (%)	COBERTURA RELATIVA (%)	VALOR DE IMPORTANCIA
1	Majagua	<i>Trichospermum grewiaefolium</i> (Arish) Losterm	Tiliaceae	12.50	13.33	13.23	39.07
2	Malaqueta	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Annonaceae	12.50	11.11	9.54	33.16
3	Coj	<i>Guarea sp.</i>	Meliaceae	4.17	13.33	11.02	28.52
4	Laurel	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pavón) Mez	Boraginaceae	8.33	8.89	8.50	25.73
5	Jiote	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Burseraceae	8.33	8.89	3.48	20.70
6	Guarumo	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertoloni	Cecropiaceae	4.17	4.44	10.70	19.31
7	Siete Camisas	<i>Ledembergia macrantha</i> Standl.	Phytolacaceae	4.17	6.67	8.22	19.05
8	Tamarindo	<i>Dialium guianensis</i> (Aubl.) Urb.	Caesalpinaceae	4.17	4.44	5.78	14.40
9	Guarumo de montaña	<i>Pauroma aspera</i> Trécul	Moraceae	4.17	4.44	5.35	13.96
10	Nancillo	<i>Beuberia oxiphylla</i> (Standl.)	Boraginaceae	4.17	4.44	5.03	13.64
11	Rajche	N.D.*	Mirginaceae	4.17	4.44	3.96	12.57
12	Temp	<i>Croton sp.</i>	Euphorbiaceae	4.17	2.22	3.60	9.99
13	Subin de montaña	<i>Acacia sp.</i>	Caesalpinaceae	4.17	2.22	2.85	9.24
14	Jocote Jobo	<i>Spondias Mombin</i> Lim.	Anacardiaceae	4.17	2.22	2.50	8.89
16	Pujte	<i>Lysiloma desmontachys</i> Benth	Mimosaseae	4.17	2.22	1.88	8.27
17	Ramon	<i>Brosimum alicastrum</i> Swartz	Moraceae	4.17	2.22	1.88	8.27
18	San Juan	<i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith	Vochysiaceae	4.17	2.22	1.35	7.74
19	Caimito	<i>Chrysophyllum caimito</i> L.	Sapotaceae	4.17	2.22	1.11	7.50

*N.D. = No Determinado

6.3.2.3.3 Fustales

La especie más abundante en este estrato de edad es la Majagua (*Trichospermum grewiaefolium* (Arish) Losterm), con una densidad relativa de 25.85% (133 árboles por hectárea), no existiendo diferencias significativas en las demás especies como se muestra en el Cuadro 20. La densidad encontrada en este estrato fue de 516 árboles por hectárea.

Las especies más frecuentes en este estrato de edad son: Majagua (*Trichospermum grewiaefolium* (Arish) Losterm) con 17.39%, y Laurel (*Nectandra reticulata* (Ruiz & Pavón) Mez) y Malaqueta (*Xylopia frutescens* Aubl.) ambos con 13.04%.

Las especies con mayor área basal son: Majagua (*Trichospermum grewiaefolium* (Arish) Losterm) con 25.85% (10.55 m² por hectárea), Guarumo con 11.28% (4.60 m² por hectárea), y Chalum (*Inga sp.*) con 10.93% (4.46 m² por hectárea).

Dado las variables anteriores, las especies con mayores índices de importancia son: Majagua (*Trichospermum grewiaefolium* (Arish) Losterm) con un valor de importancia de 69.05, el Laurel con 33.37, y la Malaqueta (*Xylopia frutescens* Aubl.) con 30.60, como se observa en el Cuadro 21.

En este estrato de edad, se empiezan a observar densidades importantes de individuos en el estado de fustales (516 árboles por hectárea), sólo superada por la densidad del último estrato de edad (658 árboles por hectárea).

Cuadro 20. Valores de importancia de Fustales de la etapa de edad 7-13 Años

No.	ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	FRECUENCIA RELATIVA (%)	AREA BASAL RELATIVA (%)	COBERTURA RELATIVA (%)	VALOR DE IMPORTANCIA
1	Majagua	<i>Trichospermum grewiaefolium</i> (Arish) Losterm	Tiliaceae	17.39	25.81	25.85	69.05
2	Laurel	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pavón) Mez	Boraginaceae	13.04	9.68	10.65	33.37
3	Malaqueta	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Annonaceae	13.04	9.68	7.87	30.60
4	Guarumo	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertoloni	Cecropiaceae	8.70	9.68	11.28	29.66
5	Chalum	<i>Inga sp.</i>	Mimosaceae	8.70	9.68	10.93	29.30
6	Bach	<i>Ochroma lagopus</i> Swartz	Bombacaceae	4.35	6.45	7.70	18.50
7	Tamarindo	<i>Dialium guianensis</i> (Aubl.) Urb.	Caesalpinaceae	4.35	6.45	5.10	15.90
8	Corozo	<i>Orbignya cohune</i> (Mart.) Dahlgren	Arecaceae	4.35	3.23	7.71	15.28
9	Medallo	<i>Vatairea lundellii</i> (Standl.) Killip ex. Record	Fabaceae	4.35	3.23	4.33	11.90
10	Jocote Jobo	<i>Spondias Mombin</i> Lim.	Anacardiaceae	4.35	3.23	2.77	10.34
11	Coj	<i>Guarea sp.</i>	Meliaceae	4.35	3.23	1.93	9.50
12	Jiote	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Burseraceae	4.35	3.23	1.93	9.50
13	Temp	<i>Croton sp.</i>	Euphorbiaceae	4.35	3.23	1.92	9.50
14	Rosul	<i>Dalbergia sp.</i>	Fabaceae	4.35	3.23	0.02	7.60

*N. D. = No Determinado

6.3.2.4 Composición florística arbórea del estrato de edad IV (13-20 Años)

En este estrato, se encontraron 25 familias con 45 especies siendo las familias Caesalpiniaceae y Fabaceae con 5 especies, y Moraceae con 4 especies, las más abundantes. El análisis de cada edad fenológica se presenta a continuación.

6.3.2.4.1 Brinzales

La especie más abundante encontrada en este estrato de edad fue el Marío (*Calophyllum brasiliense* var. *Rekoi* Standl) con una densidad relativa de 13.04% (2500 árboles por hectárea), no existiendo diferencias significativas en el resto de las especies como se muestra en el Cuadro 22.

Las especies más frecuentes encontradas en este estrato de edad fueron: San Juan (*Vochysia guatemalensis* Donn. Smith) con una frecuencia relativa de 11.54%, y Marío (*Calophyllum brasiliense* var. *Rekoi* Standl) con una frecuencia relativa de 7.69%.

En cuanto a cobertura, las especies más dominantes en esta variable en este estrato de edad son: el Guarumo de Montaña (*Pauroma aspera* Trécul), con una cobertura relativa de 11.64%, el Sangre con una cobertura relativa de 4.51% y el San Juan (*Vochysia guatemalensis* Donn. Smith) con 3.84%.

De todas las especies en el estrato, es el Marío (*Calophyllum brasiliense* var. *Rekoi* Standl) es el que presenta el mayor valor de importancia con 20.67, seguido por el San Juan (*Vochysia guatemalensis* Donn. Smith) con 21.90 y el Guarumo de Montaña (*Pauroma aspera* Trécul) con 19.83, como se muestra en el Cuadro 21. Estas especies se tornan más importantes en el último estrato de edad, debido a son las que más necesitan que el bosque esté regenerado para poder desarrollarse, ya que conforme más tiempo transcurre a partir del abandono de los guamiles, más se asemeja la vegetación al bosque primario original.

Cuadro 21. Valor de importancia para Brinzales en el estrato de edad 13-20 Años

No.	ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	FRECUENCIA RELATIVA (%)	DENSIDAD RELATIVA (%)	COBERTURA RELATIVA (%)	VALOR DE IMPORTANCIA
1	Mario	<i>Calophyllum brasiliense</i> var. <i>Rekoi</i> Standl	Clusiaceae	7.69	13.04	4.32	25.06
2	San Juan	<i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith	Vochysiaceae	11.54	6.52	3.84	21.90
3	Guarumo de montaña	<i>Pauroma aspera</i> Trécul	Moraceae	3.85	4.35	11.64	19.83
4	Sangre	<i>Pterocarpus</i> sp.	Fabaceae	3.85	4.35	4.51	12.70
5	Cortez	<i>Tabebuia</i> sp.	Bignoniaceae	3.85	6.52	1.99	12.36
6	Majagua	<i>Trichospermum grewiaefolium</i> (Arish) Losterm	Tiliaceae	3.85	6.52	1.92	12.29
7	Chalum	<i>Inga</i> sp.	Mimosaceae	3.85	6.52	1.28	11.65
8	Irayol	<i>Genipa americana</i> Linn.	Rubiaceae	3.85	4.35	3.42	11.61
9	Plumajillo	<i>Schizolobium parahybum</i> (Vell) Blake	Caesalpiniaceae	3.85	4.35	3.10	11.29
10	Peine de mico	<i>Sloanea ampla</i> I.M. Johnston	Elaeocarpaceae	3.85	4.35	2.27	10.46
11	Malaqueta	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Annonaceae	3.85	4.35	1.92	10.12
12	Hule	<i>Castilla elastica</i> Cerv.	Moraceae	3.85	2.17	3.84	9.86
13	Nup	N.D.*		3.85	4.35	1.55	9.74
14	Chichipate	<i>Sweetia panamensis</i> Benth.	Fabaceae	3.85	4.35	1.39	9.58
15	Palo lagarto	<i>Zanthoxylum</i> sp.	Rutaceae	3.85	4.35	1.39	9.58
16	Subín	<i>Acacia</i> sp.	Caesalpiniaceae	3.85	4.35	1.33	9.53
17	Hormigo	<i>Platymiscium dimorphandrum</i> Donn. Smith	Fabaceae	3.85	2.17	2.67	8.69
18	Luin macho	<i>Drypetes brownii</i> Standl	Euphorbiaceae	3.85	2.17	1.71	7.73
19	Papatirro	<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) Jacq	Polygonaceae	3.85	2.17	1.71	7.73
20	Ramon	<i>Brosimum alicastrum</i> Swartz	Moraceae	3.85	2.17	0.67	6.69
22	Tamarindo	<i>Dialium guianensis</i> (Aubl.) Urb.	Caesalpiniaceae	3.85	2.17	0.43	6.45
23	Zapote	<i>Pouteria</i> sp.	Annonaceae	3.85	2.17	0.41	6.43

*N.D = No Determinado

6.3.2.4.2 Latizales

Las especies más abundantes encontradas en este estrato de edad fueron: Malaqueta (*Xylopia frutescens* Aubl.) ambas con una abundancia relativa con 28.57%, y el San Juan (*Vochysia guatemalensis* Donn. Smith) y Tamarindo (*Dialium guianensis* (Aubl.) Urb.) ambas con 8.57%.

Las especies más frecuentes encontradas en este estrato de edad para la etapa fenológica de Latizales fueron: Malaqueta (*Xylopia frutescens* Aubl.) con una densidad relativa de 18.75%, y Tamarindo (*Dialium guianensis* (Aubl.) Urb.) y San Juan (*Vochysia guatemalensis* Donn. Smith) ambos con una densidad relativa de 12.5%. La densidad para la totalidad de las especies encontradas en esta etapa fenológica fue de 1500 árboles por hectárea.

En cuanto a área basal, las especies más dominantes en esta variable son: Malaqueta (*Xylopia frutescens* Aubl.) con un área basal relativa de 29.12%, seguido por el San Juan y Sangre con 14.12% y 11.31% respectivamente.

Las especies con mayor valor de importancia para este estrato de edad son: Malaqueta (*Xylopia frutescens* Aubl.) con 86.33, San Juan (*Vochysia guatemalensis* Donn. Smith) con 38.16, Tamarindo (*Dialium guianensis* (Aubl.) Urb.), con 35.21 y Sangre (*Pterocarpus* sp.) con 21.41, como puede observarse en el Cuadro 22.

En este estrato, se notó una disminución en la densidad de individuos en etapa de latizales, con respecto al estrato anterior donde se registró la densidad más alta de los mismos, este fenómeno se debe a la transición de los anteriores latizales a la etapa de fustales, por lo tanto existe una disminución en la densidad de latizales, por otra parte, la dominancia de individuos fustales sobresalientes (dominantes y codominantes) limita el desarrollo de las otras edades fenológicas.

Cuadro 22. Valor de importancia para Latizales en la etapa de edad 13-20 Años

No.	ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	FRECUENCIA RELATIVA (%)	AREA BASAL RELATIVA (%)	COBERTURA RELATIVA (%)	VALOR DE IMPORTANCIA
1	Malaqueta	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Annonaceae	18.75	28.57	29.12	76.44
2	San Juan	<i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith	Vochysiaceae	12.50	8.57	14.12	35.19
3	Tamarindo	<i>Dialium guianensis</i> (Aubl.) Urb.	Caesalpinaceae	12.50	8.57	11.18	32.25
4	Sangre	<i>Pterocarpus sp.</i>	Fabaceae	6.25	2.86	11.31	20.42
5	Chico Zapote	<i>Manilkara achras</i> Fosberg	Sapotaceae	6.25	5.71	4.76	16.72
6	Cortez	<i>Tabebuia sp.</i>	Bignoniaceae	6.25	2.86	6.32	15.43
7	Jocote de mico	<i>Spondias sp.</i>	Anacardiaceae	6.25	2.86	6.32	15.43
8	Falso Chunte	<i>Phoebe longicaudata</i> Lundell	Lauraceae	6.25	2.86	4.99	14.10
9	Subin de montaña	<i>Acacia sp.</i>	Caesalpinaceae	6.25	2.86	3.82	12.93
10	Jiote	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Burseraceae	6.25	2.86	3.30	12.40
11	Majagua	<i>Trichospermum grewiaefolium</i> (Arish) Losterm	Tiliaceae	6.25	3.85	1.95	12.05
12	Ramón Colorado	<i>Tropis racemosa</i> (L.) Urban	Moraceae	6.25	2.86	2.81	11.92

6.3.2.4.3 Fustales

Las especies más abundantes en la etapa fenológica de fustales en este estrato de edad fueron el Jocote Mico (*Spondias sp.*) y Malaqueta (*Xylopia frutescens* Aubl.) con 12.66%.

En cuanto a la frecuencia relativa, no se observaron diferencias aunque cuatro especies Majagua (*Trichospermum grewiaefolium* (Arish) Losterm), Chalum (*Inga sp.*), Jiote (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.) y Temp (*Croton sp.*) tienen frecuencia relativa de 7.14%. La densidad total es de 658 árboles por hectárea.

En el área basal, existió una dominancia de Jocote Mico (*Spondias sp.*) de un área basal relativa de 16.44% y la Malaqueta (*Xylopia frutescens* Aubl.) y Majagua (*Trichospermum grewiaefolium* (Arish) Losterm) con 10.17% y 9.83% respectivamente.

Las especies con mayor valor de importancia son Jocote Mico (*Spondias sp.*) con 33.88, Malaqueta (*Xylopi frutescens* Aubl.) con 27.59 y Majagua (*Trichospermum grewiaefolium* (Arish) Losterm) con 25.83, como se observa en el Cuadro 23.

Como era de esperar, este estrato mostró la más elevada densidad y área basal de individuos en etapa de fustales, constituyéndose como los individuos dominantes y sobresalientes, es de esperar también que en este estrato de edad se encuentren la mayor parte de especies arbóreas con potencial de uso, principalmente potencial de uso maderable, construcciones rurales, postes etc.

Cuadro 23. Valor de importancia para Fustales en la etapa de edad 13-20 Años

No.	ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	FRECUENCIA RELATIVA (%)	AREA BASAL RELATIVA (%)	COBERTURA RELATIVA (%)	VALOR DE IMPORTANCIA
1	Jocote de mico	<i>Spondias sp.</i>	Anacardiaceae	4.76	12.66	16.44	33.86
2	Malaqueta	<i>Xylopi frutescens</i> Aubl.	Annonaceae	4.76	12.66	10.17	27.59
3	Majagua	<i>Trichospermum grewiaefolium</i> (Arish) Losterm	Tiliaceae	7.14	8.86	9.83	25.83
4	Chalum	<i>Inga sp.</i>	Mimosaceae	7.14	5.06	8.88	21.08
5	Jiote	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Burseraceae	7.14	6.33	7.06	20.53
6	Temp	<i>Croton sp.</i>	Euphorbiaceae	7.14	6.33	4.59	18.06
7	Laurel	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pavón) Mez	Boraginaceae	4.76	5.06	6.42	16.24
8	San Juan	<i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith	Vochysiaceae	4.76	5.06	4.58	14.40
9	Jocote Jobo	<i>Spondias Mombin</i> Lim.	Anacardiaceae	4.76	5.06	2.73	12.55
10	Pata de venado	<i>Bauhinia sp.</i>	Caesalpinaceae	2.38	1.27	7.30	10.95
11	Canxan	<i>Terminalia amazonia</i> (Gmell.) Exell	Combretaceae	4.76	3.80	2.28	10.84
12	Siete Camisas	<i>Ledeburgia macrantha</i> Standl.	Phytolacaceae	2.38	3.80	4.39	10.57
13	Rosul	<i>Dalbergia sp.</i>	Fabaceae	2.38	1.27	3.53	7.18
14	Tamarindo	<i>Dialium guianensis</i> (Aubl.) Urb.	Caesalpinaceae	2.38	1.27	3.31	6.96
15	Chichipate	<i>Sweetia panamensis</i> Benth.	Fabaceae	2.38	3.80	0.03	6.21
16	Bach	<i>Ochroma lagopus</i> Swartz	Bombacaceae	2.38	2.53	0.04	4.95
17	Desconocido 1	N.D.*		2.38	1.27	1.12	4.76
18	Desconocido 2	<i>Callicarpa sp.</i>	Verbenaceae	2.38	1.27	1.02	4.67
19	Anche	N.D.	Verbenaceae	2.38	1.27	1.00	4.64
20	Desconocido 3	N.D.	Flacourtiaceae	2.38	1.27	0.78	4.42
21	Camparcuai	<i>Vismea mexicana</i> Schlecht	Clusiaceae	2.38	1.27	0.68	4.32
22	Guicoyito	<i>Hura polyandra</i> Baill	Euphorbiaceae	2.38	1.27	0.68	4.32
23	Pomte	<i>Protium copal</i> (Schlecht & Cham)	Burseraceae	2.38	1.27	0.68	4.32
24	Carboncillo	<i>Licania sp.</i>	Crisobalanaceae	2.38	1.27	0.58	4.23
25	Mario	<i>Calophyllum brasiliense</i> var. Rekoj Standl	Clusiaceae	2.38	1.27	0.58	4.23
26	Peine de mico	<i>Sloanea ampla</i> I.M. Johnston	Elaeocarpaceae	2.38	1.27	0.50	4.14
27	Ramón Colorado	<i>Tropis racemosa</i> (L.) Urban	Moraceae	2.38	1.27	0.46	4.10
28	Ramon	<i>Brosimum alicastrum</i> Swartz	Moraceae	2.38	1.27	0.36	4.01

*N:D:= No Determinado

6.3.3 Características dasométricas principales del bosque secundario

A continuación se presenta el resumen y descripción de las principales características del bosque secundario en términos cuantitativos, con la finalidad de visualizar de una manera más amplia la condición del bosque bajo estudio, teniendo en cuenta que en las secciones anteriores se abordó el análisis del mismo en términos cualitativos mediante el

estudio y análisis del proceso sucesional del bosque secundario debido a la naturaleza del estudio se incluyen únicamente las etapas fenológicas de Latizales y Fustales.

6.3.3.1 Latizales

En el cuadro 24 se pueden observar las características dasométricas principales en términos cuantitativos de la etapa fenológica de Latizales, a través de los distintos rangos de edad, para cada una de las especies encontradas, siendo estas la altura promedio, el área basal y el volumen medio por hectárea.

Cuadro 24. Características dasométricas principales para la etapa fenológica de Latizales

No.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	0 - 4 Años			4 - 7 Años			8 - 12 AÑOS			12 - 20 AÑOS		
			ALTURA PROMEDIO (m)	AREA BASAL MEDIA (m2Ha)	VOLUMEN MEDIO (m3Ha)	ALTURA PROMEDIO (m)	AREA BASAL MEDIA (m2Ha)	VOLUMEN MEDIO (m3Ha)	ALTURA PROMEDIO (m)	AREA BASAL MEDIA (m2Ha)	VOLUMEN MEDIO (m3Ha)	ALTURA PROMEDIO (m)	AREA BASAL MEDIA (m2Ha)	VOLUMEN MEDIO (m3Ha)
1	Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	-	-	-	-	-	-	6.00	0.07	0.19	-	-	-
2	Camparcuái	<i>Vismea mexicana</i> Schlecht.	4.00	0.09	0.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Canicero	<i>Pithecellobium saman</i> (Jacq.) Benth	-	-	-	8.50	0.25	1.01	-	-	-	-	-	-
4	Chichipate	<i>Sweetia panamensis</i> Benth.	4.50	0.08	0.17	10.00	0.11	0.53	-	-	-	-	-	-
5	Chico Zapote	<i>Manilkara achras</i> Fosberg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.50	0.16	0.42
6	Coj	<i>Guarea</i> sp.	-	-	-	-	-	-	6.67	0.65	2.07	-	-	-
7	Cortez	<i>Tabebuia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.00	0.21	0.92
8	Falso Chunte	<i>Phoebe longicaudata</i> Lundell	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.00	0.17	0.72
9	Glote	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	-	-	-	-	-	-	7.00	0.20	0.69	8.00	0.11	0.42
10	Guarumo	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertoloni	-	-	-	7.50	0.68	2.44	6.00	0.63	1.81	-	-	-
11	Guayabillo de montaña	<i>Psidium</i> sp.	-	-	-	-	0.08	-	-	-	-	-	-	-
12	Jocote de mico	<i>Spondias</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.00	0.21	0.81
13	Jocote Jobo	<i>Spondias Bombin</i> Lin.	-	-	-	8.00	0.24	0.93	5.00	0.15	0.35	-	-	-
14	Laurel	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pavón) Mez	-	-	-	-	-	-	6.67	0.50	1.60	-	-	-
15	Maigua	<i>Trichospermum grenwiaeifolium</i> (Arisht) Losterm	4.78	1.27	2.92	7.07	1.95	6.61	6.33	0.78	2.37	5.00	0.07	0.16
16	Malagueta	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	4.00	0.08	0.15	-	-	-	6.83	0.56	1.84	7.61	0.98	3.57
17	Mario	<i>Calophyllum brasiliense</i> var. <i>Rekol</i> Standl	-	-	-	6.00	0.21	0.61	-	-	-	-	-	-
18	Narcillo	<i>Beuberia oxiphylia</i> (Standl.)	-	-	-	-	-	-	5.50	0.30	0.78	-	-	-
19	Pata de venado	<i>Bauhinia</i> sp.	5.00	0.08	0.19	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	Pulte	<i>Lysiloma desmontachys</i> Benth	-	-	-	-	-	-	5.00	0.11	0.27	-	-	-
21	Rajche	N.D.	-	-	-	-	-	-	8.50	0.23	0.95	-	-	-
22	Ramon	<i>Brosimum alicastrum</i> Swartz	-	-	-	-	-	-	8.50	0.11	0.45	-	-	-
23	Ranón Colorado	<i>Tropis racemosa</i> (L.) Urban	-	-	-	6.00	0.11	0.32	-	-	-	5.00	0.09	0.23
24	San Juan	<i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith	-	-	-	5.00	0.26	0.63	7.00	0.08	0.27	8.00	0.47	1.82
25	Sangre	<i>Pterocarpus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.50	0.38	2.09
26	Siete Camisas	<i>Ledeburgia macrantha</i> Standl.	-	-	-	-	-	-	6.50	0.48	1.51	-	-	-
27	Subin de montaña	<i>Acacia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	7.50	0.17	0.60	4.00	0.13	0.25
28	Tamarindo	<i>Dialium guianensis</i> (Aubl.) Urb.	-	-	-	7.50	0.62	2.21	8.25	0.34	1.35	7.75	0.38	1.39
29	Temp	<i>Croton</i> sp.	-	-	-	-	-	-	7.00	0.21	0.71	-	-	-
SUMATORIAS				1.60	3.61		4.50	15.29		5.57	17.81		3.36	12.80

6.3.3.2 Fustales

En el cuadro 25 se pueden observar las características dasométricas principales en términos cuantitativos de la etapa fenológica de Fustales a través de los distintos rangos de edad, para cada una de las especies encontradas en esta etapa fenológica, al igual que para Latizales se incluyen dentro de estas características la altura, el área basal y el volumen medio por hectárea, además se incluye atributos adicionales como la altura y el volumen comercial medio por hectárea.

Cuadro 25. Características dasométricas principales para la etapa fenológica de Fustales

No.	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO	4 - 7 AÑOS			8 - 12 AÑOS			12 - 20 AÑOS				
			ALTURA PROMEDIO (m)	AREA BASAL MEDIA (m2Ha)	VOLUMEN MEDIO (m3Ha)	ALTURA PROMEDIO (m)	AREA BASAL MEDIA (m2Ha)	VOLUMEN MEDIO (m3Ha)	ALTURA PROMEDIO (m)	AREA BASAL MEDIA (m2Ha)	VOLUMEN MEDIO (m3Ha)	ALTURA COMERCIAL MEDIA (m)	VOLUMEN COMERCIAL MEDIO (m3Ha)
1	Anche	N.D.	-	-	-	-	-	-	11.00	0.19	1.00	8.08	0.73
2	Bach	<i>Ochroma lagopus</i> Swartz	-	-	-	20.00	3.14	30.15	11.00	0.01	0.04	8.08	0.03
3	Camparcuay	<i>Vismea mexicana</i> Schlecht	11.25	0.89	4.79	-	-	-	15.00	0.13	0.92	12.12	0.75
4	Canxan	<i>Terminalia amazonia</i> (Gmel.) Exell	-	-	-	-	-	-	13.25	0.43	2.75	10.10	2.10
5	Carboncillo	<i>Licania</i> sp.	-	-	-	-	-	-	15.00	0.11	0.80	11.11	0.59
6	Chalum	<i>Inga</i> sp.	-	-	-	10.25	4.46	21.94	12.50	1.68	10.10	8.08	6.53
7	Chichipate	<i>Sweetia panamensis</i> Benth.	-	-	-	-	-	-	8.33	0.01	0.02	6.06	0.02
8	Coj'	<i>Guarea</i> sp.	13.00	0.20	1.28	8.00	0.79	3.02	-	-	-	-	-
9	Desconocido 1	N.D.	-	-	-	-	-	-	20.00	0.21	2.03	14.14	1.44
10	Desconocido 2	<i>Callicarpa</i> sp.	-	-	-	-	-	-	17.00	0.19	1.58	12.12	1.12
11	Desconocido 3	N.D.	-	-	-	-	-	-	13.00	0.15	0.92	8.08	0.57
12	Giote	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	-	-	-	14.00	0.13	0.88	15.67	1.34	10.07	12.12	7.79
13	Guarumo	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertoloni	-	-	-	9.75	0.77	3.59	-	-	-	-	-
14	Guicoyito	<i>Hura polyandra</i> Bail	-	-	-	-	-	-	18.00	0.13	1.11	14.14	0.87
15	Jocote de mico	<i>Spondias</i> sp.	-	-	-	-	-	-	14.25	3.12	21.33	12.12	18.14
16	Jocote Jobo	<i>Spondias Bombin</i> Lim.	-	-	-	9.00	0.19	0.81	10.67	0.52	2.65	8.08	2.01
17	Laurel	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pavón) Mez	-	-	-	11.75	0.72	4.08	17.00	1.22	9.93	9.09	5.31
18	Majagua	<i>Trichospermum grenwiaeifolium</i> (Arisht) Losterm	9.59	2.90	13.33	11.58	1.76	9.77	12.93	1.86	11.57	8.08	7.23
19	Malaqueta	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	10.00	0.96	4.61	12.67	0.54	3.26	13.35	1.93	12.36	9.09	8.42
20	Mario	<i>Calophyllum brasiliense</i> var. Rekoj Standl	-	-	-	-	-	-	12.00	0.11	0.64	9.09	0.48
21	Medallo	<i>Vatairea lundellii</i> (Standl.) Killip ex. Record	-	-	-	14.00	0.29	1.98	-	-	-	-	-
22	Pata de venado	<i>Bauhinia</i> sp.	3.50	0.87	1.46	-	-	-	16.00	1.38	10.63	14.14	9.40
23	Peine de mico	<i>Sloanea ampla</i> I.M. Johnston	-	-	-	-	-	-	10.00	0.09	0.45	8.08	0.37
24	Plumajillo	<i>Schizolobium parahybum</i> (Vell) Blake	7.75	0.22	0.82	-	-	-	-	-	-	-	-
25	Pom te	<i>Protium copal</i> (Schlecht & Cham)	-	-	-	-	-	-	12.00	-	-	7.07	-
26	Ramon	<i>Brosimum alicastrum</i> Swartz	-	-	-	-	-	-	15.00	0.07	0.49	8.08	0.26
27	Ramon Colorado	<i>Tropis racemosa</i> (L.) Urban	-	-	-	-	-	-	14.00	0.09	0.58	7.07	0.29
28	Rosul	<i>Dalbergia</i> sp.	-	-	-	8.00	0.00	0.01	16.00	0.67	5.15	12.12	3.90
29	San Juan	<i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith	-	-	-	-	-	-	13.00	0.87	5.42	10.10	4.21
30	Siete Camisas	<i>Ledembergia macrantha</i> Standl.	-	-	-	-	-	-	13.33	0.83	5.33	12.12	4.85
31	Tamarindo	<i>Dialium guianensis</i> (Aubl.) Urb.	-	-	-	14.50	0.35	2.41	15.00	0.63	4.53	11.62	3.51
32	Temp	<i>Croton</i> sp.	12.00	0.19	1.09	5.00	0.13	0.31	13.83	0.87	5.77	8.59	3.58
SUMATORIAS				6.23	27.37		13.27	82.21		18.85	128.18		94.49

6.4 POTENCIAL DE USO DE LAS ESPECIES DEL BOSQUE SECUNDARIO

6.4.1 Distribución por tipo de producto y uso

De acuerdo con sondeos realizados a habitantes de las comunidades aledañas al parque Nacional Laguna Lachúa, se obtuvo información referente a la utilidad e importancia comunal, para las especies del bosque secundario, especialmente para especies no arbóreas ya que en este caso sólo se muestrearon especies previamente reportadas como especies de utilidad comunal, no así para especies arbóreas las cuales se muestrearon en su totalidad.

En lo concerniente a especies no arbóreas de uso e interés comunal, se localizaron 28 especies como lo muestra el Cuadro 26.

Cuadro 26. Especies no arbóreas de interés comunal

No.	FAMILIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	USOS
1		Axch'ep	N.D.*	Gastritis
2	Costaceae	Caña de Cristo	<i>Costus laevis</i> Ruiz & Pavon	Mal de Orin
3	Cyperaceae	Cebollin	<i>Cyperus sp.</i>	Elaboración de techos
4		Chichupin	N.D.	Hepatitis
5		Curarina	N.D.	Mordeduras de serpientes
6	Apocynaceae	Huevo de Gato	<i>Stemmadenia sp.</i>	Tratamiento del "colmoyote"
7	Apocynaceae	Huevo de toro	<i>Stemmadenia sp.</i>	Tratamiento del "colmoyote"
8	Agavaceae	Izote de montaña	<i>Dracaena americana</i> Donn. Smith.	Ornamental, uso en la delimitación de linderos
9	Rubiaceae	Labios ardientes	<i>Cephaelis glomerulata</i> Donn.Sm.	Mal de orin e inflamación de la prostata
10	Heliconiaceae	Platanillo rojo	<i>Heliconia sp.</i>	Ornamental
11		Puj	N.D.	Forraje para animales bovinos y equinos
12	Poaceae	Qui Quej	N.D.	Forraje para animales bovinos y equinos
13	Piperaceae	Santa Maria	<i>Piper auritum</i> HBK	Alimento y problemas de infecciones intestinales
14	Rosaceae	Sis	N.D.	Forraje para animales bovinos y equinos
15	Gramineae	Talaquetzal	N.D.	Elaboración de techos
16	Conmelineae	Tis	<i>Calisia sp.</i>	Ornamental y elaboración de nidos de gallina
17	Asteraceae	Tres Puntas	<i>Neurolaena lobata</i> (L.) R. Br.	Paludismo, parásitos
18	Arecaceae	Xate hembra	<i>Chamaedorea oblonga</i> Martius	Ornamental
19	Arecaceae	Bayal	<i>Desmoncus ferox</i> Bartlett	Alimento y Elaboración de techos
20	Arecaceae	Corozo	<i>Orbignya cohune</i> (Mart.) Dahlgren	Elaboración de techos
21	Arecaceae	Guano	<i>Sabal mayarum</i> Bartlett	Elaboración de techos
22	Arecaceae	Pacayita	<i>Chamaedorea sp.</i>	Ornamental fiestas comunales
23	Arecaceae	Ternera	<i>Euterpe macrospadix</i> Oersted	alimento
24	Dilleniaceae	Bejuco de Agua	<i>Tetracera volubilis</i> L.	Construcción, infecciones intestinales
25	Bignoniaceae	Bejuco de amarre	<i>Stizophyllum perforatum</i> (Cham)	Elaboración de casas rurales, diarrea, disenteria
26	Bignoniaceae	Pimienta (liana)	<i>Thynanthus guatemalensis</i> Donn. Sm	Dolor de estómago, hepatitis, gastritis
27	Smilacaceae	Zarparilla	<i>Smilax sp.</i>	Tonificante de la sangre
28	Passifloraceae	Granadilla de monte	<i>Passiflora sp.</i>	Alimento, gripe

*N:D:= No determinado

En el estrato arbóreo, fueron 57 especies las que se muestrearon, muchas de las cuales entran en la categoría de acuerdo a uso maderable "SINVAL" o sea no tienen ningún valor comercial o potencial y algunas de dichas especies tampoco tienen ningún tipo de uso comunal.

De las 85 especies muestreadas en el bosque secundario de la zona de adyacencia del Parque Nacional Laguna Lachúa, el grupo según su uso más grande es el de construcciones rurales con 23 especies, seguido de los usos medicinales en los cuales se encontraron 21 especies, mientras que para usos maderables se encontraron 13 especies, para alimento humano se encontraron 6 especies, para artesanías al igual que para usos ornamentales se encontraron 4 especies, para alimento de fauna doméstica se encontraron 2 especies, para postes en linderos una especie y finalmente se encontraron 3 especies útiles en aceites y resinas, como se muestra en el Cuadro 27.

Cuadro 27. Usos y productos de las especies encontradas en todos los estratos

No.	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	HABITO	LEN.	MAD.	C.R.	POS.	MED.	ALF.	ALH.	ART.	ORN.	A.R.
1	Verbenaceae	Anche	N.D.*	Árbol										
2	Bombacaceae	Bach	<i>Ochroma lagopus</i> Swartz	Árbol										
3	Sapotaceae	Caimito	<i>Chrysophyllum caimito</i> L.	Árbol										
4	Clusiaceae	Camparcuay	<i>Vismea mexicana</i> Schlecht	Árbol										
5	Combretaceae	Canxán	<i>Terminalia amazonia</i> (Gmell.) Exell	Árbol										
6	Crisobalanaceae	Carboncillo	<i>Licania</i> sp.	Árbol										
7	Mimosaceae	Cenicero	<i>Pithecollobium saman</i> (Jacq.) Benth	Árbol										
8	Mimosaceae	Chalum	<i>Inga</i> sp.	Árbol										
9	Fabaceae	Chichipate	<i>Sweetia panamensis</i> Benth.	Árbol										
10	Sapotaceae	Chico Zapote	<i>Manilkara achras</i> Fosberg	Árbol										
11	Meliaceae	Coj	<i>Guarea</i> sp.	Árbol										
12	Bignoniaceae	Cortez	<i>Tabebuia</i> sp.	Árbol										
13		Desconocido 1	N.D.	Árbol										
14	Verbenaceae	Desconocido 2	<i>Callicarpa</i> sp.	Árbol										
15	Flacourtiaceae	Desconocido 3	N.D.	Árbol										
16	Lauraceae	Falso Chunte	<i>Phoebe longicaudata</i> Lundell	Árbol										
17	Burseraceae	Jiote	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Árbol										
18	Cecropiaceae	Guarumo	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertoloni	Árbol										
19	Moraceae	Guarumo de montaña	<i>Pauroma aspera</i> Trécul	Árbol										
20	Myrtaceae	Guayabillo de montaña	<i>Psidium</i> sp.	Árbol										
21	Euphorbiaceae	Guicoyito	<i>Hura polyandra</i> Bail	Árbol										
22	Fabaceae	Hormigo	<i>Platymiscium dimorphandrum</i> Donn. Smith	Árbol										
23	Moraceae	Hule	<i>Castilla elastica</i> Cerv.	Árbol										
24	Rubiaceae	Irayol	<i>Genipa americana</i> Linn.	Árbol										
25	Anacardiaceae	Jocote de mico	<i>Spondias</i> sp.	Árbol										
26	Anacardiaceae	Jocote Jobo	<i>Spondias Mombin</i> Lim.	Árbol										
27	Boraginaceae	Laurel	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pavón) Mez	Árbol										
28	Euphorbiaceae	Luin macho	<i>Drypetes brownii</i> Standl	Árbol										
29	Tiliaceae	Majagua	<i>Trichospermum grewiaefolium</i> (Arish) Losterm	Árbol										
30	Annonaceae	Malaqueta	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Árbol										
31	Clusiaceae	Mario	<i>Calophyllum brasiliense</i> var. <i>Rekoi</i> Standl	Árbol										
32	Fabaceae	Medallo	<i>Vatairea lundellii</i> (Standl.) Killip ex. Record	Árbol										
33	Boraginaceae	Nancillo	<i>Beuberia oxiphylla</i> (Standl.)	Árbol										
34		Nup	N.D.	Árbol										
35	Rutaceae	Palo Lagarto	<i>Zanthoxylum</i> sp.	Árbol										
36	Lauraceae	Palo Negro	N.D.	Árbol										
37	Polygonaceae	Papatirro	<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) Jacq	Árbol										
38	Caesalpinaceae	Pata de venado	<i>Bauhinia</i> sp.	Árbol										
39	Elaeocarpaceae	Peine de mico	<i>Sloanea ampla</i> I.M. Johnston	Árbol										
40	Caesalpinaceae	Plumajillo	<i>Schizolobium parahybum</i> (Vell) Blake	Árbol										
41	Burseraceae	Pom te	<i>Protium copal</i> (Schlecht & Cham)	Árbol										
42	Rosaceae	Puj Chic	<i>Hirtella americana</i> L.	Árbol										
43	Mimosaceae	Pujte	<i>Lysiloma desmontachys</i> Benth	Árbol										
44	Mirginaceae	Rajche	N.D.	Árbol										
45	Moraceae	Ramon	<i>Brosimum alicastrum</i> Swartz	Árbol										
46	Moraceae	Ramon Colorado	<i>Tropis racemosa</i> (L.) Urban	Árbol										
47	Fabaceae	Rosul	<i>Dalbergia</i> sp.	Árbol										
48	Vochysiaceae	San Juan	<i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith	Árbol										
49	Fabaceae	Sangre	<i>Pterocarpus</i> sp.	Árbol										
50	Phytolacaceae	Siete Camisas	<i>Ledembergia macrantha</i> Standl.	Árbol										
51	Caesalpinaceae	Subín	<i>Acacia</i> sp.	Árbol										
52	Caesalpinaceae	Subin de Montaña	<i>Acacia</i> sp.	Árbol										
53	Compositae	Suquinai	<i>Vernonia ctenophora</i> Gleason	Árbol										
54	Caesalpinaceae	Tamarindo	<i>Dialium guianensis</i> (Aubl.) Urb.	Árbol										
55	Euphorbiaceae	Temp	<i>Croton</i> sp.	Árbol										
56	Annonaceae	Zapote	<i>Pouteria</i> sp.	Árbol										
57	Compositae	Zeememp	<i>Vernonia</i> sp.	Árbol										

MAD: Maderable
 LEN: leña
 C.R.: Construcciones rurales
 POS: Postes
 MED: Medicinales
 ALF: Alimento fauna domestica
 ALH: Alimento humano
 ART: Artesanal
 ORN: Ornamental
 A.R.: Aceites y resinas

*N.D.= No Determinado

...Continuación Cuadro 27.

No.	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	HABITO	LEN	MAD	C.R.	POS	MED	ALF	ALH	ART	ORN	A.R.
58		Axch'ep	N.D.*	Hirba										
59	Costaceae	Caña de Cristo	<i>Costus laevis</i> Ruiz & Pavon	Hirba										
60	Cyperaceae	Cebollin	<i>Cyperus sp.</i>	Hirba										
61		Chichupin	N.D.	Hirba										
62		Curarina		Hirba										
63	Apocynaceae	Huevo de Gato	<i>Stemmadenia sp.</i>	Arbusto										
64	Apocynaceae	Huevo de toro	<i>Stemmadenia sp.</i>	Arbusto										
65	Agavaceae	Izote de montaña	<i>Dracaena americana</i> Donn. Smith.	Arbusto										
66	Rubiaceae	Labios ardientes	<i>Cephaelis glomerulata</i> Donn.Sm.	Hirba										
67	Heliconiaceae	Platanillo rojo	<i>Heliconia sp.</i>	Hirba										
68		Puj	N.D.	Hirba										
69	Poaceae	Qui Quej	N.D.	Hirba										
70	Piperaceae	Santa Maria	<i>Piper auritum</i> HBK	Arbusto										
71	Rosaceae	Sis	N.D.	Hirba										
72	Gramineae	Talaquetzal	N.D.	Hirba										
73	Conmelinaceae	Tis	<i>Calisia sp.</i>	Hirba										
74	Asteraceae	Tres Puntas	<i>Neurolaena lobata</i> (L.) R. Br.	Hirba										
75	Arecaceae	Xate hembra	<i>Chamaedorea oblonga</i> Martius	Hirba										
76	Arecaceae	Bayal	<i>Desmoncus ferox</i> Bartlett	Palma										
77	Arecaceae	Corozo	<i>Orbignya cohune</i> (Mart.) Dahlgren	Palma										
78	Arecaceae	Guano	<i>Sabal mayarum</i> Bartlett	Palma										
79	Arecaceae	Pacayita	<i>Chamaedorea sp.</i>	Palma										
80	Arecaceae	Ternera	<i>Euterpe macrospadix</i> Oersted	Palma										
81	Dilleniaceae	Bejuco de Agua	<i>Tetracera volubilis</i> L.	Liana										
82	Bignoniaceae	Bejuco de amarre	<i>Stizophyllum perforatum</i> (Cham)	Liana										
83	Bignoniaceae	Pimienta (liana)	<i>Thynanthus guatemalensis</i> Donn. Sm	Liana										
84	Smilacaceae	Zarparilla	<i>Smilax sp.</i>	Liana										
85	Passifloraceae	Granadilla de monte	<i>Passiflora sp.</i>	Liana										

MAD: Maderable
 LEN: leña
 C.R.: Construcciones rurales
 POS: Postes
 MED: Medicinales

ALF: Alimento fauna domestica
 ALH: Alimento humano
 ART: Artesanal
 ORN: Ornamental
 A.R.: Aceites y resinas

*N.D.= No Determinado

6.4.2 Grupos Comerciales

En el Cuadro 28, se presenta la distribución de grupos comerciales para especies maderables, de acuerdo a la clasificación propuesta en el marco metodológico.

En dicho Cuadro se observa como existen 4 especies clasificadas como AAANON, o sea con productos valiosos que no son madera, estas son Chicho Zapote *Manilkara achras* Fosberg, Hormigo *Platymiscium dimorphandrum* Donn. Smith, Hule *Castilla elastica* Cerv. y Pom te *Protium copal* (Schlecht & Cham).

Se encontraron 6 especies actualmente comerciadas, 16 especies potencialmente comerciadas, así como una especie con uso vedado, el Rosul (*Dalbergia sp.*) y finalmente se encontraron un total de 30 especies arbóreas sin ningún valor comercial como se observa en el Cuadro 28.

Cuadro 28. Distribución por grupo comercial de las especies maderables encontradas en el bosque secundario

No.	FAMILIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	USO COMUNAL	USO MADERABLE
1	Sapotaceae	Chico Zapote	<i>Manilkara achras</i> Fosberg	leña, horcones, savia para chicle	AAANOM
2	Fabaceae	Hormigo	<i>Platymiscium dimorphandrum</i> Donn. Smith	Artesanías	AAANOM
3	Moraceae	Hule	<i>Castilla elastica</i> Cerv.	leña	AAANOM
4	Burseraceae	Pom te	<i>Protium copal</i> (Schlecht & Cham)	Incienso, tratamientos de colmoyote, leña	AAANOM
5	Fabaceae	Rosul	<i>Dalbergia</i> sp.	horcones, madera, leña	AAAVED
6	Combretaceae	Canxan	<i>Terminalia amazonia</i> (Gmell.) Exell	leña, madera, Medicinal (mazamorra)	ACTCOM
7	Bigoniaceae	Cortez	<i>Tabebuia</i> sp.	Horcones	ACTCOM
8	Clusiaceae	Mario	<i>Calophyllum brasiliense</i> var. Reko Standl	madera, leña	ACTCOM
9	Fabaceae	Medallo	<i>Vatairea lundellii</i> (Standl.) Killip ex. Record	madera, leña	ACTCOM
10	Vochysiaceae	San Juan	<i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith	madera, leña	ACTCOM
11	Fabaceae	Sangre	<i>Pterocarpus</i> sp.	gastritis, madera, leña	ACTCOM
12	Mimosaceae	Canicero	<i>Pithecolobium saman</i> (Jacq.) Benth	leña, madera	POTCOM
13	Fabaceae	Chichipate	<i>Sweetia panamensis</i> Benth.	Horcones, leña	POTCOM
14	Meliaceae	Coj	<i>Guarea</i> sp.	madera, leña	POTCOM
15	Boraginaceae	Laurel	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pavón) Mez	Vigas, horcones, leña	POTCOM
16	Euphorbiaceae	Luin macho	<i>Drypetes brownii</i> Standl	bigas, leña	POTCOM
17	Tiliaceae	Majagua	<i>Trichospermum grewiaefolium</i> (Arlsh) Lostern	horcones	POTCOM
18	Annonaceae	Malaqueta	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	horcones	POTCOM
19	Rutaceae	Palo Lagarto	<i>Zanthoxylum</i> sp.	leña	POTCOM
20	Lauraceae	Palo Negro	N.D.*	Leña, horcones	POTCOM
21	Caesalpinaceae	Plumajillo	<i>Schizolobium parahybum</i> (Vell) Blake	madera, Leña	POTCOM
22	Mimosaceae	Pujte	<i>Lysioma desmontachys</i> Benth	leña	POTCOM
23	Moraceae	Ramon	<i>Brosimum alicastrum</i> Swartz	leña, alimento para cerdos	POTCOM
24	Moraceae	Ramon Colorado	<i>Tropis racemosa</i> (L.) Urban	leña, alimento para cerdos	POTCOM
25	Caesalpinaceae	Tamarindo	<i>Dialium guianensis</i> (Aubl.) Urb.	bigas, horcones, postes para cercos, leña	POTCOM
26	Euphorbiaceae	Temp	<i>Croton</i> sp.	madera tabla, leña	POTCOM
27	Annonaceae	Zapote	<i>Pouteria</i> sp.	Postes para cercos, leña	POTCOM
28	Verbenaceae	Anche	N.D.	leña	SINVAL
29	Bombacaceae	Bach	<i>Ochroma lagopus</i> Swartz	Lanchas	SINVAL
30	Sapotaceae	Caimito	<i>Chrysophyllum caimito</i> L.	fruta, leña	SINVAL
31	Clusiaceae	Camparcuay	<i>Vismea mexicana</i> Schlecht	Tinta amarilla, leña	SINVAL
32	Crisobalanaceae	Carboncillo	<i>Licania</i> sp.	leña	SINVAL
33	Mimosaceae	Chalum	<i>Inga</i> sp.	leña, frutos	SINVAL
34		Desconocido 1	N.D.	leña	SINVAL
35	Verbenaceae	Desconocido 2	<i>Callicarpa</i> sp.	leña	SINVAL
36	Flacourtiaceae	Desconocido 3	N.D.	leña	SINVAL
37	Lauraceae	Falso Chunte	<i>Phoebe longicaudata</i> Lundell	leña	SINVAL
38	Burseraceae	Jiote	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Postes para cercos, dolor de riñones	SINVAL
39	Cecropiaceae	Guarumo	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertoloni	Tuberculosis	SINVAL
40	Moraceae	Guarumo de montaña	<i>Pauroma aspera</i> Trécul	Tuberculosis	SINVAL
41	Myrtaceae	Guayabillo de montaña	<i>Psidium</i> sp.	leña	SINVAL
42	Euphorbiaceae	Guicoyito	<i>Hura polyandra</i> Baill	leña	SINVAL
43	Rubiaceae	Irayol	<i>Genipa americana</i> Linn.	leña	SINVAL
44	Anacardiaceae	Jocote de mico	<i>Spondias</i> sp.	leña	SINVAL
45	Anacardiaceae	Jocote Jobo	<i>Spondias Mombin</i> Lim.	leña	SINVAL
46	Boraginaceae	Nancillo	<i>Beuberia oxiphylia</i> (Standl.)	leña	SINVAL
47		Nup	N.D.	leña	SINVAL
48	Polygonaceae	Papaturo	<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) Jacq	leña	SINVAL
49	Caesalpinaceae	Pata de venado	<i>Bauhinia</i> sp.	leña	SINVAL
50	Elaeocarpaceae	Peine de mico	<i>Sloanea ampla</i> I.M. Johnston	leña	SINVAL
51	Rosaceae	Puj Chic	<i>Hirtella americana</i> L.	leña	SINVAL
52	Miricaceae	Rajche	N.D.	leña	SINVAL
53	Phytolacaceae	Siete Camisas	<i>Ledeburgia macrantha</i> Standl.	leña	SINVAL
54	Caesalpinaceae	Subin	<i>Acacia</i> sp.	hepatitis, leña	SINVAL
55	Caesalpinaceae	Subin de Montaña	<i>Acacia</i> sp.	hepatitis, leña	SINVAL
56	Compositae	Suquinai	<i>Vernonia ctenophora</i> Gleason	leña	SINVAL
57	Compositae	Zememp	<i>Vernonia</i> sp.	Dolor de cabeza, leña	SINVAL

*N.D. = No Determinado

AAANOM: Son especies muy valiosas, cuyo producto es diferente de la madera.

AAAVED: Son Especies de uso vedado

ACTCOM: Especies actualmente comerciales pero con un valor inferior a las altamente comerciales como Cedro y Caoba

SINVAL: Especies sin valor comercial

6.4.3 Distribución de acuerdo potencial de uso

Como se muestra en el cuadro 29, se categorizó de acuerdo al carácter de la investigación el potencial de las especies encontradas en el bosque secundario en función de la cantidad de usos tanto locales como comerciales que la especie pudiera tener, por lo que se tomo en cuenta la información de los cuadros 26 y 27, así para aquellas especies

que tuvieron uno o ningún uso se les categorizó como de bajo potencial, para las que tuvieron dos usos un potencial medio y para las especies que tuvieron tres o más usos se les categorizó como de potencial de uso alto

Dentro de las especies arbóreas que se encontraron en el bosque secundario y que se categorizaron como especies con un potencial de uso alto, se encuentran cinco especies que se pueden vender en el mercado nacional (ACTCOM) como lo son: Canxán *Terminalia amazonia* (Gmel.) Exell Cortez *Tabebuia* sp., Medallo *Vatairea lundellii* (Standl.) Killip ex. Record., San Juan *Vochysia guatemalensis* Donn. Smith y Sangre *Pterocarpus* sp., dos especies altamente demandadas cuyo producto es diferente a la madera (AAANOM): Hule *Castilla elastica* Cerv., Pom te *Protium copal* (Schlecht & Cham), dos especies potencialmente comerciables por sus propiedades físicas, mecánicas o aprovechadas en otros países (POTCOM): Chichipate *Sweetia panamensis* Benth., Coj' *Guarea* sp. y Rosul *Dalbergia* sp, como única especie de uso vedado, todas las anteriores especies anteriores a excepción de las AANOM, tienen tanto usos maderables y por lo menos dos usos comunales más, por lo que son importantes desde el punto de vista local y comercial.

De las especies no arbóreas, como lo son palmas, lianas y hierbas de interés, solamente cinco especies tienen un potencial de uso medio, estas son: Santa María *Piper auritum* HBK, Tis *Calisia* sp., Bejuco de agua *Tetracera volubilis* L. Bejuco de amarre *Stizophyllum perforatum* (Cham), Granadilla de monte *Passiflora* sp., aunque el resto se categorizó como de potencial de uso bajo, no quiere decir que no sean importantes o que lo sean menos, ya que existen especies que solamente tienen un uso como Tres Puntas *Neurolaena lobata* (L.) R. Br., Xate hembra *Chamaedorea oblonga* Martius, o Ternera *Euterpe macrospadix* Oersted, que son muy importantes a nivel comunal desde el punto de vista medicinal, ornamental y comestible respectivamente, esto nos indica que aunque estas especies no arbóreas tengan un solo uso, deben de tomarse en cuenta en la planificación de manejo de la vegetación secundaria por lo que representan para las comunidades locales.

Cuadro 29. Distribución por potencial de uso de las especies encontradas en el bosque secundario

No.	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	HABITO	POTENCIAL		
					BAJO	MEDIO	ALTO
1	Verbenaceae	Anche	N.D.*	Árbol			
2	Bombacaceae	Bach	<i>Ochroma lagopus</i> Swartz	Árbol			
3	Sapotaceae	Caimito	<i>Chrysophyllum caimito</i> L.	Árbol			
4	Clusiaceae	Camparcuay	<i>Vismea mexicana</i> Schlecht	Árbol			
5	Combretaceae	Canxán	<i>Terminalia amazonia</i> (Gmell.) Exell	Árbol			
6	Crisobalanaceae	Carboncillo	<i>Licania</i> sp.	Árbol			
7	Mimosaseae	Cenicero	<i>Pithecolobium saman</i> (Jacq.) Benth	Árbol			
8	Mimosaceae	Chalum	<i>Inga</i> sp.	Árbol			
9	Fabaceae	Chichipate	<i>Sweetia panamensis</i> Benth.	Árbol			
10	Sapotaceae	Chico Zapote	<i>Manilkara achras</i> Fosberg	Árbol			
11	Meliaceae	Coj'	<i>Guarea</i> sp.	Árbol			
12	Bignoniaceae	Cortez	<i>Tabebuia</i> sp.	Árbol			
13		Desconocido 1	N.D.	Árbol			
14	Verbenaceae	Desconocido 2	<i>Callicarpa</i> sp.	Árbol			
15	Flacourtiaceae	Desconocido 3	N.D.	Árbol			
16	Lauraceae	Falso Chunte	<i>Phoebe longicaudata</i> Lundell	Árbol			
17	Burseraceae	Jiote	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Árbol			
18	Cecropiaceae	Guarumo	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertoloni	Árbol			
19	Moraceae	Guarumo de montaña	<i>Pauroma aspera</i> Trécul	Árbol			
20	Myrtaceae	Guayabillo de montaña	<i>Psidium</i> sp.	Árbol			
21	Euphorbiaceae	Guicoyito	<i>Hura polyandra</i> Baill	Árbol			
22	Fabaceae	Hormigo	<i>Platymiscium dimorphandrum</i> Donn. Smith	Árbol			
23	Moraceae	Hule	<i>Castilla elastica</i> Cerv.	Árbol			
24	Rubiaceae	Irayol	<i>Genipa americana</i> Linn.	Árbol			
25	Anacardiaceae	Jocote de mico	<i>Spondias</i> sp.	Árbol			
26	Anacardiaceae	Jocote Jobo	<i>Spondias Mombin</i> Lim.	Árbol			
27	Boraginaceae	Laurel	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pavón) Mez	Árbol			
28	Euphorbiaceae	Luin macho	<i>Drypetes brownii</i> Standl	Árbol			
29	Tiliaceae	Majagua	<i>Trichospermum grewiaefolium</i> (Arish) Losterm	Árbol			
30	Annonaceae	Malaqueta	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Árbol			
31	Clusiaceae	Mario	<i>Calophyllum brasiliense</i> var. <i>Rekoi</i> Standl	Árbol			
32	Fabaceae	Medallo	<i>Vatairea lundellii</i> (Standl.) Killip ex. Record	Árbol			
33	Boraginaceae	Nancillo	<i>Beuberia oxiphylla</i> (Standl.)	Árbol			
34		Nup	N.D.	Árbol			
35	Rutaceae	Palo Lagarto	<i>Zanthoxylum</i> sp.	Árbol			
36	Lauraceae	Palo Negro	N.D.	Árbol			
37	Polygonaceae	Papaturro	<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) Jacq	Árbol			
38	Caesalpiniaceae	Pata de venado	<i>Bauhinia</i> sp.	Árbol			
39	Elaeocarpaceae	Peine de mico	<i>Sloanea ampla</i> I.M. Johnston	Árbol			
40	Caesalpiniaceae	Plumajillo	<i>Schizolobium parahybum</i> (Vell) Blake	Árbol			
41	Burseraceae	Pom te	<i>Protium copal</i> (Schlecht & Cham)	Árbol			
42	Rosaceae	Puj Chic	<i>Hirtella americana</i> L.	Árbol			
43	Mimosaseae	Pujte	<i>Lysiloma desmontachys</i> Benth	Árbol			
44	Mircinaceae	Rajche	N.D.	Árbol			
45	Moraceae	Ramon	<i>Brosimum alicastrum</i> Swartz	Árbol			
46	Moraceae	Ramon Colorado	<i>Tropis racemosa</i> (L.) Urban	Árbol			
47	Fabaceae	Rosul	<i>Dalbergia</i> sp.	Árbol			
48	Vochysiaceae	San Juan	<i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith	Árbol			
49	Fabaceae	Sangre	<i>Pterocarpus</i> sp.	Árbol			
50	Phytolacaceae	Siete Camisas	<i>Ledeburgia macrantha</i> Standl.	Árbol			
51	Caesalpiniaceae	Subín	<i>Acacia</i> sp.	Árbol			
52	Caesalpiniaceae	Subin de Montaña	<i>Acacia</i> sp.	Árbol			
53	Compositae	Suquinai	<i>Vernonia ctenophora</i> Gleason	Árbol			
54	Caesalpiniaceae	Tamarindo	<i>Dialium guianensis</i> (Aubl.) Urb.	Árbol			
55	Euphorbiaceae	Temp	<i>Croton</i> sp.	Árbol			
56	Annonaceae	Zapote	<i>Pouteria</i> sp.	Árbol			
57	Compositae	Zeememp	<i>Vernonia</i> sp.	Árbol			

MAD: Maderable
 LEN: leña
 C.R.: Construcciones rurales
 POS. Postes
 MED: Medicinales

ALF: Alimento fauna domestica
 ALH: Alimento humano
 ART: Artesanal
 ORN: Ornamental
 A.R.: Aceites y resinas

*N.D.= No Determinado

...Continuación cuadro 29

No.	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	HABITO	POTENCIAL		
					BAJO	MEDIO	ALTO
58		Axch'ep	N.D.*	Hirba			
59	Costaceae	Caña de Cristo	<i>Costus laevis</i> Ruiz & Pavon	Hirba			
60	Cyperaceae	Cebollin	<i>Cyperus sp.</i>	Hirba			
61		Chichupin	N.D.	Hirba			
62		Curarina	N.D.	Hirba			
63	Apocynaceae	Huevo de Gato	<i>Stemmadenia sp.</i>	Arbusto			
64	Apocynaceae	Huevo de toro	<i>Stemmadenia sp.</i>	Arbusto			
65	Agavaceae	Izote de montaña	<i>Dracaena americana</i> Donn. Smith.	Arbusto			
66	Rubiaceae	Labios ardientes	<i>Cephaelis glomerulata</i> Donn.Sm.	Hirba			
67	Heliconiaceae	Platanillo rojo	<i>Heliconia sp.</i>	Hirba			
68		Puj	N.D.	Hirba			
69	Poaceae	Qui Quej	N.D.	Hirba			
70	Piperaceae	Santa Maria	<i>Piper auritum</i> HBK	Arbusto			
71	Rosaceae	Sis	N.D.	Hirba			
72	Gramineae	Talaquetzal	N.D.	Hirba			
73	Conmelinaceae	Tis	<i>Calisia sp.</i>	Hirba			
74	Asteraceae	Tres Puntas	<i>Neurolaena lobata</i> (L.) R. Br.	Hirba			
75	Arecaceae	Xate hembra	<i>Chamaedorea oblonga</i> Martius	Hirba			
76	Arecaceae	Bayal	<i>Desmoncus ferox</i> Bartlett	Palma			
77	Arecaceae	Corozo	<i>Orbignya cohune</i> (Mart.) Dahlgren	Palma			
78	Arecaceae	Guano	<i>Sabal mayarum</i> Bartlett	Palma			
79	Arecaceae	Pacayita	<i>Chamaedorea sp.</i>	Palma			
80	Arecaceae	Ternera	<i>Euterpe macrospadix</i> Oersted	Palma			
81	Dilleniaceae	Bejuco de Agua	<i>Tetracera volubilis</i> L.	Liana			
82	Bignoniaceae	Bejuco de amarre	<i>Stizophyllum perforatum</i> (Cham)	Liana			
83	Bignoniaceae	Pimienta (liana)	<i>Thynanthus guatemalensis</i> Donn. Sm	Liana			
84	Smilacaceae	Zarparrilla	<i>Smilax sp.</i>	Liana			
85	Passifloraceae	Granadilla de monte	<i>Passiflora sp.</i>	Liana			
MAD: Maderable			ALF: Alimento fauna domestica				
LEÑ: leña			ALH: Alimento humano				
C.R.: Construcciones rurales			ART: Artesanal				
POS: Postes			ORN: Ornamental				
MED: Medicinales			A.R.: Aceites y resinas				

*N.D.= No Determinado

6.5 LINEAMIENTOS GENERALES DE MANEJO FORESTAL

6.5.1 Bosque en edad entre 0 y 4 Años

Debido a las características ecológicas de las especies comprendidas en esta etapa y dado a que no existe regeneración de especies altamente comerciales y tomando en cuenta la inconveniencia de intervenciones en las primeras etapas sucesionales, no se recomienda ningún tipo de intervención, debido a que intervenciones como lo podrían ser los enriquecimientos, cortas de liberación etc., interrumpirían y regresarían el proceso sucesional en marcha.

6.5.2 Bosque en edad entre 4 y 7 Años

Dado que en este estrato empiezan a manifestarse la regeneración de especies valiosas como San Juan (*Vochysia guatemalensis* Donn. Smith), Canxán (*Terminalia amazonia* (Gmell.) Exell), Medallo (*Vatairea lundellii* (Standl.) Killip ex. Record) y Chichipate (*Sweetia panamensis* Benth.), se propone realizar prácticas de liberación que les permita optimizar su desarrollo, mediante plateos individuales.

Dentro de las especies no arbóreas, en este estrato existe una abundancia de Talquetzal (N.D), Guano (*Sabal mayarum* Bartlett) dos especies sumamente útiles en la construcción de techos en las construcciones rurales de las comunidades aledañas al Parque Nacional Laguna Lachúa, por lo que estas especies hay que tomarlas en cuenta dada su importancia desde el punto de vista comunal, además de que en este estrato de edad, no existen densidades considerables de individuos de especies arbóreas con potencial de uso maderable, postes, horcones etc., que impliquen un desarrollo fustal adecuado.

Debido a que este estrato de edad precede a la etapa de más densidad de individuos en la etapa de latizales (7-13 años), se tienen que implementar prácticas que propicien el buen desarrollo de la regeneración natural, especialmente aquellas encaminadas a liberar brinzales de interés de infestación de lianas, o herbáceas sin ningún uso que inhiban su desarrollo.

6.5.3 Bosque en edad entre 7 y 13 Años

En este rango de edad, empiezan a manifestarse algunas especies de importancia en la etapa fenológica de latizales y fustales, tal es el caso del Rosul (*Dalbergia sp.*), Medallo (*Vatairea lundellii* (Standl.) Killip ex. Record) y Chichipate (*Sweetia panamensis* Benth.). También se incrementa la regeneración de especies valiosas, principalmente Mario (*Calophyllum brasiliense* var. *Rekoi* Standl) y San Juan (*Vochysia guatemalensis* Donn. Smith). Debido a lo anterior, es conveniente realizar completaciones o enriquecimientos con especies valiosas que complementen y enriquezcan la regeneración valiosa ya existente.

Debido a que ésta es la etapa con mayor densidad de latizales (7-13 años) y que manifiesta condiciones de alta competencia lumínica, se deben realizar cortas de liberación eliminando los individuos de especies sin algún potencial de uso, como Guarumo (*Cecropia obtusifolia* Bertoloni) y Jocote Jobo (*Spondias Mombin* Lim.), con el fin de potenciar el desarrollo óptimo de aquellas que sí tienen potencial de uso, especialmente uso maderable, como San Juan (*Vochysia guatemalensis* Donn. Smith) y Chichipate (*Sweetia panamensis* Benth.), para que estas especies alcancen en menor tiempo, la etapa de fustales y diámetros mínimos de corta para la industria forestal.

6.5.4 Bosque en edad entre 13 y 20 Años

En cuanto a especies no arbóreas, en este estrato de edad, es donde más se encuentran especies como el Xate hembra (*Chamaedorea oblonga* Martius), Ternera (*Euterpe macrospadix* Oersted), Bayal (*Desmoncus ferox* Bartlett) y Tres puntas (*Neurolaena lobata* (L.) R. Br.), importantes para usos comunales ornamentales, alimenticios, construcciones rurales, y medicinal respectivamente, por lo que debe plantearse un manejo diversificado que tome en cuenta las especies anteriormente mencionadas en la planificación del manejo de especies arbóreas como San Juan (*Vochysia guatemalensis* Donn. Smith), Cortez (*Tabebuia* sp.), Medallo (*Vatairea lundellii* (Standl.) Killip ex. Record) y Mario (*Calophyllum brasiliense* var. *Rekoi* Standl) que empiezan a adquirir más importancia en el proceso sucesional y que tienen valor comercial.

El aprovechamiento forestal de especies maderables como las anteriormente mencionadas, debe plantearse en función de diámetros mínimos de corta, establecidos por las demandas de la industria forestal, poniendo énfasis especialmente en aquellas especies con potencial de uso maderable actualmente comerciadas ACTCOM.

7. CONCLUSIONES

- 7.1 La composición del estrato arbóreo en sus tres etapas fenológicas (brinzales, latizales y fustales), constituye un total de 57 especies arbóreas en 31 familias. Las familias con mayor número de especies son la *Caesalpiniaceae* y *Fabaceae*, ambas con 5 especies, seguidamente la *Moraceae* con 4 especies.
- 7.2 La abundancia y dominancia de las especies arbóreas en las distintas etapas fenológicas (brinzales, latizales y fustales), determinada a través del índice de Cottan, para cada estrato de edad, identifican como especies mayormente dominantes, a Majagua (*Trichospermum grewiaefolium* (Arish) Losterm), Malaqueta (*Xylopia frutescens* Aubl.) y Camparaguay (*Vismea mexicana* Schlecht).
- 7.3 Existen 18 familias y 28 especies no arbóreas reportadas de uso e interés comunal, incluyendo hierbas, lianas y palmas, encontrándose 17 especies de hierbas, 6 especies de palmas y 5 especies de lianas.
- 7.4 De acuerdo con el uso potencial maderable y no maderable de las especies arbóreas y no arbóreas, el grupo más grande según su uso es el de construcciones rurales con 23 especies, seguido de los usos medicinales en los se encontraron 21 especies, mientras que para usos maderables se encontraron 13 especies, para alimento humano se encontraron 6 especies, para artesanías al igual que para usos ornamentales se encontraron 4 especies, para alimento de fauna doméstica se encontraron 2 especies, para postes en linderos una especie y finalmente se encontraron 3 especies útiles en aceites y resinas.
- 7.5 Según la distribución por grupos comerciales maderables, se encontraron 4 especies muy valiosas cuyo producto es diferente a la madera, 1 especie de uso vedado, 6 actualmente comerciales y 15 potencialmente comerciales.

7.6 En base a los resultados obtenidos en el muestreo, se formularon lineamientos generales de manejo forestal, los cuales se encaminan a potenciar las especies importantes desde el punto de vista de uso e interés local o de grupos comerciales, con técnicas silvícolas como cortas de liberación, principalmente en la etapa fonológica de brinzales para favorecer el buen desarrollo de las especies con algún potencial de uso local o comercial.

8. RECOMENDACIONES

8.1 Profundizar sobre metodologías apropiadas que permitan un manejo diversificado para este bosque secundario, no enfocándolo estrictamente desde un producto como único objetivo de manejo, más bien deben plantearse metodologías que permitan involucrar a la mayor cantidad de especies presentes tanto arbóreas como no arbóreas, tomando en cuenta la diversa gama de productos que estos tipos de bosque proporcionan tanto para usos comunales como comerciales.

8.2 Buscar maneras de valorizar económicamente los bienes producidos por este bosque secundario.

8.3 En vista de la inexistencia de especies con alto valor comercial y bajas densidades de especies actualmente comerciadas, en contraste con elevadas densidades de especies desconocidas en el mercado como Majagua (*Trichospermum grewiaefolium* (Arish) Losterm), Malaqueta (*Xylopia frutescens* Aubl.) y Camparaguay (*Vismea mexicana* Schlecht), deben plantearse investigaciones tendientes al estudio de estas especies, pudiendo ser estas investigaciones caracterizaciones individuales en cuanto a las propiedades físico-mecánicas de dichas especies. También, es importante realizar estudios sobre las propiedades químicas en el caso de Camparaguay (*Vismea mexicana* Schlecht), que nos permita inferir sobre las potencialidades de las mismas ante los actuales y nuevos mercados por lo que de encontrarse un uso potencial, este puede justificar el manejo de las mismas, planteando alternativas viables para el desarrollo comunal.

8.4 Es conveniente que se realicen estudios que permitan conocer los servicios aportados en todo nivel por los bosques secundarios de las áreas aledañas al Parque Nacional Laguna Lachúa, debido a que la presente investigación fue realizada desde la perspectiva de bienes proporcionados por el bosque

secundario por lo que no se puede concluir por completo sobre la totalidad de beneficios del mismo, ya que los beneficios de dicho bosque deben conceptualizarse como la suma de los productos y servicios del mismo, tomando como ejemplo que Según The National Research Council (1993) citado por Orantes (1995) los bosques secundarios de los trópicos húmedos se convierten en bancos de fijación de carbono, afirmando que entre los 0 y 20 años de edad acumulan de 100% a 175% más carbono que los bosques maduros de 60 a 80 años y que los bosques maduros sometidos a la extracción selectiva, por lo que en este la acumulación de carbono que tan importante en los círculos científicos y hasta políticos de las últimas décadas resulta más importante aún que los mismos bosques primarios, por lo que conjuntamente a la cuatificación de estos servicios deben buscarse maneras de valorizar estos servicios ambientales.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Castañeda, CA. 1997. Estudio florístico en el Parque Nacional Laguna de Lachúa, Cobán Alta Verapaz. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 75 p.
2. Cruz, J.R. De La. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 43 p.
3. Fassbender, HW. 1987. Suelos y sistemas de producción agroforestales. Turrialba, CR, INFORAT. 29 p.
4. Granados, D.; López, G. 2000. Sucesión ecológica, dinámica del ecosistema. México, Universidad Autónoma de Chapingo. 197 p.
5. Guariguata, M.; Kattan, G. 2002. Ecología y conservación de bosques neotropicales. Cartago, CR, CATIE. 691 p.
6. INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT). 2000. Plan Estratégico Parque Nacional Laguna Lachúa. 19 p.
7. _____. 2003. Mapa de ecosistemas vegetales (en línea). Guatemala. Consultado el 2 de Julio de 2003. Disponible en: <http://www.inab.gob.gt>
8. Lemus, LB. 1999. Estudio de especies forestales y de uso agroforestal en la vegetación scundaria y su propuesta de manejo en cuatro comunidades de Flores, Petén. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 82 p.
9. Louman, B.; Quirós, D.; Nilsson, M. 2001. Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. Turrialba, CR, CATIE. 265 p.

10. Martínez, JV. 2001. Manual de laboratorio de ecología vegetal. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 73 p.
11. Matteucci, S.; Colma, A.. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Washington, D.C., USA, Organización de los Estados Americanos. 136p.
12. Orantes, A. 1995. Comparación y caracterización preliminar de 3 etapas sucesionales de bosque secundario, en campos abandonados después de cultivar maíz en la Reserva de la Biosfera Maya. Tesis Lic. Biología. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. 87 p.
13. Orozco, L.; Brumér, C. 2002. Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central . Turrialba, CR, CATIE. 264 p.
14. Sánchez, MJ. 1997. Estudio de crecimiento y rendimiento en un bosque secundario de Costa Rica (en línea). Costa Rica. 13 p. Consultado el 1 de Julio de 2003. Disponible en: <http://bolfor.chemonics.net/Publicaciones/Simposio/sanchez.pdf>
15. UICN-INAB. 1997. Esbozo histórico-social y geográfico-natural del Parque Nacional Laguna Lachúa. 40p.

10. APÉNDICE

Cuadro 29. Matriz de decisión de áreas de interés en la investigación de bosques secundarios.

Fuente: Proyecto de investigación Forestal INAB (2003)

MATRIZ PARA LA DETERMINACION DE LAS AREAS DE INTERES PARA EL INAB EN LA INVESTIGACIÓN SOBRE BOSQUES SECUNDARIOS

CRITERIOS	Volcán Pacaya	Todos Santos Cuchumatán	Laguna Lachúa	Cerro Tuncaj	Cerro Las Granadías	Laguna El Rosario	Cerro San Marcos (Atitlán)
- Interés de las Comunidades.	8	5	5	8	6	8	8
- Antecedentes de Manejo.	8	8	8	6	6	9	4
- ONG/OG Acompañante.	9	9	9	9	8	5	8
- Jurisdicción del INAB.	15	10	15	15	15	15	0
- Productividad Forestal	7	10	13	8	10	13	5
- Servicios Ambientales							
- agua	5	5	5	5	5	3	5
- Biodiversidad	4	4	5	4	4	5	5
- Cercanía a Áreas Protegidas	10	8	10	5	5	10	10
- Cercanía a Plantaciones Forestales	4	3	5	4	4	9	2
- Extensión del Bosque Secundario	5	5	10	5	5	10	5
- Tipo de Bosque	Latifoliado de altura	Coníferas	Latifoliado de Bajura	Mixto	Mixto	Latifoliado de Bajura	Mixto
	75	67	85	69	68	87	52

CRITERIOS	PONDERACION
- Interés de las Comunidades.	10
- Antecedentes de Manejo.	10
- ONG/OG Acompañante.	10
- Jurisdicción del INAB.	15
- Productividad Forestal	15
- Servicios Ambientales	
- agua	5
- Biodiversidad.	5
- Cercanía a Áreas Protegidas	10
- Cercanía a Plantaciones Forestales	10
- Extensión del Bosque Secundario	10

Las cuatro áreas de interés para el INAB, seleccionadas de acuerdo al anterior cuadro son las siguientes:

- Laguna El Rosario
- Laguna Lachúa
- Volcán Pacaya
- Cerro Tuncaj

Cuadro 30. Cobertura forestal fuera de áreas protegidas

Fuente: Mapa de Cobertura Forestal INAB, 1999

Tipo de Bosque	Area (ha)	%
Bosque Secundario/Arbustal	700,014.92	6.41
Bosque de coníferas	68,034.53	0.62
Bosque de latifoliadas	640,247.20	5.87
Bosque mixto	342,042.87	3.13
Manglar	13,905.51	0.13
Total	1,764,245.03	16.16

BRINZALES							
No	Nombre	Diametro Copa	Forma Copa	Iluminación Copa	Calidad Fuste	Infestación Lianas	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

LATIZALES							
No	Nombre	DAP (cm)	Altura Total (m)	Forma Copa	Iluminación Copa	Calidad Fuste	Infestación Lianas
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

FUSTALES								
No	Nombre	DAP (cm)	Altura Total (m)	Altura comercial (m)	Forma Copa	Iluminación Copa	Calidad Fuste	Infestación Lianas
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

Figura 28 Boleta de muestreo en Campo