

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

"ESTUDIO FLORISTICO EN EL PARQUE NACIONAL
LAGUNA LACHUA, ALTA VERAPAZ, GUATEMALA"

TESIS

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

POR

CESAR AUGUSTO CASTAÑEDA CERNA

En el acto de investidura como

INGENIERO AGRONOMO
EN
RECURSOS NATURALES RENOVABLES
EN EL GRADO ACADEMICO DE
LICENCIADO

Guatemala, febrero de 1997.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A
01
T(1668)
C.2

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. JAFETH ERNESTO CABRERA FRANCO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	ING. AGR. JOSE ROLANDO LARA ALECIO
VOCAL 1o.	ING. AGR. JUAN JOSE CASTILLO MONT
VOCAL 2o.	ING. AGR. WILLIAM ROBERTO ESCOBAR LOPEZ
VOCAL 3o.	ING. AGR. ALEJANDRO ARNOLDO HERNANDEZ FIGUEROA
VOCAL 4o.	Br. ESTUARDO ENRIQUE LIRA PRERA
VOCAL 5o.	Br. MYNOR JOAQUIN BARRIOS OCHAETA
SECRETARIO	ING. AGR. GUILLERMO EDILBERTO MENDEZ BETETA

Guatemala, febrero de 1997.

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala.

Señores representantes:

De conformidad con las normas establecidas en la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración el trabajo de tesis titulado:

"ESTUDIO FLORISTICO EN EL PARQUE NACIONAL
LAGUNA LACHUA, ALTA VERAPAZ, GUATEMALA"

Presentándolo como requisito previo para optar al título de Ingeniero Agrónomo en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciado.

Esperando merezca su aprobación, me suscribo de ustedes,

Atentamente,


César Augusto Castañeda Cerna

ACTO QUE DEDIDO

A:

Mi hermana Lucy, como muestra de mi amor. Espero te estimule para seguir adelante.

TESIS QUE DEDICO

A:

Guatemala, en especial al Parque Nacional Laguna Lachuá. Porque siempre se conserven sus recursos naturales.

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Agronomía

AGRADECIMIENTOS

A:

Mi padre, amigo y asesor de este trabajo César A. Castañeda Salguero por su apoyo en tantas circunstancias de la vida.

Mi madre Rosa Elena Cerna Cordón por haber sido de esa forma tan especial, gracias.

Fideicomiso para la Conservación en Guatemala (FCG), Fundación Interamericana de Investigación Tropical (FIIT) y Dirección General de Bosques y Vida Silvestre (DIGEBOS), entidades que auspiciaron la realización de este estudio.

Los Ings. Blanca Aragón de Rendón y Walter de la Roca, y compañeros de trabajo Roboam Monzón y José Elías Gutierrez, de DIGEBOS.

Personal de campo del Parque Nacional Laguna Lachuá, por su amistad, compañía y apoyo.

Ings. Juan José Castillo y Leonel Cruz y compañero Jorge Mario Vargas por su colaboración en la determinación botánica.

Mis amigos, en especial a Gustavo Arriola.

CONTENIDO

	Página
INDICE DE FIGURAS	ix
INDICE DE CUADROS	x
INDICE DE APENDICES	x
RESUMEN	xi
1. INTRODUCCION	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
3. MARCO TEORICO	3
3.1. Marco Conceptual	3
3.1.1. Ambito latitudinal de las zona de vegetación tropical y subtropical	3
3.1.2. Bosque húmedo tropical y subtropical	3
3.1.3. Riqueza y diversidad florística	4
3.1.4. El bosque húmedo siempre verde como formación forestal del trópico	5
3.1.5. Criterios para definir comunidades vegetales	6
3.1.6. Estructura de la comunidad vegetal	7
3.1.7. Representación de la organización de las comunidades	7
3.1.8. Indice de importancia ecológica	8
3.1.9. Coeficiente de similitud	8
3.2. Marco Referencial	9
3.2.1. Franja Transversal del Norte (FTN)	9
3.2.2. Marco Legal	9
3.2.3. Ubicación, localización y vías de acceso	10
3.2.4. Condiciones climáticas y zona de vida	10
3.2.5. Suelos	10
3.2.6. Geología	13
3.2.7. Hidrografía	13
3.2.8. Fisiografía	13
3.2.9. Cubierta vegetal	17

4.	OBJETIVOS	18
5.	METODOLOGIA	21
5.1	Estudio de vegetación alrededor de la laguna	19
5.1.1.	Ubicación y dimensión de parcelas	19
5.1.2.	Determinación de composición florística	19
5.1.3.	Información que se obtuvo en cada parcela	21
5.1.4.	Estimación del índice de importancia ecológica y similitud entre parcelas	21
5.1.5.	Elaboración de diagramas de perfil	22
5.2	Análisis global dentro del parque	23
5.2.1.	Identificación de comunidades vegetales y elaboración de mapa	23
5.2.2.	Listado de especies vegetales	23
5.3.	Mecanismos de síntesis y elaboración	23
6.	RESULTADOS Y DISCUSION	25
6.1	Estudio de vegetación alrededor de la laguna	25
6.1.1.	Índice de importancia ecológica de las especies arbóreas	25
6.1.2.	Análisis de similitud	29
6.1.3.	Análisis de estructura	36
6.1.3.1	Parcela Este	36
6.1.3.2	Parcela Sur	38
6.1.3.3	Parcela Suroeste	40
6.1.3.4	Parcela Oeste	43
6.2.	Análisis global dentro del parque	45
6.2.1	Descripción de comunidades vegetales	45
6.2.1.1	Comunidad de chicozapote	45
6.2.1.2	Bosque heterogéneo	47
6.2.1.3	Comunidad de zapotón-pucté	48
6.2.1.4	Bosque con izote	49
6.2.1.5	Comunidad de Canxán-palo sangre	49
6.2.1.6	Comunidad de Caoba	50
6.2.1.7	Comunidad de Canxán-Caoba	50

6.2.1.8	Comunidad de la Ceiba	51
6.2.1.9	Bosque bajo en el bajo	51
6.2.1.10	Comunidad del antiguo cardamomal	51
6.2.1.11	Comunidad del reciente cardamomal	52
6.2.1.12	Comunidad de la pista	52
6.2.1.13	Comunidad de la antigua siembra	53
6.2.1.14	Comunidad con zapotón con lirio	53
6.2.1.15	Comunidad del bajo herbáceo	54
6.2.1.16	Márgenes del Peyán	54
6.2.2	Composición florística	54
6.2.3	Síntesis general	63
7.	CONCLUSIONES	65
8.	BIBLIOGRAFIA	68
9.	APENDICE	71

INDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Area de estudio	11
Figura 2. Mapa de vías de acceso	12
Figura 3. Formaciones geológicas	14
Figura 4. Hidrografía	15
Figura 5. Relieve	16
Figura 6. Ubicación de parcelas	20
Figura 7. Recorridos	24
Figura 8. Representación porcentual del índice de valor de importancia del conjunto de individuos con diámetro mayor o igual a 10 cm.	30
Figura 9. Representación de los coeficientes de similitud de Sorensen, derivados de la matriz primaria de similitudes entre todos los pares de subparcelas	37
Figura 10. Diagrama de perfil de la parcela Este	39
Figura 11. Diagrama de perfil de la parcela Sur	41
Figura 12. Diagrama de perfil de la parcela Suroeste	42
Figura 13. Diagrama de perfil de la parcela Oeste	44
Figura 14. Mapa de comunidades	46

INDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Valores de importancia del estrato arbóreo de las parcela estudiadas alrededor de la laguna.	26
Cuadro 2. Distribución de especies encontradas con diámetros mayor o igual a 10 cm, dentro de las cuatro parcelas estudiadas en el Parque Nacional Laguna Lachuá	31
Cuadro 3. Matriz de similitud de las parcelas en base al coeficiente de similitud de Sorensen	35
Cuadro 4. Resumen de características de comunidades vegetales dentro del Parque Nacional Laguna Lachuá.	55

INDICE DE APENDICES

	Página
Apéndice 1. Glosario	72
Apéndice 2. Boleta de toma de datos	75

Donn. Smith., *Hirtella americana* L., *Dialium guianensis* (Aubl.) Stand y *Calophyllum brasiliense* var. *Reke* Standl.

Los índices de Similitud de Sorensen mostraron para las parcelas Este, Sur y Suroeste dos grupos de subparcelas, indicando cuales se asemejan más en función de su composición; el diagrama de líneas de todos los pares de subparcelas mostró que existe relación con el microrelieve dentro de la parcela. En la parcela Oeste no hay mayores diferencias en cuanto a similitud entre una subparcela y la siguiente, ya que los cambios de composición a lo largo de la parcela son graduales; sin embargo, si hay cambios al comparar la parcela de la orilla con la más distante. En general, la vegetación cambia en las cuatro parcelas, conforme se aleja de la laguna hacia bosque adentro, llegando así a áreas con menor variación; ello siempre y cuando no haya disturbación natural, como caída de árboles por viento o provocada como consecuencia de la actividad humana, que forman áreas desprovistas de vegetación donde se regresa a etapas serales con dominancia de especies pioneras.

Los análisis de importancia ecológica, similitud y estructura muestran que la composición florística y fisonomía es diferente en las cuatro parcelas. La parcela Este está representada por 56 árboles distribuidos en 5 doseles, con altura máxima de 25 m. La parcela Sur está representada por 45 árboles y la parcela Suroeste por 44, ambas distribuidas en 4 doseles y altura máxima de 28 m. En la parcela Oeste se encuentran 62 árboles conformando 4 doseles, con altura máxima de 23 m.

En el parque se encuentran representadas al menos 16 comunidades vegetales bien características, las cuales varían desde forestales sin evidente disturbación humana, hasta forestales con alguna disturbación u otras representadas por arbustos y hierbas, según el grado de disturbación. Esas comunidades, son las siguientes: Chicozapote, Bosque heterogéneo, Zapotón-pucté, Bosque con izote, Canxán-palo sangre, Caoba, Canxán-caoba, Ceiba, Bosque bajo en el bajo, Antiguo cardamomal, Reciente cardamomal, Limpista, Antigua siembra, Zapotón con lirio, Bajo herbáceo y Márgenes del Peyán.

El parque presenta bajo condiciones climáticas similares, una vegetación natural influenciada determinada principalmente por tres factores: el primero es la humedad y los suelos de la orilla de la laguna; el segundo son los suelos susceptibles a anegamiento y el tercero el viento.

Se determinaron 76 familias botánicas, que enlistan 220 especies, agrupadas así: 99 árboles, especies arborescentes, 37 arbustos, 33 hierbas, 31 epífitas, 9 arbustos enredaderos y/o bejucos, 4 hierbas enredaderas, 2 árboles parásitos y una hierba parásita. Las familias mayormente representadas en diversidad de especies son: Orchidaceae con 17, Arecaceae con 13, Fabaceae con 10, Rubiaceae con 10, Moraceae con 9 y Melastomaceae con 8.

1. INTRODUCCION

Las selvas constituyen la forma natural de cobertura vegetal en la mayor parte de las zonas subtropicales y tropicales húmedas; tienen importancia para el ser humano como proveedores de madera, alimentos, recursos medicinales y otros valores económicos, ambientales y socioculturales. La utilización racional de los recursos de los bosques tropicales y su manejo sostenido, constituye una importante estrategia para los programas y planificaciones en los países subdesarrollados.

Hasta hace unos 25 años la zona denominada Franja Transversal del Norte (FTN) era una de las regiones más boscosas del país. Debido a procesos de colonización de tierras en áreas de vocación forestal se redujo el recurso bosque, al grado que en 1978 había un 70 % de cubierta forestal densa y para 1986 únicamente 30 %. (15) El avance de la frontera agrícola, generado por la insuficiencia de las tierras agrícolas para proveer de una seguridad alimentaria a la mayoría de la población rural, amenaza seriamente la permanencia de los recursos forestales en Guatemala, al punto que se ha estimado que para el año 1992, aproximadamente el 40 % del territorio con vocación forestal en el país había perdido sus bosques. (6)

En 1976, como medida de conservación, se delimitó y declaró al Parque Nacional Laguna Lachuá como un área no susceptible de ser colonizada, constituyendo en la actualidad la única muestra de selva casi sin disturbación de la Franja Transversal del Norte. Esto resalta la importancia del parque, ya que representa un banco de germoplasma y refugio de fauna silvestre.

Dentro del Parque Nacional se encuentra la Laguna Lachuá, la cual tiene desde sus alrededores hasta los límites del parque, vegetación muy diversa como es característico del tipo de bosque sub-tropical húmedo. En el parque existen diferencias en cuanto a composición, estructura y fisionomía de la vegetación de un punto a otro.

En tal sentido conocer los cambios de la vegetación que pueden ocurrir en un área de conservación, son fundamentales para establecer lineamientos en el plan maestro del área, principalmente en un bosque tan complejo como el subtropical húmedo.

Es ampliamente reconocido que si bien los tipos de vegetación que se repiten en distintas zonas y situaciones son en cierto modo similares no existen dos espacios ocupados por comunidades idénticas, se debe, en parte, al hecho de que la composición florística varía continuamente. En algunas situaciones, es posible trazar un límite entre dos tipos de vegetación, cuando el cambio súbito de algún factor o grupo de factores ambientales determina un cambio brusco de la vegetación. En este caso se habla de discontinuidad espacial.

Considerando la complejidad de la vegetación dentro del parque, se desarrolló el presente trabajo que tuvo como propósito conocer la composición y estructura a nivel general y establecer límites que permitieran diferenciar comunidades vegetales. Además, realizar un análisis cuantitativo y cualitativo en unidades de estudio, específicamente para la vegetación localizada 200 metros alrededor de la laguna, interpretando así los cambios de vegetación que ocurren desde la orilla hacia el bosque adentro.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los ecosistemas tropicales y subtropicales las relaciones existentes entre el componente biótico y abiótico son algunas veces evidentes, otras difícilmente perceptibles y otras desconocidas hasta el momento. Estas relaciones inter e intraespecíficas entre los distintos componentes, tienden a ser tan diversas que no pueden establecerse patrones definidos para grandes áreas.

El Parque Nacional Laguna Lachuá está cubierto por un bosque subtropical muy húmedo, con gran diversidad estructural y variación en su composición florística. En la Franja Transversal del Norte constituye la única muestra altamente representativa de selva casi sin disturbación, reuniendo a muchas especies de área y de bosques parecidos del sur del Petén, donde han sido muy intervenidos. En las orillas de la Laguna Lachuá, ubicada al interior del parque, se han observado varias comunidades vegetales con diferencias fisionómicas.

Se considera que dentro del parque existen comunidades vegetales con diferentes características de dinámica, composición, relieve, etc. Tomando en cuenta que en las orillas de la laguna existe diversidad en comunidades, se considera que se dan cambios de estructura y composición florística a dos niveles: a) entre comunidades vegetales y b) entre parcelas conteniendo las mismas comunidades (conforme se aleja de las orillas de la laguna hacia bosque adentro).

Siendo relevante que en un cuerpo de agua relativamente pequeño (una superficie de 4 km² y un perímetro aproximado de 8 km) se presentan diferencias fisionómicas en sus orillas, se considera importante describir las diferentes comunidades vegetales.

Es necesario contribuir a la preservación de los recursos naturales contenidos en una unidad de conservación. Considerando la importancia actual de los estudios florísticos de las zonas húmedas subtropicales y de dicha región en la preservación de la biodiversidad de Guatemala, éste estudio fortalecerá y servirá de apoyo en la formulación del plan maestro del área, investigación específica sobre algunas especies vegetales y establecimiento de algún sistema de clasificación de la vegetación del parque. Además éste representa un banco de semillas de diversas especies de la región.

3. MARCO TEORICO

3.1. MARCO CONCEPTUAL:

3.1.1. AMBITO LATITUDINAL DE LAS ZONAS DE VEGETACION TROPICAL Y SUBTROPICAL

Desde el punto de vista astronómico, el trópico es la zona comprendida entre el trópico de Cáncer y el trópico de Capricornio, a 23°27' Latitud Norte y Sur. Los ecosistemas de los bosques tropicales presentan una estrecha relación con las precipitaciones anuales, con la distribución estacional y con la regularidad con que se presentan; su composición florística y estructura varía en función del régimen de lluvias. Esta variación se ve acentuada por las diferentes condiciones orográficas, bióticas e históricas. Aunque hay abundante conocimiento de las condiciones de existencia de ciertos tipos estructurales de bosque a un nivel elevado de clasificación, poco se sabe, sobre los factores que determinan los caracteres de la estructura de tales bosques a los niveles detallados de percepción (22).

Para el caso de la región "Tropical", se tienen los ámbitos de valores teóricos de 0° a 13° de Latitud y la región "Subtropical" de 13° a 27°13' de Latitud (21).

La región latitudinal, es un criterio importante para determinar correctamente la zona de vida, según el Sistema de Clasificación de Zonas de Vida propuesto por Holdridge (21).

Los ámbitos de las regiones, en grados de latitud, son más irregulares que los ámbitos de las fajas altitudinales. Los ámbitos de las regiones se ven afectados fuertemente por factores tales como la forma de los continentes, las corrientes marítimas, los lagos y los ríos, y las cadenas montañosas en relación con los vientos dominantes. Sin embargo, puede mantenerse el principio general de una progresión logarítmica de latitud, entre las líneas guía de temperatura. De manera análoga a los ámbitos en metros de las fajas altitudinales, se presenta también sólo un desarrollo parcial en la base de la región tropical, y una ampliación de las regiones en donde prevalecen temperaturas relativamente bajas (21).

3.1.2. BOSQUE HUMEDO TROPICAL Y SUBTROPICAL

Fisonómicamente Richards (1952), citando a Schimper (1903), define al bosque húmedo tropical, como un tipo de vegetación higrófila de cuando menos 30 m de altura, que en ocasiones puede ser mayor, rica en especies herbáceas, lianas y epífitas (34).

El mismo autor menciona que aunque cada tipo de bosque tiene su estructura determinada, en un principio aparece como una vegetación caótica, las estructuras se repiten como un patrón con sólo pequeñas variaciones a lo largo de todos los bosques húmedos tropicales, lo que es confirmado por Lamprecht (22)

cuando menciona que aunque cada bosque tiene su propia estructura definida, en la mayoría de los casos existen características que son generales a todos los tipos (34).

Los bosques húmedos tropicales son comunidades muy numerosas en especies y tamaños, en las que los árboles dominantes se parecen mucho entre sí, con fustes largos, con presencia de contrafuertes, corteza delgada y lisa, y que a menudo se encuentran dispuestos en tres estratos. Además del sotobosque que no es muy denso hay abundancia de epífitas y hierbas (34).

En cuanto a la presencia de estratos en el bosque varios autores mencionan la existencia de tres estratos, al igual que lo hace Richards (1952), aunque él mismo reconoce que en ocasiones parecería arbitrario el establecimiento de éstos (34).

Cuando ocurren los tres estratos, las alturas de estos pueden variar según la calidad de los sitios, pero el primero siempre se presenta en forma discontinua, sin que las copas de los árboles dominantes se toquen entre sí; el estrato medio es continuo y tiene alrededor de dos tercios de la altura del superior, el estrato bajo está compuesto por arbustos y árboles pequeños. Estrictamente hablando, los árboles jóvenes de las especies que ocurren en los estratos inferiores no se diferencian como un estrato. Budowski (1961). En general los bosques húmedos tropicales se componen de un gran número de especies arbóreas, que pueden variar dentro de un rango muy amplio (34).

La gran mayoría de los bosques tropicales son mezclados, en los que no ocurre la dominancia de una sola especie, aunque esto se puede presentar en ocasiones, en cambio la dominancia de familias es bastante notoria (34).

Budowski (1961) citado por Universidad Autónoma Chapingo (34) confirma la dominancia de una pocas familias en América tropical y menciona las siguientes: Leguminosae, Lecythidaceae, Moraceae, Bombacaceae, Myristicaceae y Simaroubaceae, a las que se puede agregar la Burseraceae.

Siendo más específicos, para la regiones bajas de Centroamérica Cuatrecasas (1958), citado por Universidad Autónoma Chapingo (34), menciona que las familias más importantes son las leguminosas, en particular los géneros *Inga*, *Dussia*, *Macrobium*, *Pentaclethra*, *Pterocarpus*, *Swarzia*, *Andira* y otros; las moráceas, con *Brossimum*, *Castilla*, *Cecropia*, *Coussapoa*, *Heliocostylis*, *Ficus* y *Pouroma*; las anonáceas, con *Anaxagorea*, *Crematosperma*, *Guatteria*, *Pseudoxandra* y *Xylopi*; las bombacáceas, burseráceas, hipericáceas y miristicáceas. Hay numerosas especies de palmeras y muchas lianas y epífitos. El mismo autor, estima que en estas selvas hay 40 familias y más de 110 géneros de árboles, a más de un mínimo de 20 géneros de palmeras, sin que predomine ninguna especie.

3.1.3. RIQUEZA Y DIVERSIDAD FLORISTICA

Se llama riqueza florística al número total de especies de cualquier tamaño que viven en un área dada. La diversidad florística viene dada por la distribución de los individuos entre las especies presentes. A diferencia de las plantas herbáceas y epífitas, los árboles y arbustos suelen presentar individuos bien

definidos. A veces, sin embargo, son bastante frecuentes los estolones de lianas y de algunas especies arbóreas. El tamaño muy diverso de los individuos crea también dificultades, ya que cada ejemplar cuenta en los cálculos como una unidad (33).

En cuanto al número de árboles y especies por unidad de área, éste varía mucho según el tipo de bosque o lugar, sobre todo en las clases diamétricas menores, que por lo general son muy numerosas; en cambio entre las categorías diamétricas mayores el rango de variación es menor en especies y número (34).

Al observar por primera vez un bosque tropical, la gran cantidad de especies y la composición florística constantemente cambiante entre un lugar y otro no sólo es profundamente impresionante, sino también puede confundir. Si bien el número de especies es realmente alto, hay que considerar que el 40 ó 50 % del total de los árboles existentes en una superficie determinada, corresponden sólo al 10 ó 15 % del total de las especies locales (superficie mayor o regional), de igual manera aproximadamente entre la mitad y dos tercios de la dominancia total se concentran en sólo el 10 ó 15 % de todas las especies (22).

3.1.4. EL BOSQUE HUMEDO SIEMPRE VERDE COMO FORMACION FORESTAL DEL TROPICO

Anteriormente se ha descrito el bosque de acuerdo al sistema de clasificación del Trópico y Subtrópico, según Walter (35) y Holdridge (21). Sin embargo, existen otros sistemas de clasificación de la vegetación como el propuesto por Yangambi (1956), citado por Lamprech (22), donde considera otros aspectos más que los latitudinales. En esta sección se describen algunos de esos aspectos.

Los bosques muy húmedos tropicales y subtropicales también son llamados bosques pluviales, pluviselvas y bosques siempreverdes densos. Los bosques tropicales se concentran en las cercanías del ecuador, aproximadamente entre los 10° de Latitud Norte y Sur. En las regiones costeras los bosques muy húmedos llegan más allá de la zona ecuatorial, p. ej. en la Serra do Mar de Brasil y en Australia oriental, donde sebrepan el trópico de Capricornio. Los bosques pluviales más septentrionales, latitudinalmente subtropicales, se encuentran en el sur de México, Centroamérica, Birmania y China, próximos al trópico de Cáncer. La estructura vertical del bosque húmedo siempre verde tiene la apariencia de un muro verde sólido impenetrable a la vista, incluso al ser observado desde una distancia corta (22).

Fisionómicamente llaman la atención la gran cantidad de árboles con raíces tubulares, su corteza lisa y con frecuencia delgada, sus hojas grandes y enteras, las cuales en el piso superior muchas veces son de consistencia dura y tienen un color rojizo-marrón brillante. Por lo tanto, el verdor del bosque pluvial no es lozano, sino más bien pálido, algo percutido, de un color verde-grisáceo. Otros aspectos característicos son la caulifloria y la presencia de muchas especies de hojas en racimos flácidos, así como también la gran abundancia de palmas, principalmente en los pisos inferiores (22).

La apariencia de estos bosques es monótoma, debido quizás a que no sufren cambios durante el año. Sin embargo, esta apariencia exterior es engañosa, ya que en su composición botánica son extremadamente

ricos, variados y su estructura es regionalmente muy heterogénea. En una hectárea se encuentran de 60 a 80 (100 y a veces más) especies arbóreas con un DAP mayor o igual a 10 cm. Por otra parte, la composición de especies varía sensiblemente de un sitio a otro, en cortas distancias (22).

3.1.5. CRITERIOS PARA DEFINIR Y DESCRIBIR COMUNIDADES VEGETALES

Algunos parámetros vegetales para definir comunidades vegetales geográfica o espacialmente, incluyen formas de vida, crecimiento, especies dominantes y presencia o ausencia de ciertas especies diagnóstico (24).

Puesto que las variaciones en la cubierta vegetal son causadas por numerosos atributos de las plantas, diferentes a la dominancia o composición, tales atributos pueden también ser útiles en la definición de patrones, aún si éstos son difíciles de medir (24).

La ausencia de límites absolutos entre comunidades adyacentes en el campo, no es un problema mayor en identificación de comunidades o al menos no lo es más que la ausencia de límites entre los tipos de suelos para su identificación. Por lo tanto hay en general acuerdo en que una cubierta vegetal puede mostrar discontinuos o límites definidos y gradualmente cambiar de patrones. Ambos tipos de patrón de distribución puede ocurrir como mosaico dentro de la misma región. Tales mosaicos pueden ser estudiados por muestreos simples del rodal y ser clasificados o pueden ser evaluados por ordenación: a) Clasificando muestras de rodales similares dentro de tipos; y b) Una ordenación de muestras de rodales en relación a otros de acuerdo a similitudes o diferencias. Ambos métodos son abstracciones y escoger uno u otro, está en función de los objetivos y en menor grado relacionados a la naturaleza del patrón de la vegetación (24).

Es necesario enfatizar que las unidades abstractas en vegetación no son absolutamente reales en la naturaleza. Hay algo como la media aritmética, cuya variación puede dar un estrecho ajuste a una población de números, pero no muestra identidad absoluta con los miembros de la población (24).

Las comunidades vegetales varían en complejidad, desde comunidades de un sólo estrato a una sola especie, hasta la compleja y multiestratificada selva lluviosa tropical. En el intento de comprender el ecosistema en su conjunto, es preciso saber cómo están distribuidas dentro de la comunidad las poblaciones y los individuos de cada especie. También debemos conocer sus números y las estructuras de toda la comunidad, en función de la estructura de la población y de cada especie que la compone (27). No todos los organismos de la comunidad son igualmente importantes desde el punto de vista de la caracterización de la comunidad entera. De entre los centenares o millares de clases de organismos que podrían encontrarse en una comunidad, son por lo regular sólo unas pocas especies o unos pocos grupos de estas los que ejercen la mayor influencia, en virtud de sus números, su tamaño o sus actividades, en relación con el control (33).

3.1.6. ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD VEGETAL

Según Hutchinson (1953) citado por Mas (24) la estructura que resulta de la distribución de organismos en un medio y sus actividades recíprocas con este, puede designarse como un esquema. Muchas clases distintas de arreglos en el plantel permanente de organismos contribuyen a la diversidad del esquema en la comunidad, como por ejemplo: a) los esquemas de estratificación (estratificación vertical), b) esquemas de zonación (segregación horizontal).

La composición y estructura del bosque difieren no sólo con respecto al tiempo sino con respecto al espacio. Casi todas las comunidades de los bosques están compuestas por varios estratos (24).

Al efectuar un examen preliminar del bosque, de inmediato se observa que la vegetación presenta una estructura vertical generalmente determinada por estratos claramente delimitados, cuyo tamaño y número dependen de los tipos de formas de vida que existen. La estructura vertical se debe en gran parte a los efectos producidos por la disminución de la luz y el aumento de la humedad de arriba hacia abajo (24).

La estructura horizontal o de superficie obedece a la interacción de tantos factores, que resulta mucho más compleja y difícil de observar. Aunque los ejemplares individuales de cada especie que forman la comunidad están distribuidos de acuerdo con sus respectivas escalas de tolerancia, la competencia entre individuos de varias especies por el mismo espacio ambiental se traduce en complejos esquemas de distribución (regular, irregular y esparcida). Es casi imposible describir adecuadamente la estructura horizontal de una comunidad vegetal en términos cualitativos (24).

3.1.7. REPRESENTACION DE LA ORGANIZACION DE LAS COMUNIDADES

La descripción fisonómico-estructural tiene por objeto lograr producir una representación gráfica o sintética de la comunidad que permita la comparación visual (25). Con frecuencia se ha descrito la arquitectura de los bosques mediante transección o perfiles (33). Es un análisis puramente fisonómico-estructural y fue ideado para describir comunidades de flora poco conocida. Representa una imagen del perfil de la vegetación y reemplaza a la fotografía, que no es posible tomar en un bosque denso. Se confecciona tomando un rectángulo representativo del bosque y dibujando a escala las plantas presentes (25). Mueller-Dombois y Ellenberg (1974), indican que el tamaño mínimo adecuado del rectángulo es de 60 x 6 metros (360 m²) (26).

Para dibujar el perfil a escala hay que medir los parámetros más importantes de todos los árboles del rectángulo, diámetro del tronco, altura total del árbol, altura del fuste hasta la primera ramificación importante, límites inferior de copa, diámetro de la copa (2).

3.1.8. INDICE DE IMPORTANCIA ECOLOGICA

En algunos estudios se aplican distintas variables a una misma categoría de plantas o a cada categoría de plantas. La primera situación se da a menudo cuando el objetivo es hallar variaciones entre agrupaciones más o menos definidas de plantas e interpretarlas en función de otros fenómenos; entonces, se requieren distintas variables para poner en evidencia diferencias significativas, si las hubiere, y en caso contrario, estar seguros de que el resultado no se debe a carencia de información (25).

Dependiendo de los estudios se analizan por separado en función de las diferentes variables (densidad, cobertura, frecuencia) los valores absolutos obtenidos. Sin embargo, en situaciones en que valores muy altos de alguna categoría vegetal pueden enmascarar la importancia de otras categorías con valores más bajos, se transforman los datos para expresarlos en porcentajes del total y se obtienen *valores relativos* (25).

Se utiliza el "*índice de importancia de Cottam*", que es la suma de la frecuencia relativa, la densidad relativa y el área basal relativa de cada especie en cada muestra. Según diversos autores, este valor releva la importancia ecológica relativa de cada especie en cada muestra, mejor que cualquiera de las variables analizadas individualmente. El valor máximo del índice de importancia es 300. El efecto de sumar las tres variables se traduce en un incremento de las diferencias de una especie entre muestras cuya composición florística es semejante (25).

3.1.9. COEFICIENTE DE SIMILITUD

Existen métodos sencillos que permiten establecer dentro de un conjunto de muestras con fisonomías aparentemente similares, la similitud que puede presentar una unidad muestral con respecto a otra en base a la presencia de especies comunes a ambas unidades. Dentro de estos métodos está utilizando el Coeficiente de Similitud de *Sorensen*, que relaciona el duplo del número de especies comunes con la suma del número de especies de las dos muestras (25).

3.2 MARCO REFERENCIAL

3.2.1. FRANJA TRANSVERSAL DEL NORTE (FTN)

Es una región aproximada de 900,000 ha, que abarca la parte Norte de los departamentos de Izabal, Alta Verapaz, Quiché y Huehuetenango. Anteriormente se conocía como la Zona Reina, y en otros casos como el Ixcán (15).

Esta zona fue declarada como zona de desarrollo agrario por Decreto Ley No. 60-70, con la finalidad que se establecieran en ella asentamientos humanos (15).

La FTN se mantuvo despoblada hasta los años setenta's, principalmente por falta de vías de acceso. En 1960 por resolución 472 del Consejo Nacional de Planificación Económica (CNPE), se inicia la construcción de caminos en la zona (15).

La Resolución 561 del CNPE del 26 de diciembre de 1963, indica que se deben utilizar tierras baldías de Huehuetenango, Quiché, Alta Verapaz, sur de Petén e Izabal, para colocar 100,000 familias (15).

A principios de la década de los setentas, bajo la coordinación del Instituto de Transformación Agraria (INTA), se llevó a cabo un proceso de transformación agraria, dando como resultado el asentamiento de familias en la FTN (15).

3.2.2. MARCO LEGAL

De acuerdo a las reformas de la ley de áreas protegidas, Decreto No. 110-96 (20), en su artículo 31 dice: "Las áreas protegidas bajo manejo que no han sido legalmente declaradas, o su declaratoria no está contenida en alguna ley, pero que sin embargo se encuentran protegidas y manejadas, o se encuentran en fases terminales de estudio para su declaratoria legal, se declaran oficialmente establecidas por esta Ley". El inciso g, designa al área protegida con la categoría de manejo de Parque Nacional.

Conforme al artículo 8 del reglamento de la ley de áreas protegidas, Decreto No. 4-89 (19), a la Laguna Lachuá le corresponde una categoría de manejo de Parque Nacional-Reserva Biológica, caracterizada principalmente por ser un área relativamente extensa, esencialmente intocada por la actividad humana, que contiene ecosistemas, rasgos y especies de flora y fauna de valor científico y maravillas escénicas de interés nacional e internacional en la cual los procesos ecológicos y evolutivos han podido seguir su curso espontáneo con un mínimo de interferencia. El terreno es de propiedad estatal.

3.2.3. UBICACION, LOCALIZACION Y VIAS DE ACCESO

El Parque Nacional Laguna Lachuá, con una extensión de 10,000 ha, pertenece al municipio de Cobán, Alta Verapaz, y está ubicado al Noroeste del mismo, en la región denominada Franja Transversal del Norte (FTN). Geográficamente se localiza dentro de las coordenadas: 90°37' y 90°43' de Longitud Oeste, y 15°51' y 15°57' de Latitud Norte. (Figura 1)

Dentro del parque se encuentra la Laguna Lachuá, localizándose su centro en las coordenadas: 90°40'25", 15°55'10"; tiene una extensión de 4 km², perímetro de 8 km y elevación de 173 msnm.

El Parque Nacional se encuentra aproximadamente a 355 km de la ciudad capital, viajando sobre carretera. Otra vía alternativa es la aérea, quedando la pista de aterrizaje a 8 km de la entrada del parque. De la entrada de este a la laguna se recorren 2.2 km (Figura 2).

3.2.4. CONDICIONES CLIMATICAS Y ZONA DE VIDA

La precipitación promedio anual es de 3300 mm, con una humedad relativa promedio anual de 91.02 % y una temperatura promedio anual de 25.3 °C (15). Según De la Cruz (11), con base en el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge, el área se encuentra dentro de la zona bosque muy húmedo subtropical cálido.

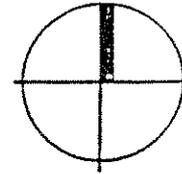
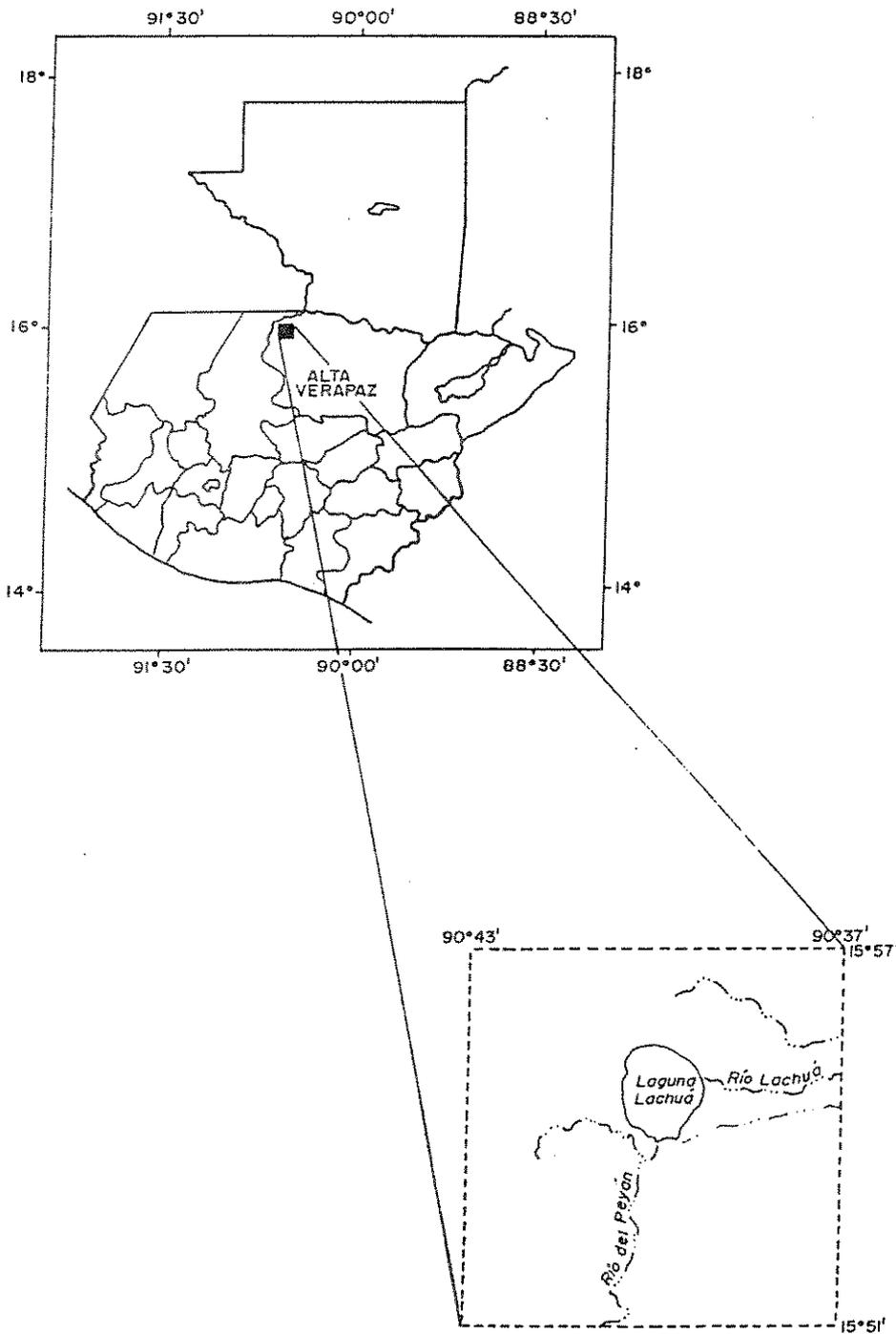
La época de lluvias se extiende a todo el año, siendo los meses de mayor precipitación de junio a octubre; existiendo cuatro meses de relativa baja precipitación (época seca), que van de febrero a mayo, siendo abril el de menor precipitación (15).

3.2.5. SUELOS

En general los suelos del área son de origen calcáreo desarrollados a elevaciones bajas y medianas, poco profundos, moderadamente bien drenados, pH de 6.5 a 7.0, afloramientos de roca principalmente en las colinas kársticas. Su potencial de fertilidad es de moderado a bajo y en las áreas donde más se manifiesta el relieve kárstico, la susceptibilidad de los suelos al proceso erosivo es muy alta (15).

Una parte de los suelos son originados por aluviones cuaternarios, de naturaleza heterogénea, localizados en terrazas de altitud variable que acompañan a los cursos de los ríos Chixoy e Icbolay (15).

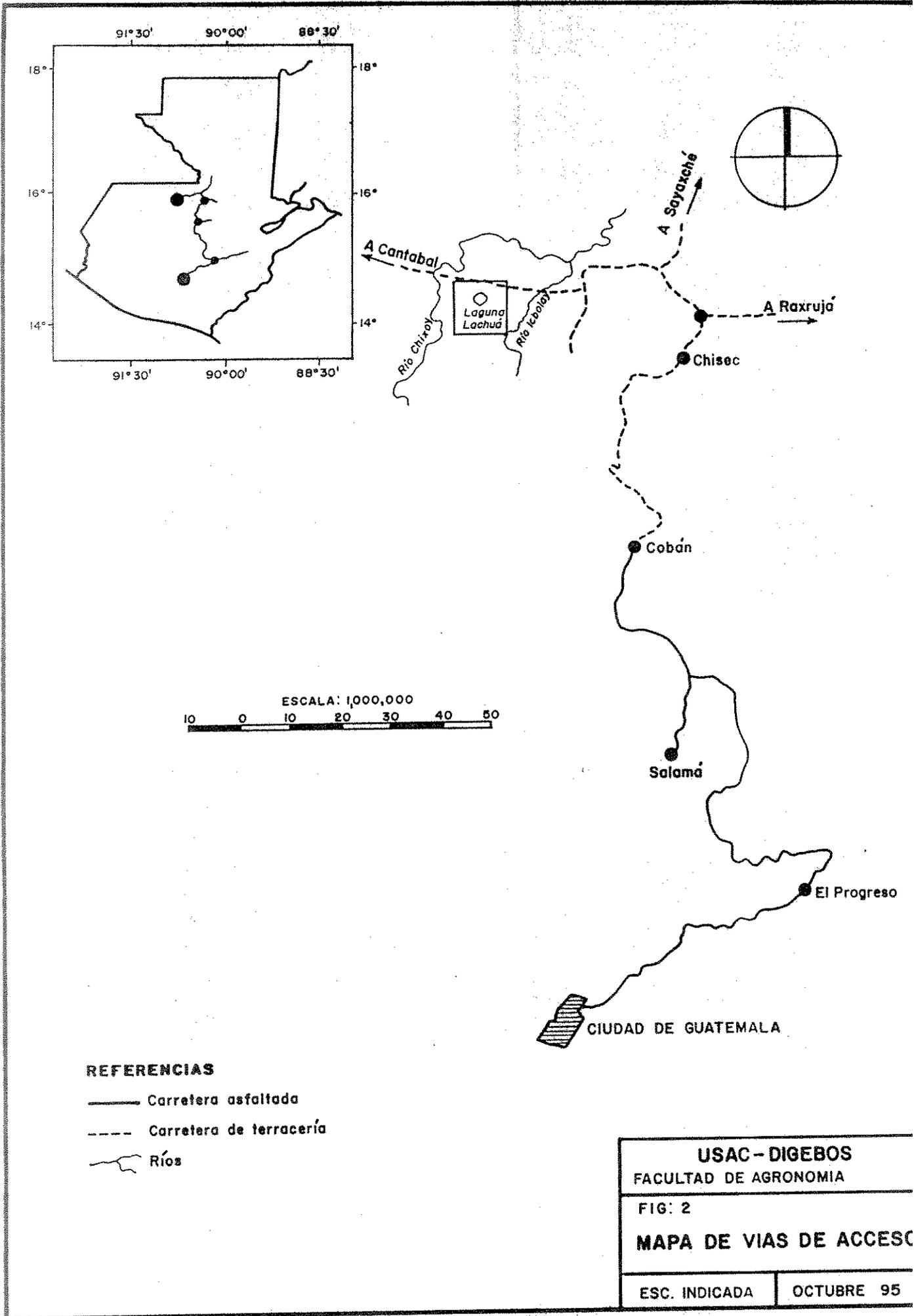
De acuerdo a la clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala de Simmons, Tarano y Pinto (29), los suelos del área son poco profundos. La serie presente en el área es Cuxu (Cx), la cual se caracteriza por que se desarrollaron sobre caliza en un clima húmedo y cálido. El suelo superficial tiene un color gris muy oscuro o casi negro, textura arcillosa, consistencia moderadamente friable



REFERENCIAS

- Area de estudio.
- ~~~~~ Límite departamental.
- Límite del área protegida
- ~~~~~ Ríos

USAC-DIGEBOS	
FACULTAD DE AGRONOMIA	
FIG: 1	
AREA DE ESTUDIO	
SIN ESCALA	OCTUBRE 95



REFERENCIAS

- Carretera asfaltada
- - - Carretera de terracería
- ~ Ríos

USAC - DIGEBOS	
FACULTAD DE AGRONOMIA	
FIG: 2	
MAPA DE VIAS DE ACCESO	
ESC. INDICADA	OCTUBRE 95

y un espesor aproximado de 25 cm. El subsuelo tiene un color negro, consistencia plástica y un espesor de 15 a 25 cm.

3.2.6. GEOLOGIA

Las formaciones geológicas más importantes de la zona están identificadas como: a) Tps (terciario superior oligoceno-pleioceno), b) Kts (cretácico), y c) Ksd (cretácico-terciario). Adicionalmente se encuentra en algunos sitios, la formación Qa (sedimentos de cuaternario), principalmente aluviones. (16) (1) (Figura 3).

Estas estructuras presentan materiales calizos y dolomíticos y, en algunos sitios, se ha desarrollado sobre estos, un relieve kárstico dando lugar a la formación de terrenos accidentados, por ejemplo: las montañas del Peyán y La Sultana. La región en general está constituida por sedimentos marinos y cuencas intermontanas de sedimentos terrestres (15).

3.2.7. HIDROGRAFIA

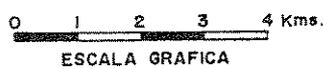
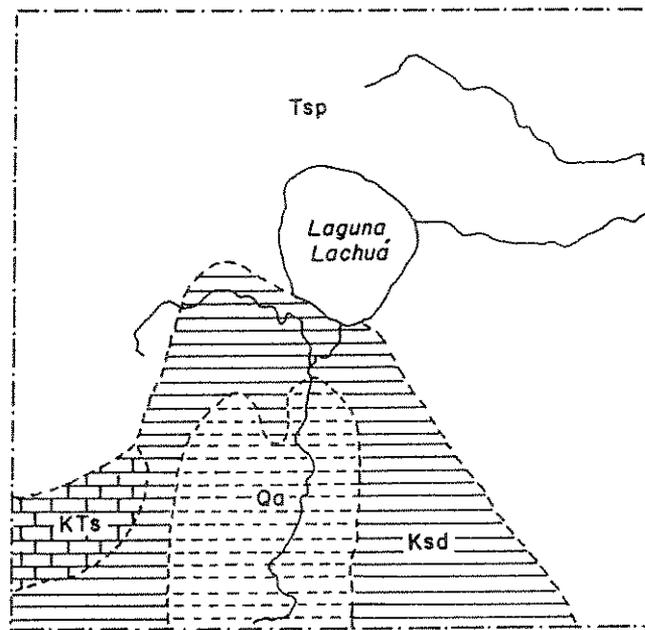
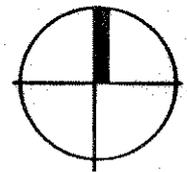
La Laguna Lachuá constituye la principal fuente de agua dentro del parque, con una extensión de 4 km² y una profundidad máxima reportada de 222 m (15).

El afluente principal que abastece la laguna es el Río Peyán, el cual aflora dentro del área del Parque Nacional, cuya cuenca está cubierta por vegetación natural arbórea densa, situación que ha permitido que el aporte de sedimentos a la laguna sea mínimo (15).

Los ríos que drenan de la laguna son: Lachuá y Tzetoc, los cuales pasan a formar parte del río Icbolay; estos constituyen la microcuenca Lachuá de la subcuenca Icbolay, de la Cuenca del Río Chixoy. No toda el agua que cae en el parque drena hacia el Río Icbolay, sino aproximadamente el 33 % drena directamente hacia el Río Chixoy, por los arroyos Machaca y Obempacay, microcuencas del mismo nombre y subcuencas Chixoy, (Figura 4). La cuenca del Río Chixoy forma parte del sistema hidrográfico de la Vertiente del Golfo de México (15).

3.2.8. FISIOGRAFIA

El área de estudio pertenece a la provincia fisiográfica de las Tierras Altas Sedimentarias, dentro de la que sobresalen dos tipos de relieve (15) (16): (Figura 5)



REFERENCIAS

-  **Qa** CARIBE, HERRERIA Y ARMAS.
-  **Tsp** SEPUR Y TOLEDO.
-  **KTs** COBAN, IXCOY Y CAMPUR.
-  **Ksd** ALUVIONES DEL CUATERNARIO.

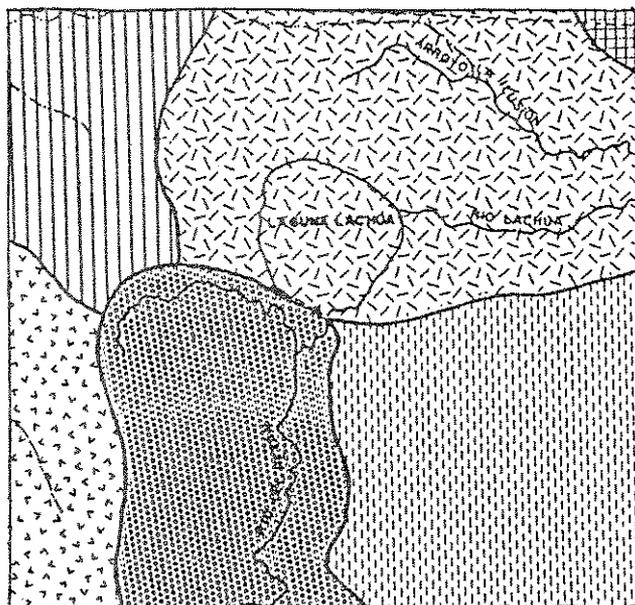
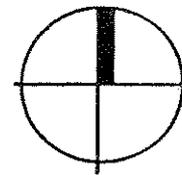
USAC-DIGEBOS
FACULTAD DE AGRONOMIA

FIG: 3

FORMACIONES GEOLOGICAS

ESC. INDICADA

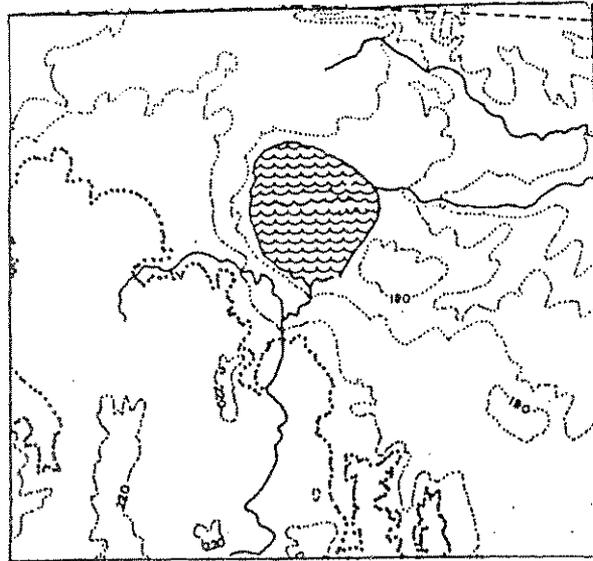
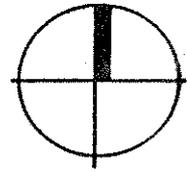
OCTUBRE 95



REFERENCIAS

	SUBCUENCA:	MICROCUENCA:
	CHIXOY	OBENPACAY
	ICBOLAY	LACHUA
	CHIXOY	MACHACA
	ICBOLAY	PEYAN
	ICBOLAY	ROCJA

USAC-DIGEBOS FACULTAD DE AGRONOMIA	
FIG: 4 HIDROGRAFIA	
ESC. INDICADA	OCTUBRE 95



0 1 2 3 4 Kms.
ESCALA GRAFICA

REFERENCIAS

- RIOS
- CURVAS A NIVEL

USAC-DIGEBOS	
FACULTAD DE AGRONOMIA	
FIG: 5	
RELIEVE	
ESC. INDICADA	OCTUBRE 95

TIERRAS PLANAS: Con altitudes promedio de 180 msnm, observado principalmente en zonas aledañas a los ríos Chixoy e Icbolay y en la zona central del parque.

COLINAS PARALELAS: Con altitudes entre 300 a 700 msnm. Los procesos erosivos son más pronunciados manifestándose con mayor nitidez las formas de relieve kárstico de colinas, sumideros y mogotes. Se representa en el parque en las montañas del Peyán y La Sultana.

3.2.9. CUBIERTA VEGETAL

El área de Lachuá está cubierta por un tipo de bosque latifoliado, comúnmente llamado Selva. Son los bosques característicos de aquellas regiones que tiene baja altitud (Izabal, Petén y el Norte de Alta Verapaz, Quiché y Huehuetenango), constituidos por especies de hoja ancha, como cedro (*Cedrela odorata*), caoba (*Sweitenia macrophylla*), danto (*Vateria spp.*), zapote (*Manilkara zapota*), pimienta (*Pimenta dioica*) entre otros (6).

Según el Inventario Forestal Nacional del Parque Lachuá realizado en 1980 (18), en el muestreo realizado se determinaron 78 géneros de especies forestales. Las especies que aparecen 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) Gaetn, *Swietenia macrophylla* G. Ring. y *Orbignya cohune* (Mart) Dahelgren. (7) Dichas especies, según lo reporta De la Cruz (11) son indicadoras de la zona de vida Bosque Muy húmedo Subtropical cálido.

En términos generales, el tipo de vegetación que se encuentra en el parque, es muy similar a la reportada para el sur de Petén, tal como lo propone Lundell (23). Se plantean ambientes, que aunque muestran unidades *fisionómicas* similares, la *composición* es diferente. Estos ambientes son: a) Orillas de ríos, b) Viejos bosques con altiplanicies bien drenadas, c) Bosques jóvenes secundarios a partir de milpas abandonadas.

4. OBJETIVOS

4.1. GENERAL

Estudiar la composición y estructura de la vegetación que se encuentra 200 m alrededor de la laguna Lachuá e identificar, nombrar y mapear las comunidades vegetales del Parque Nacional Laguna Lachuá.

4.2. ESPECIFICOS

- 4.2.1 Identificar y diferenciar comunidades vegetales a la orilla de la Laguna Lachuá.
- 4.2.2 Determinar composición florística, con énfasis en estrato arbóreo, que se encuentra 200 metros alrededor de la laguna, partiendo de las comunidades identificadas a la orilla de la misma.
- 4.2.3 Cuantificar el índice de valor de importancia ecológica de las diferentes especies arbóreas y de similitud entre subunidades de estudio a la orilla de la laguna.
- 4.2.4 Elaborar diagramas de perfil de las unidades de estudio, a partir de las comunidades alrededor de la laguna.
- 4.2.5 Establecer diferencias en composición florística y estructura de las diferentes unidades de estudio alrededor de la laguna.
- 4.2.6 Identificar comunidades vegetales dentro del parque y caracterizarlas y denominarlas en base a especies dominantes, distintivas y/o rasgo particular del dosel o relieve.
- 4.2.7 Elaborar un mapa de las diferentes comunidades vegetales dentro del parque.
- 4.2.8 Elaborar un listado de las especies vegetales del parque.

5. METODOLOGIA

5.1. ESTUDIO DE VEGETACION ALREDEDOR DE LA LAGUNA

5.1.1. UBICACION Y DIMENSION DE PARCELAS

Se levantaron parcelas de 200 m, a partir de la orilla y 20 m de ancho (4000 m²), las cuales a su vez, estuvieron divididas en 5 subparcelas de 20 x 40 m (800 m²) cada una. Se trazaron las parcelas perpendicularmente a la orilla, siguiendo un rumbo fijo y tomando para ubicarlas el criterio de la fisionomía de las comunidades; a través de observación se identificaron a la orilla de la laguna cuatro comunidades vegetales florísticamente diferenciadas en las cuales se hizo el muestreo. Para mayor facilidad de discusión en el documento, se utilizó para referirnos a cada parcela (unidad de estudio), la orientación de la misma a la orilla de la laguna, trazándose en los siguientes puntos: Este, Sur, Suroeste y Oeste. (Figura 6)

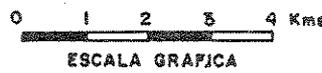
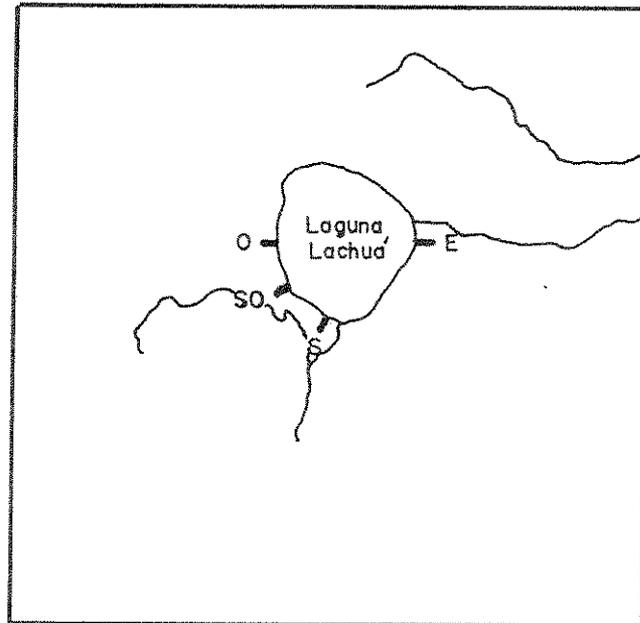
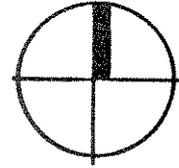
Para fines de conocer los cambios en composición florística y estructura y estimar el índices de importancia ecológica y de similitud, que se dan de la orilla de la laguna hacia el bosque en cada parcela, se muestrearon las subparcelas contenidas en ellas. Sin embargo, para estudiar la composición florística a nivel de parcela, se consideró esta como unidad.

Se describieron sus características en cuanto a composición florística, se determinaron algunas variables florísticas, se hizo un análisis de similitud entre las distintas comunidades, se elaboraron diagramas de perfil de dichas comunidades y se describió la variación de la vegetación desde la orilla de la laguna hacia bosque adentro

5.1.2. DETERMINACION DE COMPOSICION FLORISTICA

Se colectaron muestras vegetales de todo el material arbóreo¹ y de algún material importante de otros estratos presente en las parcelas. Se determinó taxonómicamente en el herbáreo de la Facultad de Agronomía (AGUAT) en base a Standley y Steyermark (30).

¹ Font (14) define a un árbol como vegetal leñoso, por lo menos de 5 m de altura, con el tallo simple que se ramifica, de considerable crecimiento en espesor. Padilla (28) considera como árbol a una planta perenne de tronco leñoso y elevado que se ramifica a cierta altura del suelo; constituye un elemento del bosque. Debido a que en la práctica existe en ciertos casos dificultad para diferenciar entre árbol y otras especies con una morfología, no así, una anatomía del tipo arbóreo se analizan en este trabajo todos los individuos que son técnicamente árboles y aquellas especies arborescentes que poseen diámetros mayores o iguales a 10 cm y/o alturas mayores de 5 metros y constituyen un componente importante de los doseles superiores del bosque.



REFERENCIAS

- PARCELAS
- ~ RIOS

USAC-DIGEBOS FACULTAD DE AGRONOMIA	
FIG: 6 UBICACION DE PARCELAS	
ESC. INDICADA	OCTUBRE 96

5.1.3. INFORMACION QUE SE OBTUVO EN CADA PARCELA

A todos los árboles presentes en cada una de las cinco subparcelas de las cuatro parcelas se les midió el diámetro a la altura del pecho (DAP) y la altura. Se tomaron en cuenta únicamente aquellos individuos con un DAP mayor o igual a 10 cm.

Se midió con cinta métrica el DAP o el diámetro 30 cm arriba de las gambas cuando fue necesario. También se midió la altura total, altura hasta la base de la copa, altura de bifurcación y se estimó el diámetro de copa. Para la medición de altura se utilizó cinta métrica y clinómetro. El diámetro de copa se estimó mediante dos mediciones perpendiculares de la proyección horizontal sobre el suelo con cinta métrica y cuando no fue posible, por rozamientos de copas en áreas muy densas, solamente se estimó por observación.

Estos datos constituyeron la base para el cálculo de los diferentes índices florísticos, para el análisis de estructura y elaboración de diagramas de perfil.

5.1.4. ESTIMACION DEL INDICE DE IMPORTANCIA ECOLOGICA Y SIMILITUD ENTRE PARCELAS

Para cada subparcela de cada una de las parcelas se calculó la densidad, frecuencia y cobertura de cada especie arbórea (como variables florísticas) y la importancia ecológica de las especies mediante el cálculo del Índice de Valor de Importancia, propuesto por Cottam (1949) citado por Matteucci y Colma (25). Este índice se calculó de la siguiente manera:

$$VI \text{ esp } a = D \% a + AB \% a + F \% a$$

en donde:

VI esp a = índice de valor de importancia de la especie a

D % a = densidad relativa de especie a,

calculada como: $\frac{D_a}{D} \times 100$, en donde:

D

D_a = número de individuos de la especie a

D = número total de individuos de todas las especies

AB % a = dominancia relativa de la especie a

calculada como: $\frac{AB_a}{AB} \times 100$, en donde:

AB

AB_a = suma de áreas basales de los individuos de la especie a

AB = suma de áreas basales de los individuos de todas las especies

$F \% a$ = frecuencia relativa de la especie a,
calculada como: $\frac{F_a}{F} \times 100$, en donde:

F_a = número de parcelas en donde ocurre la especie a
 F = suma de la frecuencia de todas las especies.

Se realizó un análisis de similitud (en aquellas comunidades a la orilla de la laguna), comparándose cada subparcela con todas las de la misma unidad de estudio (parcela), formándose una matriz de coeficientes de similitud. Se utilizó el índice de similitud de Sorensen, citado por Matteucci y Colma (1982)(25), que relaciona el duplo del número de especies comunes con la suma del número de especies de las dos muestras: $CC_{1-2} = 2a/(2a+b+c)$. En donde, a = número de especies comunes a 1 y 2, b = número de especies exclusivas de la muestra 1, c = número de especies exclusivas de la muestra 2.

Si $CC_{1-2} = 1$, todas las especies son comunes, es decir si las muestras son idénticas, y si $CC_{1-2} = 0$ no existen especies comunes, es decir si ambas muestras son completamente distintas.

Para interpretar mejor los resultados se elaboraron figuras del tipo líneas, mostrando la similitud entre todas las subparcelas de cada parcela. Ello también contribuyó a interpretar los cambios de la vegetación desde la orilla de la laguna hacia bosque adentro, aunque este es un análisis mayoritariamente apreciativo determinado a través de los diágramas de perfil.

5.1.5. ELABORACION DE DIAGRAMAS DE PERFIL

Se elaboraron diágramas de perfil representando la franja de bosque de 200 m de largo y 20 de ancho (4000 m²) de cada unidad de estudio. Para elaborar el diágrama de perfil, en cada árbol se determinó el diámetro del tronco, altura total del árbol, altura del fuste hasta la primera ramificación importante, límites inferior de copa, diámetro de la copa y la distancia que hay entre los individuos. En un papel de cuadrícula milimétrica se representó el largo, el ancho y pendiente del terreno, la altura y forma de los individuos, así como la distancia entre los mismos.

Mayoritariamente se representan las especies arbóreas que presentaron diámetros mayores o iguales a 10 cm. Dependiendo de las características de la dinámica de la comunidad se representaron especies arbustivas y herbáceas.

5.2 ANALISIS GLOBAL DENTRO DEL PARQUE

5.2.1. IDENTIFICACION DE COMUNIDADES VEGETALES Y ELABORACION DE MAPA

Se realizó una fotointerpretación en el área que ocupa el parque, utilizando fotografía aérea escala 1:22,000 de 1962 y se delimitaron las diferentes comunidades identificadas en base a textura, color y relieve.

Tomando como base el trabajo de fotointerpretación y utilizando fotografía aérea escala 1:60,000 de 1987, se realizó un chequeo de campo, por medio de caminamientos con rumbos fijos, lo cual a la vez nos ubicó en las diferentes comunidades donde se caracterizaron a nivel de especies dominantes², distintivas o algún rasgo peculiar del dosel y/o relieve. En la Figura 7 se observa un croquis de los recorridos realizados. Conjuntamente, con el trabajo de fotointerpretación y el chequeo de campo, se elaboró un mapa de las comunidades a escala 1:62,500.

Cualitativamente se describieron las diferencias encontradas entre las comunidades fisionómicamente identificadas, principalmente se hizo en base a composición florística (especies dominantes), relieve y descripción de los doseles.

Las comunidades localizadas dentro de las transectas se analizaron de acuerdo a los aspectos anteriormente expuestos (composición florística, estructura, índices de importancia ecológica, etc) y se relacionaron globalmente con las comunidades o entidades florísticas identificadas en todo el parque.

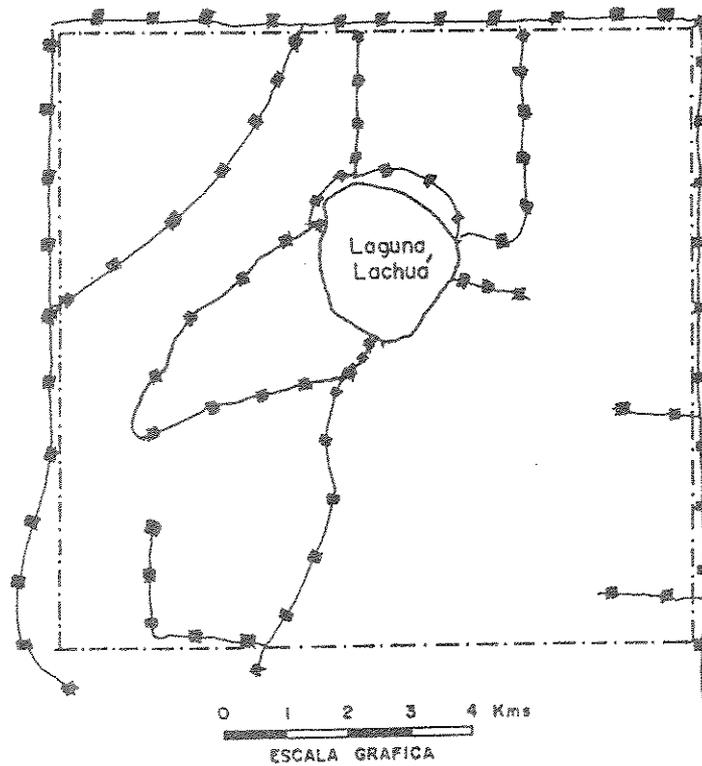
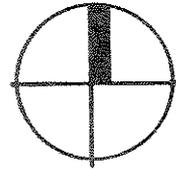
5.2.2. LISTADO DE ESPECIES VEGETALES

Se elaboró un listado general de especies vegetales determinadas para todo el parque, ordenadas filogenéticamente según el sistema de clasificación de Cronquist (10), indicando la familia, nombre científico y nombres comunes.

5.3. MECANISMOS DE SINTESIS Y ELABORACION

Para la elaboración del documento se empleó un procesador de texto. Los análisis de datos de campo se procesaron por medio de hojas electrónicas y graficadores.

² Se nombraron las comunidades en base a formas de vida (habitat), crecimiento, especie exclusiva y/o distintiva, a las dos o tres especies más importantes dentro de la misma o algún rasgo del dosel o relieve. Se dió el caso en que en algunas comunidades existía una especie que tenía valores del índice de importancia muy superior a los subsiguientes nombrándose únicamente en base a esa especie.



REFERENCIAS

—■— RECORRIDOS

USAC-DIGEBOS FACULTAD DE AGRONOMIA	
FIG: 7	
RECORRIDOS	
ESC. INDICADA	OCTUBRE 96

6. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados conforman dos análisis diferentes. El primero, se refiere al estudio de la vegetación que se encuentra sobre aquellas parcelas trazadas a la orilla de la laguna, en base a las comunidades identificadas a la orilla de la misma, en donde se estudió importancia ecológica, similitud entre subparcelas y estructura del bosque; dentro de cada una de esta, existe una o más de una comunidad vegetal, la cual no se tratará a fondo en este acápite. El segundo análisis, corresponde a un estudio global dentro del parque; en donde se caracterizan las comunidades vegetales identificadas (incluyendo aquellas contenidas dentro de las parcelas), se enlistan las especies vegetales determinadas de diferentes estratos y se presenta una síntesis general para la vegetación dentro del mismo.

6.1. ESTUDIO DE VEGETACION ALREDEDOR DE LA LAGUNA

6.1.1. INDICE DE IMPORTANCIA ECOLOGICA DE LAS ESPECIES ARBOREAS

En el Cuadro 1 se muestra la composición florística con respecto a especies arbóreas de las parcelas ubicadas a partir de las cuatro comunidades a la orilla de la laguna, y la importancia ecológica evaluada mediante el Índice de Importancia (VI). Se observa, que de un total de 97 especies, 7 (7.2 %) se encuentran solo en la parcela Este, 8 (8.2 %) son exclusivas de la parcela Sur, 7 (7.2 %) aparecieron sólo en la parcela Suroeste, 12 (12.3 %) son únicas de la parcela Oeste y las restantes 63 (64.9 %) son comunes al menos en dos parcelas. En cuanto al número de especies, la parcela Este presenta 56, la Sur 45, la Suroeste 44 y la parcela Oeste 62.

Es importante mencionar que la exclusividad de las especies en las parcelas se refiere a que dichas especies presentan diámetros mayores o iguales a 10 cm, y no necesariamente a que estén ausentes en la parcela. Para este caso, posteriormente en la sección de diagramas de perfil, se analiza la presencia de algunas especies no superiores a 10 cm de diámetro.

En las cuatro parcelas se encontraron las siguientes 13 especies comunes. a) *Calophyllum brasiliense* var. *Rekoi* Standl, b) *Bursera* sp., c) *Sloanea ampla* I.M. Johnston, d) *Miconia* sp., e) *Tropis racemosa* (L.) Urban, f) *Dracaena americana* Donn. Smith, g) *Dialium guianensis* (Aubl) Standl, h) naranjillo³, i) *Cupania belizensis* Standl, j) *Aspidosperma cruentum* Woods, k) *Ledembergia macrantha* Standl, l) *Pouteria* sp. y m) *Cecropia obtusifolia* Bertoloni. Las primeras 9 de estas especies,

³ Esta especie, no obstante ser importante en la composición, no se determinó taxonómicamente debido a que no se encontraron muestras adecuadas con flores y frutos.

Cuadro 1. Valores de importancia del estrato arbóreo de las parcelas estudiadas alrededor de la laguna.

No.	ESPECIE	NOMBRE COMUN	V.I. de Parcelas			
			ESTE	SUR	SUROESTE	OESTE
1	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Acelituno	6.33		3.80	
2	<i>Phoebe longicaudata</i> Lundell	Aguacate			5.66	
3	<i>Ficus</i> sp.	Amate			3.98	
4	<i>Annona</i> sp.	Anona de montaña	1.47		1.82	2.03
5	<i>Laetia Thamnia</i> L.	B'aquelac	1.50			
6	N.D.	Cacauté		9.59		
7	Caesalpinaceae (N.D.)	Cancin	3.46			3.28
8	<i>Swietenia macrophylla</i> G. Ring	Caoba	1.79			3.25
9	<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) R. & S.	Capeché			5.39	
10	<i>Brosimum costarricanum</i> Liebm.	Caquipac	16.78	5.34		10.83
11	<i>Miconia</i> sp.	Chac'la quim	7.72	12.15	2.85	9.00
12	N.D.	Chama'ou		2.39		
13	<i>Conostegia</i> sp.	Che'er	3.78	6.85	4.43	
14	<i>Sweetia panamensis</i> Benth.	Chichipate		2.29	2.95	
15	<i>Aspidosperma cruentum</i> Woods.	Chichique	3.13	6.29	6.51	8.57
16	<i>Manilkara achras</i> Fosberg.	Chicozapote	64.33		1.84	
17	N.D.	Chin'aché			1.81	
18	N.D. Polypodiaceae	Chipe	1.98			2.34
19	<i>Nectandra reficulata</i> (Ruiz & Pavón) Mex.	Chualá	1.53			4.46
20	<i>Chrysophyllum mexicanum</i> Brandegee ex Etandl	Chucubuc	5.25			
21	N.D.	Chinacté				1.31
22	<i>Opuntia belizensis</i> Standl.	Coj'che'	1.46	10.46	1.81	2.91
23	<i>Guatteria</i> sp.	Cona'ish			1.83	
24	N.D.	Co'ol ché			1.81	
25	<i>Orbignya cohune</i> (Mart.) Dahlgren	Corozo	2.52			
26	<i>Tabebuia</i> sp.	Cortés		3.66		
27	<i>Aseis yucatanensis</i> Standl.	Cuamó		6.46	2.98	6.47
28	N.D.	Cun'che'	4.66		1.84	14.70
29	<i>Inga</i> sp.	Cushin	2.11		7.59	4.25
30	<i>Hura polyandra</i> Bail.	Falso güicoy	2.01			3.23

Continuación del Cuadro 1.

31	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertoloni	Guarumo	2.51	1.92	2.94	6.72
32	<i>Paurama aspera</i> Trécul	Guarumo de montaña	3.95	5.92		2.98
33	N.D.	Guarumo falso		2.68		
34	<i>Psidium</i> sp.	Guayabillo	1.47	4.78		1.33
35	<i>Dracaena americana</i> Donn. Smith.	Izote de montaña	8.18	7.33	4.89	22.38
36	<i>Crescentia cujete</i> L.	Jo'om che'	1.48			1.32
37	<i>Spondias mombin</i> Lim.	Jocote				1.32
38	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Jocote de fraile		2.38		
39	<i>Zanthoxylum microcarpum</i> Griseb.	Lagarto grande	2.57	7.56		1.82
40	<i>Zanthoxylum beilzense</i> Lundell	Lagarto medio				2.11
41	<i>Zanthoxylum procerum</i> Donn. Smith	Lagarto pequeño	1.47			1.60
42	<i>Cordia</i> sp.	Laurel de montaña		4.04	4.45	2.04
43	N.D.	Loité				1.54
44	<i>Ampelocera hottlei</i> Standl.	Luin hembra				3.61
45	<i>Drypetes brownii</i> Standl.	Luin macho				1.41
46	<i>Trichospermun grenwiaeifolium</i> (Arish) Losterm	Majaqua	3.55	2.01		5.13
47	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Malaqueta	1.54	1.99		2.84
48	<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	Manzano		1.96	1.90	
49	<i>Pseudobombax ellipticum</i> HBK.	Mapola	5.02			
50	<i>Calophyllum brasiliense</i> var. <i>Rekoi</i> Standl.	Mario	10.75	1.94	30.56	14.74
51	<i>Coussapoa oligocephala</i> Donn. Smith.	Matapalo				1.40
52	<i>Ficus</i> sp.	Matapalo		8.34		
53	<i>Vatairea lundellii</i> (Standl.) Killip ex. Record	Medallo		6.45		1.92
54	<i>Guatteria amplifolia</i> Triana & Planch.	Muc qui che'				1.32
55	N.D.	Naranjillo, robijillo	4.63	26.10	10.76	21.24
56	N.D.	Noc che'		1.96		1.82
57	<i>Tabernaemontana</i> sp.	Palo de chicle	1.47			
58	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg	Palo jiote		2.46	3.64	1.34
59	N.D.	Palo negro	9.47	2.42	2.80	
60	<i>Pterocarpus</i> sp.	Palo sangre		5.37		1.64
61	<i>Carica mexicana</i> (A. D.C.) L.	Papaya de montaña			1.96	1.46
62	<i>Guettarda combsii</i> Urban	Pataté	4.64		2.59	1.34
63	<i>Sloanea ampla</i> I.M. Johnston	Peine de mico	4.78	18.26	5.43	6.23
64	<i>Cupania</i> sp.	Pit	1.74	10.94		1.60
65	<i>Schizobolium paratybum</i> (Vell.) Blake	Plumajillo		6.45		1.40
66	<i>Bursera</i> sp.	Pom che'	8.80	13.91	6.22	5.55
67	<i>Bucida buceras</i> L.	Pucté	7.61		24.29	3.18

Continuación del Cuadro 1.

68	N.D.		Pulu	1.47			
69	<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) Jacq.		Pu'ubabac	3.30			
70	<i>Hirtella americana</i> L.		Puj sis	1.79	10.00	1.88	
71	<i>Brosimum alicastrum</i> Swartz		Ramón		8.40	2.09	2.92
72	<i>Tropis racemosa</i> (L.) Urban		Ramón colorado	1.52	7.31	18.06	1.32
73	<i>Brosimum</i> sp.		Ramón negro				4.47
74	N.D.		Ronrón		8.49		
75	N.D.		Sac si		5.83		
76	<i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith		San Juan	2.14			1.36
77	<i>Virola koschnyi</i> Warb.		Palo sangre				9.15
78	<i>Lonchocarpus</i> sp.		Shamash			4.73	
79	<i>Ledeburgia macrantha</i> Standl.		Siete camisas	2.02	1.89	4.30	8.28
80	<i>Acacia Cookii</i> Safford		Subín	10.93			
81	<i>Dialium guianensis</i> (Aubl.) Standl.		Tamarindo	6.00	23.53	1.80	17.82
82	<i>Croton</i> sp.		Tem	5.23		4.91	1.36
83	<i>Euterpe macrospadix</i> Oersted		Termera	8.39		11.78	10.94
84	<i>Zollernia tango</i> Standl.		Tzol	4.76			5.97
85	<i>Mastichodendron foetidissimum</i> (Jacq.) Cronquist		Tzununté				1.35
86	<i>Lonchocarpus</i> sp.		Yashab	3.11			6.00
87	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.		Zapotón	7.32		62.49	13.91
88	<i>Pouteria</i> sp.		Zapotillo	7.26	3.89	1.93	5.98
89	(1) N.D.			8.24			
90	(2) N.D.			3.86	5.57		
91	(3) N.D.			1.67	2.07		
92	(4) N.D.			1.84	8.18	2.00	
93	(5) N.D.			1.47		1.96	
94	(6) N.D. Moraceae					7.44	1.50
95	(7) N.D.						1.68
96	(8) N.D.					13.30	3.68
97	(9) N.D.				2.19		1.35

Referencia

N.D. = Especie no determinada

están entre las siete más importantes de alguna de las cuatro parcelas. Las otras cuatro, no son tan importantes por presentar bajas frecuencias o estar en los doseles inferiores.

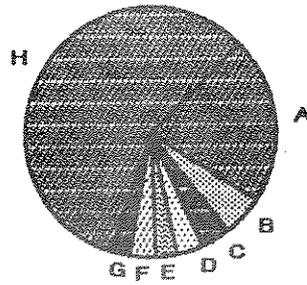
La Figura 8 muestra las siete especies más importantes de cada parcela, comparadas con el resto de especies. Se observa que las cuatro parcelas son diferentes en cuanto a las especies que definen la estructura florística, aunque hay algunas especies que se presentan hasta en tres parcelas. Para el caso de la parcela del Este, la especie con mayor peso ecológico es *Manilkara achras* Fosberg, que ocupa los estratos verticales superiores, presenta los mayores diámetros y altas densidades y muestra un valor de importancia relativo muy superior a las otras especies con las cuales interactúa. Puede observarse también que 7 especies ocupan el 43 % de los valores de importancia relativa de la parcela. En la parcela Sur no existe una sola especie que manifieste mayor importancia relativa, siendo las especies que presenten los mayores valores las siguientes: naranjillo (no determinada), *Sloanea ampla* I.M. Johnston y *Dialium guianense* (Aubl) Stand. En parcela Suroeste las especies que presentan los valor más altos son: *Pachira aquatica* Aubl., *Callophyllum brasiliense* var. *Rekoi* Standl. y *Bucida buceras* L. Estas tres especies, de ambientes húmedos y suelos anegados preferentemente, ocupan el 40 % del total de valores dentro de la parcela, y en su conjunto las siete especies más importantes representan el 57 % de los valores. Con respecto a la parcela del Oeste, al igual que la sur, no existe una sola especie que manifieste mayor importancia relativa, siendo las especies que presentan los mayores valores las siguientes: *Dracaena americana* Donn. Smith., naranjillo (no determinada) y *Dialium guianensis* (Aubl.) Stand. La *Dracaena americana* Donn. Smith.⁴ es una especie, que aunque no ocupa los estratos verticales superiores, está presente en altas densidades a lo largo de toda la parcela con algunos individuos de un DAP de hasta 35 cm. La especie naranjillo ocupa estratos verticales dominantes, encontrándose en altas densidades; *Dialium guianensis* (Aubl.) Stand está representada por pocos individuos que ocupan un estrato superior con respecto al estrato dominante.

7.1.2 ANALISIS DE SIMILITUD

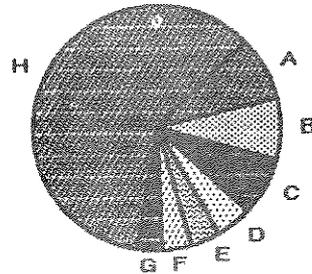
En el análisis anterior se observó que la composición florística entre las cuatro parcelas es diferente. Las diferencias, sin embargo, no se establecen únicamente entre parcelas, sino que también se dan cambios al interior de cada una de ellas, conforme se aleja de la orilla de la laguna hacia bosque adentro. Posteriormente en el capítulo de diagramas de perfil se analiza la relación existente entre el comportamiento de los índices de similitud y las variaciones de las condiciones del terreno.

Cuadro 2 se presenta un listado de las especies a lo largo de las parcelas en intervalos de 40 metros, observándose su variación. Estos datos cualitativos de la presencia y variación de las especies sirvió de base para realizar un análisis cuantitativo de la similitud que existe entre todos los pares de subparcelas a lo largo de la misma parcela. En el Cuadro 3 se observa para cada parcela una matriz que muestra los índices de

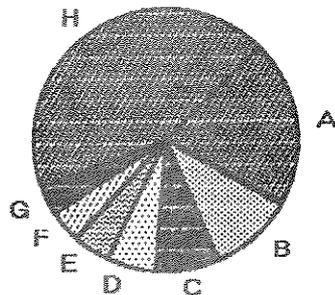
⁴ Conceptualmente esta especie no es un árbol, sino una especie arborescente. Han sido consideradas estas especies en el trabajo por ser ecológicamente importantes dentro del bosque.

**PARCELA ESTE**

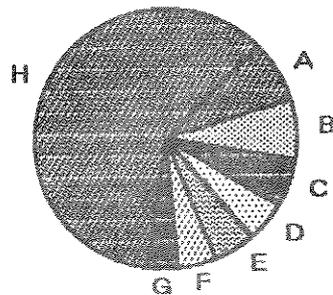
A. <i>Manilkara achras</i>	21.44 %
B. <i>Brosimum costarricense</i>	5.59 %
C. <i>Acacia Cookii</i>	3.64 %
D. <i>Calophyllum brasiliense</i>	3.58 %
E. <i>Bursera</i> sp.	2.93 %
F. N.D. (Palo negro)	3.16 %
G. <i>Miconia</i> sp.	2.57 %
H. Otras especies (49)	57.09 %

**PARCELA SUR**

A. N.D. (Naranjillo)	8.70 %
B. <i>Sloanea ampla</i>	8.09 %
C. <i>Dialium guianense</i>	7.84 %
D. <i>Bursera</i> sp.	4.64 %
E. <i>Miconia</i> sp.	4.05 %
F. <i>Cupania</i> sp.	3.65 %
G. <i>Cupania belizensis</i>	3.49 %
H. Otras especies (38)	59.54 %

**PARCELA SUROESTE**

A. <i>Pachira aquatica</i>	20.83 %
B. <i>Calophyllum brasiliense</i>	10.19 %
C. <i>Bucida buceras</i>	8.10 %
D. <i>Tropis racemosa</i>	6.02 %
E. N.D. (8)	4.43 %
F. <i>Euterpe macrospadix</i>	3.93 %
G. N.D. (Naranjillo)	3.59 %
H. Otras especies (37)	42.91 %

**PARCELA OESTE**

A. <i>Dracaena americana</i>	7.49 %
B. N.D. (Naranjillo)	7.08 %
C. <i>Dialium guianense</i>	5.94 %
D. <i>Calophyllum brasiliense</i>	4.91 %
E. N.D. (Cunché)	4.90 %
F. <i>Pachira aquatica</i>	4.64 %
G. <i>Euterpe macrospadix</i>	3.65 %
H. Otras especies (55)	57.78 %

Figura 8. Representación porcentual del índice de valor de importancia del conjunto de individuos con diámetro mayor o igual a 10 cm.

Cuadro 2. Distribución de especies encontradas con diámetros mayor o igual a 10 cm, dentro de las cuatro parcelas estudiadas en el Parque Nacional Laguna Lachná.

INTERVALO DISTANCIA (m)	UBICACION			
	ESTE	SUR	SUROESTE	OESTE
0 - 40	<p>N.D. (1) N.D. Cancón (Caesalpinaceae) N.D. Palo negro Acacia Cookii Safford Aspidosperma cruentum Woods. Brosimum costarricense var. Rekoi Standl Calophyllum brasiliense var. Rekoi Standl Chrysophyllum mexicanum Brandegee ex Jacq. Coccoloba uvifera (L.) Jacq. Crescentia cujete L. Guettarda combisii Urban Laetia Tharmia L. Ledeburgia macrantha Standl. Lonchocarpus sp. Manilkara achras Fosberg. Pouteria sp. Simarouba amara Aubl. Tropis racemosa (L.) Urban</p>	<p>N.D. (2) N.D. Chematou N.D. Naranjillo N.D. Ron rón N.D. Sac si Bellucia grossularioides (L.) Triana Brosimum alicastrum Swartz. Brosimum costarricense var. Rekoi Standl Bursaria sp. Crescentia cujete L. Cupania sp. Dialium guianensis (Aubl.) Standl Miconia sp. Psidium sp. Sloanea ampla I.M. Johnston Sweetia panamensis Benth Tabernaemontana sp. Tropis racemosa (L.) Urban</p>	<p>N.D. (4) N.D. (5) N.D. (6) N.D. (8) N.D. Chint'a ché Bucida buceras L. Calophyllum brasiliense var. Rekoi Standl Crotón sp. Euterpe macrospadix Oersted Guettarda combisii Urban Pachira equatica Aubl. Posoqueria latifolia (Rudge) R. & S. Simarouba amara Aubl. Sloanea ampla I.M. Johnston</p>	<p>N.D. (1) N.D. (2) N.D. (4) N.D. Cunché N.D. Naranjillo N.D. Nocché Aspidosperma cruentum Woods. Brosimum costarricense var. Rekoi Standl Bucida buceras L. Calophyllum brasiliense var. Rekoi Standl Coessopoa oligocephala Donn. Smith. Cupania sp. Dracaena americana Donn. Smith. Euterpe macrospadix Oersted Guettarda combisii Urban Mastichodendron foetidissimum (Jacq) Co Miconia sp. Pachira equatica Aubl. Psidium sp. Sloanea ampla I.M. Johnston Swietenia macrophylla G. Ring. Tropis racemosa (L.) Urban Xylopia frutescens Aubl.</p>
41 - 80	<p>N.D. (1) N.D. (2) N.D. (3) N.D. Cunché N.D. P'uú N.D. Palo negro Acacia Cookii Safford Bucida buceras L. Calophyllum brasiliense var. Rekoi Standl Chrysophyllum mexicanum Brandegee ex Jacq. Coccoloba uvifera (L.) Jacq. Guettarda combisii Urban. Manilkara achras Fosberg. Pachira equatica Aubl. Pseudobombax ellipticum HBK.</p>	<p>N.D. (4) N.D. Naranjillo Aseis yucatanensis Standl. Brosimum costarricense var. Rekoi Standl Bursaria simarouba (L.) Sarg. Bursaria sp. Crescentia cujete L. Cupania sp. Dialium guianensis (Aubl.) Standl Dracaena americana Donn. Smith. Hirtella americana L. Psidium sp. Sloanea ampla I.M. Johnston Xylopia frutescens Aubl.</p>	<p>N.D. (8) Bucida buceras L. Bursaria simarouba (L.) Sarg. Bursaria sp. Calophyllum brasiliense var. Rekoi Standl Euterpe macrospadix Oersted Pachira equatica Aubl. Tropis racemosa (L.) Urban</p>	<p>N.D. Cunché N.D. Lolté N.D. Naranjillo Aseis yucatanensis Standl. Annona sp. Aspidosperma cruentum Woods. Brosimum alicastrum Swartz. Brosimum costarricense var. Rekoi Standl Bursaria sp. Calophyllum brasiliense var. Rekoi Standl Cecropia obtusifolia Bertoloni Crotón sp. Dialium guianensis (Aubl.) Standl Dracaena americana Donn. Smith. Euterpe macrospadix Oersted Hura polyandra Bail.</p>

Continuación Cuadro 2.

Cont. 41 - 80	<p>N.D. (1) N.D. (2) N.D. (4) N.D. Cendin (Caesalpinaceae) N.D. Palo negro Acacia Cookii Safford Brosimum costaricanum Liebm. Bucida buceras L. Bursera simarube (L.) Sarg. Bursera sp. Calophyllum brasiliense var. Rekoï Standl. Conostegia sp. Crotan sp. Cupania sp. Manilkara achras Fosberg. Pachira aquatica Aubl. Pouteria sp. Pseudobombex ellipticum HBK. Simarouba amara Aubl. Sloanea ampla I.M. Johnston Swietenia macrophylla G. Ring.</p>	<p>N.D. Cacauté N.D. Guarumo desconocido Aiseis yacatanensis Standl. Aspidosperma cruentum Woods. Bursera sp. Conostegia sp. Cordia sp. Dialium guianensis (Aubl.) Standl. Dracaena americana Donn. Smith. Ficus sp. Ledemburgia macrantha Standl. Miconia sp. Pauroma aspera Trécul Pouteria sp. Schizolobium paratybium (Vell.) Blake Trichospermum grenwiaealium (Aristh) Losterm Tropis racemosa (L.) Urban Zanthoxylum microcarpum Griseb.</p>	<p>N.D. (6) Brosimum elicastum Swartz. Bucida buceras L. Calophyllum brasiliense var. Rekoï Standl. Crotan sp. Ficus sp. Inga sp. Pachira aquatica Aubl. Tropis racemosa (L.) Urban</p>	<p>Lonchocarpus sp. Miconia sp. Pterocarpus sp. Sloanea ampla I.M. Johnston Swietenia macrophylla G. Ring. Zanthoxylum procerum Donn. Smith.</p>
81 - 120	<p>N.D. (6) N.D. (7) N.D. (8) N.D. Chiipe N.D. Cunché N.D. Nerenjillo Aiseis yacatanensis Standl. Amelocera hotteii Standl. Aspidosperma cruentum Woods. Brosimum elicastum Swartz. Brosimum costaricanum Liebm. Bursera simarube (L.) Sarg Bursera sp. Calophyllum brasiliense var. Rekoï Standl. Cecropia obtusifolia Bertoloni Cupania belizensis Standl. Dialium guianensis (Aubl.) Standl. Dracaena americana Donn. Smith. Euterpe macrospadix Oersted Guatteria amplifolia Triana & Planch. Ledemburgia macrantha Standl. Lonchocarpus sp. Miconia sp. Nectandra reticulata (Ruiz & Pavón) Mex. Pauroma aspera Trécul Pouteria sp. Sloanea ampla I.M. Johnston Trichospermum grenwiaealium (Aristh) Loes Virola koschnyi Warb. Zollernia tango Standl.</p>			

Continuación Cuadro 2.

<p>N.D. (6) N.D. Chipe N.D. Cunché N.D. Naranjillo Aspidosperma cruentum Woods. Bursera sp. Carica mexicana (A. D.C.) L. Cecropia obtusifolia Bertoloni Conostegia sp. Croton sp. Cupania belizensis Standl. Dialium guianensis (Aubl.) Standl. Dracaena americana Donn. Smith. Euterpe macrospadix Oersted Hura polyandra Baill. Inga sp. Ledebergia macrantha Standl. Miconia sp. Nectandra reticulata (Ruiz & Pavón) Mex. Ochroma lagopus Swartz. Pachira aquatica Aubl. Pauroma aspera Trécul Psidium sp. Sloanea ampla I.M. Johnston Xylopia frutescens Aubl. Zollernia tango Standl.</p>	<p>N.D. (4) N.D. Cacauté N.D. Naranjillo N.D. Sac si Aspidosperma cruentum Woods. Astronium graveolens Jacq. Bursera sp. Conostegia sp. Cupania sp. Dialium guianensis (Aubl.) Standl. Dracaena americana Donn. Smith. Hirtella americana L. Miconia sp. Pauroma aspera Trécul Sloanea ampla I.M. Johnston Tabebuia sp. Vatairea lundellii (Standl.) Killip ex. Record Virola koschnyi Warb.</p>	<p>N.D. (8) N.D. Co'ol ché N.D. Cunché N.D. Naranjillo N.D. Noc ché N.D. Palo negro Aiseis yecatanensis Standl. Annona sp. Aspidosperma cruentum Woods. Brosimum alicastrum Swartz. Bursera sp. Calophyllum brasiliense var. Rekoai Standl. Conostegia sp. Crescentia cujele L. Dialium guianensis (Aubl.) Standl. Hirtella americana L. Miconia sp. Pouteria sp.</p>	<p>N.D. (9) N.D. Chinacté N.D. Cunché Aiseis yecatanensis Standl. Aspidosperma cruentum Woods. Brosimum costaricanum Liebm. Brosimum sp. Bursera sp. Carica mexicana (A. D.C.) L. Cecropia obtusifolia Bertoloni Cordia sp. Croton sp. Dialium guianensis (Aubl.) Standl. Dracaena americana Donn. Smith. Drypetes brownii Standl. Euterpe macrospadix Oersted Inga sp. Lonchocarpus sp. Miconia sp. Nectandra reticulata (Ruiz & Pavón) Mex. Pouteria sp. Schizolobium parahybum (Vell.) Blake Trichospermum grenataefolium (Arist.) Loes Vatairea lundellii (Standl.) Killip ex. Record Xylopia frutescens Aubl. Zanthoxylum microcarpum Griseb.</p>	<p>Aspidosperma cruentum Woods. Bursera simanuba (L.) Sarg. Bursera sp. Carica mexicana (A. D.C.) L. Cecropia obtusifolia Bertoloni Conostegia sp. Crescentia cujele L. Dracaena americana Donn. Smith. Euterpe macrospadix Oersted Inga sp. Lonchocarpus sp. Pachira aquatica Aubl. Phoebe longicaudata Lundell Sloanea ampla I.M. Johnston Tropis racemosa (L.) Urban</p>
<p>N.D. (6) N.D. Chipe N.D. Cunché N.D. Naranjillo Aiseis yecatanensis Standl. Annona sp. Bursera sp. Calophyllum brasiliense var. Rekoai Standl. Cecropia obtusifolia Bertoloni Conostegia sp. Croton sp. Dialium guianensis (Aubl.) Standl. Dracaena americana Donn. Smith. Euterpe macrospadix Oersted Miconia sp. Orbigyia cohune (Mart.) Dahlgren</p>	<p>N.D. (4) N.D. Cacauté N.D. Naranjillo N.D. Noc ché N.D. Palo negro Aiseis yecatanensis Standl. Aspidosperma cruentum Woods. Brosimum alicastrum Swartz. Bursera sp. Calophyllum brasiliense var. Rekoai Standl. Conostegia sp. Crescentia cujele L. Dialium guianensis (Aubl.) Standl. Hirtella americana L. Miconia sp. Pouteria sp.</p>	<p>N.D. (8) N.D. Co'ol ché N.D. Cunché N.D. Naranjillo N.D. Noc ché N.D. Palo negro Aiseis yecatanensis Standl. Annona sp. Aspidosperma cruentum Woods. Bellucia grossularioides (L.) Triana Bursera sp. Calophyllum brasiliense var. Rekoai Standl. Conostegia sp. Cordia sp. Dialium guianensis (Aubl.) Standl. Dracaena americana Donn. Smith. Euterpe macrospadix Oersted</p>	<p>N.D. (9) N.D. Chinacté N.D. Cunché Aiseis yecatanensis Standl. Aspidosperma cruentum Woods. Brosimum sp. Bursera sp. Calophyllum brasiliense var. Rekoai Standl. Cupania belizensis Standl. Dialium guianensis (Aubl.) Standl. Dracaena americana Donn. Smith. Euterpe macrospadix Oersted Hura polyandra Baill. Ledebergia macrantha Standl. Lonchocarpus sp. Miconia sp. Pouteria aspera Trécul Pouteria sp.</p>	<p>Aspidosperma cruentum Woods. Bursera simanuba (L.) Sarg. Bursera sp. Carica mexicana (A. D.C.) L. Cecropia obtusifolia Bertoloni Conostegia sp. Crescentia cujele L. Dracaena americana Donn. Smith. Euterpe macrospadix Oersted Inga sp. Lonchocarpus sp. Pachira aquatica Aubl. Phoebe longicaudata Lundell Sloanea ampla I.M. Johnston Tropis racemosa (L.) Urban</p>

Continuación Cuadro 2.

Cont. 161 - 200	<p>Pachira aquatica Aubl. Paurorea aspera Trécul Sinarouba amara Aubl. Tabernaemontana sp. Trichospermum grenwiaeifolium (Aristh) Lofterm Vochysia guatemalensis Donn. Smith. Zanthoxylum microcarpum Griseb. Zanthoxylum procerum Donn. Smith. Zollernia tango Standl.</p>	<p>Sloanea ampla I.M. Johnston Zanthoxylum microcarpum Griseb.</p>	<p>Guatteria sp. Hirella americana L. Inga sp. Ledebergia macrantha Standl. Lonchocarpus sp. (Shamash) Miconia sp. Phoebe longicaudata Lundell Posoqueria latifolia (Rudge) R. & S. Pouteria sp. Sinarouba amara Aubl. Sloanea ampla I.M. Johnston Sweetia panamensis Benth Tropis racemosa (L.) Urban</p>	<p>Sloanea ampla I.M. Johnston Yataira lundelli (Standl.) Killip ex. Record Virola koschnyi Warb. Vochysia guatemalensis Donn. Smith. Zanthoxylum belizense Lundell.</p>
--------------------	---	---	--	--

N.D. = Especie no determinada

Cuadro 3. Matriz de similitud de las parcelas en base al coeficiente de similitud de Sorensen

A. PARCELA ESTE

SUBPARCELA	1	2	3	4	5
1	1	0.52	0.46	0.13	0.14
2	0.52	1	0.43	0.13	0.14
3	0.46	0.43	1	0.24	0.28
4	0.13	0.13	0.24	1	0.51
5	0.14	0.14	0.28	0.51	1

B. PARCELA SUR

SUBPARCELA	1	2	3	4	5
1	1	0.52	0.18	0.36	0.40
2	0.52	1	0.44	0.44	0.47
3	0.18	0.44	1	0.47	0.47
4	0.36	0.44	0.47	1	0.53
5	0.40	0.47	0.47	0.53	1

C. PARCELA SURESTE

SUBPARCELA	1	2	3	4	5
1	1	0.56	0.53	0.29	0.29
2	0.56	1	0.53	0.40	0.26
3	0.53	0.53	1	0.31	0.12
4	0.29	0.40	0.31	1	0.33
5	0.29	0.26	0.12	0.33	1

D. PARCELA OESTE

SUBPARCELA	1	2	3	4	5
1	1	0.44	0.34	0.29	0.31
2	0.44	1	0.50	0.41	0.50
3	0.34	0.50	1	0.48	0.50
4	0.29	0.41	0.48	1	0.49
5	0.31	0.50	0.50	0.49	1

similitud de Sorensen, de los diferentes pares de subparcelas.

La Figura 9, através de un análisis de líneas ilustra la similitud entre las subparcelas. Se observa que en la parcela Este existen dos grupos de subparcelas dependiendo de la similitud existente: grupo 1, conformado por las subparcelas 1 a la 3, y grupo 2, formado por las subparcelas 4 y 5, lo cual se relaciona con el cambio de pendiente que sobresale al final de la subparcela 3 (120 m de la orilla).

En la parcela Sur, también existen dos grupos de subparcelas: grupo 1, conformado por las subparcelas 1 y 3 y grupo 2, por las subparcelas 2, 4 y 5. La similitud existente entre la subparcela 1 y 3 se atribuye a la depresión (cambio de pendiente) que ocurre en el intervalo de 80 a 120 m de la orilla, similar a como ocurre en la orilla de la laguna en la subparcela 1, aunque estos dos grupos son menos drásticos con respecto a los de la parcela Este.

Con respecto a la parcela Suroeste, también existen dos grupos de subparcelas: grupo 1, que comprende las subparcelas 1 a la 3, y grupo 2, conformado por la subparcela 4 y 5. Aunque los índices no son muy divergentes en ambos grupos, se aprecia que al final de la subparcela 3 ocurre un pequeño cambio de pendiente que mayormente evita el anegamiento, el cual constituiría el factor limitante para la presencia de algunas especies.

En la subparcela Oeste, los índices de similitud son bastante uniformes, no existiendo mayor divergencia entre una subparcela y otra.

Para todas las parcelas se denota por los índices de similitud que, aunque la distribución de las especies no tienen un comportamiento lineal, las especies van cambiando conforme se va alejando de la laguna.

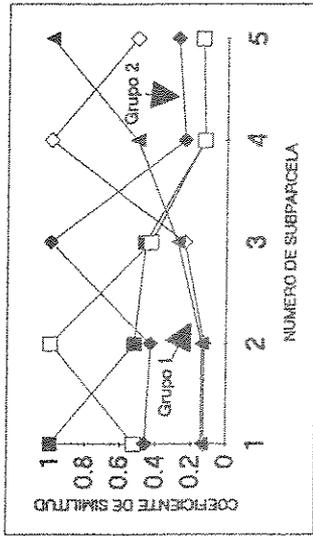
6.1.3 ANALISIS DE ESTRUCTURA

Los análisis de importancia ecológica y similitud discutidos anteriormente mostraron diferente composición y fisionomía en las cuatro parcelas del bosque que circundan la laguna. En esta sección se hace un análisis de la estructura, por parcela, resaltando las especies que influyen en la misma y las condiciones del terreno, describiendo la variación de la vegetación desde la orilla de la laguna hacia el bosque adentro. Posteriormente se hace un análisis comparativo de ambas. Para examinar de una mejor manera las parcelas se muestran diagramas de perfil de cada una, donde se representan 200 metros de largo, 20 m de ancho y una altura variable, dependiendo del tipo de vegetación que se presente.

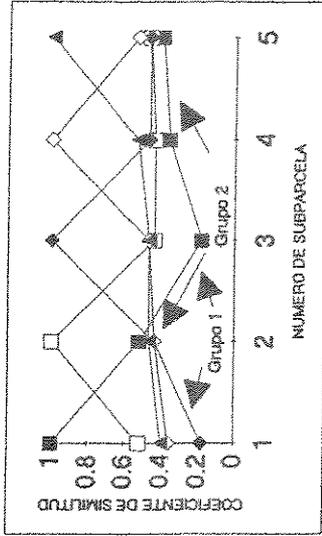
6.1.3.1. Parcela Este

Las orillas del Este de la laguna poseen formaciones de rocas calizas, dando algunas la apariencia de islotes cubiertos de vegetación. Estas orillas son bastante profundas, sin vegetación dentro del agua y si

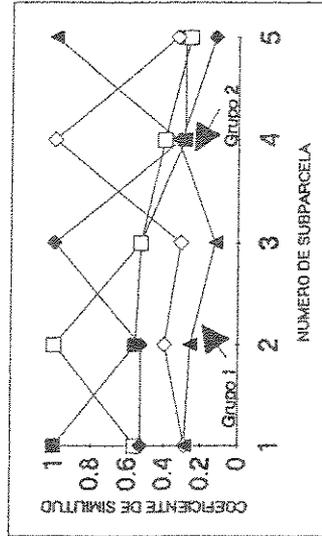
A. PARCELA ESTE



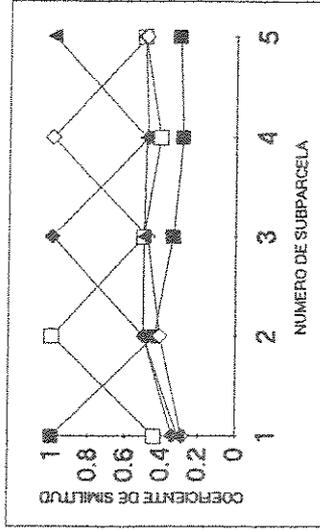
B. PARCELA SUR



C. PARCELA SUROESTE



D. PARCELA OESTE



REFERENCIAS

- Subparcela 1 comparada con todas
- Subparcela 2 comparada con todas
- ◆ Subparcela 3 comparada con todas
- ◇ Subparcela 4 comparada con todas
- ▲ Subparcela 5 comparada con todas

Figura 9. Representación de los coeficientes de similitud de Sorensen, derivados de la matriz primaria de similitudes entre todos los pares de subparcelas.

playa definida. En la Figura 10 se presenta el diagrama de perfil de la Parcela Este, en donde se observa que existen cinco estratos verticales o doseles del bosque, aproximadamente uno cada 5 metros de altura. También se denota que existen tres condiciones de forma de la tierra; la primera son áreas con pequeñas depresiones⁵, la segunda son áreas planas de terrenos bajos⁶ y la tercera áreas planas en terrenos altos⁷.

Las mayores alturas de la transecta las alcanza *Manilkara achras* Fosberg, siendo alta su densidad y cobertura en áreas cercanas a la orilla de la laguna o en áreas de depresión (aproximadamente los primeros 100 m desde la orilla), adaptándose por lo observado, a condiciones de mucha humedad en el suelo. Junto a esta, compartiendo las mayores alturas, pero con menores densidades y coberturas, está *Calopyllum brasiliense* var. *Rekoi* Standl.

Dentro de los primeros 100 m desde la orilla, se tienen las especies mencionadas anteriormente como componentes principales del bosque, debido a que ocupan el dosel superior. A los 110 m de la orilla de la laguna ocurre un cambio de pendiente de aproximadamente 30 grados, notándose que la vegetación es variable en altura y composición, con poca presencia de árboles y abundancia de bejucos y hierbas, predominando la vegetación heliófita. Siguiendo la dirección de la pendiente, se llega a un punto con unos 5 m más de altura con respecto al nivel de la laguna, donde comienza lo que se ha llamado área plana en terrenos altos; en este sitio aparecen diferentes especies de vegetación baja (tercer dosel, aproximadamente 15 m de altura), entre ellas chipe (no determinado), *Desmoncus ferox* Bartlett, *Orbignya cohume* (Mart.) Dahlgren. Se denota también, que al comenzar esta área no hay vegetación muy alta y densa, debido a que por procesos naturales se disturbó la vegetación típica, regresándose a etapas anteriores en la dinámica de la sucesión natural, donde invaden las especies arbóreas de rápido crecimiento y copas ralas como *Cecropia obtusifolia* Bertoloni. y *Pouroma aspera* Trecul. De ahí, hasta los 200 m, se tiene un complejo de especies que comparten las mayores alturas: *Dialium guianensis* (Aubl.) Standl., *Simarouba amara* Aubl., *Sloanea ampla* L.M. Johnston, naranjillo (N.D.), *Vochysia guatemalensis* Donn. Smith. (unicamente un individuo) y eventualmente *Orbignya cohume* (Mart.) Dahlgren.

6.1.3.2. Parcela Sur

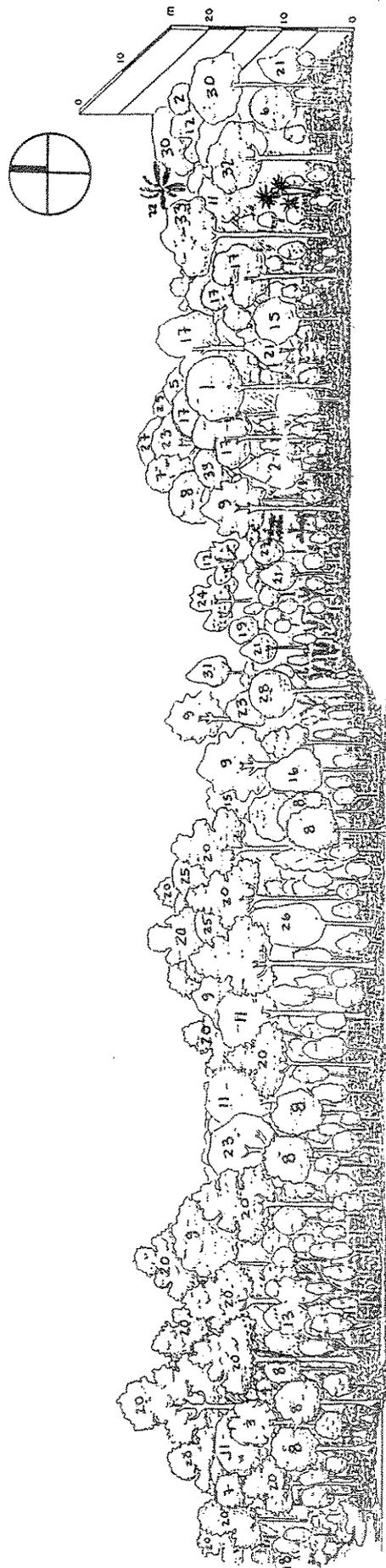
Esta parcela fue trazada en un área poco representada a la orilla de la laguna, sin embargo es el tipo de bosque más representado dentro del parque y a los sitios donde se desarrolla este tipo de bosque se le llama área de montaña⁸. Forma una playa más o menos firme, que sobresale en algunas épocas al nivel del agua de la laguna; únicamente cuando se anega la playa se presenta dentro del agua una franja irregular de 1

⁵ Estas constituyen zonas inundables en invierno (con nivel inferior al de la laguna) y/o sitios donde afloran ríos que constituyen afluentes del Eio Peyan.

⁶ Áreas con pendiente más o menos uniforme en sitios en donde el relieve casi está al nivel de la laguna.

⁷ Áreas con pendiente más o menos uniforme en sitios en donde cambia el relieve, a un nivel de 5 metros sobre el de la laguna.

⁸ Se le llama montaña a aquel bosque que es relativamente alto, se encuentra en la parte alta del relieve y por ende, no susceptible de presentar anegamiento.



Referencias:

- | | |
|---|--|
| 1 N.D. Cunché | 23 <i>Pectira aquatica</i> Aubl. |
| 2 N.D. Naranjillo | 24 <i>Pauroma aspera</i> Trécul |
| 3 N.D. Palo negro | 25 <i>Pseudobombax ellipticum</i> HBK. |
| 4 <i>Acacia Cookii</i> Safford | 26 <i>Simarouba amara</i> Aubl. |
| 5 <i>Alseis yucatanensis</i> Standl. | 27 <i>Sloanea ampia</i> L.M. Johnston |
| 6 <i>Annona</i> sp. | 28 <i>Swietenia macrophylla</i> G. Ring. |
| 7 <i>Aspidosperma cruentum</i> Woods. | 29 <i>Trichospermum grenivaeifolium</i> (Arisch) Lostern |
| 8 <i>Brosimum costarricense</i> Liebm. | 30 <i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith. |
| 9 <i>Bucida buceras</i> L. | 31 <i>Xylopia frutescens</i> Aubl. |
| 10 <i>Bursera simarouba</i> (L.) Sarg. | 32 <i>Zanthoxylum microcarpum</i> Griseb. |
| 11 <i>Calophyllum brasiliense</i> var. <i>Rekoi</i> Standl. | 33 <i>Zoternia tango</i> Standl. |
| 12 <i>Cecropia obtusifolia</i> Bertoloni | |
| 13 <i>Chrysophyllum mexicanum</i> Brandegee | |
| 14 <i>Coccoloba uvifera</i> (L.) Jacq. | |
| 15 <i>Croton</i> sp. | |
| 16 <i>Cupania</i> sp. | |
| 17 <i>Dialium guianensis</i> (Aubl.) Standl. | |
| 18 <i>Guettarda combisii</i> Urban. | |
| 19 <i>Inga</i> sp. | |
| 20 <i>Manilkara achras</i> Fosberg. | |
| 21 <i>Miconia</i> sp. | |
| 22 <i>Orbignya colurna</i> (Mart.) Dahlgren | |

N.D. = Especie no determinada

FIGURA 10. Diagrama de perfil de la parcela Este

a 3 m de la especies de tul⁹ *Cladium jamaicense* Crantz (tular), la cual alcanza una altura de 2 a 2.4 m.

En la Figura 11 se presenta un diagrama de perfil de la parcela Sur, en donde se observa que existen 4 doseles del bosque; el superior alcanza una altura máxima de 28 m, el segundo de 17 a 22 m, el tercero de 12 a 16 m y el cuarto hasta 12 m. Esta parcela, bastante uniforme con respecto a su estructura y fisonomía, representa una comunidad típica dentro del parque. El bosque es un complejo heterogéneo de especies, en donde no existe dominancia relativa por una o unas pocas especies. Sin embargo, las mayores alturas las reportaron: *Dialium guianensis* (Aubl.) Standl, *Vatairea lundellii* (Standl.) Killip ex. Record, *Schizolobium parahybum* (Vell) Blake, *Tropis racemosa* (L.) Urban, *Brosimum alicastrum* Swartz, *Virola koschnyi* Warb, *Zanthoxylum microcarpum* Griseb y naranjillo.

Continuando con la Figura 11, se observa que la densidad de especies con mayores alturas es menor en función de la parcela Este, la altura que se manifiesta con predominancia es la del segundo dosel (17 a 22 m). Realizando un análisis de los cambios que ocurren en la vegetación desde la orilla hacia los 200 m bosque adentro, se observa que la misma se mantiene más o menos constante.

6.1.3.3 Parcela Suroeste

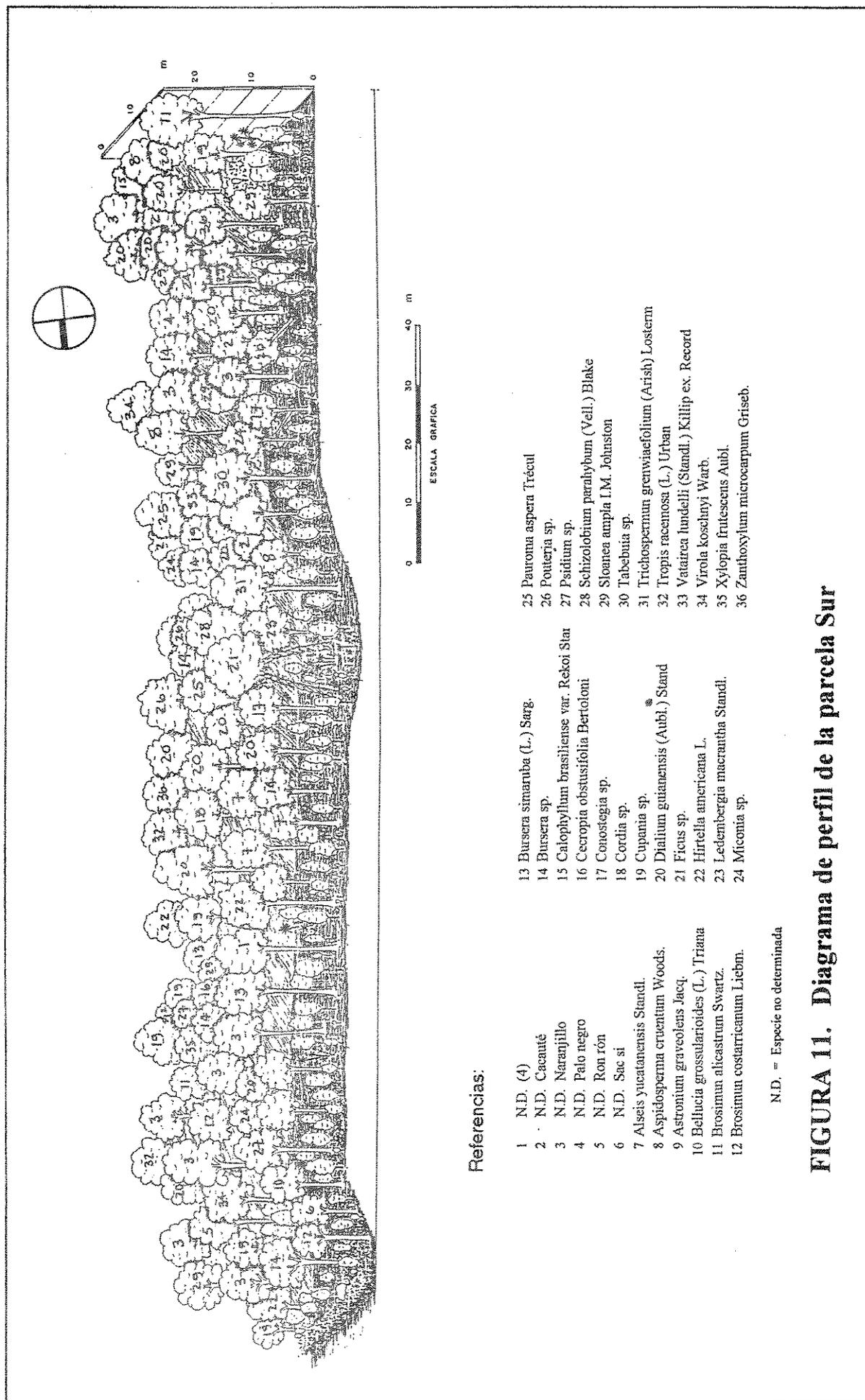
Las orillas del suroeste de la laguna forman una playa con abundante sedimento de color blancuzco, muy suave y poco firme, hundiéndose un cuerpo relativamente pesado. Son orillas poco profundas, presentando dentro del agua la especie *Cladium jamaicense* Crantz. En la Figura 12, se presenta el diagrama de perfil de la parcela Suroeste, en donde se observa que a lo largo de la misma se encontraron dos situaciones de suelos diferentes, que determinan la condición de la vegetación. La primera localizada desde la orilla de la laguna hasta 170 m en la cual el suelo se encuentra anegado casi permanentemente, además existen 3 doseles del bosque; el superior llega hasta 20 m, el segundo de 12 a 15 m y el tercero menor de 10 m. Algunos individuos de este último no presentan DAPs mayores de 10 cm. La segunda se localiza desde los 170 m hasta los 200 m en donde el suelo no se anega en ninguna época, se representa en áreas con un nivel de 5 m superior al de la condición anterior, constituyéndose en lo que en capítulos anteriores se le llamó área de montaña. Aquí se encontraron 4 doseles del bosque; el superior alcanza una altura máxima de 28 m, el segundo de 17 a 22 m, el tercero de 12 a 16 m y el cuarto menor de 12 m.

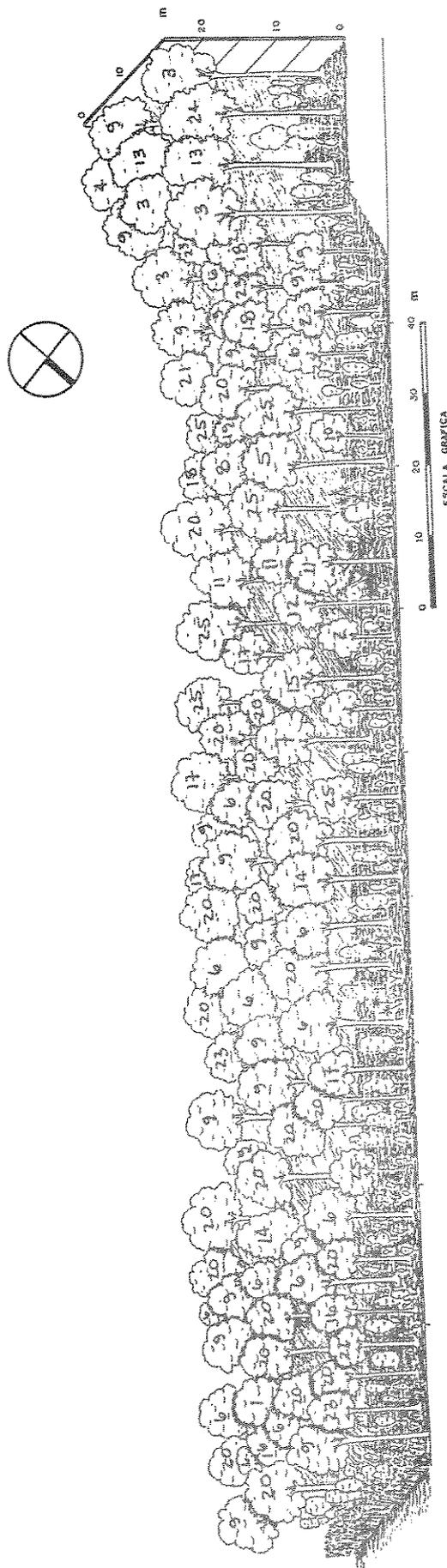
En los suelos anegados las especies que alcanzan las mayores alturas son: *Pachira aquatica* Aubl, *Bucida buceras* L., *Calophyllum brasiliense* var. *Rekoi* Standl y *Croton* sp. En el siguiente dosel están *Posoqueria latifolia* (Rudge) R & S, *Sloanea ampla* I.M. Johnston e *Inga* sp.

En las áreas de montaña las especies que ocupan las mayores alturas son: *Euterpe macrospadix* Oersted, naranjillo (no determinada) y *Calophyllum brasiliense* var. *Rekoi* Standl. En el segundo dosel se encuentran *Miconia* sp., *Dialium guianense* (Aubl) Standl y *Bursera* sp. En el tercer dosel están *Dracaena*

⁹

Tul es el nombre común que se le da a las especies del género *Typha*. Sin embargo también se les llama así, a algunas especies acuáticas de las familias Poaceae y Cyperaceae que presentan esa apariencia.





Referencias:

- | | | |
|---|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1 N.D. (6) | 10 Carica mexicana (A. D.C.) L. | 18 Ledebergia macrantha Standl. |
| 2 N.D. (8) | 11 Cecropia obtusifolia Bertoloni | 19 Lonchocarpus sp. (Shamash) |
| 3 N.D. Naranjillo | 12 Conostegia sp. | 20 Pachira aquatica Aubl. |
| 4 N.D. Palo negro | 13 Cordia sp. | 21 Plochebe longicaudata Lundell |
| 5 Aspidosperma cruentum Woods. | 14 Croton sp. | 22 Simarouba amara Aubl. |
| 6 Bucida buceras L. | 15 Ficus sp. | 23 Sloanea ampla I.M. Johnston |
| 7 Bursera simaruba (L.) Sarg. | 16 Guehrtaria combisii Urban | 24 Swecia panamensis Benth |
| 8 Bursera sp. | 17 Inga sp. | 25 Tropis racemosa (L.) Urban |
| 9 Calophyllum brasiliense var. Rekoi Standl | | |

N.D. = Especie no determinada

FIGURA 12. Diagrama de perfil de la parcela Suroeste.

americana Donn. Smith y *Pouteria* sp. En el comienzo de la subparcela 4 (160 m) aparecen algunos individuos de guarumo (*Cecropia obtusifolia* Bertoloni), los cuales son consecuencia de claros formados por caídas de árboles.

Como se discutió anteriormente en el análisis de similitud, se encuentran dos grupos de subparcelas, dependiendo de la similitud presente: el primer grupo (subparcelas 1 a 3) en el que existe menor número de especies comparado con el segundo grupo (subparcelas 4 y 5). Esto coincide con las dos condiciones del suelo a lo largo de la parcela.

6.1.3.4. Parcela Oeste:

Las orillas del oeste de la laguna, al igual que las del suroeste, poseen una playa con abundante sedimento de color blancuzco, muy suave y poco firme. Son orillas poco profundas, presentando dentro del agua una franja de 5 metros de la especie *Cladium jamaicense* Crantz, alcanzando una altura de 2.3 m. En la Figura 13 se presenta un diagrama de perfil de la Transecta Oeste, en donde se puede observar que existen 4 estratos verticales o doseles del bosque; el superior alcanzando una altura máxima de 23 m, el segundo de 15 a 18 m, el tercero de 10 a 14 m y el cuarto menor de 10 m. Existen dos condiciones de formas de la tierra, la primera son áreas planas a orillas de la laguna (aproximadamente una franja de 11 m), susceptibles a inundarse en invierno cuando sube el nivel del agua de la misma, y la segunda son áreas planas en terrenos altos (ver pie de página 6).

Continuando con la Figura 13, se observa que las mayores alturas de la parcela las alcanzan *Pachira aquatica* Aubl., *Calophyllum brasiliense* var. *Rekoi* Standl., *Dialium guianensis* (Aubl.) Standl., *Croton* sp., *Virola koschnyi* Warb., *Ledeburgia macrantha* Standl. y *Zanthoxylum microcarpum* Griseb. La densidad de especies con mayores alturas es menor comparado con las parcelas Este y Sur, ya que estos individuos son esporádicos; manifestándose con predominancia la altura del segundo dosel (15 a 18 m). Con respecto a las especies, *Pachira aquatica* Aubl. la encontramos exclusivamente en las áreas a orillas de la laguna en altas densidades y coberturas; con abundante regeneración, estimándose en 3 individuos/m² con una altura de 30 cm. Junto a esta encontramos en el segundo dosel *Hirtella americana* L. y *Aspidosperma cruentum* Woods. con pocos individuos. Seguidamente, en la franja comprendida de 11 a 40 metros de la orilla de la laguna, se da un cambio de pendiente formando pequeños montículos, en donde al inicio (en la parte baja) se presentan individuos que ocupan el tercer dosel; seguidamente, conforme se llega a la parte alta de los mismos, se encuentra que las especies que ocupan las mayores alturas son *Aspidosperma cruentum* Woods., y *Calophyllum brasiliense* var. *Rekoi* Standl., interactuando con especies del segundo dosel como *Brosimum costarricanum* Liemb, *Hirtella americana* L. y *Xylopia frutescens* Aubl. De los 40 a los 200 metros de la orilla de la laguna, encontramos el resto de las especies con mayores alturas anteriormente mencionadas. Un rasgo muy particular es la abundancia de izote de montaña (*Dracaena americana* Donn. Smith) en el segundo y tercer dosel.

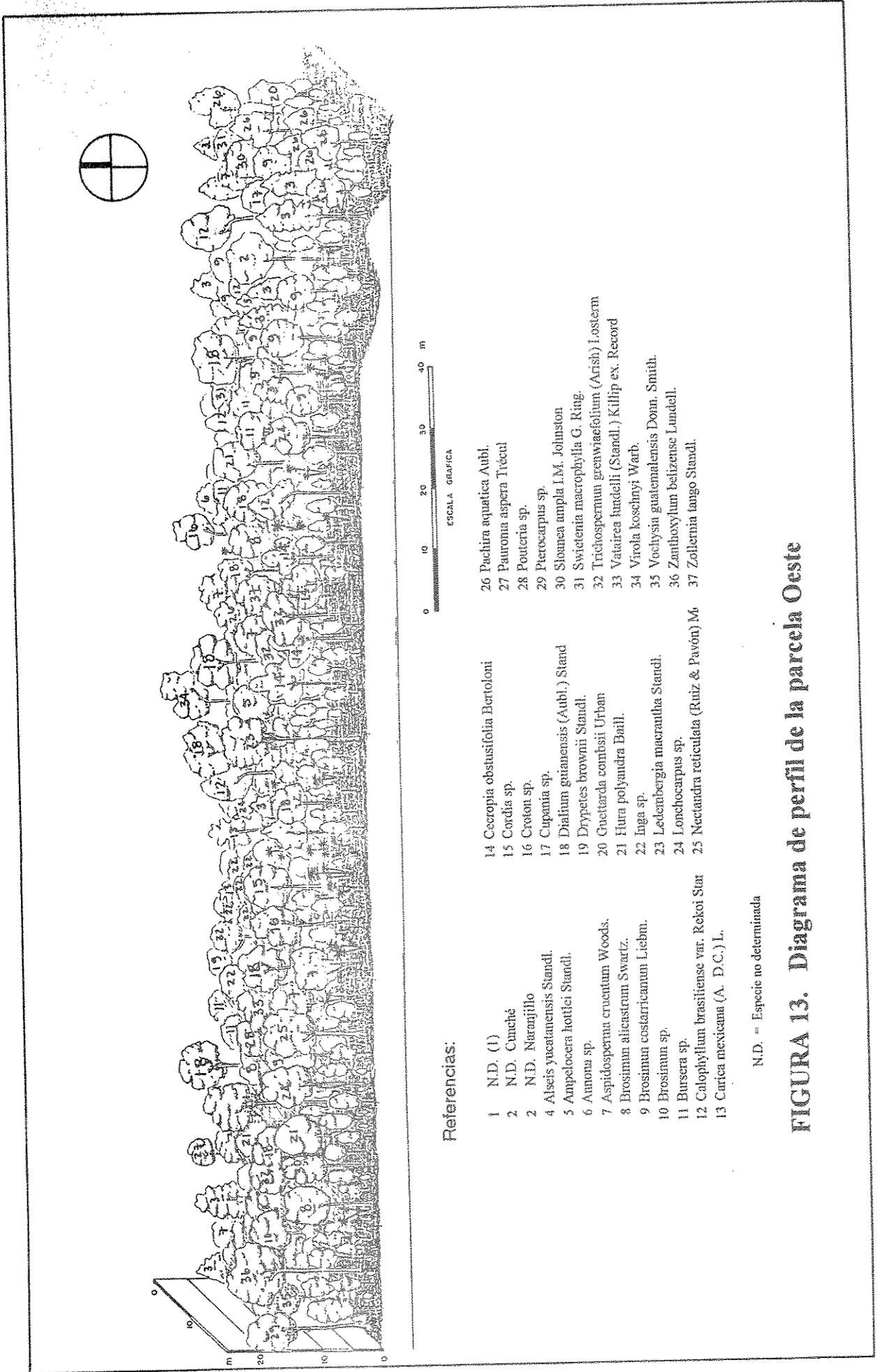


FIGURA 13. Diagrama de perfil de la parcela Oeste

Siempre en la Figura 13, puede observarse que aproximadamente de los 70 a 90 y de 120 a 150 metros de la orilla de la laguna se tienen especies arbóreas típicas de guamil¹⁰ o áreas disturbadas (disturbios naturales para este caso). Las especies que se presentan son: *Inga sp.*, *Schizolobium parahybum* (Vell.) Blake., *Trichospermum grenwiaefolium* (Arish) Losterm., *Cecropia obtusifolia* Bertoloni y *Pauroma aspera* Trécul.

6.2 ANALISIS GLOBAL DENTRO DEL PARQUE

6.2.1 DESCRIPCION DE COMUNIDADES VEGETALES

El área muestra unidades diferentes en cuanto a composición y fisionomía, esto dependiente o independientemente del uso que hayan tenido, permitió identificar las siguientes comunidades vegetales: 1) Comunidad de chicozapote, 2) Bosque heterogéneo, 3) Comunidad de zapotón-pucté, 4) Bosque con izote, 5) Comunidad de canxán-palo sangre, 6) Comunidad de caoba, 7) Comunidad canxán-caoba, 8) Comunidad de la ceiba, 9) Bosque bajo en el bajo, 10) Comunidad del antiguo cardamomal, 11) Comunidad del reciente cardamomal, 12) La pista, 13) Comunidad de la antigua siembra, 14) Comunidad de zapotón con lirio, 15) Comunidad del bajo herbáceo y 16) Márgenes del Peyán. En la Figura 14 se presenta la ubicación de cada comunidad dentro del parque.

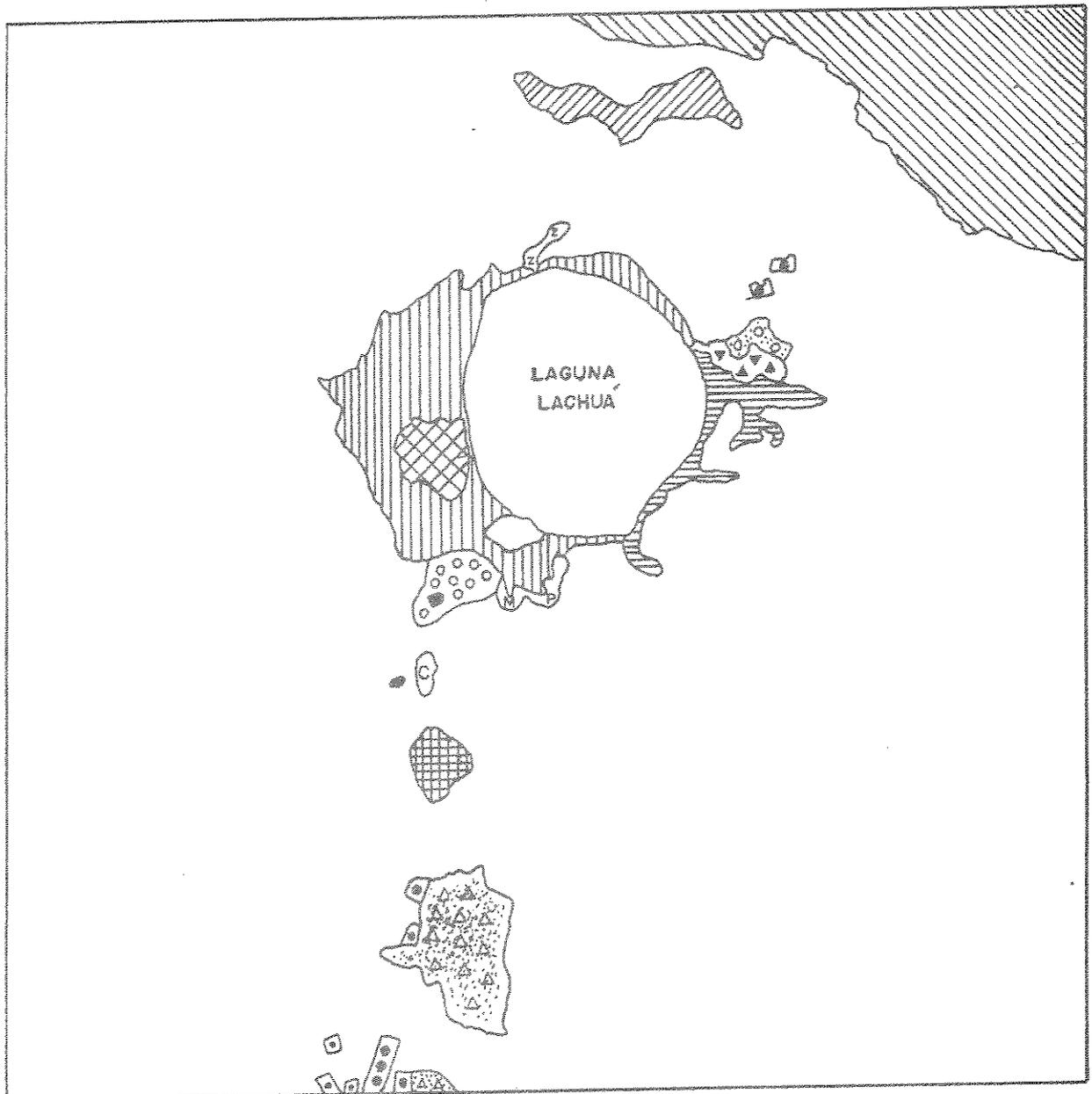
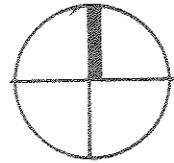
Descripción de cada comunidad:

6.2.1.1. Comunidad de chicozapote:

Esta comunidad está representada en la parcela Este, discutida en el análisis de estructura. Comprende desde la orilla de la laguna hasta aproximadamente 110 m bosque adentro. En esta comunidad la especie que domina tanto en función de cobertura como densidad es el chicozapote (*Manilkara achras* Fosberg), la cual se desarrolla en condiciones de humedad en el suelo. Junto a esta, está *Calopyllum brasiliense* var. *Rekoi* Standl, *Brosimum costarricanum* Liebm. y *Bucida buceras* L.

La comunidad de chicozapote se encuentra en una franja de aproximadamente 1.5 km de perímetro y un ancho que varía de 50 a 110 m y se localiza en la parte de Norte a Este de la laguna. Se encuentra en áreas en donde la orilla de la laguna es bastante profunda, sin formar playa, por lo que carece de vegetación dentro del agua (comparada con las otras comunidades de la orilla que poseen una especie del tipo tular). El relieve es plano, estando a un nivel de -0.25 a 0.50 m del de la laguna, razón por la que en algunas épocas del año se anega el terreno, además se tiene la presencia de riachuelos dentro de la comunidad.

¹⁰ Terreno montañoso en donde se repite una siembra, siendo ocupado por especies pioneras o rápidas invasoras, con características de rápido crecimiento, altas, copas con ramas dispersas. También puede referirse a aquellas áreas en la que por procesos naturales prevalecen las especies arbóreas pioneras.



REFERENCIAS DE COMUNIDADES

	CHICOZAPOTE		LA PISTA
	BOSQUE HETEROGENEO		BOSQUE BAJO EN EL BAJO
	ZAPOTON-PUCTE		ANTIGUO CARDAMOMAL
	BOSQUE CON IZOTE		RECIENTE CARDAMOMAL
	CANXAN-PALO SANGRE		ANTIGUA SIEMBRA
	CAOBA		ZAPOTON CON LIRIO
	CANXAN-CAOBA		BAJO HERBACEO
	CEIBA		MARGENES DEL PEYAN

USAC - DIGEBOS
FACULTAD DE AGRONOMIA

FIG: 14

MAPA DE COMUNIDADES

ESC. 1:62,500.

OCTUBRE 96

El chicozapote presenta las mayores alturas de 25 m., DAP de hasta 0.9 m y una densidad promedio de 75 individuos/ha, aunque en algunas partes se estimó en 125 individuos/ha. Dentro de la comunidad no se encontró regeneración natural del chicozapote.

El chicozapote dentro del parque solo se encuentra en esta comunidad e interactúa con alrededor de 30 especies arbóreas, entre las que destacan: caquipac (*Brosimum costarricense* Liebm), cacho de toro (*Acacia Cookii* Safford), mario (*Calophyllum brasiliense* var. *Rekoi* Standl), pomché (*Bursera* sp.), chac'la'quim (*Miconia* sp.), pataté (*Guettarda combsii* Urban), pucté (*Bucida buceras* L.) y otras. Se tiene únicamente en esta comunidad la presencia del arbusto *Topobea laevigata* (D. Don) Naudin, dos palmáceas: palma del altar (*Acaelorrhaphe Wrightii* Beccari) y escobo (*Cryosophila argentea* Bartlett). Abundantes poblaciones de la especie herbácea camotillo (*Zamia splendens* Schutzman¹¹) un representante de las pinófitas y las orquídeas *Encyclia cochleata* (L.) Lemée y Coct ish (*Lycaste cochleata* Lindl) (esta última reportada por Ames (3), como especie rara o de poca distribución en el país). Además se tiene la abundancia de otras orquídeas y bromeliáceas, en comparación con otras comunidades.

Esta comunidad constituye una unidad de vegetación que posee especies que sólo en dicha comunidad se encuentran dentro de todo el parque. Es relativamente pequeña en extensión y, a pesar de la dificultad que existe en la práctica para establecer los límites entre una comunidad vegetal y otra, esta es muy característica y definida en cuanto a su composición, pero más en función de su fisionomía y estructura.

6.2.1.2. Bosque heterogéneo:

Es el típico. Aproximadamente 28 m de altura. Está conformado por un compuesto heterogéneo de especies, entre las que sobresalen: tamarindo (*Dialium guianensis* (Aubl.) Standl), medallo (*Vatairea lundelli* (Standl) Killip & Record), palo sangre (*Virola koschnyi* Warb), canxán (*Terminalia amazonia* (Gmel) Exell), mario (*Calophyllum brasiliense* var. *Rekoi* Standl), naranjillo (No determinada), cuamó (*Alseis yucatanensis* Standl), chichique (*Aspidosperma cruentum* Woods.), caoba (*Swietenia macrophylla* G. Ring), ramón (*Brosimum alicastrum* Swartz), corozo (*Orbignya cohene* (Mart) Dahlgren ex Standl), peine de mico (*Sloanea ampla* I.M. Johnston), siete camisas (*Ledeburgia macrantha* Standl), lagarto (*Xanthoxylum* spp.), san juan (*Vochysia guatemalensis* Donn. Smith), palo jiote (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.), plumajillo (*Schizolobium parahybum* (Vell) Blake), palo negro (no determinada), rosul (*Dalbergia* sp.) (no existe en altas densidades, sin embargo se le puede encontrar bien distribuido dentro del parque) y otras. Dentro del estrato arbóreo inferior o arbustivo se puede encontrar: malaqueta (*Xylopia frutescens*

11 Especie del grupo Pinophyta, con una distribución muy restringida. Castañeda (8) considera a las especies del mismo género reportadas para Guatemala como especies que merecen protección especial. Esta especie no se incluye en la Flora de Guatemala de Standley y Steyermark (30). Se determinó consultando muestras de herbario del estado de Chiapas, México, donde se encontró una muy similar a la mencionada. Esta especie no había sido reportada para Guatemala, siendo probablemente el Parque Nacional Laguna Lachuá uno de los lugares en donde se encuentren las mayores poblaciones del país.

Aubl.), guayabillo (*Psidium sp.*), zapotillo (*Pouteria sp.*), lancetillo (*Astrocarium mexicanum* Liebm) y muy escasamente pimienta (*Pimenta dioica* (L) Merrill); encontrándose solo un individuo en el recorrido Laguna-Salacuin.

La comunidad presenta relativamente alta diversidad, expresada en todos sus estratos. Sin embargo, lo más sobresaliente es la presencia de lianas en los estratos superiores y lo diverso del estrato arbóreo, aunque las densidades de las especies que lo conforman, en términos generales es baja. Situación muy parecida se puede encontrar en los estratos del sotobosque, los cuales son diversos, pero la cobertura no es muy densa (son bosque relativamente fáciles de caminar en ellos, si se comparan con otras comunidades dentro del parque).

Esta comunidad, está representada en toda la extensión de la parcela Sur, en la parcela Este (de 110 a 200 m de la orilla) y en la parcela Suroeste (de 170 a 200 m de la orilla). Se encuentra en aquellas áreas de montaña, las cuales en ninguna época del año se anega el suelo.

6.2.1.3. Comunidad de zapotón-pucté:

Comunidad representada en la parcela Suroeste de la laguna, comprende desde la orilla hasta 170 m bosque adentro, y en la parcela Oeste, de la orilla a 15 m bosque adentro. Está dominada por especies que prefieren los ambientes de anegamiento en el suelo y a la vez son indicadoras de cuerpos de agua como son zapotón (*Pachira aquatica* Aubl) y pucté (*Bucida buceras* L.). También se encuentra marío (*Calophyllum brasiliense* var. *Rekoi* Standl) que se adapta bien tanto a condiciones de suelos anegados como en áreas de montaña.

La comunidad se encuentra en una franja de aproximadamente 2.5 km de perímetro, localizándose de la parte Suroeste de la laguna. Es un área que la mayor parte del año permanece inundada, el suelo es muy suave por lo que un cuerpo relativamente pesado se hunde fácilmente.

Dentro de las comunidades vegetales que están alrededor de la laguna, esta es la que posee menor número de especies arbóreas, y en base a observaciones se estima que es la que tiene menor diversidad en cuanto a los otros estratos, manifestando la ausencia de sotobosque. En las partes cerradas se denota una vegetación con apariencia de enredadera, conformada por algunos bejucos y lianas.

Las especies arbustivas que se presentan en mayor cantidad son las palmas con presencia de estructuras punzantes como: lancetillo (*Astrocarium mexicanum* Liebm), huiscoyol (*Bactris trichophylla* Burret) y en menor grado bayal (*Desmoncus ferox* Bartlett).

Una característica muy sobresaliente de esta comunidad es la ausencia casi total de herbáceas, sin embargo, se encuentran conglomerados con abundancia de *Fimbristylis spathacea* Roth, el cual es un miembro de las "Cyperáceas", poco frecuente en otras comunidades.

6.2.1.4. Bosque con izote:

Esta comunidad esta representada en la parcela Oeste, desde 15 m de la orilla de la laguna, hasta los 200 m en que finaliza la parcela. Es la comunidad que manifiesta mayor diversidad en cuanto al estrato arbóreo, de las cuatro que se encuentran alrededor de la laguna, representando un complejo de especies típicas de montaña, en donde interactúan: marío (*Calophyllum brasiliense* var. *Rekoi* Standl), tamarindo (*Dialium guianensis* (Aubl) Stand), naranjillo (no determinada), tem (*Croton* sp.), siete camisas (*Ledeburgia macrantha* Standl) y otras. Dentro de esta comunidad se encuentran muchas de las especies de la comunidad de bosque heterogéneo o típico discutida anteriormente, sin embargo, presenta algunas diferencias en composición y fisionomía, y en menor grado en la estructura.

En esta comunidad se encontró mayor número de especies arbóreas con respecto al bosque heterogéneo. La mayor diferencia en la comunidad, es la presencia abundante de izote de montaña (*Dracaena americana* Donn. Smith), así también de otras especies en los estratos del sotobosque o inferiores.

El izote de montaña, llega a ocupar dentro del análisis de importancia ecológica a lo largo de la parcela Oeste, los valores más altos, esto debido principalmente por la alta densidad con que se encuentra. Aunque poco frecuente, también se encontraron individuos ocupando los doseles superiores.

6.2.1.5. Comunidad de Canxán-palo sangre:

Es una comunidad representada por un complejo de especies vegetales, sin embargo, presentan dominancia en cuanto a densidad y cobertura las especies: canxán (*Terminalia amazonia* (Gmell.) Exell) y palo sangre (*Virola koschnyi* Warb.). Se presenta en abundancia irayol (*Genipa americana* Linn.) y camparaguay (*Vismea* spp), aspecto que no sucede en las otras comunidades en donde son muy escasas. El dosel superior tiene una altura promedio de 23 m, aunque las especies dominantes antes mencionadas pueden alcanzar alturas de hasta 28 m. Se localiza al Norte del parque, más o menos en una franja de 7 km a lo largo de la carretera que atraviesa el mismo (desde la comunidad Santa Lucía hasta 2 km después de la entrada del parque), y un ancho variable, en dirección a la laguna (hacia el Sur). En el estrato arbustivo aunque existe diversidad de especies, es importante mencionar que se tiene la presencia de tzinté (*Erythrina* sp.) y la palma capuca (*Synechanthus fibrosus* Windkand), como enredaderas se encuentran *Scobinaria japurensis* (D.C.) Sandw, *Gurania makoyana* (Lem.) Cogn., especies de poca distribución dentro del parque.

Esta comunidad tiene dos variaciones en su estructura y un poco en su composición, aunque, esto es más que todo en sus estratos arbustivos. En ambas se encuentran las especies dominantes anteriormente mencionadas, sin embargo, en la primera (más cercana a la carretera), se encuentran poblaciones abundantes de las palmas corozo (*Orignya cohune* (Mart) Dahlgren) y lancetillo (*Astrocarium mexicanum* Liebm), y poca presencia de lianas. En cambio, en la otra parte llamada guamil de montaña la presencia de las anteriores disminuye y se hace más frecuente la presencia de ternera (*Euterpe macrospadix* Oersted) y de las

especies de chipe (no determinadas). Además, se presenta más abundancia de lianas. Este aspecto según entrevistas con los guías se debe a que aquí el suelo es de mala calidad, dificultando en alguna forma el drenaje, por lo que la humedad del suelo es mayor. Además cerca de la carretera se tiene más intervención humana y con la apertura de caminos o brechas las lianas son cortadas.

6.2.1.6. Comunidad de Caoba:

Es una comunidad con diversidad de especies, sin embargo se distinguen abundantes individuos de caoba (*Swietenia macrophylla* G. Ring) con diámetros a la altura del pecho (DAP) de hasta 1.10 m y alturas de 35-40 m, mientras tanto el promedio del dosel superior es de 26 m. Interactúa con otras especies de diámetros y alturas similares, pero con densidades mucho menores como: tem (*Croton sp.*) y san juan (*Vochysia guatemalensis* Donn. Smith). Con respecto a la densidad, aunque no se realizó ningún estudio de esta, a lo largo del recorrido carretera-laguna (Norte-Sur), en un tramo de 50 metros de largo y 30 m de ancho a cada lado del camino, se encontró 7 caobas con DAP de 0.80 a 1.10 m. A través de un reconocimiento de áreas cercanas a las descritas anteriormente, se encontró que la comunidad de caoba se extendía aproximadamente en una franja de 300 m desde el río La Caoba hasta el siguiente río hacia el Sur (sin nombre). El concepto utilizado en la región para describir el ambiente en donde se desarrolla esta comunidad es *Rocta'a* que en q'eqchi' significa cañada. Esto debido a que la Caoba se desarrolla bien cerca de arroyos (parte baja). Según manifestación de los guías, los suelos de este lugar son buenos.

Dentro de esta comunidad se encuentra abundantemente la palma huiscoyol (*Bactris trichopylla* Burret) y esporádicamente ternera (*Orbignya cohune* (Mart) Dahlgren). Es un bosque claro con pocos arbustos y lianas, abundando el estrato herbáceo, representado principalmente por varias especies de helechos.

6.2.1.7. Comunidad de Canxán-Caoba:

Esta comunidad se encontró al sur del parque, en una pequeña área caracterizada por terreno escarpado, con afloramiento rocoso. Es una comunidad dominada por individuos de canxán (*Terminalia amazonia* (Gmel) Exell) y caoba (*Swietenia macrophylla* G. Ring) de hasta 45 m de altura y diámetros de 1.5 m, y escasos individuos de San Juan (*Vochysia guatemalensis* Donn. Smith) y medallo (*Vatairea lundelli* (Standl) Killip) también con la misma altura, pero diámetros menores. Siempre en el estrato arbóreo, pero en el siguiente dosel inferior con una altura de 20 m, se encuentran anona de montaña (*Annona sp.*), pomché (*Bursera sp.*) y tamarindo (*Dialium guianensis* (Aubl) Standl).

6.2.1.8. Comunidad de la Ceiba:

Comunidad pequeña, localizada el Sur de la laguna, denominada así por poseer una ceiba (*Ceiba pentandra* (L) Gaertn) de aproximadamente 45 m de altura y 2.5 m de DAP; árbol poco frecuente en el parque. El siguiente dosel de 20 a 25 m, que es el más representado, está conformado mayoritariamente por tamarindo (*Dialium guianensis* (Aubl) Stand) y en menor grado por ramón (*Brosimum alicastrum* Swartz) y medallo (*Vatairea lundelli* (Standl) Killip ex Record).

El suelo de la comunidad no presenta cubierta vegetal arbustiva ni herbácea, debido a que la copa de los árboles es muy cerrada no permitiendo la entrada de luz a los siguientes doseles, notándose la erosión hídrica. Existen muy escasos individuos de guayabillo (*Psidium sp.*) de 3 m de altura y 0.08 m de DAP.

6.2.1.9. Bosque bajo en el bajo:

Se le llama así a esta comunidad, localizada al Sur de la laguna, por estar en un área susceptible a permanecer anegada en invierno y poseer un bosque de relativa baja altura (16 m). Los árboles tienen diámetros no mayores a 25 cm, encontrándose en abundancia lagarto (*Zanthoxylum spp.*), majagua (*Trichospermum grenwiaefolium* (Arish) Losterm) y guarumo de montaña (*Pauroma aspera* Trécul). Los estratos arbustivos y herbáceos son densos, presentando abundancia de bejucos. En esta comunidad la presencia de palmas es muy escasa, sin embargo, se observaron algunos individuos de altura no mayor de 1 m de lancetillo (*Astrocarium mexicanum* Liebm) y ternera (*Euterpe macrospadix* Oersted) y muy escasos de shate macho (*Chamaedorea oblonga* Martius).

6.2.1.10. Comunidad del antiguo cardamomal:

Comunidad localizada al Norte de la laguna, contigua a la pista. Es un área pequeña, intervenida por el hombre. Constituye las antiguas plantaciones de cardamomo (*Elletaria cardamomun* (L.) Maton) bajo sombra natural, de los pobladores que estuvieron asentados a la orilla de la laguna. En esta comunidad todavía se encuentran las plantas de cardamomo, las cuales se dejaron abandonadas al emigrar dichos pobladores en 1985. El bosque de la comunidad está representado por individuos de una altura de 30 m, el cual no está dominado por una o unas pocas especies, sino, que presenta una cubierta arbórea heterogénea similar al que posee el bosque heterogéneo discutido anteriormente, con la variación que en los estratos inferiores no se encuentran representantes de las palmáceas. Además, es frecuente encontrar con alturas máximas de 15 m algunos individuos de malaqueta (*Xylopia frutescens* Aubl) y en los claros que se forman por caída de árboles, invade favorablemente el palo de jiote (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.).

6.2.1.11. Comunidad del reciente cardamomal:

Esta comunidad, también como la anterior, es un área intervenida por el hombre. Pese a que el área es Parque Nacional y dentro de los lineamientos de la Categoría de Manejo correspondiente no se permite ninguna actividad humana que afecte el medio físico, en la parte sur del parque los pobladores de la aldea Salacuim, mantienen diversas áreas cultivadas con cardamomo (*Elletaria cardamomun* (L.) Maton). Estas áreas fueron establecidas aproximadamente hace 15 años, y se han conservado debido a que los pobladores de la aldea aún limpian las plantaciones y cosechan el producto.

Dentro de la comunidad aparecen únicamente en alguna época algunas herbáceas, las cuales desaparecen al realizar las limpiezas del cultivo. Entre estas se pudo encontrar bijagua (*Heliconia sp.*), *Syngonium macrophyllum* Engler y *Begonia spp.* El estrato arbóreo se encuentra casi exclusivamente dominando con una altura máxima de 18 m por tamarindo (*Dialium guianensis* (Aubl.) Stand), y junto a este se encuentran también pocos individuos de ramón (*Brosimum alicastrum* Swartz) y pomché (*Bursera sp.*).

Al parecer el establecimiento y mantenimiento del cultivo, la detención que ha existido en el proceso de la dinámica del bosque, tal vez por algún tipo de competencia, no ha permitido que los árboles sean de mucha altura y sea únicamente el tamarindo el que domine la comunidad.

6.2.1.12. Comunidad de la pista:

Esta comunidad, también área intervenida por el hombre, debe su nombre a una antigua pista de aterrizaje de avioneta localizada al Noreste de la laguna, aproximadamente 250 metros del rancho de administración del parque. La pista como comunmente se le llama en el área del parque, muestra la dinámica en el proceso natural de sucesión de poblaciones vegetales de un guamil de 12 años. La comunidad está representada por individuos pioneros de los diferentes estratos. En el estrato arbóreo, en áreas con bastante entrada de luz (claros), se tiene la abundante presencia de manzano (*Bellucia grossularioides* (L) Triana), la cual alcanza una altura de 9 m. En aquellas áreas en las que la densidad de manzano aumenta, el bosque se va cerrando con otras especies como guarumo (*Cecropia obtusifolia* Bertoloni), plumajillo (*Schizolobium parahybum* (Vell) Blake), malaqueta (*Xylopia frutescens* Aubl.) y palo de jiote (*Bursera simaruba* (L.) Sarg). En las áreas más próximas al bosque (límites de la pista), se encontró una asociación en donde las dos últimas en mención abundan. En términos generales la densidad de los árboles relativamente es baja y no tienen DAP mayores a 20 cm. Hay una abundante regeneración natural de las especies arbóreas siguientes: canxan (*Terminalia amazonia* (Gmel) Exell), marío (*Calophyllum brasiliense* var. *Rekoi* Standl), san juan (*Vochysia guatemalensis* Donn. Smith) y en menor escala caoba (*Swietenia macrophylla* G. Ring). De las especies anteriormente mencionadas, únicamente el canxán se ha observado regeneración tanto en claros como en bosques cerrados. Es característica de esta comunidad presentar una fisonomía del tipo enredadera, identificándose las siguientes especies: el licopodio

(*Cernuistachys cernuum* L.), el helecho (*Dricanopteris pectinata* (Willd) Underw, tres puntas (*Neurolaena lobata* (L.) B. Br.), pega pega (*Desmodium canum* (J.F. Gmel) Schinz), chu'uché (*Siparuna nicaraguensis* Hemsl), *Heliconia* sp., seis especies de cyperáceas entre las que están la navajuela (*Scleria secans* (L.) Urban) y *Scleria schiedeana* Schldl.¹², cuatro especies de melastomáceas entre las que están *Clidemia capitellata* (D. Don) L. y el bejuco de agua o camarón (*Davilla Kunthii* St.), especie importante por el almacenamiento de agua en sus tallos cuando sus ápices foliares han alcanzado los doseles superiores (aquí solo se encontró en el estrato arbustivo). Un aspecto sobresaliente en esta comunidad es la ausencia de palmáceas.

6.2.1.13. Comunidad de la antigua siembra:

Esta comunidad al igual que otras que se han discutido anteriormente, provienen de áreas intervenidas por el hombre. Eran áreas sembradas de maíz y frijol, por los pobladores que vivían al norte de la orilla de la laguna, de la comunidad de San Marcos, que estuvo asentada hasta 1976 en la parte Sur del parque y de algunos de la aldea Salacuim que utilizaban áreas del parque como trabajaderos. Constituye un guamil mas avanzado que el de la pista, caracterizado por encontrarse como especies dominantes el plumajillo (*Schizolobium parahybum* (Vell) Blake), lagarto (*Xanthoxylum* spp.), cushin (*Inga* sp.), Chac'la'quim (*Miconia* sp.). La regeneración natural de otras especies arbóreas es abundante principalmente en las especies tamarindo (*Dialium guianensis* (Aubl) Stand) y chíchique (*Aspidosperma cruentum* Woods).

En esta comunidad la presencia de especies herbáceas y arbustivas es menor con respecto a la pista, presentando en su mayoría individuos de la familia Melastomaceae.

6.2.1.14. Comunidad de zapotón con lirio:

Esta comunidad representada en una extensión pequeña, comprende el área de apariencia pantanosa, localizada aproximadamente 225 m de la orilla Norte de la laguna (primer muelle), siguiendo el sendero de acceso sobre el puente el Zapotón. En esta comunidad se encuentra dentro del agua en altas densidades zapotón (*Pachira aquatica* Aubl) y algunos pocos individuos de pucté (*Bucida buceras* L), con alturas alrededor de 12 m. Las ramas de estos individuos están muy cubiertas por epífitas como: *Syngonium macrophyllum* Engler, *Catopsis nutans* (Sw.) Griseb, *Bromelia Pinguin* L. y otras. Como especie herbácea se encuentra el lirio (*Pontederia sagittata* Presl), la cual cubre toda la superficie del agua. En los límites de la comunidad (pantano), se encuentran individuos de zapotón de hasta 20 m de altura. Muestra una etapa avanzada en el proceso de sucesión ecológica de un sistema lacustre, en donde las herbáceas empiezan a invadir el espejo de agua.

6.2.1.15. Comunidad del bajo herbáceo:

Comunidad que ocupa relativamente poca extensión, se determinó que en promedio tiene 2 ha cada unidad encontrada. El área que ocupa la comunidad permanece inundada durante el invierno. Las especies vegetales que allí se encuentran son arbustos y hierbas de una altura de 1.5 m con apariencia de enredadera; se reportan las siguientes: *Chusquea sp.*, *Acacia sp.*, *Solanum sp.* y *Heliconia sp.* Aunque no se encuentran especies arbóreas dentro de la comunidad, en ocasiones sobresale 1 o 2 individuos de plumajillo (*Schizolobium parahybum* (Vell) Blake) y/o laurel de montaña (*Cordia sp.*). En los márgenes de la comunidad se observó como especie que resalta con respecto a otras, varios individuos de laurel de montaña de aproximadamente 20 m.

6.2.1.16. Márgenes del Peyán:

A lo largo del Río Peyán (el mayor afluente de la laguna), se encuentra en un rango de 2 a 20 m de los márgenes, un tipo de vegetación arbustiva y herbácea diferente, y única en el parque. Son especies heliófitas, que crecen en condiciones de mucha humedad o propiamente dentro del agua. Entre los arbustos están: julubo (*Bravaisia grandiflora* D.C.), sa'aj ken (*Perinemium sp.*), sisic ché (*Acalypha macrostachya* (HBK) Muell), *Stigmaphyllon Humboltianum* (D.C.) Juss, quish'sab (*Byttneria aculeata* Jacq) y ca'a ché (*Croton sp.*). En cuanto a las herbáceas se encuentran: quequesque (*Xanthosoma robustum* Schott), tsima'aj (*Calisia sp.*), sandi ch'o (*Melothria trilobata* Cogn), saquiúb (*Ipomea sp.*) y granadilla de monte (*Passiflora sp.*).

Los límites de esta comunidad no son tan definidos como en otras del parque. Esto obedece a lo variable del régimen de lluvias en la zona, lo que influye en el nivel del agua en el río y consecuentemente la presencia o ausencia de algunas poblaciones de las especies antes mencionadas.

En el Cuadro 4 se presenta un resumen de características de las comunidades mencionadas.

6.2.2 COMPOSICION FLORISTICA

Dentro del parque existe una alta diversidad biológica expresada en las diferentes formas y expresiones de la flora. En el Cuadro 5 se presenta un listado general de especies vegetales dentro del área, ordenado filogenéticamente, según el sistema de clasificación de Cronquist (10), indicando la familia, nombre científico y nombres comunes. Dicho listado está conformado por 220 individuos identificados e

Cuadro 4. Resumen de características de comunidades vegetales dentro del Parque Nacional Laguna Lachúa.

NOMBRE COMUNIDAD	LOCALIZACION RESPECTO A LA LAGUNA	CARACTERÍSTICAS GENERALES	ESPECIES DOMINANTES	ESPECIES DISTINTIVAS, EXCLUSIVAS Y/O ABUNDANTES
Chicozapote	Este	El suelo permanece anegado casi todo el año, con corrientes de riachuelos en el área. Presenta formaciones de rocas calizas.	Chicozapote, interacción junto a marío, caquipak y pucé.	Chicozapote, palma del altar, escobo, <i>Topobea laevigata</i> (D. Don) Naudin
Bosque heterogéneo	Distribuido en todo el parque.	Suelo firme, sin anegamiento en ninguna época del año. La comunidad se localiza en áreas de montaña. Es el bosque típico y más representativo en el parque.	Complejo heterogéneo de especies, dominado aproximadamente por unas 15 a 20, entre las que sobresalen: tamarindo, medallo, palo sangre, canxán, marío, naranjillo, cuamó, chichique, caoba, ramón, corozo, peine de mico, siete camisas, lagarto, san juan, palo jiote, plumajillo, etc.	
Zapotón-pucé	Suroeste	El suelo permanece anegado casi todo el año. Suelo muy suave, undiéndose fácil un cuerpo relativamente pesado.	Zapotón y pucé, se encuentra también Marío.	Palmas con espigas como: Lancelillo, huiscoyol y Bayal. <i>Finlaystia spathulacea</i> Roth.
Bosque con Izote	Oeste	Suelo más o menos firme, puede inundarse en épocas de acuerdo a si el nivel de la laguna asciende.	Marío, tamarindo, naranjillo, tem, siete camisas, etc.	Abundante izote de montaña.
Canxán-palo sangre	Norte	Suelo firme. Comunidad localizada en áreas de montaña. Es muy parecido al bosque típico o representativo, con la variación que el estrato arbustivo es más denso.	Canxán, palo sangre, y otras especies típicas de montaña.	Abundancia de rayol y camparaguay. Palo de pito, capuca, <i>Scobinaria jaguensis</i> (D.C.) Sandw., <i>Gurania makovana</i> (Lem.) Cogn.
Caoba	Norte	La comunidad dominada por Caoba, se desarrolla en un ambiente llamado <i>Rocúa</i> , que significa cañada (crece cerca de arroyos).	Caoba, tem, san juan, otras.	Huiscoyol y esporádicamente ternera.
Canxán-caoba	Sur - Suroeste	Terrano escarpado, con afloramiento rocoso.	Canxán, caoba, san juan y medallo.	En el estrato arborea subsiguiente. Anona de montaña, pomché y tamarindo.
Ceiba	Sur	Terrano plano, firme, húmedo. Copas de los árboles muy cerrada, sin vegetación arbustiva y herbácea.	Ceiba. En el siguiente dosel arbóreo: tamarindo, ramón y medallo.	Ceiba.
Bosque bajo en el bajo	Sur	Bosque de relativa baja altura. Se encuentra en áreas susceptibles a ser anegadas en invierno.	Lagarto, majagua y guarumo de montaña.	Presenta abundancia de bejuocos.
Antiguo cardamonal	Noreste	Se encuentra en áreas de montaña. Es una comunidad con especies dominantes, similares a las del bosque heterogéneo, con la variante que en los estratos inferiores no se encuentran los mismos arbustos y hierbas, incluyendo palácicas. Área disturbada por actividad productiva.	Complejo heterogéneo de especies, dominado aproximadamente por unas 15 a 20, entre las que sobresalen: tamarindo, medallo, sangre, canxán, marío, naranjillo, cuamó, chichique, caoba, etc.	Es frecuente la presencia de malaqueta, y en los claros se encuentra palo de jiote. Como cultivo se encuentra cardamomo.
Reciente cardamonal	Sur-Suroeste	Se encuentra en áreas de montaña. Es una comunidad con muy escasa vegetación arbustiva. Área disturbada por actividad productiva.	Tamarindo, algunos individuos de ramón y pomché.	Tamarindo, bijagua, <i>Synceium macrophyllum</i> Engler., y <i>Begonia</i> spp.

Continuación de Cuadro 4.

La pista	Noreste	Area plana, representada por individuos pioneros de los diferentes estratos. Representa a un guamil de 12 años, donde constituye una muestra de la dinámica del bosque en la región.	Manzano, guarumo, plumajillo, malaqueta y palo de jiote. Abundante regeneración de las siguientes especies: cauxán, marío, san juan y en menor escala caoba.	Licopodio, <i>Dricanopteris pectinata</i> (Willd) Underw, tres puntas, pega pega, chuhuché, bijagua, <i>Scleria secans</i> (L.) Urban, <i>Scleria schiedtiana</i> Schidl, <i>Davilla Kunthii</i> St. y otras.
Antigua siembra	Norte y Sur	Area de topografía de suavemente ondulada a plana. Fue un área intervenida con cultivos como maíz y frijol. Representa un guamil de 16 a 20 años.	Plumajillo, lagarto, cushin, chac'la quim y otras especies arbóreas típicas de guamil. Abundante regeneración natural de tamarindo y chichique.	En los estratos arbustivos y herbáceos, la densidad de individuos es menor que en la pista. En su mayoría presenta individuos de la familia Melastomaceae.
Zapatón con lirio	Norte-Noroeste	Esta comunidad se desarrolla en el área pantanosa, en donde se localiza el puente Zapotón, en el sendero de acceso a la laguna.	Zapatón y en menor frecuencia pucú. En el estrato herbáceo se encuentran cubriendo casi la totalidad de espejo de agua lirio.	Zapatón, lirio, <i>Synantherum macrophyllum</i> Engler, <i>Catopsis mutans</i> (Sw) Griseb, <i>Bromelia Plaguin</i> L.
Bajo herbáceo	Sureste-suroeste	Areas pequeñas que permanecen inundadas casi en toda época. Caracterizada por la ausencia de árboles, encontrándose únicamente arbustos y hierbas con una altura máxima de 1.5 m.	<i>Chusquea</i> sp., <i>Acacia</i> sp., <i>Solanum</i> sp., <i>Heliconia</i> sp.	<i>Chusquea</i> sp.
Márgenes del Peyan	Sur-Suroeste	Vegetación que crece en áreas muy húmedas o directamente sobre el agua. Se encuentran en los márgenes del río Peyán. Los límites de la comunidad no son tan definidos. El régimen de lluvias influye en el nivel de agua del río.	Como arbustos: Julubo, sa'aj ken, sisic ché, quish'sab, cá a ché, <i>Stigmaphyllon Humboldtianum</i> (D.C.) Juss. Entre las hierbas: Quequesque, tsima'aj, sandi ch'o, saquúib y granadilla de monte.	Julubo, sa'aj ken, sisic ché, quish'sab, cá a ché, <i>Stigmaphyllon Humboldtianum</i> (D.C.) Juss., quequesque, tsima'aj, sandi ch'o, saquúib y granadilla de monte.

REFERENCIAS DE ESPECIES:

Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Anoria de montaña	<i>Annona</i> sp.	Guervano de montaña	<i>Palourea aspera</i> Trécul	Reina de mico	<i>Sloanea ampla</i> I.M. Johnston
Bayal	<i>Desmancus ferax</i> Bartlett	Huiscayel	<i>Bacifris trichophylla</i> Burret	Plumajillo	<i>Schizolobium parahybum</i> (Vell) Blake
Bijagua	<i>Heliconia</i> sp.	Ireyol	<i>Genipa americana</i> Linn.	Pomché	<i>Bursera</i> sp.
Cá a ché	<i>Croton</i> sp.	Izote de montaña	<i>Dracena americana</i> Donn. Smith	Pucú	<i>Bucida buceras</i> L.
Camparaguay	<i>Vismea</i> spp.	Julubo	<i>Bravaisia grandiflora</i> D.C.	Quequesque	<i>Xanthosoma robustum</i> Schott
Canxán	<i>Terminalia amazonia</i> (Swell) Exell	Lagarto	<i>Xanthoxylum</i> spp.	Quish'sab	<i>Byttneria aculeata</i> Jacq.
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> G. Rling	Lancehillo	<i>Astrocarium mexicanum</i> Liebm	Ramón	<i>Brosimum alicastrum</i> Swartz
Capuca	<i>Synechanthus fibrosus</i> Winklerrd	Licopodio	<i>Cernuistachys carmuum</i> L.	Sa'aj ken	<i>Perinanium</i> sp.
Caquipac	<i>Brosimum costaricanum</i> Liebm	Lirio	<i>Pontederia sagittata</i> Presl	San Juan	<i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i> (L) Gaertn)	Majaqua	<i>Trichospermium grenwiaeifolium</i> (Arieh) Loestem	sandi ch'o	<i>Melochria triobata</i> Cogn
Chichique	<i>Aspidosperma cruentum</i> Woods	Malaqueta	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl	Saquúib	<i>Ipomoea</i> sp.
Chiczapote	<i>Manilkara achras</i> Fosberg	Manzano	<i>Bellucia grossularioides</i> (L) Triana	Siete camisas	<i>Lesdembergia macrantha</i> Standl
Chu'uché	<i>Siparuna nicaraguensis</i> Hemsf	Marío	<i>Calogyllum brasiliense</i> var. <i>Rickoi</i> Standl	Sisic ché	<i>Acalypha macrostachya</i> (HBK) Muel
Corozo	<i>Orbignya cohene</i> (Mart) Dahlgren	Medallo	<i>Vatairea luncelli</i> (Standl) Killip & Record	Tamarindo	<i>Dialium guianensis</i> (Aubl) Standl
Cuaró	<i>Alseis yucatanensis</i> Standl	Palma del altar	<i>Acaelorrhaph Wrightii</i> Becarr	Tem	<i>Croton</i> sp.
Cushin	<i>Inga</i> sp.	Palo de pito	<i>Erythra</i> sp.	Terna	<i>Euterpe macrospadix</i> Oersted
Escobo	<i>Cryosophila argentea</i> Bartlett	Palo jioke	<i>Bursera simaruba</i> (L) Sarg	Tres puntas	<i>Neurobaena lobata</i> (L.) B. Br.
Granadilla de monta	<i>Pasiflora</i> sp.	Palo Sangre	<i>Virola koschnyi</i> Warb	Teima'ej	<i>Callisia</i> sp.
Guarumo	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertoloni	Pega pega	<i>Desmodium canum</i> (J.F. Gmel) Schinz	Zapatón	<i>Pachira aquatica</i> Aubl

Cuadro 5. Listado de especies vegetales del Parque Nacional Laguna Lachuá.

FAMILIA	ESTRATO Y/O HABITO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Lycopodiaceae	1	<i>Ceruiastachys cernuum</i> L.	Chaj ca'm, licopodio
Hymenophyllaceae	1	<i>Trichomanes pinnatum</i> Hedw.	
Schizaeaceae	1	<i>Schizaea elegans</i> (Vahl) Sw.	
Gleicheniaceae	1	<i>Dricanopteris pectinata</i> (Willd.) Underw	Chispa
Polypodiaceae	1	<i>Niphidium crassifolium</i> L.	Calahuala
	1	<i>Campyloneurom latum</i> (Moore) Moore ex Sodico	Helecho
	1	<i>Pteris pungens</i> Willd.	Helecho
	8	N.D.	Chipe
Cyathaceae	8	N.D.	Chipe
Cycadaceae	1	<i>Zamia splendens</i> Schutzman	Camotillo
Annonaceae	3	<i>Guatteria amplifolia</i> Triana & Planch.	Muc'quiché
	3	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Malaqueta, kiib'quiché
	3	<i>Annona</i> sp.	Anona de montaña, pox
Myristicaceae	3	<i>Virola koschmyi</i> Warb	Palo sangre, quiau
Monimiaceae	2	<i>Siparuna nicaraguensis</i> Hemsl	Chuuché
Lauraceae	3	<i>Ocotea</i> sp.	
	3	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pavón) Mez.	Chualá
	3	<i>Phoebe longicaudata</i> Lundell.	Falso cunché
Piperaceae	2	<i>Piper auritum</i> HBK.	Santa María, xaclipur
	2	<i>Piper oblique-ovatum</i> Trelease in Standl.	Cordoncillo
	2	<i>Piper</i> spp.	Cordoncillo
	1	<i>Peperomia</i> spp.	
Ulmaceae	3	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Capulin, kib
	3	<i>Ampelocera hottlei</i> Standl.	Luin hembra, lacuin
Moraceae	7	<i>Coussapoa oligocephala</i> Donn. Smith.	Matapalo, tolox
	7	<i>Ficus</i> sp.	Amate, chunacté
	3	<i>Castilla elastica</i> Cerv.	Hule
	3	<i>Tropis racemosa</i> (L.) Urban	Ramón colorado, caqui'ax
	3	<i>Brosimum alicastrum</i> Swartz	Ramón, ax
	3	<i>Brosimum costarricense</i> Liemb.	Caquipac
	3	<i>Brosimum</i> sp.	Ramón negro
	3	<i>Pauroma aspera</i> Trécul	Guarumo de montaña, sajahab
	3	(6) N.D.	

Continuación Cuadro 5.

Cecropiaceae	3	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertoloni.	Guarumo, cho'op
Myricaceae	3	<i>Myrica cerifera</i> L.	Arrayán
Phytolacaceae	3	<i>Ledeburgia macrantha</i> Standl.	Siete camisas, kak'tut
Cactaceae	0	<i>Ripsalis ramulosa</i> (Salm-Dyck) Pfeiffer.	Pitaya
	0	<i>Ripsalis Cassutha</i> Gaertn	
Polygonaceae	3	<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) Jacq.	Papaturre, pu'ubabac
Dilleniaceae	5	<i>Davilla kunthii</i> S.T.	
Clusiaceae	3	<i>Calophyllum brasiliense</i> var. <i>Rekoi</i> Standl	Mario, Lech
	2	<i>Clusia guatemalensis</i> Hamel.	Manzana de mico
	2	<i>Clusia quadrangula</i> Bartlett.	
	3	<i>Vismea camparaguey</i> Sprague & Riley.	Camparaguay
	3	<i>Vismea mexicana</i> Schlecht	Camparaguay
Elaeocarpaceae	3	<i>Sloanea ampla</i> I.M. Johnston	Peine de mico
Tiliaceae	3	<i>Trichospermum grenwiaeifolium</i> (Arish) Losterium	Majagua, chaajib
Sterculiaceae	5	<i>Byttneria aculeata</i> Jacq	
Bombacaceae	3	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Zapotón. ococ
	3	<i>Pseudobombax ellipticum</i> HBK.	Mapola
	3	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Ceiba
	3	<i>Ochroma lagopus</i> Swartz.	Palo balsa,
Flacourtiaceae	3	<i>Laetia Thamnia</i> L.	Bakelac, hueso de lagarto
Violaceae	2	<i>Rinorea guatemalensis</i> (Wats).	Cuolcuol
Passifloraceae	1	<i>Passiflora</i> spp.	Granadilla de monte
Caricaceae	3	<i>Carica mexicana</i> (A. D.C.) L.	Papaya de montaña
Cucurbitaceae	4	<i>Gurania makoyana</i> (Lem.) Cogn	
	4	<i>Melothria trilobata</i> Cogn.	Sandi ch'o
Begoniaceae	1	<i>Begonia</i> sp.	Begonia
	1	<i>Begonia</i> sp.	Begonia
Sapotaceae	3	<i>Mastichodendron foetidissimum</i> (Jacq.) Cronquist var. <i>gaumeri</i> (Pittier) L.	Tzununté
	3	<i>Manilkara achras</i> Fosberg.	Chicozapote, muy
	3	<i>Pouteria campechiana</i> (HBK) Baehni.	Zapotillo, Canizté
	3	<i>Pouteria</i> sp.	Zapotillo, tulché
	3	<i>Chrysophyllum mexicanum</i> Brandegees ex Standl.	Chucubyuc. cacho de cabro
Myrsinaceae	1	<i>Parathesis</i> sp.	

Continuación Cuadro 5

Rosaceae	3	<i>Hirtella americana</i> L.	Puj sis
Chrysobalanaceae	3	<i>Licania Platypus</i> (Hemsl.) Fritsch	Sunza, jolobó
Mimosaceae	2	<i>Mimosa</i> sp.	
	3	<i>Inga</i> sp.	Cushin, cho'ochoc
	3	<i>Pithecolobium arboreum</i> (Linn.) Urb.	Cola de coche
	2	<i>Acacia</i> sp.	
	3	<i>Acacia Cookii</i> Safford.	Cacho de toro, subín
	3	<i>Samanea saman</i> Donn. Sm.	Cenicero
Caesalpinaceae	3	<i>Dialium guianensis</i> (Aubl.) Stand.	Tamarindo
	2	<i>Bauhinia</i> sp.	Pata de buey
	3	<i>Cassia</i> sp.	
	3	<i>Schizolobium parahybum</i> (Vell.) Blake.	Plumajillo
	3	<i>Zollernia tango</i> Stand.	Tzol
	3	N.D.	Cansin
Fabaceae	3	<i>Vatairea hndellii</i> (Standl.) Killip ex. Record	Medallo, sibicté
	3	<i>Dalbergia</i> sp.	Rosul
	3	<i>Lonchocarpus rugosus</i> Benth.	Cincho
	3	<i>Lonchocarpus hondurensis</i> Benth.	Chaperno
	3	<i>Sweetia panamensis</i> Benth.	Chichipate, Chajomché
	1	<i>Desmodium canum</i> (J.F. Gmel) Schinz.	Pega pega
	3	<i>Platymiscium dimorphandrum</i> Donn. Smith	Hormigo
	3	<i>Andira inermis</i> (Swartz.) HBK.	Almendro
	3	<i>Pterocarpus</i> sp.	Palo sangre
	3	<i>Erytrina</i> sp.	Pito, tzinté
Myrtaceae	3	<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merrill	Pimenta, pens
	3	<i>Psidium</i> sp.	Guayabillo, rok'colol
Melastomaceae	2	<i>Topobea laevigata</i> (D. Don) Naudin	
	1	<i>Leandra mexicana</i> (Naudin) Cogn.	
	2	<i>Miconia serrulata</i> (D.C.) Naudin	
	1	<i>Miconia lateriflora</i> Cogn.	
	2	<i>Clidemia capitellata</i> var. <i>neglecta</i> (D. Don) L.	
	3	<i>Miconia</i> sp.	Chac'la'quim
	3	<i>Conostegia</i> sp.	Che'er
	3	<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	Manzano
Combretaceae	3	<i>Terminalia amazonia</i> (Gmel.) Exell	Canxán
	3	<i>Bucida buceras</i> L.	Pucté, canxán
Loranthaceae	6	<i>Phoradendron crassifolium</i> (Pohl) Eichler	Matapalo
Euphorbiaceae	3	<i>Croton</i> sp.	Tem
	3	<i>Croton</i> sp.	Ca'aché
	3	<i>Drypetes brownii</i> Standl.	Luin macho, lacuin
	3	<i>Sebastiania longicuspis</i> Standl.	Chechén blanco
	3	<i>Hura polyandra</i> Baill.	Falso guicoy
	2	<i>Acalypha macrostachya</i> var. <i>macrophylla</i> (HBK.) Muell	Sisic ché

Continuación Cuadro 5.

Malphygiaceae	2	<i>Stigmaphyllon humboldtianum</i> (D.C.) Juss	
Vochysiaceae	3	<i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith	San Juan, rancha'ab
Polygalaceae	1	<i>Polygala paniculata</i> L.	
Sapindaceae	3	<i>Cupania belizensis</i> Standl.	C'ojché
	3	<i>Cupania</i> sp.	Pit, floresché
	3	<i>Talisia floresii</i> Standl.	
Burseraceae	3	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Palo jote, cakaj
	3	<i>Bursera</i> sp.	Copalillo, pomché
Anacardiaceae	3	<i>Spondias mombin</i> Lim.	Jocote jobo, po'oc
	3	<i>Metopium brownei</i> Jacq.	Chechén negro
	3	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Jocote fraile
Simaroubaceae	3	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Aceituno
Meliaceae	3	<i>Swietenia macrophylla</i> G. Ring.	Caoba del norte, sut'zul
	3	<i>Guarea Chichon</i> C. D.C.	
	3	<i>Trichilia</i> sp.	Limoncillo
	3	<i>Cedrela odorata</i> Roem.	Cedro
Rutaceae	3	<i>Zanthoxylum belizense</i> Lundell	Lagarto mediano
	3	<i>Zanthoxylum microcarpum</i> Griseb.	Lagarto grande, poy
	3	<i>Zanthoxylum procerum</i> Donn. Smith.	Lagarto pequeño
Araliaceae	3	<i>Dendropanax leptopodus</i> (Donn.-Sm.) A.C. Smith.	
	3	<i>Oreopanax obtusifolius</i> L.	
Apocynaceae	3	<i>Aspidosperma cruentum</i> Woods.	Chíchique, cubulté
	3	<i>Tabernaemontana</i> sp.	Palo de chicle
	2	<i>Thevetia ahoui</i> (L.) A. DC in DC	Chilindrón
	3	<i>Stemmademia</i> sp.	Huevos de caballo
Solanaceae	2	<i>Solanum</i> sp.	
Convulvolaceae	4	<i>Ipomea</i> sp.	
	4	<i>Ipomea</i> sp.	Saquiúb
Boraginaceae	3	<i>Cordia gerascanthus</i> Linn.	Laurel negro
	3	<i>Cordia</i> sp.	Laurel de montaña
Gesneriaceae	1	<i>Achimenes longiflora</i> A. DC.	
Acanthaceae	1	<i>Blechnum brownei</i> Juss.	
	5	<i>Bravaisia grandiflora</i> D.C.	Julubo
Bignoniaceae	5	<i>Scobinaria japurensis</i> (D.C.) Sandw	
	3	<i>Tabebuia</i> sp.	Cortés
	3	<i>Crescentia cujete</i> L.	Jo'omché, jicara

Continuación Cuadro 5.

Rubiaceae	3	<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) R. & S.	Capeché
	3	<i>Alseis yucatanensis</i> Standl.	Cuamó
	3	<i>Genipa americana</i> Linn.	Irayol
	3	<i>Sickingia salvadorensis</i> Standl.	Puntero
	1	<i>Cephaelis glomerulata</i> Donn-Sm.	Labios ardientes
	3	<i>Guettarda combsii</i> Urban	Pataté
	2	<i>Hillia tetrandra</i> Swartz.	Matapalo, jazmin
	2	<i>Palicourea crocea</i> (Swartz) R.	
	2	<i>Isertia haenkeana</i> DC.	
	2	<i>Psycotria</i> sp.	
Asteraceae	2	<i>Neurolaena lobata</i> (L.) B. Br.	Tres puntas
	2	<i>Bidens</i> sp.	Shubai
	2	<i>Perimenium</i> sp.	Sa'aj k'en
	2	<i>Senecio</i> sp.	
Arecaceae	2	<i>Acaelorrhapha Wrightii</i> Beccari	Palma del altar
	8	<i>Euterpe macrospadix</i> Oersted	Tenera, halauté
	2	<i>Astrocarium mexicanum</i> Liebm	Lancetillo, acté
	8	<i>Orbignya cohune</i> (Mart.) Dahlgren	Corozo, mococho
	8	<i>Sabal mayarum</i> Bartlett	Guano
	2	<i>Bactris trichophylla</i> Burret.	Huiscoyol, kik'quib
	5	<i>Desmoncus ferox</i> Bartlett.	Bayal
	2	<i>Crysophila argentea</i> Bartlett.	Escobo
	2	<i>Synechanthus fibrosus</i> Wendkand.	Capuca
	1	<i>Chamaedorea elegans</i> Martius	Shate hembra
	1	<i>Chamaedorea oblonga</i> Martius	Shate macho, jade
	1	<i>Chamaedorea adscendens</i> Pammer-Burret	
	1	<i>Chamaedorea Ernesti-Augustii</i> Wendl. in Otto & Dietr.	
Cyclanthaceae	2	<i>Carludovica palmata</i> Ruiz & Pavón	Calá
Araceae	0	<i>Monstera pertusa</i> (L.) de Vriese.	Colcuc
	2	<i>Xanthosoma robustum</i> Schott	Quequesque, marac
	0	<i>Philodendron radiatum</i> Schott.	Mano de león
	0	<i>Philodendron Smithii</i> Engler	
	0	<i>Anthurium Bakeri</i> Hook.	
	0	<i>Anthurium crassinervium</i> (Jacq.) Schott.	
	0	<i>Anthurium tetragonum</i> Hook. ex Schott.	
0	<i>Syngonium macrophyllum</i> Engler		
Commelinaceae	4	<i>Tripogandra cumanensis</i> (Kunth) Woodson	
	4	<i>Calisia</i> sp.	Tsi ma'aj
Cyperaceae	2	<i>Cladium jamaicense</i> Crantz	
	1	<i>Heleocharis caribaea</i> (Rottb.) Blake.	
	1	<i>Frimbristylis spathaceae</i> Roth.	
	1	<i>Carex polystachya</i> Swartz ex Wahl.	
	2	<i>Scleria bracteata</i> Cav.	
	2	<i>Scleria schiedeana</i> Schldl.	
	2	<i>Scleria secans</i> (L.) Urban	Navajucla
	1	<i>Cyperus</i> sp.	Cebollin

Continuación Cuadro 5.

Poaceae	1	<i>Olyra latifolia</i> L.	
	1	<i>Digitaria</i> sp.	
	2	<i>Panicum</i> sp.	
	5	<i>Chusquia</i> sp.	
Bromeliaceae	0	<i>Bromelia Pinguin</i> L.	Piñuela
	0	<i>Tillandsia bulbosa</i> Hook.	Gallito
	0	<i>Tillandsia filifolia</i> Schlecht & Cham.	Gallito
	0	<i>Tillandsia festucoides</i> Brongn. ex Mez in DC.	Gallito
	0	<i>Catopsis nutans</i> (Sw.) Griseb	
Heliconiaceae	1	<i>Heliconia</i> sp.	Bijague.
Costaceae	1	<i>Costus</i> sp.	Caña de cristo
Pontederiaceae	1	<i>Pontederia sagittata</i> Presl	Lirio
Agavaceae	8	<i>Dracaena americana</i> Donn. Smith.	Izote de montaña, cukil
Smilacaceae	5	<i>Smilax</i> sp.	Cocolmecca
	5	<i>Smilax</i> sp.	
Dioscoreaceae	5	<i>Dioscorea</i> sp.	Paspán
Orchidaceae	0	<i>Encyclia</i> sp.	Orquidea
	0	<i>Scaphyoglottis</i> sp.	Orquidea
	0	<i>Oncidium</i> sp.	Orquidea
	0	<i>Psycmorchis</i> sp.	Orquidea
	0	<i>Maxillaria luteo-alba</i>	Orquidea
	0	<i>Galeandra battemany</i>	Orquidea
	0	<i>Pleurothalis</i> sp.	Orquidea
	0	<i>Pleurothalis cetosa</i>	Orquidea
	0	<i>Lepanthes arachnium</i>	Orquidea
	0	<i>Galeandra Baueri</i> Lindl.	Orquidea
	0	<i>Encyclia cochleata</i> (L) Lemée	Orquidea
	0	<i>Maxilaria uncata</i> Lindl	Orquidea
	0	<i>Brassia maculata</i> B. Br.	Orquidea
	0	<i>Epidendron noctornum</i> Jacq.	Orquidea
	0	<i>Macrademia brassavolae</i> Reichb.	Orquidea
	0	<i>Lycaste cochleata</i> Lindl.	Coct ish
	0	<i>Polystachya cerea</i> Lindl.	Orquidea miniatura

Nota: En este listado se incluyen 4 especies que se determinaron únicamente a nivel de familia. No están incluidas 22 especies arbóreas del Cuadro 1 que no se determinaron.

REFERENCIAS:

0 = Epífitas

1 = Hierbas

2 = Arbustos

3 = Arboles

4 = hierbas enredaderas

5 = arbustos enredaderas

6 = Hierbas parásitas

7 = Arboles parásitos

8 = Especies arborescentes

nivel de género y/o especie y 4 individuos identificados únicamente a nivel de familia. No se incluyen en el listado 22 especies arbóreas que no pudieron ser determinadas, por falta de muestras para herbario.

Este listado ha sido elaborado por colecta y determinación de la mayor cantidad de material vegetal posible en base a los diferentes caminamientos y reconocimientos por el área, donde se han encontrado 99 especies arbóreas, sin incluir las 22 no determinadas que se reportan en el Cuadro 1. Se encontraron 8 especies arborescentes, de las cuales 6 fueron determinadas. Se determinaron 37 arbustos, 33 hierbas, 31 epífitas, 9 arbustos enredaderos y/o bejucos, 4 hierbas enredaderas, 2 árboles parásitos y 1 hierba parásita.

Siempre en el Cuadro 5, se puede observar que las especies se agrupan en 76 familias botánicas, de las cuales 37 (48.7 %) representan árboles. Las familias que están mayormente representadas son Orchidaceae con 17 especies (todas epífitas), Arecaceae con 13 (3 arborescentes), Moraceae con 9 (todos árboles), Fabaceae con 10 (9 árboles), Rubiaceae con 10 (5 árboles) y Melastomaceae con 8 (3 árboles). Estas dos últimas familias, aunque no tiene muchos árboles, son muy importantes a nivel de arbustos y/o hierbas, pues se encuentran muy representadas en el área.

En cuanto a las especies poco frecuentes dentro del parque están entre los árboles: a) ceiba (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn), pimienta (*Pimenta dioica* (L.) Merrill), chechen negro (*Metopium brownei* Jacq), chechén blanco (*Sebastiana longicuspis* Standl), jocote fraile (*Astronium graveolens* Jacq), hule (*Castilla elastica* Cerv), cedro (*Cedrela odorata* Roem). Entre las hierbas las orquídeas: *Encyclia cochleata* (L) Lemée y *Lycaste cochleata* Lindl.

Con respecto a las especies más comunes o frecuentes dentro del parque, estas son las que anteriormente se mencionaron que sobresalen en la discusión de la Comunidad del Bosque Heterogéneo.

6.2.3 SINTESIS GENERAL

De acuerdo a los diferentes análisis anteriores, se infiere que la vegetación dentro del parque es muy diversa, en cuanto a estructura, composición y en menor grado en fisonomía; no obstante, se puede examinar en su conjunto a la vegetación como un todo, como una unidad con características y patrones más o menos uniformes, si se analizan las comunidades en función de las condiciones naturales bajo las que crece (no se toman en cuenta las intervenciones humanas). Bajo ese contexto se verían cuatro unidades fisonómicas mayores o "comunidades" bien diferenciadas: a) comunidad de chicozapote b) bosque heterogéneo o de montaña, c) guamil, y d) comunidad acuática (ya sea de *Pachira aquatica* Aubl., interactuando con otra (s) especie (s) arbórea (s) y/o herbácea (s), o únicamente dominada por especies herbáceas).

Esta separación más concreta de comunidades facilita comprender que el parque presenta bajo condiciones climáticas similares, una vegetación natural influenciada y determinada principalmente por tres factores: el primero es la humedad y los suelos de la orilla de la laguna, el segundo son los suelos susceptibles a anegamiento y el tercero el viento.

Una observación que apoya esto es que dentro de las comunidades localizadas en áreas de montaña no se encontró variación florística entre los arroyos y el bosque localizado en la parte alta. Esto explica que los suelos en la región del bosque en lo alto son muy húmedos y que no hay mayores diferencias en cuanto a la humedad en los arroyos. Contrario a esta situación hay comunidades localizadas a una misma elevación con respecto a la laguna (más o menos 5 metros arriba del nivel), en donde áreas inundadas determinan una vegetación baja, de composición definida. Y el caso más notorio es la invasión de especies pioneras o de guamil en claros formados por la caída de árboles por efecto del viento.

7. CONCLUSIONES

- 7.1 Las cuatro especies arbóreas de mayor dominancia ecológica para las diferentes parcelas alrededor de la laguna, en función del índice de valor de importancia, son las siguientes: **Parcela Este:** *Manilkara achras* Fosberg., *Brosimum costarricense* Liebm., *Acacia Cookii* Safford y *Calophyllum brasiliense* var *Rekoi* Standl. **Parcela Sur:** Naranjillo (N.D.), *Sloanea ampla* I.M. Johnston, *Dialium guianense* (Aubl.) Standl y *Bursera* sp. **Parcela Suroeste:** *Pachira aquatica* Aubl., *Calophyllum brasiliense* var. *Rekoi* Standl, *Bucida buceras* L. y *Tropis racemosa* (L.) Urban. y **Parcela Oeste:** *Dracaena americana* Donn. Smith., *Hirtella americana* L., *Dialium guianensis* (Aubl.) Standl y *Calophyllum brasiliense* var. *Rekoi* Standl.
- 7.2 Según los Índices de Similitud de Sorensen, para las parcelas Este, Sur y Suroeste, existen dos grupos de subparcelas en función de las especies presentes, los cuales mantienen relación entre su ubicación espacial y aspectos del relieve a lo largo de cada parcela. Para la parcela Oeste, no hay mayores diferencias en cuanto a la similitud entre una subparcela y la otra, indicando que las subparcelas a lo largo de la parcela no manifestaron mayores cambios en composición.
- 7.3 Los análisis de importancia ecológica, similitud y estructura, de las parcelas ubicadas alrededor de la laguna muestran que hay variaciones en composición florística y fisionomía entre las mismas. La parcela Este está representada por 56 árboles distribuidos en 5 doseles, aproximadamente uno cada 5 metros, con una altura máxima de 25 m. La parcela Sur se representaba por 45 árboles y la parcela Suroeste por 44; en ambas distribuidos en 4 doseles; el superior alcanza una altura máxima de 28 m, el segundo de 17 a 22, el tercero de 12 a 16 y el cuarto hasta 12 m. En la parcela Oeste se encuentran 62 árboles conformando 4 doseles; el superior alcanzando una altura máxima de 23 m, el segundo de 15 a 18 m, el tercero de 10 a 14 y el cuarto hasta 10 m.
- 7.4 En el parque se encuentran representadas al menos 16 comunidades vegetales bien definidas, las cuales varían desde forestales, sin evidente disturbación, hasta forestales con alguna disturbación y otras representadas por arbustos y hierbas, según el grado de disturbación. Esas comunidades, denominadas por sus dominantes, son las siguientes: 1) **Chicozapote**, dominada por *Manilkara achras* Fosberg, 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) **Zapotón-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* (Gmell) Exell y *Virola koschnyi* Warb, se

desarrolla en áreas de montaña, con estrato arbustivo denso. 6) **Caoba**, dominada por *Sweitenia macrophylla* G. Ring, se desarrolla en áreas de montaña cerca de arroyos. 7) **Canxán-caoba**, dominada por *Terminalia amazonia* (Gmel) Exell y *Swietenia macrophylla* G. Ring, se encuentra en área de montaña con afloramiento rocoso los individuos alcanzan alturas de hasta 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 baja altura que se desarrolla sobre área 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 representada 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 un guamil de 16 a 20 años, en la actualidad dominada por especies pioneras desarrolladas y abundante regeneración de algunos árboles de montaña. 14) **Zapotón con lirio**, dominada por *Pachira aquatica* Aubl, desarrollada sobre área pantanosa en donde el espejo de agua está cubierto por *Pontederia sagittata* Presl. 15) **Bajo herbáceo**, se desarrolla sobre áreas inundadas casi en toda época, únicamente se encuentran arbustos y hierbas con altura máxima de 1.5 m, dominan *Chusquia sp.*, *Acacia sp.*, *Solanum sp.* y *Heliconia sp.* y 16) **Márgenes del Peyán**, vegetación que crece en áreas muy húmedas o directamente sobre el agua, en los márgenes del río Peyan.

7.5 Dentro de las parcelas Este, Suroeste y Oeste se representaron dos comunidades. En la parcela **Este** (chicozapote y bosque heterogéneo), parcela **Suroeste** (zapotón-pucté y bosque heterogéneo) y en la parcela **Oeste** (zapotón-pucté y bosque con izote). En la parcela **Sur** únicamente la comunidad bosque heterogéneo. En las cuatro parcelas conforme se aleja de la laguna hacia bosque adentro, la vegetación va cambiando, llegando así a áreas mas estables; ello siempre y cuando no haya disturbación natural, como caída de árboles por viento o provocada como consecuencia de la actividad humana, que forman áreas desprovistas de vegetación donde se regresa a etapas serales con dominancia de especies pioneras.

7.6 El parque presenta alta diversidad florística expresada por abundancia de individuos de los diferentes estratos. Se determinaron 76 familias botánicas, que enlistan 220 especies, de las cuales son: 99 árboles, 8 especies arborescentes, 37 arbustos, 33 hierbas, 31 epífitas, 9 arbustos enredaderos y/o bejucos, 4 hierbas enredaderas, 2 árboles parásitos y 1 hierba parásita. A nivel general se identificaron 242 especies, pero 22 árboles no fueron determinados.

- 7.7 Las familias que están mayormente representadas en diversidad de especies son: Orchidaceae con 17, Arecaceae con 13, Moraceae con 9, Fabaceae con 10, Rubiaceae con 10 y Melastomaceae con 8.
- 7.8 El parque presenta bajo condiciones climáticas similares, una vegetación natural influenciada y determinada principalmente por tres factores: primero es la humedad y los suelos de la orilla de la laguna, segundo son los suelos susceptibles a anegamiento y tercero el viento.

8. BIBLIOGRAFIA

1. AGUILAR, C. 1994. Unidad para desarrollo de investigaciones científicas, culturales y actividades conexas en el Parque Nacional Lachúa (Cobán, Alta Verapaz). Tesis de Arquitecto. Guatemala, Universidad Rafael Landívar, Facultad de Arquitectura. 111 p.
2. ALARCON, R. 1992. Caracterización de la comunidad de yaje (*Leucaena diversifolia* Schkecht) Benth, en la zona semiarida de El Progreso y Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 81 p.
3. AMES, O.; CORRELL, D. 1952. Orchids of Guatemala. USA, Chicago, Field Museum of Natural History, Fieldiana Botany. v. 26, - pt I - II. 727 p.
4. ARAGON, U. 1990. Caracterización Preliminar del Ramón (*Brosimum alicastrum* Swartz), *in situ* en el bosque muy húmedo subtropical cálido de Petén, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 121 p.
5. CABRERA, A.; WILLINK, A. 1980. Biogeografía de América Latina. Washington, D.C, OEA. Serie Biológica, monografía no. 13. 122 p.
6. CABRERA, C. 1996. La deforestación en Guatemala. Editores David Pinto Díaz, Dennis Escobar. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. Cuadernos Chac. 26 p.
7. CASTAÑEDA C., C. 1996. Estudio de la composición y estructura de la vegetación circundante 200 m a partir de la orilla de la Laguna Lachúa, Cobán, Alta Verapaz. Informe de Investigación. EPS. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 49 p.
8. CASTAÑEDA S, C. 1991. Interacción naturaleza y sociedad Guatemalteca. Guatemala, Editorial Universitaria. Colección Editorial Universitaria no. 85. 148 p.
9. _____. 1995. Sistemas lacustres de Guatemala, recursos que mueren. Guatemala, Editorial Universitaria. Colección Estudios no. 1. 143 p.
10. CRONQUIST, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. USA, The New York Botanical Garden. 1262 p.
11. CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
12. DICCIONARIO ENCICLOPÉDICO ilustrado Sopena. 1982. Barcelona, España, Editorial Ramón Sopena. vol. 1-5. 4583 p.
13. FLORA mesoamericana. 1994. Editores Gerrit Davidse; Mario Sousa; Arthur O. Chater. Traductores Mario Sousa-Peña; María de la Paz Cruick Shank; Manuel Ugarte. México, D.F., Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología; Missouri Botanical Garden; The Natural History Museum. vol. 14. 543 p.

14. FONT, P. 1985. Diccionario de Botánica. España, Labor. 1244 p.
15. GUATEMALA. DIRECCION GENERAL DE BOSQUES Y VIDA SILVESTRE. 1992. Plan para la conservación del Area Protegida Lachuá y desarrollo sostenible de su zona de influencia. Guatemala. 89 p.
16. _____. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1972. Atlas Nacional de Guatemala. Guatemala. 52 p.
17. _____. INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR. 1986. Mapa topográfico de la República de Guatemala; hoja cartográfica Laguna Lachuá, no. 2063 I. Guatemala. Esc. 1 : 50,000 color.
18. _____. INSTITUTO NACIONAL FORESTAL. 1980. Inventario forestal Parque Nacional "Laguna Lachuá", Franja Transversal del Norte. Guatemala. 21 p.
19. _____. LEYES, DECRETOS, etc. 1989. Ley de áreas protegidas y su reglamento; decreto no. 4-89. Guatemala, Consejo Nacional de Areas Protegidas. 68 p.
20. _____. 1996. Reformas a la ley de áreas protegidas; decreto no. 110-96. Guatemala. s.p.
21. HOLDRIDGE, L.R. 1987. Ecología, basada en Zonas de Vida. Costa Rica, IICA. 216 p.
22. LAMPRECHT, H. 1990. Silvicultura en los trópicos: los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas: posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. Trad. de Antonio Carrillo. Alemania, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit. 335 p.
23. LUNDELL, C. 1937. The vegetation of Petén. USA, Washington, D.C., Carnegie Institution of Washington. 244 p.
24. MAS, C. 1993. Caracterización de los factores ecológicos relevantes en las comunidades donde el shate (*Chamaedorea spp.*) es componente, en San Miguel La Palotada, Petén. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 108 p.
25. MATTEUCCI, S.; COLMA, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Trad. por E.V. Chesneau. Washington, D.C., OEA. Serie biológica, monografía No. 22. 120 p.
26. MUELLER-DUMBOIS, D.; ELLERNBERG, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. EE. UU., John Wiley. 547 p.
27. ODUM, E.P. 1972. Ecología. Trad por Carlos Gerhard. México, Interamericana. 639 p.
28. PADILLA G., H. 1987. Glosario práctico de términos forestales. México, D.F., LIMUSA. 273 p.
29. SIMMONS, C.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Guatemala, Ed. José de Pineda Ibarra. 1000 p.

30. STANDLEY, C.; STEYERMARK, J. 1958. Flora of Guatemala. Chicago, Chicago Natural Museum Fieldiana Botany. v. 24, pte. 1-13.
31. STOLZE, R. 1981. Ferns and fern allies of Guatemala. USA, Chicago, Field Museum of Natural History, Fieldiana Botany. New Series, no. 6, Publication 1317. pt II. 521 p.
32. THIRAKUL, S. s.f. Manual de dendrología del bosque latifoliado. Trad. por J.L. Montesinos Lagos Honduras, Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal, Programa Forestal Honduras Canadá. 485 p.
33. UNESCO (FRANCIA). 1980. Ecosistemas de los bosques tropicales húmedos; informe sobre el estado de conocimiento. París, Francia. 771 p.
34. UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO, DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA INVESTIGACION Y SERVICIO EN BOSQUES (MEX.). 1982. El bosque húmedo tropical México. 28 p.
35. WALTER, H. 1971. Ecology of tropical and subtropical vegetation. Trad. D. Mueller-Dumbois Alemania, Van Nostrand Reinhold Company. 539 p.

Vº. Bº.

Miriam De La Roca



9. APENDICE

APENDICE 1: GLOSARIO

AFLUENTE: Corriente de agua que desemboca en un cuerpo de agua o el mar.

AGUADA: Cuerpo de agua, situada en una depresión del terreno y que por acción del proceso kárstico permite, naturalmente, la acumulación de agua. No pesen afluentes, manteniéndose el nivel únicamente por las lluvias.

ARBOL: Vegetal leñoso, por lo menos de 5 metros de altura, con el tallo simple en el que se ramifica y forma la copa, de considerable crecimiento en espesor.

ARBORESCENTE (ESPECIE): Término que se refiere cuándo una especie se hace árbol, que arborece; c también que ha alcanzado el aspecto o la altura de un árbol.

ARBUSTO: Vegetal leñoso, de menos de 5 metros de altura sin un tronco preponderante, porque se ramifica a partir de la base.

ARROYO: Pequeña corriente de agua.

BEJUCO: Planta trepadora, voluble o no, generalmente de largos tallos sarmentosos, que suele encaramarse a las copas de los árboles en busca de luz, donde extiende sus hojas y abre sus flores.

BIODIVERSIDAD: Se refiere a la variedad existente de todos los seres vivos y los ecosistemas que éstos conforman.

BOSQUE: Agrupación de árboles que forman espesura y que pierden poco a poco su individualidad para concurrir a la formación de un nuevo ser único; tiene formaciones de existencias y propiedades que le son peculiares, funcionando a manera de un organismo complejo, del cual son factores la vegetación, la atmósfera y el suelo.

BOSQUE SECUNDARIO: El que se forma después de haber eliminado la masa adulta original o gran parte de ella.

BRINZAL: Plantitas que nacen en los rodales de los montes procedentes de semillas caídas naturalmente de los árboles. Son aquellos arbolitos que alcanzan una altura máxima de 0.50 m.

CAÑADA: Arroyo pequeño o cauce de agua, muy pobre y reducido.

COBERTURA: Cobertura de una especie (u otra categoría vegetal) es la proporción de terreno ocupado por la proyección perpendicular de las partes aéreas de los individuos de la especie considerada.

COMPOSICION: Proporción relativa en que varias especies entran a formar parte de la cubierta vegetal total que existe en un terreno.

COMUNIDAD VEGETAL: Conjunto de plantas que ocupan una área dada, con estructura, hábitos y composición florística determinada.

CUENCA: Unidad de planificación para recursos hídricos, considerada como la superficie cuyas aguas fluyen todas a un mismo río, lago o mar.

DAP: Expresión que se refiere al diámetro a la altura del pecho, y es equivalente a 1.30 m a la altura del suelo.

DEFORESTACION: Acción de destruir un bosque para sustituirlo por otro tipo de ecosistema: producción agrícola o ganadera, construcción de viviendas o urbanismo.

DENSIDAD: Número de individuos en un área determinada.

EPIFITA: Planta que viven sobre otras plantas sin sacar de ellas su nutrimento; no se trata, por tanto, de parásitos, ya que el hospedante, en este caso, no presta más que soporte.

ECOSISTEMA: Sistema formado por organismos vivientes relacionados todos entre sí y a su vez con el medio que les rodea.

ESTRUCTURA: Constitución de una masa en términos de clases de edad, clases diamétricas y clases silvícolas. Suele representarse con un diagrama de perfil de una parte representativa bajo estudio.

FISONOMIA: Es el carácter de la formación según la forma biológica de sus componentes.

FTN: Siglas de Franja Transversal del Norte. Región que abarca 900,000 ha, ubicada en el norte de los departamentos de Huehuetenango, Quiché, Alta Verapaz e Izabal. Fue declarada como zona de desarrollo agrario por Decreto 60-70, con la finalidad de que en ella se establecieran asentamientos humanos.

GAMBA: Estructura que sobresale en la base de algunas especies arbóreas. La base parece estar soportada por aletones, que pueden tomar diferentes formas: a) rectas, b) cóncavas, c) convexas, d) ramificación sinuosa y e) zancos con ramificación arqueada.

GERMOPLASMA: Toda la información genética contenida en las semillas.

GUAMIL: Terreno montañoso en donde se repite una siembra, siendo ocupado por especies pioneras o rápidas invasoras, con características de rápido crecimiento, relativamente altas, copas con ramas dispersas, etc. También puede referirse a aquellas áreas en las que por procesos naturales prevalecen las especies arbóreas pioneras.

HELIOFITA: Calificativo que se le da a las plantas que requieren y se desarrollan a plena luz Solar.

HIERBA: Planta no lignificada o apenas lignificada, de manera que tiene consistencia blanda en todos sus órganos, tanto subterráneos como epigeos. Las hierbas son comúnmente anuales, sólo raramente perennes.

PARASITA (PLANTA): Vegetal heterótrofo que se nutre a expensas de organismos vivos, tanto animales como vegetales. La víctima invadida es el hospedante, y, se se trata de una planta, se llama planta matriz o nutriz.

PARCELA: Unidad bidimensional que se utiliza para estudios de la vegetación. Si es representativa de todo, puede contener todos los atributos de la masa boscosa.

POBLACION: Grupo de organismos similares entre los cuales hay reproducción sexual. Por su coexistencia y relaciones sexuales los individuos de una población manifiesta un intercambio genético más o menos marcado. En otro ámbito, conjunto de individuos vegetales cualquiera.

SELVA: Asociación arbórea con numerosas especies mezcladas y con muchos bejucos y lianas, o bien con árboles dominantes espinosos que corresponden por lo general a clima cálido-húmedo y subcálido.

SILVICULTURA: Ciencia o arte de tratar racionalmente las masas forestales para mejorar su regeneración composición y desarrollo y adaptar sus beneficios a las necesidades del hombre.

SOTOBOSQUE: Vegetación arbustiva, que se cría en el bosque y alcanza menor altura que su arbolado. Son sinónimos: *subpiso* y *subsilva*.

SUCESION ECOLOGICA: Proceso dinámico que se da en un área determinada, en donde unas comunidades sustituyen a otras.

TRANSECTA: Término utilizado para referirse a un caminamiento en rumbo o dirección fija. Se utiliza para analizar la vegetación en función de algún gradiente.

Area de muestreo de vegetación usualmente en la forma de una larga, continua y angosta área de tierra.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE AGRONOMIA
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
 AGRONOMICAS

Ref. Sem. 004-97

LA TESIS TITULADA: "ESTUDIO FLORISTICO EN EL PARQUE NACIONAL LAGUNA LACHUA,
 ALTA VERAPAZ, GUATEMALA"

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: CESAR AUGUSTO CASTAÑEDA CERNA

CARNET No. 89-10044

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Eugenio Orozco
 Ing. Boris Méndez
 Ing. Gustavo Méndez

El Asesor y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Ing. Agr. César A. Castañeda S.
 ASESOR

Ing. Agr. Fernando Rodríguez B.
 DIRECTOR DEL IIA



I M P R I M A S E

Ing. Agr. Rolando Lara Alecio
 DECANO



c.c. - Control Académico
 - Archivo
 FR/Tania de V.

APARTADO POSTAL 1545 • 01091 GUATEMALA, C. A.

TELEFONO: 769794 • FAX: (5022) 769770

