

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS

**ESTUDIO FLORÍSTICO DE LAS COMUNIDADES VEGETALES
DEL BOSQUE COMUNAL DE LA ALDEA CAMPAT,
SAN JUAN CHAMELCO, ALTA VERAPAZ.**

EDGAR ROMEO RODRÍGUEZ SANDOVAL

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2003

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS

**ESTUDIO FLORÍSTICO DE LAS COMUNIDADES VEGETALES
DEL BOSQUE COMUNAL DE LA ALDEA CAMPAT,
SAN JUAN CHAMELCO, ALTA VERAPAZ**

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

POR
EDGAR ROMEO RODRÍGUEZ SANDOVAL

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRÓNOMO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2003

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

**DR. M.V. LUIS LEAL MONTERROSO
RECTOR**

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	DR. ARIEL ABDERRAMAN ORTIZ LÓPEZ
VOCAL I	ING. AGR. ALFREDO ITZEP MANUEL
VOCAL II	ING. AGR. MANUEL DE JESÚS MARTÍNEZ OVALLE
VOCAL III	ING. AGR. ERBERTO RAÚL ALFARO ORTIZ
VOCAL IV	BR. LUIS ANTONIO RAGUAY PIRIQUE
VOCAL V	BR. JUAN MANUEL COREA OCHOA
SECRETARIO	ING. AGR. PEDRO PELÁEZ REYES

Guatemala, noviembre de 2003

Señores
Honorable Junta Directiva
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Distinguidos miembros de la Junta Directiva:

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 documento de tesis titulado:

**“ESTUDIO FLORÍSTICO DE LAS COMUNIDADES VEGETALES
DEL BOSQUE COMUNAL DE LA ALDEA CAMPAT,
SAN JUAN CHAMELCO, ALTA VERAPAZ”**

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

Esperando que la investigación tenga el mérito suficiente para su aprobación me es grato suscribirme de ustedes,

Atentamente,

Edgar Romeo Rodríguez Sandoval

AGRADECIMIENTOS

A:

Ing. Agr. Vicente Martínez, por su asesoría en la interpretación de datos y sus valiosos aportes a la investigación.

Ing. Agr. Juan José Castillo Mont, por su asesoría en la determinación de especies, sus aportes a la investigación y sus enseñanzas.

David Mendieta, por su valiosa ayuda en la determinación de especies y por tu amistad.

La sub-área de Ciencias Biológicas y su personal, por haberme dado la oportunidad de enseñar y conocer un poco más de las ciencias afines a la Biología.

Los señores **Ricardo Yat Chen**, **Margarita Chen Cuc** y **Emilio Chen**, por su apoyo en la determinación de nombres comunes y usos de las especies y por brindarme su amistad sincera, lo cual nunca olvidaré.

El personal del Banco de Semillas Forestales (BANSEFOR) del INAB, por haberme brindado todo el apoyo moral y logístico en la parte final de esta investigación; especialmente a: **Ing. William Melgar** **Lic. Aidé Díaz de Telón** y **Br. Rafael Rodríguez**.

Todas aquellas personas que en una u otra forma han colaborado en la realización de este trabajo.

TESIS QUE DEDICO

A:

Escuela Nacional Central de Agricultura, ENCA, Barcena, Villa Nueva; cuna de mi formación donde conocí las ciencias que estudian los bosques.

Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, gracias por mi formación profesional.

Agua Blanca, Jutiapa; pedacito de tierra en oriente que me vio nacer.

Mi patria Guatemala, país de valles, montañas y bellos bosques.

Los estudiosos de los bosques y de la flora Guatemalteca, especialmente a la memoria de don (†) **Ernesto Carrillo (E.P.D.)** Esa forma de ser honesta y sincera, su actitud humilde, su amor a la naturaleza y sobre todo su desamor a las cosas materiales, es algo que admiraré por siempre.

Todas las personas que contribuyeron a mi formación académica en sus distintas etapas, lo que me ha dado la oportunidad de conocer parte de la vegetación de esta única y frágil eterna primavera.

Mis amigos: Gilberto Cifuentes, Francisco Figueroa, Luis Hiltón, Carlos Godínez Miranda, Juan Carlos Morales, Darvin González, Gerardo Quiñonez, Pablo Prado, Daniel Castillo, Rigoberto Carrillo, Carlos Godínez Orozco, Juan Herrera, Erick Reyes, Edín López, Mario Buch, William Ruano, Ernesto Bran, Alexander Barahona, Byron García, Edgar Marquéz y muchos más.

ACTO QUE DEDICO

A:

Dios, Por ser El quien me cuida en la montaña, en la ciudad, en los caminos, de día, de noche y durante toda la vida...

Mis padres: Romeo Antonio Rodríguez Espino, mil gracias por tu amor y apoyo.
(†) María Celia Sandoval García (E.P.D.)

Madre: la vida es soplo de viento, un día te fuiste diciendo hasta aquí llega mi jornada, con los ojos llenos de lágrimas porque vi como te fuiste te dije adiós; aunque te amé profundamente no pudiste quedarte conmigo.
Tu corazón de oro dejó de latir y tus manos trabajadoras descansaron...
Dios destrozó mi corazón para probar que **“El solo se lleva lo mejor”**

Mi esposa: Glenda Marisol Sandoval Portillo de Rodríguez; por ser la mujer que yo espere que fueras, respetuosa, amorosa y sobre todo muy buena madre; por eso y otras cualidades te amamos...

Mi hijo: Diego Fernando, mi inspiración, por quien realizó y realizaré grandes esfuerzos para que “ El sea mejor persona que Yo”

Mis herman@s: **Miriam Veronica, Carlos Alberto, Angelica Maria, Julio René y Cesar Augusto**, por esa amistad que nos une.

Mis sobrin@s: con mucho cariño.

Mi familia en general.

Las familias Sandoval Portillo y Sandoval Celada; por abrirme las puertas de su casa, darme confianza y recibirme siempre bien.

INDICE GENERAL

CONTENIDO	PAGINA
ÍNDICE GENERAL	i
ÍNDICE DE FIGURAS	iii
ÍNDICE DE CUADROS	iv
ÍNDICE DE APÉNDICES	V
RESUMEN	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
III. MARCO TEÓRICO	3
3.1 Marco Conceptual	3
3.1.1 Definiciones Generales.....	3
3.1.2 Predominio Ecológico	5
3.1.3 Diversidad de Especies	5
3.1.4 Factores que controlan la distribución de las especies	5
3.1.5 Estudio de las Comunidades Vegetales	6
3.1.6 Muestreo.....	6
3.1.7 Etapas o pasos de un muestreo	7
3.1.8 Modelos de Muestreo	10
3.1.8.1 Muestreo preferencial.....	10
3.1.8.2 Muestreo estratificado	10
3.1.8.3 Muestreo aleatorio	11
3.1.8.4 Muestreo sistemático	11
3.1.8.5 Muestreo aleatorio restringido	11
3.1.9 Atributos de la Vegetación	11
3.1.9.1 Fisionomía	12
3.1.9.2 Estructura de la Vegetación	12
3.1.9.2.1 Estratificación (Estructura) vertical.....	12
3.1.10 Variables	13
3.1.10.1 Frecuencia	13
3.1.10.2 Cobertura	14
3.1.10.3 Densidad	14
3.1.10.4 Área Basal	14
3.1.11 Métodos para analizar la información florística	14
3.1.11.1 Descripciones fisonómico-estructurales	14
3.1.11.2 Comparaciones numéricas	15
3.1.11.3 Índices de asociación entre especies	16
3.1.11.4 Coeficientes de similitud y disimilitud entre muestras	16

3.1.11.5 Clasificación	16
3.1.12 Valor de Importancia o Índice de COTTAM	17
3.1.13 Estudios florísticos realizados utilizando la metodología propuesta en el presente estudio	17
3.2 Marco Referencial	22
3.2.1 Descripción biofísica del área	22
3.2.1.1 Ubicación Política y Geográfica	22
3.2.1.2 Colindancias	22
3.2.1.3 Accesibilidad	22
3.2.1.4 Condiciones Climáticas	24
3.2.1.5 Hidrografía	24
3.2.1.6 Fisiografía	25
3.2.1.7 Geología	25
3.2.2 Uso Actual y Capacidad de uso de la tierra	26
3.2.3 Vegetación	26
3.2.4 Principales actividades productivas	26
3.2.4.1 Producción y comercialización agrícola	26
3.2.4.2 Producción pecuaria	27
3.2.4.3 Producción forestal	27
3.2.5 Situación y Características del manejo forestal	27
IV. OBJETIVOS (General y Específicos)	28
V. METODOLOGÍA	29
5.1 Recopilación de información	29
5.2 Reconocimiento del área de estudio	29
5.3 Delimitación del área de estudio	29
5.4 Muestreo de la vegetación	29
5.4.1 Método de muestreo	29
5.4.2 Estratificación	29
5.4.3 Tamaño y forma de las unidades de muestreo	31
5.4.4 Intensidad de muestreo	34
5.4.5 Ubicación y trazo de las parcelas	35
5.4.6 Toma de datos	36
5.4.7 Composición florística	36
5.4.8 Estructura	37
5.4.9 Usos de las especies	37
5.5 Análisis de la Información	37
5.5.1 Inventario florístico	37
5.5.2 Clasificación de los datos	37
5.5.3 Cuantificación de Indicadores Ecológicos	38
5.5.3.1 Determinación del valor de Importancia o Índice de COTTAM	38

5.5.3.2 Índice de Diversidad general de Shannon	39
5.5.4 Estructura de la Comunidad	39
5.5.5 Información sobre usos de las especies	39
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	40
6.1 Delimitación del área de estudio	40
6.2 Tamaño y forma de las unidades de muestreo	41
6.3 Intensidad de muestreo	41
6.4 Inventario florístico	41
6.5 Identificación de comunidades vegetales	47
6.5.1 Clasificación	47
6.6 Indicadores ecológicos	50
6.6.1 Índice de valor de importancia	50
6.6.1.1 Comunidad de salché-raxjí-temché	51
6.6.1.2 Comunidad de raxjí-temché-mesché blanco	53
6.6.1.3 Comunidad de sakichaj-kaut-onk	55
6.6.1.4 Comunidad de shuptí-tzaaj-shoot blanco	57
6.6.2 Índice de diversidad de Shannon	59
6.7 Estructura vertical de las comunidades vegetales	59
6.8 Descripción de las comunidades	65
6.8.1 Comunidad de salché-raxjí-temché	65
6.8.2 Comunidad de raxjí-temché-meshé blanco	65
6.8.3 Comunidad de sakichaj-kaut-onk	66
6.8.4 Comunidad de shuptí-tzaaj-shoot blanco	66
6.9 Usos de las especies encontradas	66
VII. CONCLUSIONES.....	71
VIII. RECOMENDACIONES	73
IX. BIBLIOGRAFÍA	74
X. APÉNDICE	77

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	PAGINA
Figura 1. Modelo de muestreo para la evaluación del área mínima de muestreo	8
Figura 2. Área mínima de muestreo	9
Figura 3. Gráfico de la media acumulada de la variable considerada en función del número de unidades muestrales	10
Figura 4. Ubicación geográfica del área de estudio	23
Figura 5. Mapa base del bosque comunal de la aldea Campat, San Juan Chamelco, Alta Verapaz.....	30

Figura 6. Forma y longitud de las parcelas para determinar el área mínima de muestreo para el estrato arbóreo	31
Figura 7. Área mínima de muestreo para árboles	32
Figura 8. Área mínima de muestreo para arbustos.....	33
Figura 9. Área mínima de muestreo para hierbas	33
Figura 10. Gráfico de la media acumulada de los subconjuntos	35
Figura 11. Trazo de las parcelas de muestreo	36
Figura 12. Mapa de comunidades vegetales del bosque comunal de la aldea Campat, San Juan Chamelco, Alta Verapaz	40
Figura 13. Dendrograma 1	48
Figura 14. Dendrograma 2	49
Figura 15. Diagrama de perfil "Idealizado" de la comunidad de salché-raxjí-temché	60
Figura 16. Diagrama de perfil "Idealizado" de la comunidad de raxjí-temché-mesché blanco	62
Figura 17. Diagrama de perfil "Idealizado" de la comunidad de sakichaj-kaut-onk	63
Figura 18. Diagrama de perfil "Idealizado" de la comunidad de shupti-tzaaj-shoot blanco.....	64
Figura 19. Gráfico de los principales usos de las especies del bosque comunal de Campat, San Juan Chamelco, Alta Verapaz.....	70

ÍNDICE DE CUADROS

CONTENIDO	PAGINA
Cuadro 1. Cálculo de la media acumulada de los subconjuntos de unidades de muestreo para el bosque comunal de la aldea Campat, San Juan Chamelco, Alta Verapaz.....	34
Cuadro 2. Número y distribución de las parcelas en los estratos y comunidades	35
Cuadro 3. Nombre científico, nombre común y hábito de las especies encontradas en el bosque comunal de la aldea Campat, San Juan, Chamelco, Alta Verapaz	41
Cuadro 4. Listado de plantas epifitas/lianas encontradas en el bosque comunal de Campat, San Juan Chamelco, Alta Verapaz	44
Cuadro 5. Clasificación de las plantas de Campat, de acuerdo al sistema de clasificación de Cronquist.....	44
Cuadro 6. Índice de valor de importancia para las especies arbóreas encontradas en la comunidad de salché-raxjí-temché	51
Cuadro 7. Índice de valor de importancia para las especies arbustivas encontradas en la comunidad de salché-raxjí-temché	52
Cuadro 8. Índice de valor de importancia para las especies herbáceas encontradas en la comunidad de salché-raxjí-temché	53

Cuadro 9. Índice de valor de importancia para las especies arbóreas encontradas en la comunidad de raxjí-temché-mesché blanco	53
Cuadro 10. Índice de valor de importancia para las especies arbustivas encontradas en la comunidad de raxjí-temché-mesché blanco	53
Cuadro 11. Índice de valor de importancia para las especies herbáceas encontradas En la comunidad de raxjí-temché-mesché blanco.....	55
Cuadro 12. Índice de valor de importancia para las especies arbóreas encontradas en la comunidad de sakichaj-kaut-onk	55
Cuadro 13. Índice de valor de importancia para las especies arbustivas encontradas En la comunidad de sakichaj-kaut-onk	56
Cuadro 14. Índice de valor de importancia para las especies herbáceas encontradas En la comunidad de sakichaj-kaut-onk	57
Cuadro 15. Índice de valor de importancia para las especies arbóreas encontradas en la comunidad de shuptí-tzaaj-shoot blanco	57
Cuadro 16. Índice de valor de importancia para las especies arbustivas encontradas en la comunidad de shuptí-tzaaj-shoot blanco.....	58
Cuadro 17. Índice de valor de importancia para las especies herbáceas encontradas en la comunidad de shuptí-tzaaj-shoot blanco	58
Cuadro 18. Índice de diversidad general de shannon por comunidad.....	59
Cuadro 19. Distribución de las especies por familias, sus usos y hábito.	67
Cuadro 20. Resumen de los principales usos de las especies del bosque Comunal de Campat, San Juan Chamelco, Alta Verapaz.....	70

INDICE DE CUADROS EN APÉNDICE

CONTENIDO	PAGINA
Cuadro 1A. Boleta de campo	78
Cuadro 2A. Matriz de datos del análisis multivariable generado por TWINSpan para El bosque comunal de la aldea Campat, San Juan Chamelco, Alta Verapaz..	79

ESTUDIO FLORÍSTICO DE LAS COMUNIDADES VEGETALES DEL BOSQUE COMUNAL DE LA ALDEA CAMPAT, SAN JUAN CHAMELCO, ALTA VERAPAZ.

FLORISTIC STUDY OF VEGETATION COMMUNITIES OF THE COMMUNAL FOREST OF THE VILLAGE CAMPAT, SAN JUAN CHAMELCO, ALTA VERAPAZ.

RESUMEN

La aldea Campat, habitada en un 100 % por personas de la etnia Q'echí, pertenece al municipio de San Juan Chamelco, departamento de Alta Verapaz; La aldea posee 34.019 caballerías de tierra de propiedad comunal; de las cuales 628.835 hectáreas, son de bosque nuboso latifoliado, 450.745 son de bosque mixto y 451.275 son de un matorral alto, donde la mayoría son arbustos.

La principal amenaza para el bosque comunal, que se ubica dentro de la microcuenca del río Chilax, el cual es afluente del río Cahabón; es el avance de la frontera agrícola sobre tierras de cobertura forestal no aptas para estas actividades. Este pequeño bosque es un reservorio importante de germoplasma, así como proveedor de bienes y servicios para esta y otras comunidades.

La vegetación es muy sensible a las perturbaciones en el ecosistema, y estas pueden ser detectadas por los cambios en la estructura, la composición y el patrón espacial de las distintas comunidades vegetales.

El presente estudio puede servir de base para valorar el bosque y para establecer criterios de manejo del mismo. Por estas razones se realizó una descripción del bosque comunal definiendo el patrón de distribución de la flora, caracterizándola botánica, ecológica y fisonómicamente.

La metodología de trabajo se basó en un muestreo preferencial estratificado, para la realización del mismo se determinó, como valor de referencia, el área mínima de muestreo por el método de Relevé y validación del número de parcelas por el método de medias acumuladas.

Los estratos fueron delimitados por fotointerpretación y corroboración de campo y en cada uno de ellos se levantaron las parcelas de vegetación de un área de 1,500 m² para árboles, 660 m² para arbustos y 6 m² para hierbas; la parcela de hierbas dentro de la parcela de arbustos y la parcela de arbustos dentro de la parcela de árboles.

En cada parcela se obtuvo los datos de composición florística, densidad y área basal (en el caso de los árboles) o cobertura de copa en el caso de los arbustos y hierbas.

Fueron encontrados 111 especies vegetales, 57 de hábito arbóreo, 30 arbustivo y 24 herbáceo además de 24 especímenes de hábito epifito.

Posteriormente se realizó la clasificación de estratos por medio del programa TWINSpan definiendo y localizando de esa manera principalmente 4 comunidades vegetales; 2 de las cuales forman parte del bosque nuboso latifoliado.

Luego se determinó la dominancia de la vegetación calculando el índice de importancia de Cottam para cada comunidad vegetal y en base a esto se nombro las 4 principales comunidades vegetales. La estimación de la diversidad mostró que las 2 comunidades de bosque nuboso latifoliado son las más diversas por presentar el mayor número de especies y la mayor homogeneidad en la distribución de las mismas.

I. INTRODUCCION:

Los ecosistemas naturales en Guatemala son afectados por una serie de problemas de carácter económico, social y cultural, que los pone en peligro. El bosque comunal de la aldea Campat, San Juan Chamelco, Alta Verapaz; es objeto de una fuerte presión por parte de los habitantes de esta y de comunidades vecinas. El bosque es talado para suplir ciertas necesidades como: Ampliar el área de cultivos, el uso de productos del bosque como leña y madera para consumo en el hogar, así mismo es una fuente de ingresos a través de la comercialización de leña y madera.

Además de lo anterior el bosque comunal de la aldea Campat aunque pequeño, es un reservorio importante de germoplasma y otros productos que se obtienen del bosque; así mismo refugio de vida silvestre, protector del suelo contra la erosión y regulador del ciclo hidrológico. Este bosque esta ubicado dentro de la microcuenca del río Chilax afluente del río Cahabón.

Debido a que no se tienen datos sobre los cambios que se van generando en la estructura, la composición y el patrón espacial de las distintas comunidades vegetales, se hace necesario realizar estudios que generen información básica para el conocimiento de la estructura, composición y distribución de la vegetación y que sirvan de base para proponer un manejo adecuado de los recursos.

La presente investigación permitirá conocer la vegetación del área, su estructura, composición y distribución. El conocimiento de la flora es una herramienta útil para valorar el bosque y establecer criterios de manejo para su conservación y uso sostenible.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

La comunidad de Campat, San Juan Chamelco, Alta Verapaz; es habitada en un 100 % por personas pertenecientes a la etnia Q'eqchi, los que practican una agricultura de subsistencia con cultivos anuales principalmente maíz y frijol; para llevarla a cabo utilizan prácticas tales como: tala, tumba y quema, siembra en laderas sin prácticas de manejo ni conservación de suelo y agua, monocultivo etc. Prácticas como éstas hacen que cada vez sean más escasos productos como la madera, la leña y otros recursos existentes en el bosque, pero que en la actualidad se desconocen por no saber que especies conforman las comunidades vegetales del bosque.

La principal amenaza para el bosque comunal de la aldea Campat, es el avance de la frontera agrícola sobre tierras de cobertura forestal no aptas para estas actividades; debido principalmente a las fuertes pendientes, la alta susceptibilidad a la erosión y las condiciones climáticas adversas; todo esto está provocando un acelerado disturbio de los ecosistemas.

El bosque comunal de la aldea Campat aunque pequeño, es un reservorio importante de germoplasma, madera, leña, y otros productos que se obtienen del bosque; así mismo refugio de vida silvestre, protector del suelo contra la erosión y regulador del ciclo hidrológico. Además este bosque está ubicado dentro de la microcuenca del río Chilax afluente del río Cahabón.

Actualmente se desconoce que especies conforman las comunidades vegetales del bosque comunal de la aldea Campat, cual es su distribución natural, la estructura del bosque, y cuales son las especies dominantes o indicadoras, las escasamente representadas y las endémicas,

La presente investigación aporta información básica respecto a la determinación de las especies, composición de las comunidades vegetales, así mismo permitirá hacer un análisis de la flora (determinación del Valor de Importancia). Esta información será de utilidad para valorar el bosque y establecer criterios de manejo del mismo.

III. MARCO TEORICO

3.1 MARCO CONCEPTUAL:

3.1.1 Definiciones Generales:

a) Arbol:

Según Font Quer (9), un árbol es un vegetal leñoso, por lo menos de (5) cinco metros de altura, con el tallo simple (en este caso se denomina tronco) hasta la llamada cruz en que se ramifica y forma la copa, de considerable crecimiento en espesor. Se diferencia del arbusto en que se cría más alto y no se ramifica hasta cierta altura.

b) Arbusto:

Font Quer (9) define un arbusto como un vegetal leñoso, de menos de (5) cinco metros de altura, sin un tronco preponderante, porque se ramifica a partir de la base.

c) Bosque:

Agrupación de árboles, producto de la regeneración natural o por medio de plantación, productores de madera, leña, productos extractivos y derivados. Tienen influencia sobre el clima, regula el ciclo hidrológico y provee protección y sustento a la vida silvestre (28).

i) Bosque Natural:

Es el que se forma por regeneración natural sin influencia o intervención del hombre (28).

ii) Bosque Artificial:

Se le denomina así a los bosques producidos mediante la plantación de arbolitos a raíz desnuda, estacas o pseudoestacas o en bolsa (28).

iii) Bosque Comunal:

La tenencia comunal de la tierra consiste en que los derechos de propiedad se comparten colectivamente. Por lo tanto un bosque comunal es aquella área para uso colectivo, y que constituye una reserva de tierras que no han sido repartidas entre los miembros de la comunidad la cual posee una cobertura forestal (7).

d) Comunidades Bióticas:

De acuerdo a Odum (22), la comunidad biótica es una reunión de poblaciones que viven en un área o en hábitat físico determinado; es una unidad laxante organizada, hasta el punto que posee características complementarias de las de sus componentes individuales y de poblaciones. Además Sutton y Harmon (1977) citados por Méndez, 1991 (18) definen a la población como un grupo de individuos que ocupan un área determinada y que realizan intercambio de genes.

e) Comunidades Vegetales:

De acuerdo con Braun Blanquet (2) la comunidad vegetal es determinada asociación de especies vegetales que se desarrollan en un hábitat específico. Entendiéndose por hábitat como el área determinada por todos los factores activos específicos a excepción de la competencia que afectan a las especies. Por lo que se reconoce a las especies como la unidad fundamental de la comunidad vegetal; y a la comunidad vegetal, como la unidad básica de los estudios de las masas vegetales. Una comunidad vegetal debe ser descrita florística y fisonómicamente.

Las características fisonómicas son aquellas que se basan en los atributos estructurales funcionales y manifiestan la apariencia externa o fisonomía de la comunidad; mientras que las características florísticas describen a la comunidad basándose en los atributos taxonómicos (2).

En una comunidad, las especies tienen distinto número de individuos responsables del control del flujo energético. El número de individuos que presente una especie está determinado por la adaptación al medio físico que esta posee. "Del total de las especies de una comunidad, un porcentaje grande es raro. Las especies con un número abundante de individuos registran un alto valor de importancia y representan una biomasa grande, alta densidad y elevada productividad, además controlan gran parte del flujo de energía en la comunidad" (8).

Para Kent y Coker (14) Una comunidad vegetal es una colección de especies vegetales que crecen juntas en un sitio específico mostrando una asociación definida o una afinidad entre especies. El concepto de asociación implica que ciertas plantas se encuentran juntas de manera más frecuente que si su distribución estuviera al azar.

f) Composición florística:

Font Quer (9) define la composición florística como el conjunto de especies que integran una comunidad vegetal; lo que implica establecer que es lo que hay y que es lo que no hay, desde el punto de vista de las especies o de otra manera sería el detalle de las distintas estirpes que la constituyen. En todo caso la florística es parte de la fitogeografía consagrada a inventariar las entidades sistemáticas de un país o región, implica conocer el área, hábitat, abundancia, escasez y otros aspectos relacionados (9).

La composición florística refleja el grado de complejidad o heterogeneidad de la biomasa vegetal de una comunidad vegetal (8).

g) Inventario Florístico:

Un inventario florístico completo es el que enumera todas las especies presentes en las diferentes especies presentes en sus diferentes categorías: árboles, arbustos, plantas herbáceas, lianas y epífitas, sea cual sea su tamaño (18).

Kent y Coker (14) definen el estudio florístico como el estudio en donde las especies presentes son identificadas y su presencia y ausencia o abundancia es registrada. Además precisa que este tipo de análisis es adecuado para estudios a nivel de comunidades vegetales.

3.1.2 Predominio Ecológico:

Según Odum (22) En la caracterización de una comunidad entera no todos los individuos son igualmente importantes, un pequeño grupo de especies son las que ejercen la mayor influencia, en virtud de su número, tamaño o actividades.

La importancia relativa de una comunidad no viene indicada por las relaciones taxonómicas, sino por las especies que controlan en gran parte la corriente de energía a las que se les designa como *dominantes ecológicos*. Por lo que el grado en que este dominio esta concentrado en una, varias o muchas especies puede expresarse a través del valor de importancia (22).

3.1.3 Diversidad de especies:

Odum (22) manifiesta que un porcentaje relativamente pequeño suele ser abundante y un porcentaje grande es raro, por lo que es el gran número de especies raras el que condiciona, en gran parte la diversidad de especies en las comunidades. Pero las pocas especies dominantes explican en gran parte la corriente de energía en cada grupo trófico.

3.1.4 Factores que controlan la distribución de las plantas:

La distribución de las plantas, es un efecto no solo de las causas naturales, sino también de causas artificiales, es decir ellas operan como resultado de la existencia de actividades humanas intencionales o no intencionales. Un factor natural de distribución que es fundamental con respecto a otros, es el factor evolución. La característica básica de la naturaleza como un todo es su historia, que ha sido de evolución lenta sobre un inmenso período de tiempo y el oportuno

conocimiento de los factores e implicaciones de ello es esencial para la solución de cualquier problema biológico. Los factores de la evolución pueden ser vistos como inherentes o como factores de predisposición. El resto de factores pueden ser vistos como potenciales o variables las cuales pueden o no influir en la distribución vegetal. Ellos representan condiciones variables sobre las cuales viven las plantas y pueden llegar a ser decisivas en determinar los rangos de distribución de las especies (10).

Los principales factores que afectan la distribución de las plantas son:

De los elementos climáticos, la temperatura, la precipitación y la humedad son considerados de mayor trascendencia en cuanto a desarrollo vegetal. Estos factores afectan fuertemente todas las asociaciones, a pesar de que localmente otros factores pueden ejercer influencias significativas. A causa de la naturaleza compleja de cada asociación, no es posible diferenciar de manera precisa los efectos ejercidos por cada factor sobre la fisonomía y estructura de la misma (11).

Para comprender mejor el efecto de diversos factores, hay que conocer el concepto de asociación: Holdridge (11) define una asociación como un área con un ámbito de condiciones ambientales dentro de una zona de vida, la cual está ocupada por una comunidad típica de organismos; y cuyo complejo total de fisonomía de las plantas y de actividad de los animales es único. La asociación y las zonas de vida no solo comprenden la vegetación, sino que también incluyen geología, la topografía, los suelos, las influencias del clima, la atmósfera y las actividades de los animales (11).

La misma asociación puede encontrarse en áreas muy separadas sobre la faz de la tierra, y compuesta de grupos de especies totalmente diferentes (11).

3.1.5 Estudio de las Comunidades Vegetales

Según Odum (22) las comunidades pueden nombrarse y clasificarse adecuadamente de acuerdo a: a) sus características estructurales más importantes, como las especies dominantes, las formas o los indicadores de vida, b) El habitat físico de la comunidad o c) sus atributos funcionales, tales como el tipo de metabolismo de la comunidad. Mientras que Matteucci y Colma (17) consideran que la comunidad vegetal debe ser descrita a través de su composición florística y su fisonomía.

3.1.6 Muestreo:

En la mayoría de estudios de vegetación dada la imposibilidad económica, física y práctica de hacer cuantificaciones por enumeración total, los trabajos de evaluaciones de poblaciones se hacen en una inmensa mayoría de casos a través de procedimientos de muestreo. Con el objeto de estimar el valor de los parámetros que nos interesa conocer de la población (3).

Procede formular algunas definiciones: Población es en este caso es un conjunto de observaciones cuantitativas o cualitativas. En estudios de vegetación la población puede estar conformada por unidades de vegetación, por individuos vegetales de la misma especie, por individuos vegetales de la misma forma de vida, etc. Una unidad de población es una observación, simple o múltiple, de una o varias de sus características (18).

La abundancia o presencia de una especie dada en un censo determinado constituye una observación simple. Un subconjunto de la población es una muestra de la misma. Las Variables, Son los valores que asumen las observaciones cuantitativas (18).

Mientras que Parámetro, Es un número que describe un determinado aspecto de la población. En los estudios de vegetación se hace necesario estimar los valores de los parámetros de la población a partir de la medición de las variables en una muestra de la población.

La Unidad de Muestreo, es una unidad de población; es la unidad básica en la cual se realizan las mediciones u observaciones de los caracteres de la vegetación.

3.1.7 Etapas o pasos de un muestreo:

Para Matteucci Y Colma (18) los pasos a seguir para realizar un muestreo son los siguientes:

a) Selección del área de estudio: Este constituye el primer paso, es necesariamente subjetivo y depende de los objetivos del estudio; es imposible hacer una selección objetiva antes de haber tomado muestras y hecho mediciones. Los criterios para seleccionar la zona varían desde los de índole administrativa (Cuando hay que estudiar la vegetación de un país, una provincia o de cualquier otro territorio con límites administrativos) hasta los de carácter ambiental (topográficos, climáticos, geográficos, etc.) o vegetacionales (18).

b) Determinación de la forma y tamaño de la unidad muestral: Las unidades muestrales deben satisfacer tres requerimientos básicos:

- i) Deben distinguirse claramente,
- ii) Las reglas de exclusión e inclusión del material vegetal a medir deben establecerse de antemano y ser respetadas durante la obtención de los datos,
- iii) Una vez seleccionada la forma y el tamaño de la muestra, deben mantenerse tan uniformes como sea posible a lo largo del trabajo.

Matteucci y Colma (18) recomiendan utilizar el método del área mínima de cada comunidad a muestrear, para seleccionar el tamaño de la unidad muestral, por ser el método más flexible y por ello el más usado. Dicho método se basa en el criterio de que para toda comunidad vegetal existe una superficie por debajo de la cual ella no podría expresarse como tal. Por lo tanto, para obtener una unidad muestral representativa de una comunidad, es necesario conocer su área mínima de expresión.

El procedimiento para determinar el área mínima consiste en tomar una unidad muestral pequeña y en contar el número de especies presentes en ésta. Luego se duplica la superficie extendiendo la unidad anterior y se cuenta el número de especies nuevas que aparecen en la unidad duplicada. Esta operación se repite hasta que el número de especies nuevas disminuya al mínimo. (Ver Fig. 1) En seguida se gráfica el número de especies en función de la superficie de la unidad de muestreo. El área mínima puede determinarse gráficamente ya que se define como la superficie a la cual la curva ha alcanzado el plateau, o la superficie a la cual se logra el punto de inflexión de la curva.

Cain citado por, Matteucci y Colma (18) propuso que se eligiera como área mínima aquella correspondiente a la proyección del punto de la curva en el cual la pendiente es igual a la relación número total de especies registradas/superficie del cuadrado mayor muestreado. El procedimiento para hallar dicho punto consiste en trazar una recta "a" uniendo los extremos de la curva; luego trazar otra recta "b" paralela a la primera y tangencial a la curva y proyectar el eje "x" el punto de intersección tangencial; se obtiene así el valor del área mínima. (Ver Fig. 2)

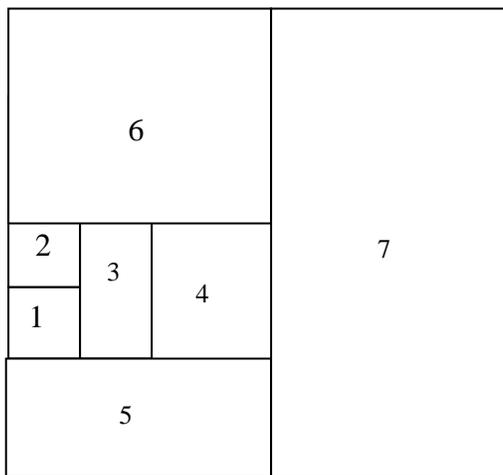


Fig. 1. Modelo de muestreo para la evaluación del área mínima.

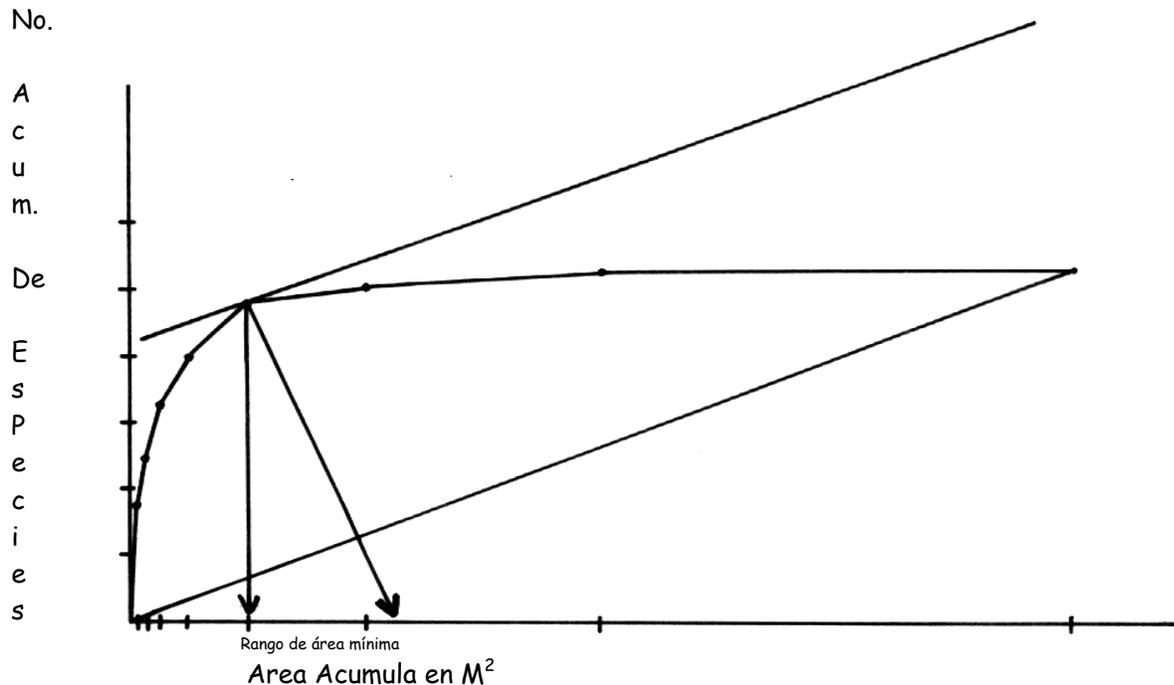


Fig. 2. Area mínima de muestreo.

La forma cuadrada ha sido la que tradicionalmente más se ha utilizado. A veces se han obtenido datos con varianzas menores con unidades circulares o rectangulares, que utilizando las cuadradas, sin embargo esto se relaciona con el patrón de las especies y con la forma de los manchones. Además es difícil obtener unidades circulares. La consideración más importante es el efecto de borde.

Matteucci Y Colma (18) recomiendan seleccionar formas con menor relación perímetro/superficie; con rectángulos largos y delgados o cuadrados muy pequeños el error de borde es considerable. Las unidades rectangulares tienen, la ventaja de que en ellas es más fácil evaluar las variables caminando en línea recta, sin necesidad de desplazarse hacia los lados, e incluso es posible tomar las medidas desde fuera de la unidad.

c) Determinación de la metodología para situar las unidades de muestreo: La selección de la metodología para situar la muestra y las unidades muestrales se refiere al patrón espacial que ellas tendrán una vez ubicadas en la zona de estudio. El patrón espacial puede ser preferencial, aleatorio, sistemático o aleatorio restringido.

d) Selección del tamaño de la muestra: Se refiere al número de unidades muestrales; Cuanto mayor sea el número de unidades muestrales, más precisa será la estimación de la variable considerada. Sin embargo dado el alto costo del muestreo (especialmente en tiempo y esfuerzo), es necesario llegar a un compromiso de manera que el tiempo invertido, y el esfuerzo requerido, sea equiparable a la cantidad y calidad de la información recabada (18).

Se pueden aplicar varios criterios para decidir el tamaño de la muestra. En algunos estudios se ha utilizado la relación entre la superficie muestreada y la superficie total, escogiéndose como tamaño de muestra un porcentaje de la superficie total. Un criterio más sencillo se basa en el grado de fluctuación de la media de subconjuntos de unidades de muestreo (método de medias acumuladas). Se calcula la media para subconjuntos de número creciente de unidades muestrales, acumulando para cada subconjunto los datos de los subconjuntos previos. Se gráfica la media de la variable considerada de los subconjuntos en función del número de unidades muestrales en cada uno de ellos. Con pocas unidades muestrales, la media fluctúa ampliamente; a medida que aumenta el número de unidades muestrales el valor de la media se estabiliza. (Ver. Fig. 3) Se puede elegir como tamaño de la muestra el número de unidades muestrales al cual el valor de la media ha minimizado la amplitud de oscilación (18).



Fig. 3. Gráfico de la media de la variable considerada en función del número de unidades muestrales.

3.1.8 Modelos de Muestreo

3.1.8.1 Muestreo Preferencial:

Las muestras o las unidades muestrales se sitúan en unidades consideradas típicas o representativas sobre la base de criterios subjetivos (18).

3.1.8.2 Muestreo estratificado:

Es un caso particular de muestreo preferencial, empleado en áreas heterogéneas extensas. Ante todo se debe estratificar o subdividir el área de acuerdo a un criterio vegetacional (especies dominantes, fisonomía, etc.), geográfico, topográfico, etc. Luego se muestrea separadamente cada estrato (18).

3.1.8.3 Muestreo Aleatorio:

Consiste en ubicar las muestras o unidades muestrales al azar. En este caso particular, cada unidad de población tiene igual probabilidad de formar parte de la muestra, la que resulta óptimamente representativa (18).

3.1.8.4 Muestreo Sistemático:

Consiste en distribuir las muestras o unidades muestrales en un patrón regular en toda la zona de estudio, esto permite detectar variaciones espaciales en la comunidad vegetal. Este modelo es preferido no solo porque permite detectar variaciones, sino también por su aplicación más sencilla en el campo (18).

3.1.8.5 Muestreo Aleatorio Restringido:

Tiene particularidades de los patrones de muestreo aleatorio y sistemático. Consiste en dividir la zona de estudio en bloques de igual tamaño y de igual o distinta forma y ubicar en cada bloque un número igual de unidades muestrales al azar (18).

3.1.9 Atributos De La Vegetación

Los atributos de la vegetación son las distintas categorías de plantas que la constituyen, y las comunidades se diferencian y caracterizan por la presencia de determinadas categorías, la ausencia de otras y por la cantidad o abundancia relativa de cada una de ellas (18).

Para estudios fitosociológicos, las plantas pueden clasificarse en categorías florísticas o en categorías fisonómico-estructurales. En la mayoría de este tipo de estudios se utilizan las categorías florísticas; sin embargo para el análisis de zonas extensas o de regiones de flora poco conocida, como en los trópicos húmedos, se usan categorías fisonómico-estructurales (18).

La categoría florística empleada con más frecuencia son las especies. Estas tienen la ventaja de ser entidades fácilmente reconocibles y sus propiedades ecofisiológicas son tales que en sí mismas contienen información de utilidad fitosociológica; están definidas externamente por su taxonomía, por lo que el investigador no necesita definir las. Además son relativamente fáciles de cuantificar en función del número de individuos, de la cobertura, etc. por especie y permiten obtener un número finito de variables (18).

Las categorías fisonómico-estructurales datan desde las primeras descripciones hechas por los antiguos exploradores a principios del siglo XIX. Sin embargo, a pesar de los numerosos intentos de clasificación de las plantas a base de su morfología, arquitectura y rasgos adaptativos, no existe una clasificación universal; por lo tanto cada investigador tiene la posibilidad de escoger entre las existentes o plantear su propia clasificación (18).

3.1.9.1 Fisionomía:

La fisionomía de la vegetación es un concepto impreciso que es objeto de muy diversas interpretaciones por diversos autores. Si bien todos parecen estar de acuerdo en que la fisionomía es la apariencia externa de la vegetación (su aspecto tal como se aprecia visualmente). Algunos interpretan la fisionomía como la disposición en estratos de las plantas. Otros entienden por fisionomía la forma de vida y el tamaño de las hojas que predominan en la comunidad. Otros consideran la fisionomía como la resultante de la disposición espacial de las plantas y las características funcionales tales como periodicidad del follaje, tamaño y forma de la hoja, etc. Según la interpretación que se dé a la fisionomía, será la clasificación de las categorías vegetales que se adopte (18).

3.1.9.2 Estructura de la Vegetación:

Se ha utilizado el término estructura para designar el ordenamiento espacial de la biomasa vegetal (17).

La estructura de la vegetación está definida por tres componentes: El arreglo vertical de las especies, es decir la estratificación; el arreglo horizontal de las especies, es decir la distribución espacial de los individuos; y finalmente la abundancia de cada especie (14).

3.1.9.2.1 Estratificación de la Vegetación (Estructura Vertical):

Matteucci y Colma 1982 y valle 1981 citados por C. Méndez (19), definen la estructura vertical como el ordenamiento espacial de la biomasa en sentido vertical.

Spurrs y Barns, citados por C. Méndez (19), indican que la estructura vertical es el resultado de la competencia, entre las especies vegetales del bosque. Las comunidades vegetales exhiben capas verticales (estratos) bien determinadas que están definidas por los árboles, arbustos, hierbas y las plantas.

Una simple inspección de un bosque podrá demostrar la marcada estratificación de la vegetación, la cual puede ser en dos estratos (uno herbáceo en el nivel del suelo y el dosel del estrato arbóreo) o un arreglo más complicado con un estrato de hierbas, varios arbustos y estratos simples, y el dosel alto del estrato de árboles.

En los bosques tropicales la estratificación de la vegetación ha sido bien reconocida como uno de sus rasgos característicos. Este tipo de bosque generalmente es dividido en cinco estratos (A, B, C, D y E); El estrato A esta compuesto por los árboles más altos presentes en el área (generalmente llamados emergentes), los estratos B y C de dos estratos de especies arbóreas, D el estrato arbustivo y E el más bajo estrato el herbáceo (15).

Una forma simultanea de aprovechar la estratificación de la vegetación, es poder medir la abundancia y distribución espacial de cada especie. Christian y Perry citados por Kershaw y Looney (15) desarrollaron un método adaptado para investigaciones a gran escala; en el cual letras y figuras son asignadas para los árboles, los arbustos y plantas bajas, para indicar sus componentes y la densidad de cada uno. Así por ejemplo, A_1 es usado para árboles bajos, A_2 para árboles de alturas intermedias y A_3 para árboles altos. Similarmente, B_1 , B_2 y B_3 y C_1 , C_2 y C_3 son usados para arbustos y hierbas bajos, medianos y altos respectivamente. La altura de cada estrato va a ser el valor medio de alturas. La densidad es similarmente manejada por sufijos x, y o z para denso, promedio o esparcido y xx o zz para muy denso o muy esparcido respectivamente.

Así una comunidad compleja con dos estratos de árboles, tres estratos de arbustos y dos de hierbas y densidades variables podría ser escrito así:

$$A_{3z}^{60}, A_{2y}^{30}, B_{3z}^8, B_{2x}^3, B_{1x}^{11}, C_{2zz}^1, C_{1zz}^3$$

La estratificación también puede ser utilizada para describir la comunidad de epífitas, lianas, parásitas y trepadoras de un tronco; así también para describir la vegetación de un perfil de barranco (15).

3.1.10 Variables:

Las variables constituyen estimaciones del promedio o de la media de las expresiones de abundancia de los atributos (18).

Las variables describen el comportamiento, el rendimiento, la abundancia o la dominancia de las categorías vegetales en la comunidad. Estas pueden ser continuas o discretas.

Entre las variables continuas están: la biomasa, el rendimiento, el área basal y la cobertura media en función del espacio bidimensional ocupado. Mientras que entre las variables discretas tenemos: la densidad, la frecuencia o la cobertura determinada a partir de unidades puntuales. Algunas de ellas son combinaciones de las anteriores y son denominadas: índices de importancia, mientras que otras son variables sintéticas derivadas del análisis de los resultados (18).

3.1.10.1 Frecuencia:

Raunkier 1934 citado por C. Bonham (1) empezó a principios de siglo a utilizar el termino presencia o ausencia de especies en parcelas pequeñas en una comunidad vegetal.

De este modo la frecuencia de un atributo es definida como la probabilidad de encontrar dicho atributo --uno o más individuos-- en una unidad muestral particular. O el número de veces que una especie está presente en cierto número de cuadrantes de un tamaño particular. Usualmente se expresa como un porcentaje del número total de observaciones (18).

La frecuencia (f) se expresa como porcentaje del número de unidades muestrales en la que el atributo aparece (mi) en relación con el número total de unidades muestrales (M):

$$F_i = (m_i/M) * 100$$

3.1.10.2 Cobertura:

Es el porcentaje de superficie del suelo cubierta por material vegetal (1).

También es definida como la proporción de terreno ocupado por la proyección perpendicular de las partes aéreas de los individuos de la especie considerada (18).

La cobertura se expresa como porcentaje de la superficie total, y ha sido utilizada con mucha frecuencia como medida de la abundancia de los atributos de la comunidad, especialmente cuando la estimación de la densidad resulta difícil por la ausencia de límites netos visibles entre los individuos (17).

3.1.10.3 Densidad:

La densidad (D) es el número de individuos (N) presentes en un área determinada (A). (14) Se estima mediante el conteo del número de individuos en un área dada.

$$D = N/A$$

3.1.10.4 Area Basal:

Matteucci y Colma (18) definen el área basal como la superficie de una sección transversal del tallo o tronco del individuo a determinada altura del suelo; se expresa en M² de material vegetal por unidad de superficie de terreno.

En los árboles, la medición se realiza a la altura del pecho (DAP= Diámetro a la Altura del Pecho), es decir aproximadamente a 1.3 Mts. Del suelo. Mientras que en las plantas herbáceas o en arbustos ramificados desde abajo, la medición se hace a la altura del suelo.

3.1.11 Metodos para analizar la información florística

3.1.11.1 Descripciones fisonómico-estructurales

Para Matteucci y Colma (18) la descripción fisonómico-estructural sirve para producir una representación gráfica o sintética de una comunidad que permita la comparación visual. Existen modalidades de representación: espectros biológicos, diagramas de perfil, diagramas estructurales y formulas.

El espectro biológico es un gráfico de barras en el que se representa la distribución de las especies en formas de vida; es decir el porcentaje de especies pertenecientes a cada forma de vida, según el sistema de clasificación de las plantas de Raunkiaer. En general, el espectro se obtiene a partir de tablas brutas en que los atributos son florísticos, asignando cada especie a la forma de vida correspondiente. La representación en función de la forma de vida da una imagen de las diferencias ecológicas de los sitios ocupados por las distintas comunidades a quienes no están familiarizados con la flora del lugar o desconocen el comportamiento fisioecológico de las especies que caracterizan cada comunidad (18).

Raunkiaer citado por Mateucci y Colma (18) utilizó el espectro biológico para comparar la flora de diferentes zonas geográficas. El espectro permite el análisis de la flora más que de la vegetación.

El diagrama de perfil fue ideado para describir comunidades de flora poco conocida. Representa una imagen fotográfica del perfil de la vegetación y reemplaza a la fotografía, que no es posible tomar en un bosque denso. Para elaborar un perfil a escala hay que medir los parámetros más importantes de todos los árboles; diámetro del tronco, altura total del árbol, altura del fuste hasta la primera ramificación importante, límite inferior de la copa, diámetro de la copa.

Holdridge (11) recomienda la utilización del perfil "idealizado" el cual es un intento por representar la estructura madura total que ha sido alcanzada parcialmente y hacia la cual tiende a desarrollarse cualquier porción inmadura de un bosque.

Después de examinar varios individuos de cada una de las especies, ya sea dentro o fuera de las parcelas, se escoge el árbol cuya forma y tamaño representen mejor a un individuo ya maduro y normalmente desarrollado. Se toman cuidadosamente las medidas de diámetro, la altura total, la anchura y profundidad de la copa. Con base en estos datos se hace un perfil esquemático a escala del árbol (11).

Los diagramas estructurales son gráficos de barras que reflejan la estratificación de las comunidades. En el eje de las ordenadas se representa la altura de las formas de vida o de los tipos biológicos y en las abscisas la cobertura respectiva (18).

3.1.11.2 Comparaciones numéricas

En las comparaciones numéricas de las comunidades se usan técnicas estadísticas que, partiendo de tablas brutas o matrices primarias atributos/muestras y mediante una serie de tratamientos matemáticos, permiten obtener matrices secundarias de semejanzas o similitudes (18).

Sería difícil, y con frecuencia imposible, evaluar las diferencias entre dos comunidades comparando una a una la presencia o la cantidad de cada uno de los atributos. La matriz de semejanzas reemplaza los conjuntos de atributos presentes por índices que midan la similitud de

las muestras en función de la coincidencia de presencia y de abundancia de los atributos del par de comunidades que se comparan o la semejanza entre especies según el número de muestras en que aparecen juntas o separadas. Estas matrices secundarias constituyen la entrada de casi todos los sistemas numéricos y de algunos de los sistemas informales de clasificación y ordenación de la vegetación. Es decir, a base de la similitud o disimilitud entre muestras o entre especies se clasifica y ordena la vegetación (18).

3.1.11.3 Índices de asociación entre especies

Entre los índices que emplean datos cualitativos de presencia/ausencia tenemos:

i) coeficiente de asociación de Agrell y de Iverson, que es la relación entre el número de muestras en que dos especies coinciden y el número de muestras en que una o ambas están presentes, ii) Índice de coincidencia de Dice, que es equivalente a la relación entre el duplo del número de muestras en que ambas especies coinciden y la suma del número total de muestras que contienen la especie A, más el número total de muestras que contienen la especie B, iii) El coeficiente de correlación puntual que tiene en cuenta las ausencias conjuntas, iv) El coeficiente de correlación r y v) el coeficiente de Ellemnerg (18).

3.1.11.4 Coeficientes de similitud y disimilitud entre muestras

Para datos cualitativos (presencia/ausencia) entre los coeficientes más comúnmente empleados tenemos: i) El coeficiente de similitud de Jaccard, que tiene en cuenta la relación entre el número de especies comunes y el total de las especies encontradas en las dos muestras que se comparan, ii) El coeficiente de comunidad de Sorensen, que relaciona el duplo del número de especies comunes con la suma del número de especies de las dos muestras y iii) Coeficientes de disimilitud que se basan en las diferencias entre las muestras en vez de similitudes (18).

3.1.11.5 Clasificación

Según Mateucci y Colma (18) " la clasificación consiste en agrupar las muestras o las especies según sus características" se denominan individuos a los objetos clasificados; características, a las propiedades que describen a los individuos y que asumen un valor o estado; población, al conjunto completo de individuos; y clases a los grupos de individuos que tienen propiedades en común y que difieren de los individuos de las otras clases, es decir esta técnica se basa en el agrupamiento de las especies o de las muestras que tienen datos en común.

Dentro de estas técnicas tenemos a TWINSpan (Two Way Indicator Species Analysis). Gauch. (1982), destaca y resume las ventajas del método TWINSpan sobre las otras técnicas de clasificación jerárquica, de la manera siguiente: i) por ser decisivo y politético, es más robusto y efectivo, ii) utiliza completa la información original y no sola la de una matriz secundaria, iii) clasifica especies y unidades a la vez y en forma integrada, iv) ordena la secuencia de entidades de manera que producen dendrogramas de mayor claridad y v) presenta requerimientos de

computación mínimos, lo que permite el análisis de matrices primarias mucho mayores, sin problemas (17).

3.1.12 Valor de Importancia o Índice de Cottam:

Algunos autores consideran que las variables individuales nos dan una descripción adecuada del comportamiento de los atributos en las comunidades vegetales; ya que frecuentemente los resultados son distintos según la variable que se utilice. Lo anterior ha motivado que algunos autores propusieran el empleo de coeficientes que combinan las diversas variables, aunque para Whittaker, citado por Muller-Dumbois y Ellenberg (21) cualquiera de las tres variables se puede interpretar como un valor de importancia.

De los coeficientes propuestos el más utilizado es 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 (18). El valor máximo de Índice de importancia es de 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. Sin embargo su significado ecológico es dudoso y enmascara las relaciones entre variables que si tienen significado, como la cobertura o el área basal.

3.1.13 Estudios Florísticos Realizados Utilizando la Metodología Propuesta en el presente estudio:

3.1.13.1 **Martínez Tuna, Miguel A.** En 1999 realizó la investigación titulada: *Estudio Florístico de las Comunidades arbóreas y arbustivas Localizadas al norte del parque nacional Sierra del Lacandón, Peten.*

Para realizar dicho estudio Martínez Tuna, dividió el área en 3 estratos: 1 Sierra del Lacandón , 2 Planicie intercolinar y 3 Sierra de la Rivera. Los estratos 1 y 3 los dividió en pisos altitudinales con intervalos de 100 m entre cada uno, y en cada piso levanto una parcela. En el estrato 2 levantó parcelas aproximadamente a cada 3 Km., estableciendo un total de 24 parcelas de 50 * 50 m, divididas en subparcelas de 10 * 10 m. Para la toma de datos del estrato arbóreo y para el estrato arbustivo trazó 5 subparcelas de 5 * 5 m. En cada parcela de muestreo tomó los siguientes datos: número de parcela, coordenadas, altitud sobre el nivel del mar, exposición, pendiente (en porcentaje), pedregosidad y drenaje. Tanto para los árboles como para los arbustos tomó datos de altura total, altura de copa, distancia entre individuos, altura a la primera bifurcación, forma del individuo, ancho de la copa, presencia de lianas, forma del fuste, nombre común, colecta de especímenes botánicos y usos. (a los árboles mayores de 10 cm de DAP, les tomo el diámetro a la altura del pecho).

Los resultados obtenidos al finalizar la investigación fueron: La determinación de 146 especies arbóreas y 27 arbustivas, distribuidas en 32 familias. Además en el estudio delimito 7 comunidades que son: 1-Comunidad de Ramón Negro Son y Sufricay; 2-Comunidad de Ramón Negro y Sufricay; 3-Comunidad de Tamarindo y Sufricay; 4- Comunidad de Tamarindo; 5- Comunidad de Cedrillo hoja ancha; 6-Comunidad de Zapotillo hoja fina y 7- Comunidad de Jabín.

Las especies con los mayores valores de importancia son: *Brosimum panamense* (pittier) Standl & Steyerm, *Malmea depressa* (Bail) R.E. Fries, *Dialium guianense* (Aubl) Sandwwith, *Pouteria reticulata* (Engler) Eyma, *Guarea exelsa* HBK y *Bucida buceras* L., *Alseis yucatanensis* Standl., *Vochysia guatemalensis* Donn. Smith., *Guarea Glabra* Vahl., *Sebastiana longicuspis* Standl., *Poulsenia armata* (miq.) Standl., *Terminalia amazonia* (J.F. Gmel) Exell in Pulle., *Puoteria amygdalina* (Standley) Baehni., *Haematoxylon campechianum* L., *Piscida piscipula* (L) Sarg.Grad & For. Mientras que las especies con mayores valores de importancia para el estrato arbustivo son: *Rinorea guatemalensis* (Wats) Bartlet., *Cryosophila argentea* Bartlet. Y *Chamaedorea oblongata* Martius., *Piper Donnell-Smithii* C. DC. Y *Chamaedorea Ernesti-Agustii* Wendl., *Piper scabrum* Swartz., *Justicia* sp., *Eugenia capuli* (Schlecht & Cham) Breg., *Piper perlongipedunculum* Trelease & Standley.

Determino además que la comunidad más diversa y homogénea es la comunidad de Ramón negro, Son y Sufricay, seguida de la de Tamarindo y Sufricay, y las menos homogéneas y diversas son las comunidades Pucté y cedrillo hoja grande.

3.1.13.2 Rosito Monzón, Juan Carlos. En 1999 realizó la investigación titulada: *Estudio Florístico de la Comunidad del cipresillo (Taxus globosa_Schlecht), En los cerros Pinalón, Guaxabajá y Mulujá en la sierra de las Minas.*

Rosito Monzón, inicialmente realizo un análisis de la información biofísica del área y un reconocimiento preliminar de la distribución del cipresillo en la sierra de las Minas. Luego delimitó el área de estudio y realizó dos muestreos simultáneos: de vegetación y edafológico. Para el muestreo de vegetación utilizó el muestreo sistemático estratificado. Para lo anterior determinó como valor de referencia, el área mínima de muestreo por el método relevé y validación del número de parcelas por medio del método de medias acumuladas. Así mismo muestreo los rodales vigorosos del cipresillo; definiendo para ello como rodales representativos aquellos que presentaron a) altas densidades (8 o más en 0.1 Ha.), b) homogeneidad florística y c) alta vigorosidad (individuos erectos con diámetro a la altura del pecho (DAP) promedio mayor de 8 cm. Para su análisis muestreo siete de los rodales representativos procurando que su ubicación geográfica, material parental, composición florística, estructura y posición fisiográfica fuese lo más contrastante posible; a manera de tener bien representada el área de estudio.

Para el estudio de los suelos Rosito realizó nueve calicatas cubriendo el área de estudio. En cada una de ellas describió y muestreo los horizontes genéticos, las calicatas también las ubico de acuerdo a la presencia del cipresillo. También muestreo la fertilidad, para ello obtuvo una muestra representativa de suelo de 0 a 20 cm. y otra de 20 a 40 cm. de profundidad, en los rodales mas rigurosos de cipresillo.

Mediante el análisis de la información de vegetación y edáfica de la comunidad determino la composición e importancia florística, estructura, distribución del cipresillo y sus rodales representativos, relacionando todo lo anterior con las características edáficas y geológicas del área de estudio.

Además obtuvo los siguientes productos y herramientas de análisis:

- a) listado de especies determinadas
- b) descripción (valor de importancia, índices de diversidad y mapa de cobertura) de las tres entidades florísticas determinadas por análisis multivariable de clasificación
- c) determinación, por medio de análisis multivariable de los principales gradientes de ordenación, material parental y ubicación fisiográfica, de las parcelas de muestreo.
- d) Descripción de la autoecología del cipresillo y de rodales representativos, incluyendo sus perfiles fisonómico estructurales.
- e) Identificación y ubicación de los sitios de extracción del cipresillo.
- f) Descripción y clasificación taxonómica de nueve pedones muestreados.
- g) Relación entre la ausencia y presencia del cipresillo con las características taxonómicas, químicas y físicas, de los suelos de la comunidad.
- h) Descripción de la geología asociada a la comunidad.

3.1.13.3 Vargas Ponce, Jorge Mario. En 1999 realizó la investigación titulada: Caracterización de las comunidades vegetales asociadas a las familias Losophoriaceae, Dicksoniaceae y Cyatheaceae, en el bosque nublado de la microcuenca "Río Naranjo" en la sierra de las Minas.

Vargas en su investigación utilizó como área de estudio la microcuenca del río Naranjo, dividiendo el área en 7 pisos altitudinales a intervalos de 200 m. Y las unidades muestrales las ubico a cada 2 km. Sobre la curva de nivel de cada piso altitudinal.

Encontrando 67 especies de árboles y 28 de arbustos, dentro de los cuales 13 especies estaban reportadas como endémicas para la sierra de las Minas y la sierra de los Cuchumatanes. Logrando establecer que existen principalmente 2 comunidades, una entre 2500 y 2900 m, la cual se llamó "Bosque de Quercus sapotaefolia, Abies guatemalensis y Culcita conifolia", y la otra entre 1700 y 2500 m, la cual se llamo "Bosque de Quercus crispifolia, Phoebe sp. Y Alsophila salvinii", teniendo dichas comunidades el mismo patrón de distribución que el de los helechos estudiados.

Para el estrato arbóreo de la comunidad ubicada entre 2500 y 2900 la dominancia se repite entre 7 especies arbóreas y 6 arbustivas, mientras que en la comunidad ubicada entre los 1700 y 2500 m, la dominancia se repartió entre 8 especies arbóreas y 4 arbustivas; de esto observó que las especies *Lophosoria quadripinnata* var. *Quadripinnata*, *Dicksonia sellwiana*, *Cyathea divergens* var. *Tuerckeimii* y *Alsophila salvinii*, son las dominantes del sotobosque en ambas comunidades. Ambas comunidades son muy diversas y maduras, siendo dominadas por árboles mayores a 30 m. Según los índices de complejidad de Holdridge, entre 2500 y 2700 m, se encuentra la zona de vida bosque pluvial premontano y entre 1700 y 2500 el bosque pluvial montano bajo; además, entre 2300 y 2700 m, se encuentra la zona de máxima complejidad de especies, la que coincide con el área de nubosidad permanente.

Vargas, estableció 17 especies indicadoras (exclusivas) para el bosque de "Quercus sapotaefolia, Abies guatemalensis y Culcita conifolia", y 29 para el bosque de "Quercus crispifolia, Phoebe sp. Y Alsophila salvinii", donde *Culcita conifolia* (Dicksoniaceae) y *Alsophila salvinii* (Cyatheaceae) estuvieron presentes respectivamente.

3.1.13.4 Medinilla Sánchez, Oscar Ernesto. En 1999 realizó la investigación titulada: Estudio florístico de los bosques con dominancia de especies del género *Pinus* en la microcuenca del río Colorado, Río Hondo, Zacapa.

Medinilla estudió las comunidades del bosque de (*Pinus* spp), presentes en la microcuenca del río Colorado, Río Hondo, Zacapa, en un rango altitudinal de 600 a 2100 msnm, caracterizando composición florística, estructura y distribución, a nivel de los estratos arbustivo y arbóreo.

El método de muestreo utilizado fue el preferencial estratificado y utilizó parcelas de muestreo rectangulares de 0.1 Ha. Para árboles; y adentro de las mismas ubico 20 subparcelas de 4 m² para el estudio de la regeneración, una subparcela de 250 m² para arbustos y una subparcela de 400 m² para la elaboración de perfiles. Para ubicar las parcelas elaboró un mapa mosaico, consistente en segmentos diferenciados, en altitud, pendiente, exposición y formación geológica; en cada segmento ubicó una parcela. Colectó y determinó muestras de la vegetación encontrada y tomo datos de árboles y arbustos. Las principales variables que utilizó fueron: altura, número de individuos, diámetro a la altura del pecho (1.3 m.) para árboles y cobertura para arbustos. Además calculo Valores de Importancia, tabulo datos de las parcelas de muestreo y procesó los mismos en COMPOSE, TWINSpan y DECORANA. Seleccionó las formaciones geológicas de la microcuenca y en cada una de ellas hizo dos calicatas para muestreo de suelos; realizando análisis de fertilidad y textura que fueron utilizados en la interpretación de la ordenación.

Determinó 120 especies vegetales, pertenecientes a 50 familias. Las familias más importantes en general y en orden descendente, de acuerdo al número de especies, son: Polypodiaceae, Fagaceae, Ericaceae, Mimosaceae, Araliaceae y Pinaceae. Dentro del estrato arbóreo las familias más importantes son Fagaceae, Pinaceae y Araliaceae. Los géneros más importantes por ser dominantes

en el bosque son: *Quercus* y *Pinus*. Ericaceae, Asteraceae, Cyatheaceae constituyen las familias más importantes, en el estrato arbustivo. Encontro amenazadas las poblaciones de las siguientes especies: *Juniperus comitana* Martínez, *Agave seemanniana* Jacobi, *Acer skutchii* Rheder, *Brahea salvadorensis* Wendl. Ex Becari, *Quercus skinneri* Benth., *Quercus polymorpha* Schlecht y Cham, *Diphysa floribunda* Peyrst. Encontrando dos especies endémicas: *Acer skutchii* Rheder y *Phyllonoma cacuminis* Standl y Steyerm.

La clasificación indica que la vegetación de la microcuenca se encuentra dividida en dos grandes asociaciones vegetales: 1) Macrocomunidad bosque latifoliado, ubicada al norte y 2) macrocomunidad bosque de pinos, ubicada al sur. La macrocomunidad latifoliada posee una densidad de 320 árboles/Ha., los diámetros predominantes son entre 10 y 40 cm y las alturas entre 5 y 18 metros, con individuos que pueden tener hasta 1.3 metros de diámetro y 40 metros de altura.

La macrocomunidad de pinos contiene dos grupos, comunidad *Pinus tecunumanii/Leucothoe mexicana*, se ubica en la zona central de la microcuenca y posee una densidad de 310 árboles/hectárea, diámetros en un rango entre 10 y 50 Cm. Además de alturas entre 5 y 25 Mt. Y Comunidad *Pinus oocarpa/Quercus peduncularis*, ubicada al sur de la microcuenca, tiene una densidad de 289 árboles/hectárea, la mayor parte de ellos con diámetros entre 10 y 50 Cm. y alturas entre 5 y 25 Mt.

Según Medinilla, la ordenación indica que las diversas formaciones geológicas de la microcuenca y las condiciones de habitat, generadas por el fenómeno de sombra de lluvia provocado por la sierra de las Minas son los factores que más influyen en la distribución de la vegetación en la microcuenca del río Colorado.

3.1.13.5 PAIZ MERINO YVES CONSTANTINO. En 2001 realizó la investigación denominada "Estudio florístico de las comunidades vegetales de la península de Manabique, Izabal" En dicho estudio Paíz Merino realizó un muestreo preferencial estratificado en el humedal costero marino del área de protección especial de la península de Manabique en Izabal.

Los estratos los delimitó en base a fotointerpretación y corroboración de campo y al interior de cada uno levantó las parcelas de vegetación compuestas de una parcela de 1750 m² para el estrato arbóreo y una parcela de 750 m² para el estrato arbustivo y herbáceo. En cada parcela obtuvo datos de composición florística, densidad y área basal (para los árboles) o cobertura de copa (en el caso del sotobosque).

Posteriormente realizó la clasificación de estratos por medio del programa TWINSpan definiendo y localizando de esta manera las comunidades vegetales.

Paíz determino que en la península de Manabique existen 7 comunidades: Comunidad de *Pterocarpus officinalis*, de *Manicaria saccifera*, de *Vochisia guatemalensis*, de *Cyrilla racemiflora*, de *Rhizophora mangle*, de *Chrysobalanus icaco* y de *Myrica cerifera*.

Luego determinó la dominancia de la vegetación calculando el índice de importancia de Cottam para cada comunidad vegetal.

3.2 MARCO REFERENCIAL:

3.2.1 Descripción Biofísica del Area:

3.2.1.1 Ubicación Política y Geográfica:

EL municipio de San Juan Chamelco, pertenece al departamento de Alta Verapaz ubicado en la región norte del territorio Nacional. Posee una extensión superficial de aproximadamente 80 KM² su cabecera municipal esta localizada en las coordenadas geográficas: Latitud Norte 15°25' 20" y Longitud Oeste 90° 19' 45" ubicándose además a una elevación de 1,350 m.s.n.m. (12).

La comunidad de Campat se localiza al sudeste de la cabecera municipal de San Juan Chamelco, Alta Verapaz. Posee una extensión superficial de 34.019 caballerías = 1,530.855 Has. (Ver fig. 4 y 12) Correspondiéndole las siguientes coordenadas geográficas: Latitud Norte 15 ° 22' 52.8" y Longitud Oeste 90°18' 41.4" (escuela). A una altitud de 1450 m.s.n.m (ver fig. 4 y 12).

3.2.1.2 Colindancias:

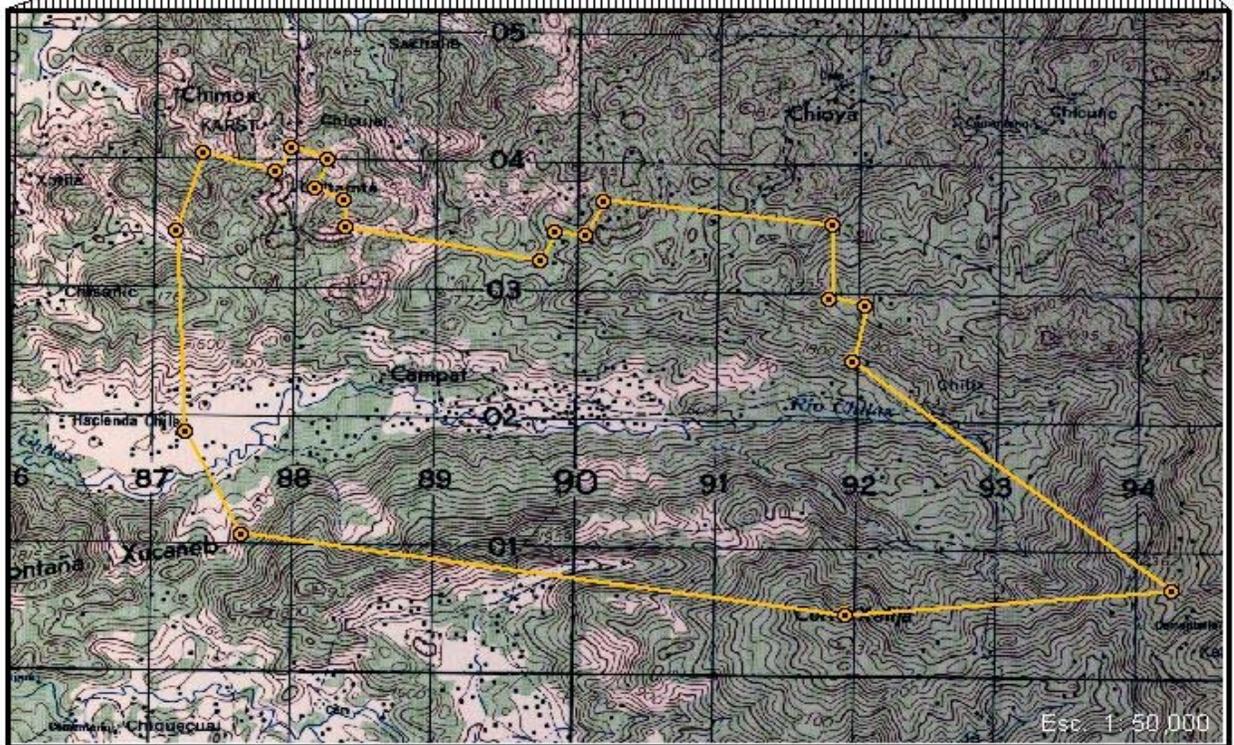
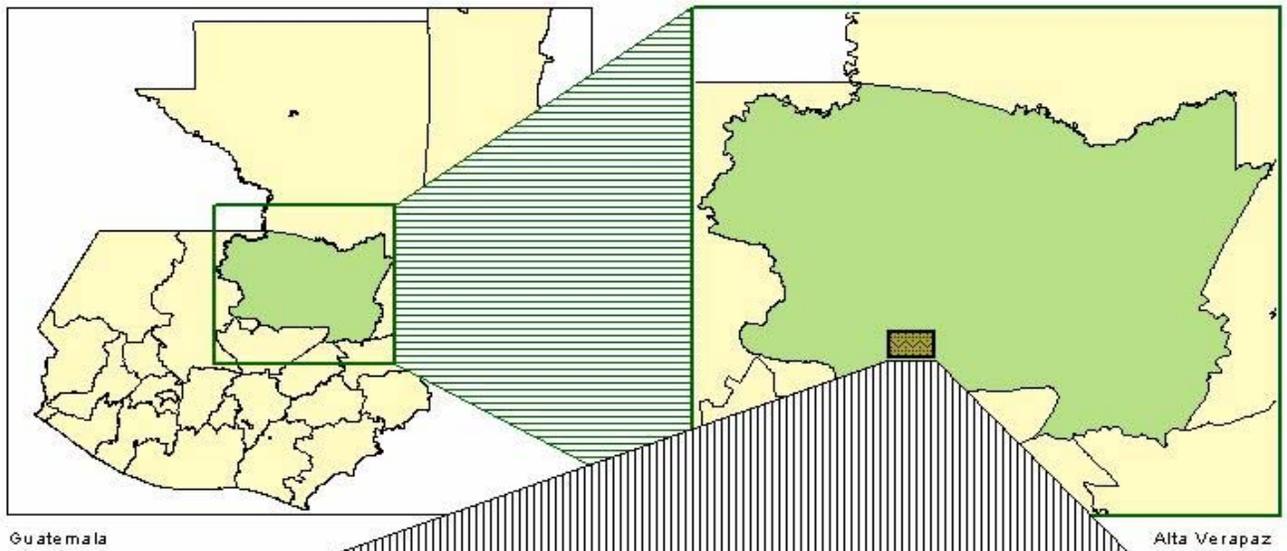
San Juan Chamelco colinda al Norte y al Este con el municipio de San Pedro Carchá, al sur con los municipios de Tamahú y Cobán y al Oeste con el municipio de Cobán, todos del Departamento de Alta Verapaz.

3.2.1.3 Accesibilidad:

De la ciudad capital de Guatemala se toma la ruta nacional CA-14 hasta la ciudad de Cobán a una distancia de 10 Km. de la misma, con rumbo sudeste y en carretera asfaltada se localiza la cabecera municipal de San Juan Chamelco, Alta Verapaz. Desde la ciudad capital de Guatemala se recorren aproximadamente 220 Km (12,13).

Accesibilidad a la comunidad de Campat: Campat se localiza a una distancia de 7 Km de la cabecera municipal comunicándose con la misma por medio de una carretera de terracería transitable todo el año en vehículos de simple transmisión..

UBICACION GEOGRAFICA DEL AREA DE ESTUDIO



Segmento de la Hoja Cartográfica "COBAN, 2162-III", donde se Muestra la Ubicación del Área de Estudio.

Fig. 4. Ubicación geográfica del área de estudio.

3.2.1.4 Condiciones Climáticas:

a) Temperatura:

Según el mapa climatológico de la república de Guatemala y de acuerdo con la clasificación de climas de Thorntwaite, a San Juan Chamelco y sus regiones vecinas les corresponden condiciones variadas de temperatura las que oscilan entre los 14.9 a los 18.7 °C; caracterizándose por un clima templado.

b) Humedad y Precipitación:

La humedad relativa promedio anual es de 80 %; mientras que existen dos estaciones climáticas bien marcadas, la época seca dura entre enero a mediados de mayo, distribuyéndose la precipitación entre los 200 a 210 días del año, los aguaceros no son muy copiosos; más bien son tenues pero constantes. Lo anterior da como resultado que el volumen de lluvia no sea muy elevado, " pues su promedio oscila entre los 3,000 a 4,000 mm anuales". (Atlas Nacional de Guatemala)

c) Zona de Vida:

Según la clasificación de zonas de vida de Guatemala elaborada por el P. F. Jorge R. De La Cruz (5) basado en el sistema de clasificación Dr. Leslie Robert Holdrige, la mayor parte del municipio de San Juan Chamelco pertenece a la zona de vida: Bosque muy húmedo Subtropical (frío).

c) Vientos:

Los vientos predominantes sobre San Juan Chamelco, siguen la trayectoria de los vientos nacionales, del Nor-noroeste al Sur-suroeste, es decir según la característica Nacional de los vientos alisios. Alcanzando velocidades que no sobrepasan los 75 km./h.

3.2.1.5 Hidrografía:

Las corrientes hidrográficas de San Juan Chamelco confluyen unas hacia el río Cahabón y otras hacia el río Polochic. El río Cahabón nace en el municipio de Tactic A. V. y después de atravesar gran parte del departamento, pasa a formar parte de la cuenca del río Polochic, pasando este a formar parte de la vertiente del mar de las Antillas.

En los aproximadamente 80 Km² de superficie del municipio encontramos los siguientes accidentes hidrográficos:

Ríos: Chillas, Chió, Chitepey y Mestelá.

Riachuelos: Caquipec, Sequibá.

Quebradas: Chitix, Saquib, Tzuyul.

La comunidad de Campat es atravesada por el río Chilax, el cual forma una cascada llamada: Se Sos Buj Yoj; finalmente este se une al río Cahabón, para pasar a formar parte de la vertiente de las Antillas.

3.2.1.6 Fisiografía:

El municipio de San Juan Chamelco tiene un paraje natural de tipo montañoso formado por un sistema secundario de estribaciones de las sierras de Chamá, Chuacus y de las Minas con elevaciones que van desde los 500 hasta los 3,600 m.s.n.m.

principales accidentes orográficos:

Montañas: Sechaj, Xucaneb, Sacquil, Saxaján, Sesarb, Ilomán, Chimox, Candelaria, Camahaj, Campat, Chilax, Chicanaaj y Seaquibá.

Cerros: Sacajut, Sebulbux, Chirreocob, Chamisún, Sebob, Chitix, Canasec, Popobaj, Campat, Raxonil, Quecxibal y Chitamté.

Campat cuenta con las montañas: Xucaneb y Campat y con los cerros Xalijá, Campat y Chitix. (13)

3.2.1.7 Geología:

Génesis de suelos: En general los suelos de San Juan Chamelco son suelos desarrollados sobre rocas calcáreas (Suelos de los cerros de caliza), formados a elevaciones medias. En general presentan las siguientes características:

Son suelos poco profundos, ocupan pendientes inclinadas a muy inclinadas, con relieve tipo Karst, sobre gran parte del área las pendientes son mayores de 100 %, aunque el declive dominante es del 50-75 %; y los afloramientos de roca y precipicios son muy comunes.

La roca madre es caliza o mármol, y en la mayoría de lugares es carbonato de calcio relativamente puro. En la mayoría existe un lecho de roca serpentina que limita la penetración de las raíces, por lo existe peligro de erosión, por lo mismo se dan problemas especiales en el manejo del suelo aunque la fertilidad del mismo es alta.. La mayor parte del área esta cubierta de bosque, pero el maíz y el frijol están desplazando al mismo. Los bosques en lugar de regenerarse van dando paso a matorrales, malezas y helechos.

Según la clasificación de suelos de la República de Guatemala a nivel de reconocimiento, Campat posee la serie de suelos Tamahú (Tm.). la cual presenta las siguientes características:

Serie: Tamahú

Símbolo: Tm.

Material madre caliza o mármol, relieve inclinado a muy inclinado, drenaje interno rápido, suelo superficial color café muy oscuro, textura y consistencia franco-arcillosa friable, espesor aproximado 5-30 cm. Subsuelo color café oscuro, consistencia friable, textura franco-arcillosa, espesor aproximado 30-40 cm. (24).

3.2.2 Uso actual y capacidad de uso de la tierra:

La aldea esta asentada en un pequeño valle que forma parte del lecho del río Chilax, en donde los terrenos son relativamente planos y dedicados en más del 90 % a la agricultura. Pero los terrenos de la comunidad se extienden tanto hacia el norte como hacia el sur un poco más allá del parte aguas de la microcuenca alcanzando en la mayor parte del área pendientes mayores del 100%; En dichas áreas el avance de la frontera agrícola va desplazando al bosque, para dar paso al cultivo del maíz y del frijol. Todos estos terrenos poseen una capacidad de uso forestal (23).

3.2.3 Vegetación:

La comunidad de Campat posee una reserva forestal al norte compuesta por un bosque puro de latifoliadas al sur un bosque mixto de pino y latifoliadas la mayoría conocida únicamente por su nombre en idioma Q'eqchi por ejemplo: mesché, temché, salché, raxjí y otros.

Debido al aprovechamiento de la masa boscosa, y a la regeneración de la misma, también existen muchas áreas de guamil o matorrales; las cuales luego del aprovechamiento de los árboles; son abandonadas y como no se propician las condiciones adecuadas para la regeneración del bosque estas áreas se quedan como matorrales (23).

3.2.4 PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS:

3.2.4.1 Producción y comercialización Agrícola:

El 100 % de la población se dedica a la agricultura, principalmente al cultivo de maíz y frijol obteniendo en la mayoría de los casos una producción demasiado baja, por ejemplo obtienen un promedio de 16 qq/mz. de maíz, utilizando algún tipo de abono principalmente químico; sin abono la producción puede bajar hasta 8 qq/Mz. Mientras que de frijol obtienen una producción 1.5 qq/Mz. Debido a lo anterior; la producción agrícola se puede catalogar como deficitaria ya que 16 quintales de maíz no son suficientes para mantener a una familia de 6 miembros en un período de un año. Por lo tanto en cuanto a este tipo de productos no existen excedentes para la venta en el mercado (23).

El maguey lo producen en forma de maleta de pitas y lo comercializan en los mercados de las comunidades adyacentes a Q 1.25 la maleta de fibra (aproximadamente 1 libra) (23).

También producen y comercializan el aguacate (Persa americana L.) a Q 0.25 c/u, en la cabecera municipal.

Además venden su mano de obra a las fincas circunvecinas, región de Chisec, Playa Grande, Fray Bartolomé de las Casas y Polochic, con un ingreso de Q 25.00 y Q 30.00 el jornal (23).

3.2.4.2 Producción pecuaria:

Unicamente se dedican a la crianza de animales menores, principalmente aves (pavos, gallinas y patos), los cuales no son criados con fines de comercialización (23).

3.2.4.3 Producción forestal:

Los principales productos que obtienen del bosque son leña, reglas, tablas, horcones, muebles rústicos (principalmente mesas, sillas, estanterías, gabeteros etc. de madera de Pino), los cuales son comercializados en los mercados de San Juan Chamelco, San Pedro Carchá y Cobán a un precio que varía según la época del año, pero que generalmente oscila alrededor de Q. 1.00 el pie tablar de regla o tabla. La leña la venden a Q. 5.00 la carga, mientras que el metro (1 mt. * 1 mt. * largo del leño) lo venden a Q. 25.00; si es leña de encino o liquidambar. Pero si la leña es de pino la venden a Q. 20.00 el metro (23).

3.2.5 SITUACION Y CARACTERISTICAS DEL MANEJO FORESTAL:

En la comunidad de Campat, se realiza un método de aprovechamiento selectivo de los árboles; en donde las personas que se dedican a esta actividad seleccionan el árbol a talar; dicha selección consiste en escoger aquel individuo que a criterio del talador sea del que más cantidad de producto (tablas, reglas etc.) se obtenga, el cual generalmente es el que posee mayor diámetro, mayor altura y mejor forma de fuste. Esta selección es continua hasta que el área queda desprovista de bosque, y como no se propician las condiciones necesarias para una adecuada regeneración natural el bosque no se regenera. Posteriormente el área es utilizada para la siembra de cultivos limpios (23).

IV. OBJETIVOS:

4.1 GENERAL:

- ❖ Determinar la composición florística de las comunidades vegetales del bosque comunal de la aldea "Campat", San Juan Chamelco, Alta Verapaz.

4.2 ESPECÍFICOS:

- » Identificar las comunidades vegetales presentes y denominarlas con base en las especies indicadoras.
- » Describir la estructura de las comunidades vegetales y determinar botánicamente las especies presentes, en cada una de ellas.
- » Realizar una descripción fisonómico-estructural de las comunidades vegetales identificadas.
- » Determinar las especies que ejercen predominio ecológico en cada comunidad identificada.
- » Determinar el uso de las especies presentes en el bosque comunal.

V. METODOLOGIA :

5.1 Recopilación de información

Se colectó información bibliográfica, fotográfica y cartográfica con el fin de fundamentar la base teórica necesaria para la investigación.

5.2 Reconocimiento del área de estudio

Mediante caminamientos, observación directa del área de trabajo y pláticas con pobladores de la comunidad Campat, se realizó una aproximación a priori de las condiciones actuales del bosque, ubicando además los mojones del bosque comunal; apoyándose en el uso de brújula, ampliación de fotografía aérea y la hoja cartográfica Cobán 2162 III a escala 1:50,000 (12).

5.3 Delimitación del área de estudio

Se delimitó el área de estudio que comprende el bosque comunal de la aldea Campat; mediante la ubicación de los mojones en el campo, en la hoja cartográfica y en la ampliación de la fotografía aérea 1625 rollo 8 L 19-1 del año 1991 y en esta última se realizó una fotointerpretación en la cual se delimitó los estratos horizontales con base en la configuración y textura del bosque (ver fig. 5 y 12).

5.4 Muestreo de la vegetación

5.4.1 Método de muestreo

El método de muestreo utilizado fue preferencial estratificado, ya que se partió de la división del área en segmentos de acuerdo a la cobertura, la altitud, la pendiente y la exposición; luego las parcelas se ubicaron preferencialmente a lo largo de un transecto en áreas donde se determinó que existía una comunidad vegetal bien diferenciada, tomando como criterio de diferenciación entre comunidades las especies dominantes y la estructura general de cada entidad o comunidad.

5.4.2 Estratificación

Tomando como criterio que parte del ecosistema del bosque comunal de la aldea Campat, ha sido disturbado y que existen áreas donde el bosque ha sido reemplazado o dañado por efecto de la agricultura o la explotación comercial, se identificaron los diferentes segmentos boscosos presentes en el bosque comunal de la aldea Campat; mediante el uso de fotografía aérea y la respectiva corroboración de campo, se delimitaron las áreas del bosque tomando como criterio la cobertura forestal.

MAPA BASE DEL BOSQUE COMUNAL DE LA ALDEA CAMPAT,
SAN JUAN CHAMELCO, ALTA VERAPAZ

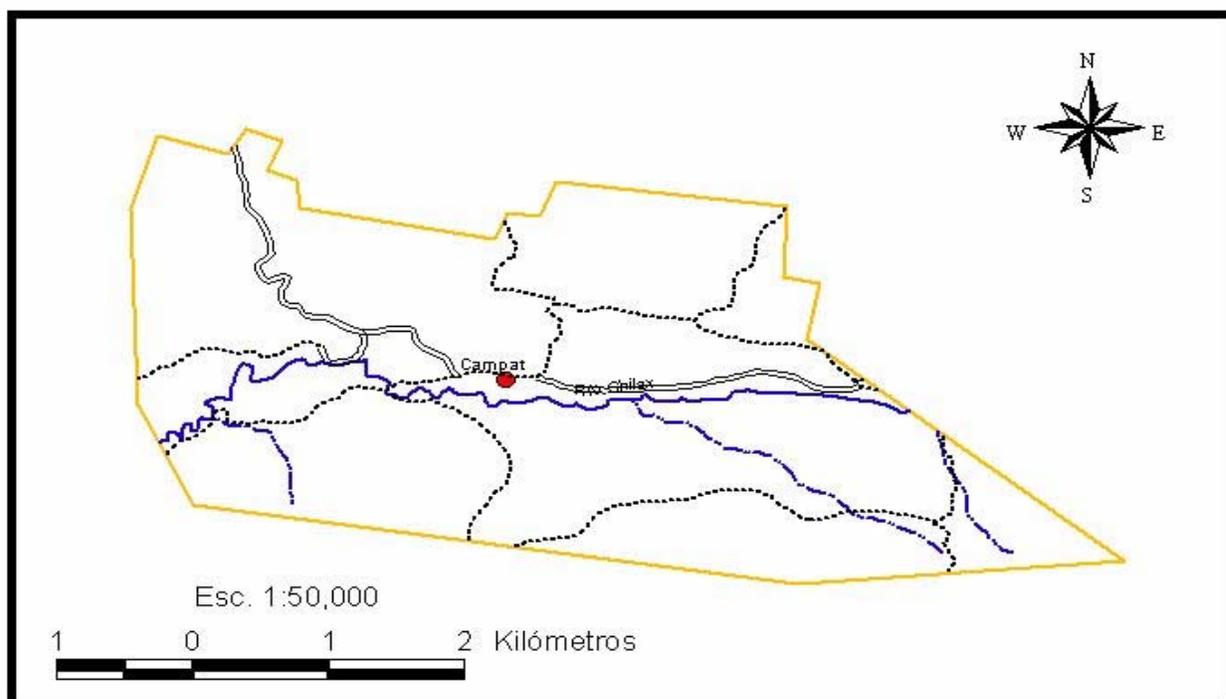


Fig. 5. Mapa base del bosque Comunal de la aldea Campat, San Juan Chamelco, Alta Verapaz.

5.4.3 Tamaño y Forma de las Unidades de Muestreo

Se determinó para cada estrato identificado el tamaño de la unidad muestral o área mínima por el método de Relevé, (Ver literal b inciso 3.1.7). Para especies arbóreas se trazó una parcela inicial de 40 m^2 ($5 \times 8 \text{ m}$) y se contó el número de especies; luego se duplico el área y se contó el número de especies nuevas que aparecieron en esta parcela. Este procedimiento se continuo hasta llegar a $1,500 \text{ m}^2$ ($30 \times 50 \text{ m}$) que fue cuando no aparecieron especies nuevas. Para el caso de los arbustos el procedimiento que se siguió fue el mismo pero con un área inicial de 24 m^2 ($4 \times 6 \text{ m}$) y la final de 768 m^2 ($24 \times 32 \text{ m}$); este procedimiento tambien se utilizó paara hierbas con un área inicial de 0.0625 m^2 ($0.25 \times 0.25 \text{ m}$) y la final 8 m^2 ($4 \times 2 \text{ m}$).

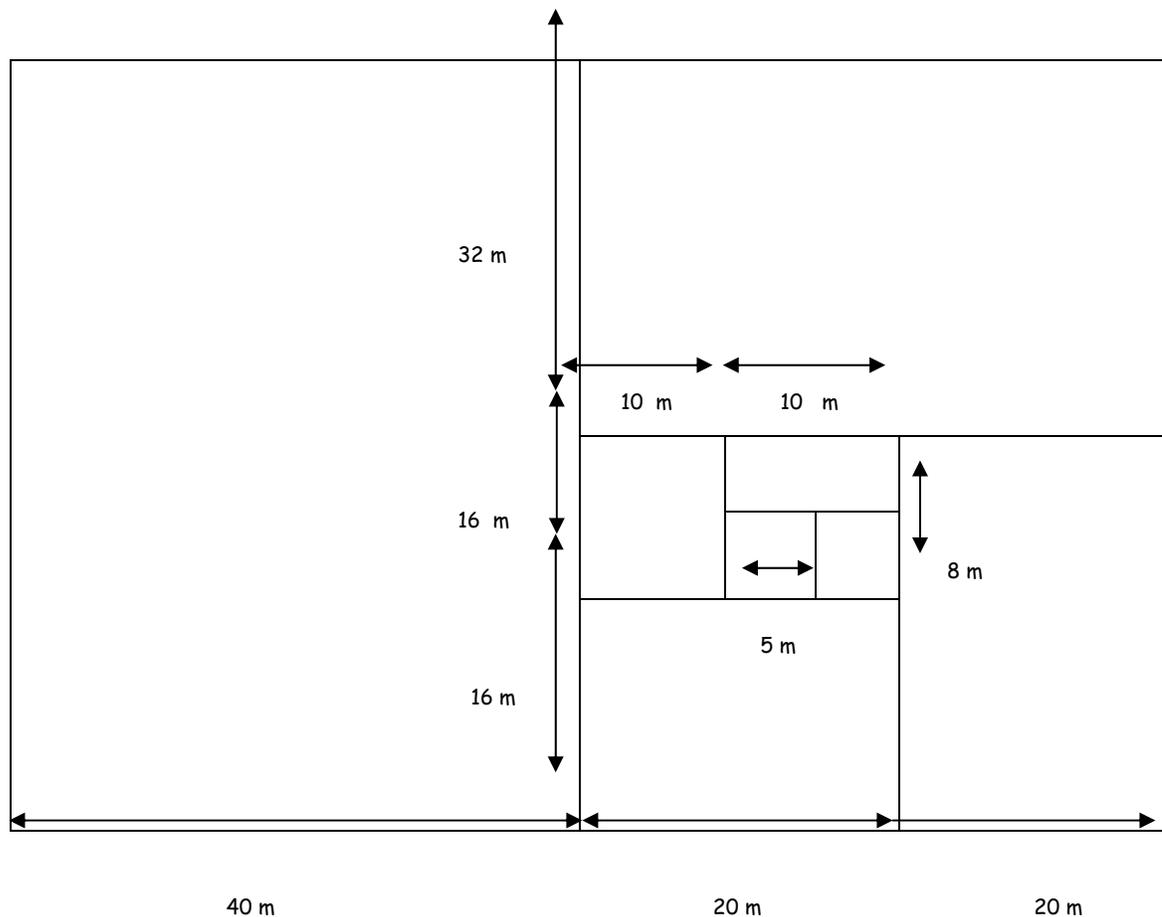


Fig.6. Forma y longitud de las parcelas para determinar el área mínima de muestreo para el estrato arboreo.

Con los datos obtenidos se elaboró una gráfica; los valores de área acumulada se colocaron en el eje de las abscisas (eje x) y los valores de especies acumuladas se colocaron en el eje de las ordenadas (eje y).

Una vez elaborada se trazo una línea diagonal, que va desde el origen hasta el último punto ploteado, posteriormente se trazó una línea paralela a la anterior, la que se colocó en el punto de inflexión de la curva, del punto de tangencia de esta paralela se trazó una perpendicular hasta el eje de las abscisas; el punto marcado por esta línea marca el área mínima de muestreo (el área más pequeña en la cual una comunidad puede explicarse como tal), luego del punto de inflexión se trazó una línea paralela a la perpendicular que llega hasta el eje de las abscisas, el área encontrada aquí nos da el margen de confiabilidad. Este margen de confiabilidad se utiliza en caso de que el área encontrada parezca poco representativa.

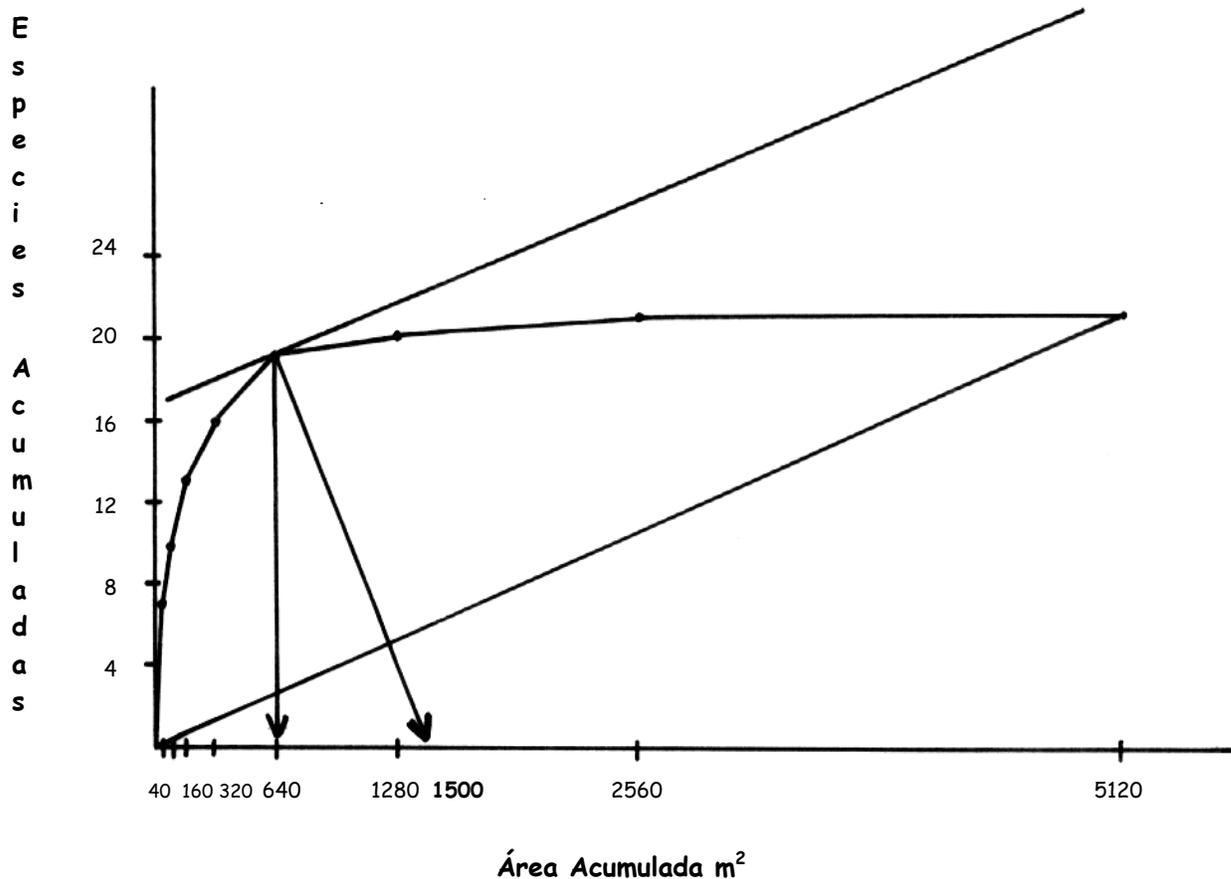


Fig. 7 Área mínima de muestreo para árboles.

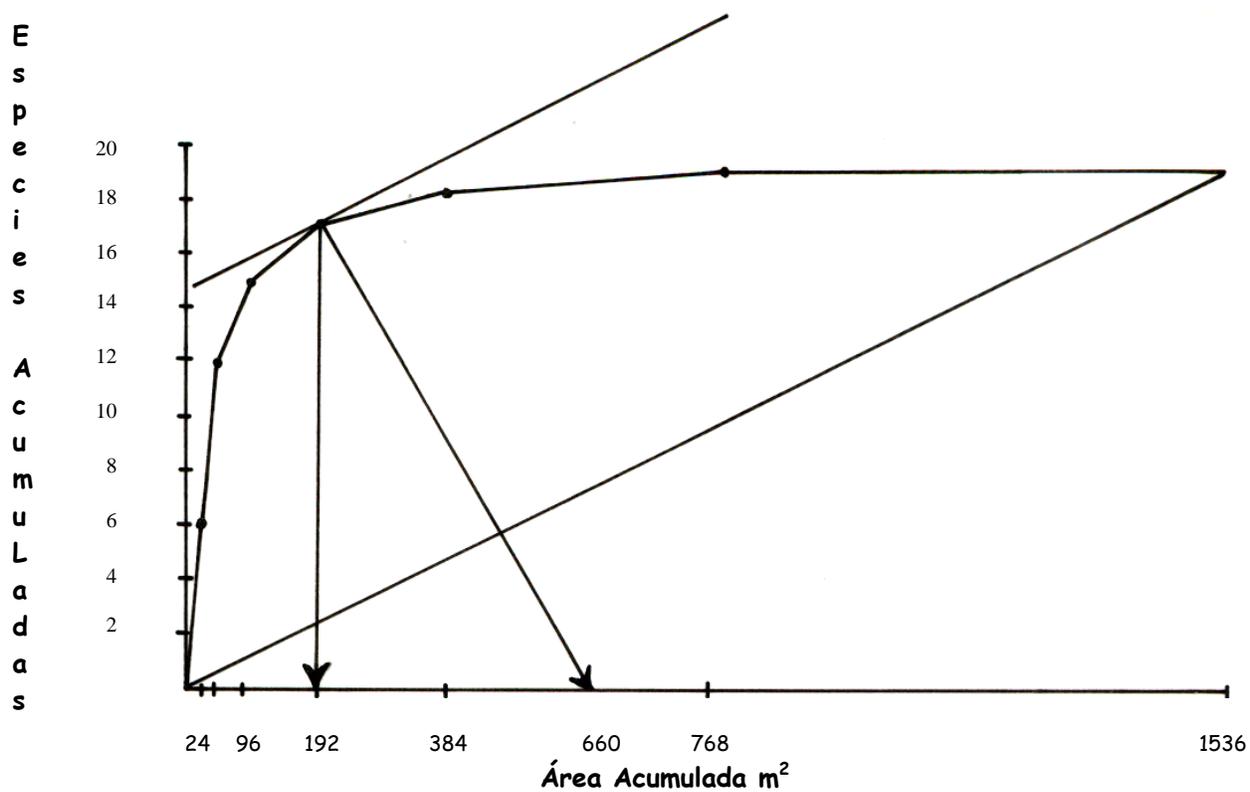


Fig. 8. Área mínima de muestreo para arbustos.

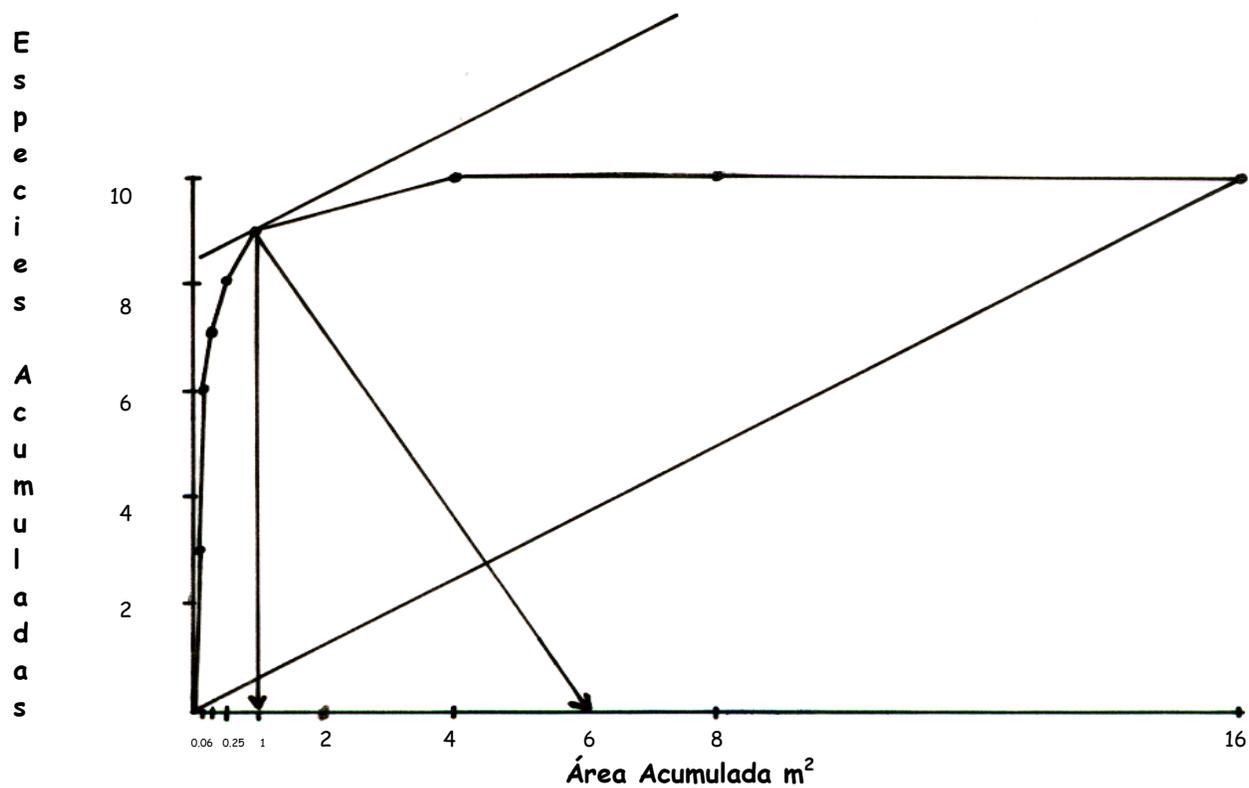


Fig. 9. Área mínima de muestreo para hierbas.

5.4.4 Intensidad de Muestreo

El número de parcelas se determinó mediante el método de medias acumuladas. Se contó el número de especies presentes por parcela y se calculó la media para los subconjuntos de número creciente de unidades muestrales, acumulando para cada subconjunto los datos de los subconjuntos previos.

Cuadro 1. Cálculo de la media acumulada de los subconjuntos de unidades de muestreo para el bosque comunal de Campat, San Juan Chamelco, Alta Verapaz.

No. De U. De Muestreo	No. de Sp. O Subconjuntos	No. Acumulado de especies	Media de los subconjuntos
1	5	5	5
2	5	10	5
3	6	16	5.33
4	6	22	5.5
5	6	28	5.6
6	7	35	5.83
7	6	41	5.85
8	10	51	6.38
9	13	64	7.11
10	13	77	7.7
11	17	94	8.54
12	18	112	9.33
13	18	130	10.0
14	18	148	10.57
15	18	166	11.06
16	16	182	11.37

Con estos datos se graficó la media de la variable considerada de los subconjuntos en función del número de unidades muestrales en cada uno de ellos. Eligiendo como tamaño de la muestra, el número de unidad muestral en que la fluctuación de la media de los subconjuntos se estabilizó (ver Fig. 10).

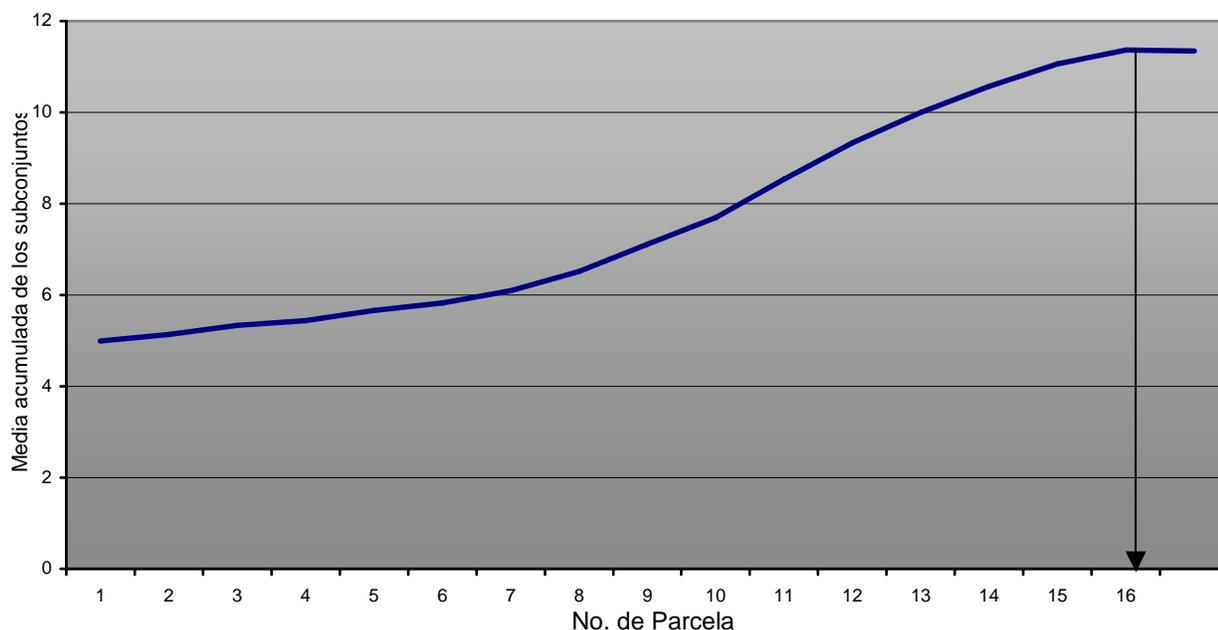


Fig. 10. Grafico de la media acumulada de los subconjuntos (especies)

5.4.5 Ubicación y trazo de las parcelas

Partiendo del criterio de que el bosque comunal de Campat está disturbado, se identificaron segmentos boscosos, delimitando las áreas con bosque tomando como criterio la cobertura forestal. En total se levantaron 20 parcelas quedando distribuidas como se muestra a continuación:

Cuadro 2. Número y distribución de las parcelas en los estratos y comunidades.

Estrato	Comunidad	No. De parcela	Total de parcelas
Bosque latifoliado	A	4,5,6,7,8,9	6
Bosque latifoliado	B	1,2,3	3
Bosque mixto y de pino	C	10,11,12,13,14,15,16	7
Bosque bajo o matorral	D	17,18,19,20	4
			20

Las parcelas fueron trazadas de la siguiente manera: La parcela de hierbas dentro de la parcela de arbustos y la parcela de arbustos dentro de la parcela de árboles, tal como se ilustra en la siguiente figura:

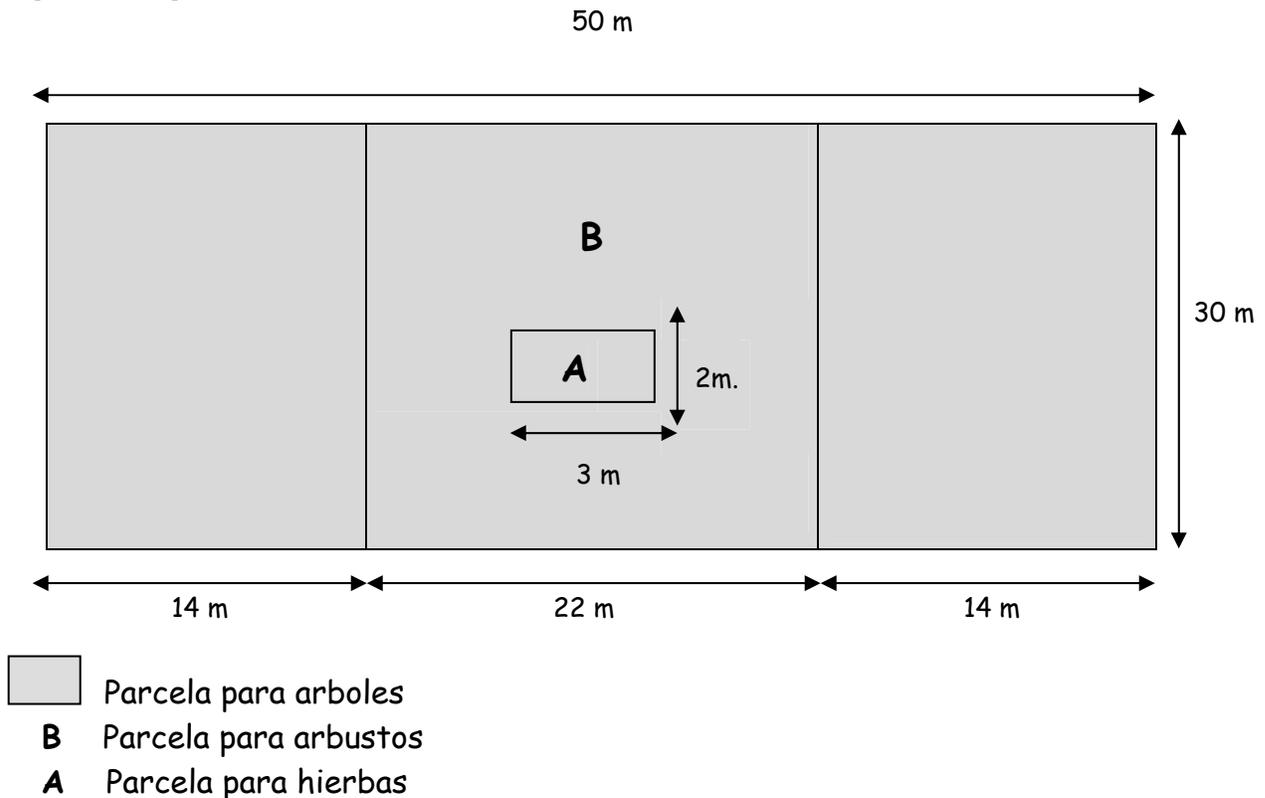


Fig. 11. Trazo de las parcelas de muestreo.

5.4.6. Toma de Datos

En cada parcela se tomaron los siguientes datos generales: Nombre de la comunidad, estrato, número de parcela, altitud sobre el nivel de mar, exposición, pendiente (en porcentaje), pedregosidad y drenaje como se muestra en la boleta de campo (Boleta 1, Apendicé 1)

La altitud se obtuvo utilizando un altímetro, la exposición con brújula, la pendiente con un clinómetro, la pedregosidad y el drenaje por simple apreciación basándose en los criterios previamente establecidos en la Boleta 1 (Apendice 1).

5.4.7 Composición florística

De los individuos presentes en la parcela se tomarán los nombres comunes, las alturas, la calidad del fuste, la forma de la copa y la presencia de lianas. También se colectaron especímenes vegetales (muestras de flores, frutos y hojas) de cada una de las especies presente en las parcelas.

Para los árboles mayores de 10 cms se tomó el diámetro a la altura del pecho (DAP), con lo que se obtuvo el área basal, se tomó también la densidad y la frecuencia. Para los arbustos se tomó la cobertura, densidad y frecuencia.

De igual manera para las hierbas se tomo también la cobertura, densidad y frecuencia. Todos estos datos sirvieron para determinar el índice de valor de importancia y para delimitar las diferentes comunidades.

5.4.8 Estructura

La estructura se determinó a través de diagramas de perfil (idealizado), para elaborar los mismos se promedió las densidades, diámetro a la altura del pecho y alturas de los árboles presentes en las parcelas que conforman una comunidad. El perfil se elaboró incluyendo en uno mismo los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, tomando en el campo la siguiente información: altura total, forma del fuste, altura de la copa, ancho de la copa, forma de la copa, distancia entre individuos, altura a la primera bifurcación, forma del individuo y presencia de lianas.

5.4.9 Usos de las Especies

El uso de las especies encontradas en cada una de las comunidades vegetales identificadas se determinó en base a consultas hechas a personas que fueron contratadas como guías y a personas de la comunidad, que tuvieran contacto directo con las muestras colectadas, con esto se aseguró que los usos proporcionados de las plantas correspondan a estas, y no a otras que tengan el mismo nombre común.

5.5 Análisis de la información

5.5.1 Inventario florístico

Todos los especímenes colectados fueron determinados botánicamente en el herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala (AGUAT) " profesor José Ernesto Carrillo", utilizando para ello las claves botánicas de la Flora de Guatemala (27).

5.5.2 Clasificación de los datos

Odum (21) describe a la clasificación de la comunidades de plantas como unidades separadas con límites bien definidos, y es precisamente en este concepto en el que se basa TWINSpan (Two Way Indicator Species Analysis) para generar una serie de datos con los que se elaboró el dendrograma 1 que muestra las asociaciones vegetales existentes.

Los datos fueron arreglados en el formato del programa COMPOSE y luego analizados en el programa TWINSpan (Two Way Indicator Species Analysis) donde se elaboró una clasificación de las muestras indicando las especies características (indicadoras) de cada grupo formado, agrupando las parcelas según su grado de similitud, como se muestra en el Dendrograma 1.

5.5.3 Cuantificación de Indicadores Ecológicos

5.5.3.1 Determinación del Valor de importancia o índice de Cottam

Este índice se determinó con base en lo propuesto por Matteucci y Colma (18). Utilizando las siguientes ecuaciones.

$$V.I. = Dr + Fr + Cr \text{ o } Abr$$

donde:

V.I. = Valor de Importancia de cada especie

Dr = Densidad relativa

Fr = Frecuencia relativa

Cr = Cobertura relativa (se uso para arbustos y hierbas)

Abr. = Area basal relativa (se uso para árboles)

Para determinar el valor de cada una de las variables se utilizan las siguientes ecuaciones:

$$Dr = \frac{\# \text{ de especímenes en todas las parcelas de la especie A}}{\Sigma \text{ de densidades de todas las especies}} * 100$$

$$Fr = \frac{\# \text{ de parcelas en donde aparece la especie A}}{\Sigma \text{ de las frecuencias reales}} * 100$$

$$Cr = \frac{\text{Cobertura de la especie A}}{\Sigma \text{ de la cobertura de todas las especies}} * 100$$

$$Abr = \frac{\text{Area basal de la especie A}}{\Sigma \text{ de las áreas basales de todas las especies}} * 100$$

$$AB = 0.7854 * (DAP)^2$$

Donde:

AB = Area Basal

DAP = Diámetro a la Altura del Pecho en cm. (1.3 Mt.)

5.5.3.2 Índice de Diversidad General de Shannon

Se determino para el estrato arbóreo de cada comunidad por medio de la siguiente ecuación:

$$H = - \sum (n_i/N) \log(n_i/N)$$

Donde:

H= Índice de Shannon

n_i = Valor de Importancia de cada especie

N= Total de valores de importancia (28).

Debido a que con esta formula el índice no es comparable entre comunidades fue necesario hacer la siguiente transformación.

$$H^1 = H / H \text{ max}$$

$$H \text{ max} = H / \log S$$

Donde:

H^1 = Índice de Shannon transformado

H = Índice de Shannon

H max = Índice máximo de Shannon.

S = número de especies presentes en la comunidad (28).

5.5.4 Estructura de la Comunidad

Los datos de pendiente, altura a la primera bifurcación, altura total, altura de copa, la distancia entre individuos, el tamaño y forma de la copa así como el diámetro a la altura del Pecho (este último solo para árboles), se utilizaron para elaborar los diágramas de perfil idealizado, que son una representación gráfica de la distribución de los individuos en la comunidad.

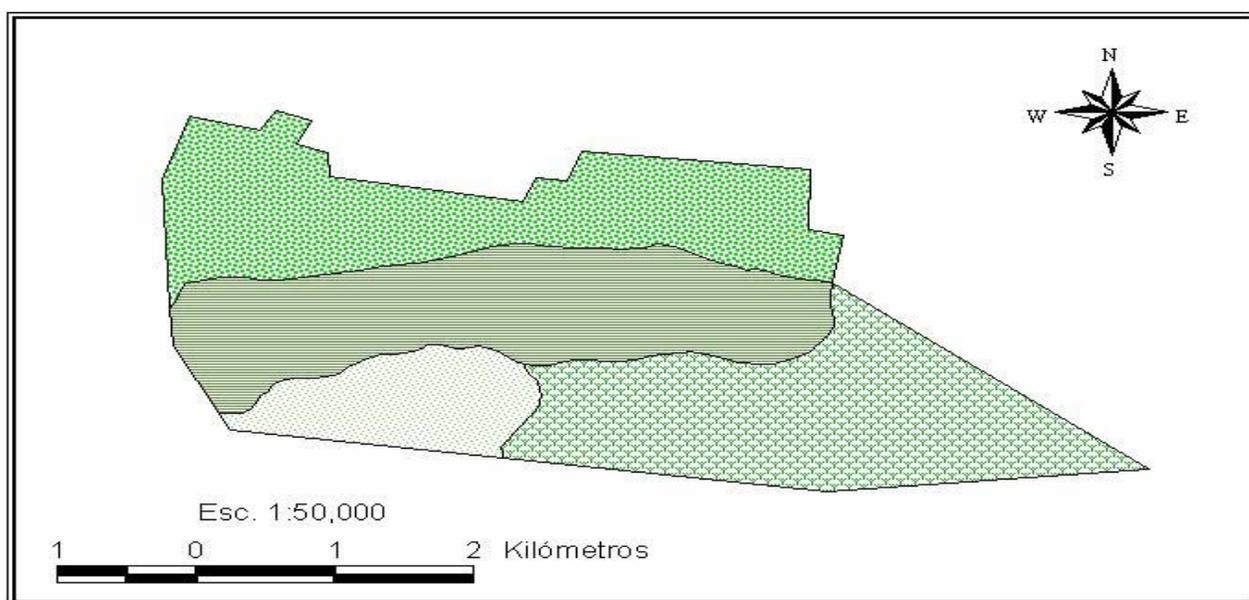
5.5.5 Información sobre usos de las especies

Con la información recabada en las encuestas se elaboro un cuadro en el que se muestra el nombre común, el nombre científico y los usos de las distintas especies encontradas en las distintas asociaciones (ver cuadro 19,20 y fig. 19).

VI: RESULTADOS Y DISCUSION

6.1 DELIMITACION DEL AREA DE ESTUDIO

MAPA DE COMUNIDADES VEGETALES ALDEA CAMPAT, SAN JUAN CHAMELCO, ALTA VERAPAZ



Estrato	Hectáreas
Comunidad A*	470.583
Comunidad B*	158.252
Comunidad C*	450.745
Comunidad D*	451.275
Total	1,530.855

* Referencias de las Comunidades

Comunidad A = Salché, Raxjí y Temché.

Comunidad B = Raxjí, Temché y Mesché Blanco.

Comunidad C = Sakichaj, Kaut y Onk.

Comunidad D = Shuptí, Tzaaj y Shoot Blanco.

Fig. 12 Mapa de comunidades vegetales del bosque comunal de Campat, San Juan Chamelco, Alta Verapaz.

6.2 TAMAÑO Y FORMA DE LAS UNIDADES DE MUESTREO

El tamaño de la unidad muestral o área mínima fue determinado por el método de relevé. Calculándose que las parcelas debían ser de 1500 m² de superficie para el estrato arbóreo; de 660 m² para el estrato arbustivo y de 6 m² para el estrato herbáceo. La forma utilizada fue rectangular de 30*50 m para el estrato arboreo, de 22 * 30 m para el estrato arbustivo y de 2 * 3 m para el estrato herbáceo.

6.3 INTENSIDAD DE MUESTREO

De acuerdo al método de fluctuación de la media acumulada de los subconjuntos de unidades de muestreo; el tamaño adecuado de la muestra para el bosque comunal de la aldea Campat, es de 16 parcelas, sin embargo como Matteucci Y Colma (18) lo sugieren este es un criterio subjetivo y da solo una indicación aproximada del tamaño de la muestra adecuado. Por lo que para aumentar el margen de seguridad en el muestreo se decidió levantar 20 parcelas.

6.4 INVENTARIO FLORISTICO

En total se colectó y determinó 111 especímenes vegetales 57 especies son árboles, 30 son arbustos y 24 son hierbas; además hay 24 especímenes con hábito epífita que conforman la composición florística de las 4 comunidades vegetales identificadas en el bosque comunal de la aldea "Campat" San Juan Chamelco, Alta Verapaz (ver cuadros 3 y 4). Dichos especímenes fueron determinados botánicamente en el herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala (AGUAT) "Profesor José Ernesto Carrillo", utilizando para ello las claves botánicas de la flora de Guatemala.

La familia Asteraceae es la más numerosa con 9 especies (8.82 %) seguida por Rubiaceae y Lauraceae ambas con 7 especies (6.31% cada una). De las 111 especies 56 son hábito arbóreo (50.45 %), 29 arbustivo (26.13 %) y 26 herbáceo (23.42 %) ver cuadros 3 y 5.

Cuadro 3. Nombre científico, Nombre común y Hábito de las distintas especies encontradas en el bosque comunal de la aldea Campat, San Juan Chamelco, Alta Verapaz.

No.	Nombre científico	Nombre común	Hábito
001	<i>Clethra johnstonii</i> Standl. & Steyerl.	Ka'ut	Árbol
002	<i>Rhamnus discolor</i> (Donn. Smith.) Rose.	Sub	Árbol
003	<i>Carpinus caroliniana</i> var. <i>tropicalis</i> Donn. Smith.	Meshé rojo	Árbol
004	<i>Ostria virginiana</i> var. <i>guatemalensis</i> (Winkl.) Macbride.	Meshé blanco	Árbol
005	<i>Rhus striata</i> Ruiz & Pavón.	Amché	Árbol
006	<i>Vismia mexicana</i> Schlecht.	Camparaguay	Árbol
007	<i>Freziera guatemalensis</i> (Donn. -Sm.) Kobuski.	K' anaix	Árbol
008	<i>Aegiphila fasciculata</i> Donn. -Sm.	O маш	Árbol
009	<i>Rapanea myricoides</i> (Schlecht.) Lundell.	Shuptí	Árbol
010	<i>Saurauia villosa</i> DC.	Shoot blanco	Árbol
011	<i>Perymenium grande</i> Hemsl.	Tasiscobo, T' zaaj	Árbol

Continuación cuadro 3.

012	<i>Saurauia pseudoscabrida</i> Buscalioni.	Shoot rojo	Árbol
013	<i>Hauya heydeana</i> Donn.-Sm.	Desconocido	Árbol
014	<i>Hoffmannia nicotanaefolia</i> (Mart. & Gal.) L.	Desconocido	Arbusto
015	<i>Hedyosmum mexicanum</i> Cordemoy.	Onk	Arbusto
016	<i>Hampea euryphylla</i> Standl.	C' ampac	Árbol
017	<i>Quercus pilaria</i> Trelease.	Raxjí	Árbol
018	<i>Palicourea galeottiana</i> Mart.	Raxcuac	Arbusto
019	<i>Viburnum hartwegii</i> Benth.	Tzunejché	Arbusto
020	<i>Piper scabrum</i> Swartz.	Tic` rak	Arbusto
021	<i>Rondeletia amoena</i> (Planch.) Hemsl.	Chamachahob	Arbusto
022	<i>Phoebe mollis</i> Mez.	Q' anché	Árbol
023	<i>Ardisia compressa</i> H.B.K.	Tzolkuc	Árbol
024	<i>Malpighia glabra</i> L.	Xchin' quiché	Árbol
025	<i>Cyathea tuerckheimii</i> Maxon.	Shuut	Arbusto
026	<i>Hieronyma guatemalensis</i> Donn.	Temché	Árbol
027	<i>Psychotria chiapensis</i> Standl.	Tolox	Árbol
028	<i>Quercus corrugata</i> Hook.	C' anjí	Árbol
029	<i>Ternstroemia tepezapote</i> Schlect. & Cham.	K' aciximché blanco	Árbol
030	No determinada	Sakiché	Árbol
031	<i>Clusia conferta</i> Standl.	Huub, jubub	Árbol
032	No determinada	Tulché	Árbol
033	<i>Phoebe</i> sp.	Iximché	Árbol
034	<i>Symplocarpon lucidum</i> Lundell.	K' aciximché rojo	Árbol
035	<i>Prunus lundelliana</i> Standl.	Yux blanco	Árbol
036	<i>Turpinia paniculata</i> Vent.	Xloransmax	Árbol
037	<i>Myrica cerifera</i> L.	Kuaut	Arbusto
038	<i>Symplocos matudae</i> Lundell.	Desconocido	Árbol
039	<i>Olmediella betschleriana</i> (Goep.) Loes.	Kix onk	Árbol
040	<i>Inga micheliana</i> Harms.	Choochoc	Árbol
041	<i>Miconia</i> sp.	Cher	Arbusto
042	<i>Oreopanax liebmanni</i> Marchal.	Desconocido	Arbusto
043	<i>Eugenia</i> sp.	Caki` akaal	Arbusto
044	<i>Prunus guatemalensis</i> I.M. Johnston.	Sapote de montaña	Árbol
045	<i>Styrax argenteus</i> Presl.	Sub.	Árbol
046	<i>Viburnum disjunctum</i> Morton.	Kaacuc	Árbol
047	<i>Oreopanax xalapensis</i> (HBK.) Dcne.	Desconocido	Árbol
048	<i>Prunus aff. barbata</i> Koehne.	Yux rojo	Árbol
049	<i>Cornus disciflora</i> DC.	Sanau	Árbol
050	<i>Persea</i> sp.	Desconocido	Árbol
051	<i>Persea</i> sp.	Aguacate de montaña	Árbol
052	<i>Capparis heydeana</i> Donn. Smith.	Desconocido	Árbol
053	<i>Symplocos johnstonii</i> Standl.	Desconocido	Árbol
054	<i>Piper variabile</i> C.	Tic' rak	Arbusto
055	<i>Engelhardtia guatemalensis</i> Standl.	Salché	Árbol
056	<i>Matayba oppositifolia</i> (A. Rich.) Britton.	Jocote de montaña	Árbol
057	<i>Zinowiewia rubra</i> Lundell.	Sacbaché	Árbol
058	<i>Simira salvadorensis</i> (Standley) Steyermark.	Desconocido	Árbol
059	<i>Prockia crucis</i> L.	Lamuxchiché	Árbol
060	No determinada	Jol	Árbol
061	<i>Brunellia mexicana</i> Standl.	Tzolojté	Árbol
062	<i>Geonoma interrupta</i> (Ruiz & Pavón) Mart.	Carrel	Hierba

Continuación cuadro 3.

063	<i>Psychotria orogenes</i> L.	Sak' yolquiché	Arbusto
064	<i>Rondeletia rufescens</i> Robinson.	Desconocido	Arbusto
065	No determinada	Shububyuc	Arbusto
066	No determinada	Níspero	Arbusto
067	<i>Litsea glaucescens</i> HBK.	Laurel	Arbusto
068	<i>Neurolaena lobata</i> (L.) R. Br.	Tres puntas	Arbusto
069	<i>Chamaedorea</i> sp.	Pacaya de montaña	Hierba
070	No determinada	Bacjou	Arbusto
071	<i>Picramia tetramera</i> Turcz.	Desconocido	Arbusto
072	<i>Erythrina berteroana</i> Urban.	T' zinté	Árbol
073	No determinada	Jou	Arbusto
074	<i>Conostegia icosandra</i> (Sw.) Urban.		Arbusto
075	<i>Pinus maximinoii</i> H.E. Moore.	Sakichaj	Árbol
076	<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	O' kob	Árbol
077	<i>Lippia substrigosa</i> Turcz.	Kolché	Arbusto
078	<i>Eupatorium semialatum</i> Benth.	Kecxicay	Arbusto
079	<i>Senecio petasioides</i> Greenm.	Pootché	Arbusto
080	No determinada	Jaaché	Árbol
081	<i>Xylosma sessile</i> Standl. & Steyerl.	Sibché	Árbol
082	<i>Nectandra heydeana</i> Mez & Donn.	Q' anche	Árbol
083	<i>Conostegia hirtella</i> Cogn.	Cuabón	Árbol
084	<i>Clibadium arboreum</i> Donn.-Sm.	Desconocido	Arbusto
085	<i>Cavendishia guatemalensis</i> Loes.	Desconocido	Hierba
086	<i>Columnea cobana</i> Donn.-Sm.	Desconocido	Hierba
087	<i>Culcita conifolia</i> (Hook) Maxon.	Tishá	Hierba
088	<i>Philodendron hoffmannii</i> Schott.	Contí	Hierba
089	<i>Smilax</i> sp.	Kulb	Hierba
090	<i>Peperomia cobana</i> C.	Sakíparcen	Hierba
091	<i>Pitcairnia imbricata</i> (Brongn.) Regel.	E' ec	Hierba
092	<i>Achimenes pedunculata</i> Benth.	Desconocido	Hierba
093	<i>Cyperus</i> sp.	Coyolillo	Hierba
094	<i>Smilax</i> sp.	X' kulbquiché	Hierba
095	<i>Pitcairnia puniceae</i> Scheidw.	Piña de monte	Hierba
096	<i>Miconia glaberrima</i> (Schlecht.) Naudin.	Cher	Arbusto
097	<i>Leandra multiplinervis</i> (Naudin) Cogn.	Cher blanco	Arbusto
098	<i>Cyperus</i> sp.	X' quimhaa	Hierba
099	No determinada	Koolquiim	Hierba
100	<i>Polygala aparinoides</i> Hook & Arn.	Ipecacuana blanca	Hierba
101	<i>Kohleria deppeana</i> (Schlecht. & Cham.) Fritsch in Engler.	Golondrina	Hierba
102	<i>Tripogandra elongata</i> (G.F.W. Mey.) Woodson.	Sakitzimaaaj	Hierba
103	<i>Cyperus</i> sp.	Sakiquim	Hierba
104	<i>Lobelia laxiflora</i> HBK.	Campanilla	Hierba
105	<i>Fuchsia microphylla</i> HBK.	Desconocido	Hierba
106	<i>Pasiflora nelsonii</i> Mast. & Rose.	Granadilla	Hierba
107	<i>Senecio schaffneri</i> Sch.-Bip.	Suupup	Arbusto
108	No determinada	Chakaxquim	Hierba
109	<i>Allocarpus integrifolius</i> DC.	Sajal	Hierba
110	<i>Cyperus</i> sp.	Kulquim	Hierba
111	No determinada	Yecquej	Hierba

Entre las epifitas la familia Orchidaceae resulto ser la más numerosa con 13 especies equivalente al 54.17 % del total de especies encontradas, seguida de Bromeliaceae con 5 especies constituyendo esto el 20.83 %. De las 24 especies 19 son hábito epifito (79.17%) y 5 trepador (lianas) (20.83%)

Cuadro 4. Listado de plantas epifitas/lianas encontradas en el bosque comunal de la aldea Campat.

No.	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
1	Orchidaceae	<i>Epidendrum arbuscula</i> Lindl.	Desconocido
2	Ericaceae	<i>Macleania insignis</i> var. <i>lineariflora</i> (Donn.-Sm.) Standl. & L.	campanilla roja
3	Orchidaceae	<i>Epidendrum boothii</i> (Lindl.) L.O.	Desconocido
4	Orchidaceae	<i>Epidendrum</i> sp.	Desconocido
5	Orchidaceae	<i>Lepanthes</i> sp.	Desconocido
6	Orchidaceae	<i>Oncidium oliganthum</i> (Reichb. F.) L.O.	Tigrillo
7	Orchidaceae	<i>Lepantes</i> sp.	Desconocido
8	Orchidaceae	<i>Stelys</i> sp.	Desconocido
9	Polipodiaceae	<i>Polypodium</i> sp.	Calaguala
10	Bromeliaceae	<i>Catopsis cucullata</i> L. B. Smith.	Eek amarillo
11	Bromeliaceae	<i>Tillandsia seleriana</i> Mez in Loesner.	Eek rojo
12	Ericaceae	<i>Empedoclesia brachysiphon</i> Sleumer.	Desconocido
12	Bromeliaceae	<i>Guzmania nicaraguensis</i> Mez & C.F. Baker.	Eek rojo
14	Piperaceae	<i>Peperomia colocata</i> trelease. In Yuncker.	Desconocido
15	Gentianaceae	<i>Lisianthus brevidentatus</i> (Hemsl) O. Kuntze.	campanilla amarilla
16	Orchidaceae	<i>Dichia glauca</i> (Sw.) Lindl.	Desconocido
17	Orchidaceae	<i>Dichia graminoides</i> (Sw.) Lindl.	Desconocido
18	Orchidaceae	<i>Scaphyglotis confusa</i> (Schlech) Ames & Correll.	Desconocido
19	Araceae	<i>Anthurium tuerckeimii</i> Engler.	Desconocido
20	Orchidaceae	<i>Encyclia ochraceum</i> Lindl.	Rijijmes
21	Bromeliaceae	<i>Tillandsia bulbosa</i> Hook.	Gallito
22	Bromeliaceae	<i>Catopsis hahnii</i> Baker.	Desconocido
23	Orchidaceae	<i>Epidendrum cobanense</i> Ames & Schltr.	Desconocido
24	Orchidaceae	<i>Bletia purpurea</i> (Lam.) DC.	Kooyaj

Cuadro 5. Clasificación de las plantas de Campat, de acuerdo al sistema de clasificación de CRONQUIST.

REINO	DIVISIÓN	CLASE	SUBCLASE	ORDÉN	FAMILIA	ESPECIES
Plantae	Phinophyta	Pinopsida	----	Pinales	Pinaceae	<i>Pinus maximinoii</i> H. E. Moore
	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Magnoliidae	Laurales	Lauraceae	<i>Phoebe mollis</i> mez.
						<i>Phoebe</i> sp.
						<i>Litsea glaucescens</i> . HBK.
						<i>Nectandra Heydeana</i> Mez. & Donn.
						Y 3 sp. más no determinadas.
				Piperales	chlorantaceae	<i>Hedyosmun mexicanum</i> Cordemoy,
	Piperaceae	<i>Piper scabrum</i> Swartz.				
<i>Peperomia cobana</i> C.						

Continuación cuadro 5

Plantae	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Hamamelidae	Hamamelidales	Hamamelidaceae	<i>Liquidambar styraciflua</i> L.		
				Juglandales	Juglandaceae	<i>Engelhardtia guatemalensis</i> Standl.		
				Myricales	Myricaceae	<i>Myrica cerifera</i> L.		
				Fagales	Fagaceae	<i>Quercus corugata</i> Hook. <i>Quercus pilaria</i> Trelease.		
					Betulaceae	<i>Ostrya virginiana</i> var. <i>guatemalensis</i> . <i>Carpinus caroliniana</i> var. <i>tropicalis</i> . <i>Symplocarpon lucidum</i> Lundell.		
						<i>Ternstroemia tepesapote</i> Schlect. & Cham. <i>Freziera guatemalensis</i> (Donn.-Sm.) Kobuski.		
				Dilleniidae	Theales	Actinidaceae	<i>Saurauia villosa</i> DC. <i>Saurauia pseudoscabrida</i> Buscalioni.	
			Clusiaceae			<i>Clusia conferta</i> standl. <i>Vismia mexicana</i> schlecht.		
			Malvales			Malvaceae	<i>Hampea euryphylla</i> Standl.	
			Violales		Flacourtiaceae	<i>Olmediela betschleriana</i> (Goepp.) Loes. Prockia crucis L. <i>Xilosma sessile</i> standl. & Steyerf.		
						Pasifloraceae	<i>Pasiflora nelsonii</i> Mast. & Rose.	
					Ericales	Clethraceae	<i>Clethra johnstonii</i> Standl. & Steyerf.	
			Ericaceae			<i>Cavendishia guatemalensis</i> Loes.		
			Ebenales		Styracaceae	<i>Styrax argenteus</i> Presl.		
					Symplocaceae	<i>Symplocos johnstonii</i> Standl. <i>Symplocos matudae</i> Lundell.		
			Primulaes			Myrsinaceae	<i>Rapanea myricoides</i> (Schlecht.) Lundell. <i>Ardisia compressa</i> H.B.K.	
					Rosales		Brunelliaceae	<i>Brunellia mexicana</i> standl.
			Rosaceae			<i>Prunus lundelliana</i> Standl. <i>Prunus</i> aff. <i>barbata</i> Koehne. <i>Prunus guatemalensis</i> I.M. Johnston.		
						Fabales	Mimosaceae	<i>Inga micheliana</i> Harms.
							Fabaceae	<i>Erythrina berteriana</i> Urban.
			Myrtales		Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp. <i>Hauya heydeana</i> Donn.-Sm. <i>Fuchsia microphylla</i> HBK.		
						Melastomataceae	<i>Miconia glaberrima</i> (Schlecht.) Naudin. <i>Miconia</i> sp. <i>Conostegia icosandra</i> (Sw.) Urban. <i>Conostegia hirtella</i> Cogn. <i>Leandra multiplinervis</i> (Naudin.) Cogn.	
					Cornales		Cornaceae	<i>Cornus disciflora</i> DC.
					Celastrales		Celastraceae	<i>Zinowiewia rubra</i> Lundell.
					Euphorbiales		Euphorbiaceae	<i>Hieronyma guatemalensis</i> Donn.
					Rhamnales	Rhamnaceae	<i>Rhamnus discolor</i> (Donn. Smith.) Rose.	
			Polygalales	Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra</i> L.			
				Polygalaceae	<i>Polygala aparinoides</i> Hook. & Arn.			
			Sapindales	Staphyleaceae	<i>Turpinia paniculata</i> Vent.			
				Anacardiaceae	<i>Rhus striata</i> Ruiz & Pavón			
			Apiales	Araliaceae	<i>Oreopanax xalapensis</i> (HBK.) Dcne. <i>Oreopanax liebmanii</i> Marchal.			

Continuación cuadro 5

Plantae	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteridae	Lamiales	Verbenaceae	<i>Lippia substrigosa</i> Turcz. <i>Aeghiphilla fasciculata</i> Donn.-Sm.			
				Scrophulariales	Gesneriaceae	<i>Columnnea cobana</i> Donn.-Sm. <i>Achimenes pedunculata</i> Benth. <i>Kholeria deppeana</i> (Schlecht.&Cham.) Fritsch in Engler.			
						Rubiales	Rubiaceae	<i>Hoffmania nicotanaefolia</i> (Mart. & Gal.) L. <i>Palicourea galeottiana</i> Mart. <i>Rondeletia rufescens</i> Robinson. <i>Rondeletia amoena</i> (Planch.) Hemsl. <i>Psychotria orogenes</i> L. <i>Psychotria chiapensis</i> Standl. <i>Simira salvadorensis</i> (Standley) Steyermark.	
				Dipsacales	Caprifoliaceae			<i>Viburnum hartwegii</i> Benth. <i>Viburnum disjunctum</i> Morton.	
								Asterales	Asteraceae
				Areciales	Arecaceae				
			Arales						
			Liliopsida	Commelinidae	Commelinales	Commelinaceae	<i>Tripogandra elongata</i> (G.E.Mey.) Woodson.		
					Cyperales	Cyperaceae	<i>Cyperus</i> con 3 sp.		
				Poaceae		Con 3 sp.			
				Zingiberidae	Bromeliales	Bromeliaceae	<i>Pitcairnia puniceae</i> Scheidw. <i>Pitcairnia imbricata</i> (Brong.) Regel. <i>Catopsis cucullata</i> L.B. Smith. <i>Tillandsia seleriana</i> Mez. In Loesner. <i>Tillandsia bulbosa</i> Hook. <i>Catopsis hahnii</i> Baker. <i>Guzmania nicaraguensis</i> Mez. & C.F. Baker.		
							Liliales	Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp. con 2 especies
		Orchidales							Orchidaceae

6.5 IDENTIFICACION DE COMUNIDADES VEGETALES.

6.5.1 CLASIFICACION.

El dendrograma 1 (fig. 13) muestra 4 niveles de división. En el primero las 20 parcelas se dividen en dos grupos uno con 9 parcelas donde la especie preferencial fue *Phoebe mollis* Mez. Y el otro con 11 parcelas donde no existe especie preferencial.

En el nivel dos el grupo de 9 parcelas se dividió en dos grupos un grupo de 6 parcelas y otro de 3 donde la especie preferencial fue *ternstroemia* tepezapote, quedando hasta aquí la asociación "Do". El grupo de 11 parcelas se dividió en un grupo de 7 parcelas y otro de 4 parcelas donde la especie preferencial fue *Freziera guatemalensis*, quedando hasta aquí la asociación "Ho".

En el nivel tres el grupo de 6 parcelas se dividió en un grupo donde se ubico la asociación "Ao" con 1 parcela y en el lado derecho un grupo de 5 parcelas donde la especie preferencial fue *Ardisia compresa*. El grupo de 7 parcelas se dividió en dos grupos, del lado izquierdo se formo la asociación "Eo" con 2 parcelas y del lado derecho un grupo de 5 parcelas donde la especie preferencial fue *Viburnum hartwegii*.

Por ultimo en el nivel cuatro del lado izquierdo el grupo de 5 parcelas se dividió en dos, por un lado resulto la asociación "Bo" con 1 parcela y por el otro la asociación "Co" con 4 parcelas donde la especie preferencial fue *Rhamnus discolor*. Por el lado derecho el grupo de 5 especies también se dividió en dos, por el lado derecho esta la asociación "Fo" con 4 parcelas mientras que por el otro lado esta la asociación "Go" con 1 parcela donde la especie preferencial fue *Hediosmun mexicanum* Cordemoy.

Del lado derecho del dendrograma en el grupo de 11 parcelas esta la asociación "Eo" (parcelas 11 y 12) diferenciándose de la asociación "Fo" (parcelas 13, 14, 15 y 16) únicamente en que en la primera las pendientes van de 60 a 70% mientras que en la segunda van de 70-80 %, la pedregosidad va de leve a moderada en ambas asociaciones; por otro lado la asociación "Go" (parcela 10) si se diferencia de las otras asociaciones en que su pendiente es de 60% y es pedregosa (20-50%). La exposición en estas asociaciones es al norte, y es bosque mixto, bastante intervenido selectivamente, donde la especie dominante es el *Pinus maximinoii* H.E. Moore.

Del mismo lado derecho del dendrograma y en el mismo grupo de 11 parcelas esta la asociación "Ho" conformada por las parcelas (17,18, 19 y 20) también se separa del grupo de 11 parcelas en el nivel 2 debido a que son un grupo de parcelas con pendientes entre 70 y 85 % con pedregosidad de libre a moderada aunque la exposición también es al sur, se caracterizan por representar a un área de matorral; con especies muy diferentes a las anteriores asociaciones.

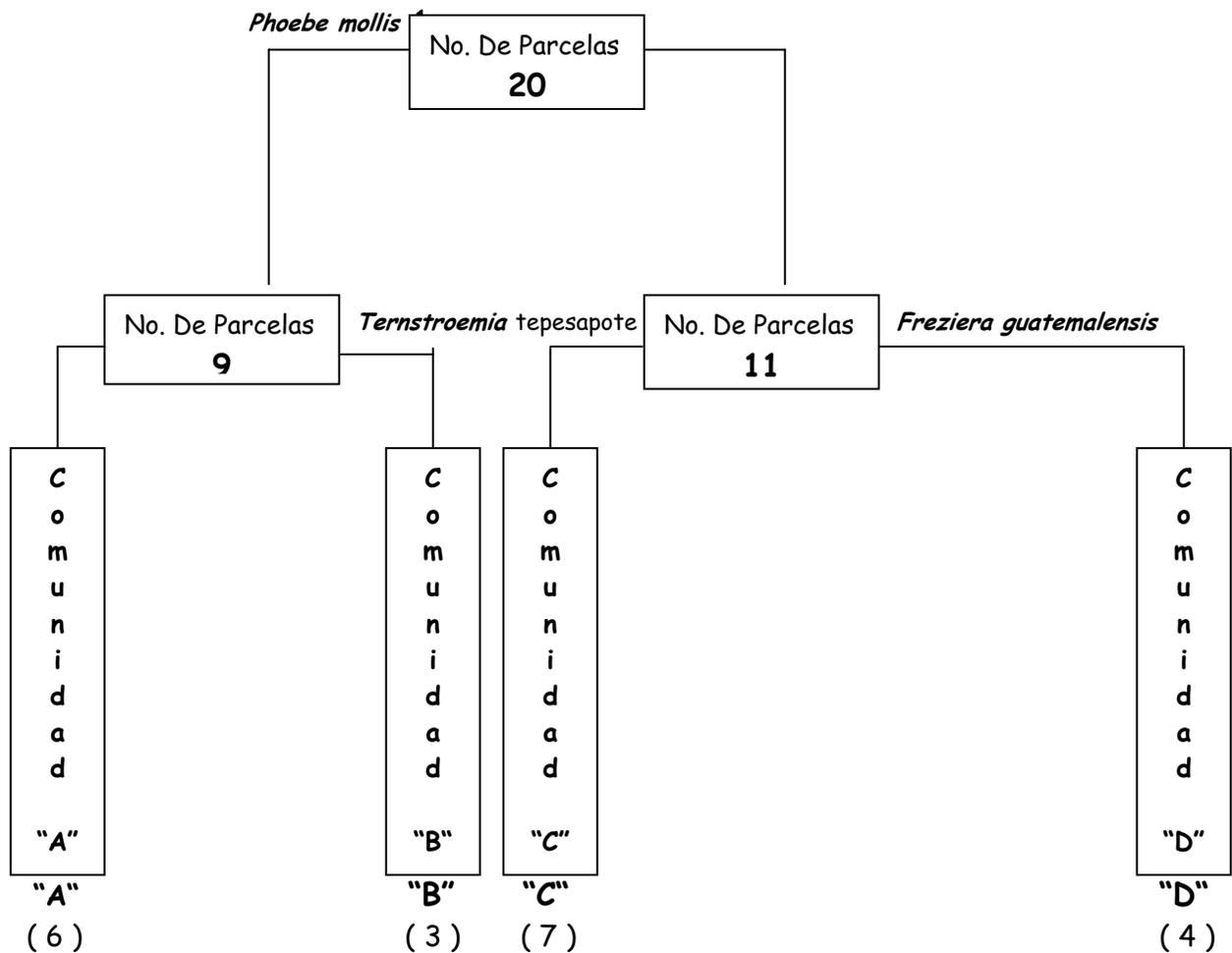


Fig. 14. Dendrograma 2. Clasificación de las comunidades vegetales del bosque comunal de Campat, San Juan Chamelco, Alta Verapaz.

Las letras denominan a cada comunidad y los números indican cuantas parcelas hay por comunidad.

Debido a que la única diferencia entre las 3 asociaciones ("Ao" "Bo" y "Co") es un 15 % de pendiente y un poco de pedregosidad (de libre a moderada), se optó por unir estas (parcelas 4,5,6,7,8 y 9) para formar la comunidad "A" (Ver fig. 14 Dendrograma 2)

La asociación "Do" (parcelas 1,2 y 3) debido a que se separó del grupo de 9 parcelas desde el nivel 2 por tener especies diferentes y pendientes diferentes a otras asociaciones forma la comunidad "B". El mismo caso es el de la asociación "Ho" (parcelas 17,18 19 y 20) las cuales son un grupo de parcelas con pendientes, pedregosidad y exposición similares a las otras asociaciones, estas se caracterizan por representar a un área de matorral, el cual se presume era parte del bosque latifoliado, fue deforestado y está en un proceso de sucesión ecológica en una de sus primeras etapas de recuperación; por lo que se optó por denominar a este grupo como la comunidad "D".

La comunidad "C" fue conformada por las asociaciones "Eo", "Fo" y "Go" debido a que estas asociaciones son muy similares en cuanto a especies, formando parte de un bosque mixto de pino (*Pinus maximinoii* H. E. Moore) con varias latifoliadas donde sobresale el Kuaut (*Clethra johnstonii* Standl & Steyerl) y el onk (*Hedyosmum mexicanum* Cordemoy)

Al modificarse el dendrograma 1 (fig. 13) se obtuvieron las comunidades vegetales más importantes y sobresalientes en el bosque comunal, (Fig. 14) quedando estas de la siguiente manera: "A" representa esta comunidad a los bosques con pendientes altas y con humedad alta, ya que ésta comunidad está próxima y colinda al Oeste con el nacimiento del río "Xaliha", "B" está constituido por zonas un poco más planas y con menos humedad que la anterior comunidad, "C" representa las comunidades mixtas donde la especie dominante es el pino y "D" forma parte de los matorrales altos de la comunidad.

6.6 INDICADORES ECOLOGICOS

Como se puede apreciar en el cuadro 19; 54 especies (48.65%) son utilizadas para leña, por lo que podría considerarse esta como la segunda causa de la desaparición del bosque; después del avance de la frontera agrícola sobre tierras de cobertura forestal no aptas para estas actividades, como la amenaza principal para el bosque comunal de Campat.

6.6.1 INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA.

Las especies con los mayores índices de importancia ejercen dominancia ecológica en términos de energía, y se les denominan como las más importantes puesto que son las que tienen más energía fijada, ya sea por pocos individuos de la misma especie con una gran fitomasa o por muchos pequeños individuos con poca fitomasa, pero que al sumarse dan un valor alto a la especie. En los cuadros del 6 al 18 se resumen los valores de importancia por comunidad

6.6.1.1 Comunidad de salché-raxjí-temché (comunidad "A" figura 15)

Cuadro 6. Índice de Valor de Importancia para las especies arbóreas encontradas en la comunidad de salché-raxjí-temché

No.	Nombre científico	Nombre común	Dreal	Creal	Freal	Drel.	Crel.	Frel.	V.I.	Obs.
1	<i>Clethra johnstonii</i> Standl. & Steyerm.	Ka'ut	1.67	0.05	0.5	2.53	1.01	2.88	6.40	
3	<i>Carpinus caroliniana</i> Var. <i>tropicalis</i> Donn.Smith.	Meshé rojo	0.33	0.01	0.17	0.50	0.19	0.96	1.661	
4	<i>Ostria virginiana</i> var. <i>guatemalensis</i> (Winkl.) Macbride.	Meshé blanco	0.83	0.08	0.33	1.26	1.52	1.92	4.70	
17	<i>Quercus pilaria</i> Trelease.	Raxjí (encino verde)	4.33	0.97	0.83	6.55	18.74	4.81	30.09	**
22	<i>Phoebe mollis</i> Mez.	Q'anché	0.50	0.05	0.50	0.76	0.94	2.88	4.58	
23	<i>Ardisia compressa</i> H.B.K.	Tzolkuc	2.00	0.03	0.83	3.02	0.58	4.81	8.41	
24	<i>Malpighia glabra</i> L.	Xchin'quiché	4.00	0.15	1.00	6.04	3.00	5.77	14.82	
26	<i>Hieronyma guatemalensis</i> Donn.	Temché	6.50	0.28	0.83	9.82	5.52	4.81	20.15	***
28	<i>Quercus corrugata</i> Hook	C'anjí	1.67	0.36	0.67	2.52	7.07	3.85	13.44	
29	<i>Ternstroemia tepezapote</i> Schlect. & Cham.	K'acximché blanco	0.33	0.02	0.17	0.50	0.26	0.96	1.73	
30		Sakiché	2.20	0.09	0.50	3.32	1.88	2.88	8.09	
31	<i>Clusia conferta</i> Standl	Huub, jubub	1.33	0.03	0.33	2.01	0.61	1.92	4.55	
32		Tulché	0.83	0.05	0.50	1.26	0.90	2.88	5.05	
33		Iximché	0.83	0.01	0.67	1.27	0.24	3.85	5.35	
34	<i>Symplococarpum lucidum</i> Lundell	K'acximché rojo	5.17	0.27	0.83	7.80	5.20	4.81	17.81	
35	<i>Prunus lundelliana</i> Standl	Yux blanco	2.83	0.12	0.67	4.28	2.29	3.85	10.42	
36	<i>Turpinia paniculata</i> Vent	Xloransmax	1.17	0.05	0.50	1.76	0.97	2.88	5.62	
38	<i>Symplocos matudae</i> Lundell	Desconocido	2.33	0.05	0.50	3.52	0.90	2.88	7.31	
39	<i>Olmediella betschleriana</i> (Goepp.) Loes.	Kix onk	0.33	0.02	0.33	0.50	0.35	1.92	2.78	
43	<i>Eugenia</i> sp.	Cakiakaal	0.50	0.01	0.50	0.75	0.19	2.88	3.83	
44	<i>Prunus guatemalensis</i> I.M. Johnston.	Sapote de montaña	2.50	0.18	1.00	3.77	3.46	5.77	13.00	
47	<i>Oreopanax xalapensis</i> (HBK.) Dcne.	Mano de mico	0.67	0.02	0.50	1.01	0.39	2.88	4.28	
48	<i>Prunus</i> aff. <i>barbata</i> Koehne.	Yux rojo	5.33	0.26	0.83	8.06	5.10	4.81	17.97	
49	<i>Cornus disciflora</i> DC.	Sanau	0.83	0.16	0.33	1.26	3.14	1.92	6.32	
50	<i>Persea</i> sp.	desconocido	1.33	0.06	0.50	2.01	1.26	2.88	6.16	
51	<i>Persea</i> sp.	Aguacate de montaña	1.00	0.03	0.33	1.51	0.55	1.92	3.98	
52	<i>Capparis heydeana</i> Donn. Smith.	desconocido	0.17	0.01	0.17	0.25	0.03	0.96	1.24	
53	<i>Symplocos johnstonii</i> Standl	desconocido	2.00	0.13	0.67	3.02	2.49	3.85	9.36	
55	<i>Engelhardtia guatemalensis</i> Standl.	Salché	10.33	1.41	0.67	15.61	27.43	3.85	46.88	*
56	<i>Matayba oppositifolia</i> (A. Rich.) Britton.	Jocote de montaña	1.00	0.04	0.33	1.51	0.84	1.92	4.27	
57	<i>Zinowiewia rubra</i> Lundell.	Sacbaché	0.33	0.05	0.17	0.50	1.03	0.96	2.49	
59	<i>Prockia crucis</i> L.	Lamux quiché	0.33	0.01	0.17	0.50	0.09	0.96	1.56	
60		Jol	0.17	0.04	0.17	0.25	0.77	0.96	1.99	
61	<i>Brunellia mexicana</i> Standl.	Tzolojté	0.5	0.05	0.33	0.75	1.03	1.92	3.71	
			66.20	5.16	17.33	100.00	100.00	100.00	300.00	

Cuadro 7. Índice de Valor de Importancia para las especies arbóreas encontradas en la comunidad de salché-raxjí-temché.

No.	Nombre científico	Nombre común	Dreal	Creal	Freal	Drel.	Crel.	Frel.	V.I.	Obs.
5	<i>Rhus striata</i> Ruiz & Pavón.	Amché	0.17	0.13	0.17	0.08	0.07	0.51	0.65	
12	<i>Saurauia pseudoscabrida</i> Buscalioni.	Shoot rojo	2.33	4.12	0.67	1.06	2.24	2.02	5.32	
14	<i>Hoffmannia nicotanaefolia</i> (Mart. & Gal.) L.	Desconocido	0.17	0.13	0.17	0.08	0.07	0.51	0.65	
15	<i>Hedyosmun mexicanum</i> Cordemoy.	Onk	1.67	1.31	0.67	0.76	0.71	2.02	3.49	
16	<i>Hampea euryphylla</i> Standl.	Campac	2.33	0.66	0.67	1.06	0.36	2.02	3.44	
17	<i>Quercus pilaria</i> Trelease	Raxjí	3.33	4.09	0.50	1.52	2.22	1.52	5.26	
18	<i>Palicourea galeottiana</i> Mart.	Raxcuac	24.83	7.02	1.00	11.29	3.82	3.03	18.15	***
20	<i>Piper scabrum</i> Swartz.	Ticrak	15.83	4.48	1.00	7.20	2.43	3.03	12.67	
21	<i>Rondeletia amoena</i> (Planch.) Hemsl.	Chamachahob	0.83	0.42	0.50	0.38	0.23	1.52	2.12	
22	<i>Phoebe mollis</i> Mez.	Q'anché	9.00	11.04	1.00	4.09	6.00	3.03	13.13	
23	<i>Ardisia compressa</i> H.B.K.	Tzolkuc	6.50	7.98	0.83	2.96	4.33	2.53	9.82	
24	<i>Malpighia glabra</i> L.	Xchin'quiché	7.50	5.99	0.83	3.41	3.26	2.53	9.19	
25	<i>Cyathea tuerckeimii</i> Maxon.	Shut	5.00	35.34	1.00	2.28	19.21	3.03	24.51	*
26	<i>Hieronyma guatemalensis</i> Donn.	Temché	3.00	5.30	1.00	1.36	2.88	3.03	7.28	
27	<i>Psychotria chiapensis</i> Standl.	Tolox	0.83	0.65	0.50	0.38	0.36	1.52	2.25	
28	<i>Quercus corrugata</i> Hook	C'anjí	3.17	2.48	0.83	1.44	1.35	2.53	5.32	
30		Sakiché	8.17	6.41	0.83	3.72	3.48	2.53	9.73	
31	<i>Clusia conferta</i> Standl.	Huub, jubub	3.33	2.62	0.67	1.52	1.42	2.02	4.96	
32		Tulché	0.67	0.52	0.67	0.30	0.28	2.02	2.61	
34	<i>Symplococarpum lucidum</i> Lundell.	K'aciximché rojo	2.50	1.96	0.67	1.14	1.07	2.02	4.22	
35	<i>Prunus lundelliana</i> Standl.	Yux blanco	0.50	0.39	0.33	0.23	0.21	1.01	1.45	
36	<i>Turpinia paniculata</i> Vent.	Xloransmax	0.83	0.65	0.67	0.38	0.36	2.02	2.75	
39	<i>Olmediella betscleriana</i> (Goep.) Loes.	Kix onk	1.00	0.78	0.50	0.45	0.43	1.52	2.39	
40	<i>Inga micheliana</i> Harms.	Chocochoch	1.50	0.42	0.50	0.68	0.23	1.52	2.43	
41	<i>Miconia</i> sp.	Cher	1.00	0.78	0.67	0.45	0.43	2.02	2.90	
42	<i>Oreopanax liebmannii</i> Marchal.		1.67	1.31	0.67	0.76	0.71	2.02	3.49	
43	<i>Eugenia</i> sp.	Cakiakaal	21.83	17.15	1.00	9.93	9.32	3.03	22.28	**
44	<i>Prunus guatemalensis</i> I.M. Johnston.	Sapote de montaña	3.33	2.62	1.00	1.52	1.42	3.03	5.97	
45	<i>Stirax argenteus</i> Presl.	Suub	4.00	3.14	0.50	1.82	1.71	1.52	5.04	
46	<i>Viburnum disjunctum</i> Morton.	Kaacuc	0.50	0.39	0.17	0.23	0.21	0.51	0.95	
47	<i>Oreopanax xalapensis</i> (HBK.) Dcne.	Mano de mico	1.50	1.18	0.67	0.68	0.64	2.02	3.34	
48	<i>Prunus</i> aff. <i>barbata</i> Koehne.	Yux rojo	1.17	1.43	0.50	0.53	0.78	1.52	2.82	
49	<i>Cornus disciflora</i> DC.	Sanau	0.50	0.39	0.50	0.23	0.21	1.52	1.96	
50	<i>Persea</i> sp.	Desconocido	0.33	0.26	0.17	0.15	0.14	0.51	0.80	
51		Aguacate de monte	5.00	3.93	0.67	2.27	2.13	2.02	6.43	
52	<i>Capparis heydeana</i> Donn. Smith.	Desconocido	1.17	0.92	0.50	0.53	0.49	1.52	2.54	
53	<i>Simplocos johnstonii</i> Standl.	Desconocido	1.83	1.44	0.50	0.83	0.78	1.52	3.13	
54	<i>Piper variabile</i> C.	Ticrak	0.83	0.42	0.50	0.38	0.23	1.52	2.12	
55	<i>Engelhardtia guatemalensis</i> Standl.	Salché	5.83	8.77	0.67	2.65	4.77	2.02	9.44	
56	<i>Matayba oppositifolia</i> (A. Rich.) Britton.	Jocote de monte	4.33	3.40	0.50	1.97	1.85	1.53	5.34	
57	<i>Zinowiewia rubra</i> Lundell.	Sacbaché	0.33	0.26	0.33	0.15	0.14	1.01	1.30	
58	<i>Simira salvadorensis</i> (Standley) Steyermark.	Desconocido	2.67	1.18	0.83	1.21	0.64	2.53	4.38	
62	<i>Geonoma interrupta</i> (Ruiz & Pavón) Mart.	Carrel	2.17	3.83	0.83	0.98	2.08	2.53	5.59	

Continuación cuadro 7.

63	<i>Psychotria orogenes</i> L.	Sacyolquiché	1.00	0.44	0.67	0.45	0.24	2.02	2.71	
64	<i>Rondeletia rufescens</i> Robinson.	Punta roja	14.50	6.40	0.83	6.59	3.48	2.53	12.60	
65		Shububyuc	2.00	0.88	0.67	0.91	0.48	2.02	3.41	
66		Nispero de monte	8.67	3.83	0.83	3.94	2.08	2.53	8.55	
68	<i>Neurolaena lobata</i> (L.) R.Br.	Tres puntas	0.67	0.29	0.17	0.30	0.16	0.51	0.97	
69	<i>Chamaedorea</i> sp	Pacaya de monte	4.33	1.91	0.83	1.97	1.04	2.53	5.54	
70		Bacjou	0.17	0.29	0.17	0.07	0.16	0.51	0.74	
71	<i>Picramnia tetramera</i> Turcz.	Desconocido	5.33	4.18	0.67	2.43	2.28	2.02	6.72	
96	<i>Miconia glaberrima</i> (Schlecht) Naudin	Cher	14.00	6.18	0.50	6.37	3.36	1.52	11.24	
97	<i>Leandra multiplinervis</i> (Naudin) Cogn.	Cher blanco	4.17	1.84	0.33	1.89	1.00	1.01	3.91	
			219.83	184.02	33.00	100.00	100.00	100.00	300.00	

Cuadro 8. Índice de Valor de Importancia para las especies herbáceas encontradas en la comunidad De salché-raxjí-temché

No.	Nombre científico	Nombre común	Dreal	Creal	Freal	Drel.	Crel.	Frel.	V. I.	Obs.
89	<i>Smilax</i> sp.	Kulb	1.33	0.38	0.50	4.32	3.55	14.29	22.16	***
90	<i>Peperomia cobana</i> C.	Sakiparcen	1.33	0.38	0.17	4.32	3.55	4.76	12.64	
91	<i>Pitcairnia imbricata</i> (brong.) Regel.	Eek	15.33	4.34	0.67	49.73	40.82	19.05	109.6	*
92	<i>Achimenes pedunculata</i> Benth.	Desconocido	1.50	0.42	0.17	4.86	3.99	4.76	13.62	
93	<i>Cyperus</i> sp.	Coyolillo	4.83	1.37	0.67	15.68	12.87	19.05	47.59	**
94	<i>Smilax</i> sp.	Xkulbquiché	1.67	0.47	0.33	5.41	4.43	9.52	19.37	
95	<i>Pitcairnia punicea</i> Scheidw.	Piña de monte	1.00	0.28	0.17	3.24	2.66	4.76	10.67	
98	<i>Cyperus</i> sp.	Xquinhaa	2.33	0.66	0.17	7.57	6.21	4.76	18.54	
99		Koolquim	0.50	0.14	0.17	1.62	1.33	4.76	7.71	
101	<i>Kohleria deppeana</i> (Schlecht & Cham) Fritsch in Engler.	Golondrina	0.33	0.09	0.17	1.08	0.89	4.76	6.73	
106	<i>Pasiflora nelsonii</i> Mast. & Rose.	Granadilla	0.33	1.05	0.17	1.08	9.86	4.76	15.70	
107	<i>Senesio schaffneri</i> Sch.Bip.	Suupup	0.33	1.05	0.17	1.08	9.86	4.76	15.70	
			30.81	10.62	3.53	100.00	100.00	100.00	300.00	

6.6.1.2 Comunidad de raxjí-temché-mesché blanco (comunidad "B" figura 16)

Cuadro 9. Índice de Valor de Importancia para las especies arbóreas encontradas en la comunidad de raxjí-temché-mesché blanco

No.	Nombre científico	Nombre común	Dreal	Creal	Freal	Drel.	Crel.	Frel.	V. I.	Obs.
1	<i>Clethra johnstonii</i> Standl & Steyerl.	Ka'ut	0.67	0.03	0.33	1.32	0.77	2.17	4.26	
4	<i>Ostria virginiana</i> var. <i>guatemalensis</i> (Winkl.) Macbride.	Meshé blanco	4.00	0.20	0.67	7.95	5.79	4.35	18.08	***
10	<i>Saurauia villosa</i> DC.	Shoot blanco	0.67	0.02	0.33	1.32	0.59	2.17	4.09	
12	<i>Saurauia pseudoscabrida</i> Buscalioni.	Shoot rojo	0.33	0.01	0.33	0.66	0.08	2.17	2.91	
17	<i>Quercus pilaria</i> Trelease.	Raxjí	13.00	2.25	1.00	25.83	64.03	6.52	96.38	*
22	<i>Phoebe mollis</i> Mez.	Q' anché	1.67	0.03	1.00	3.31	0.75	6.52	10.58	
23	<i>Ardisia compressa</i> H.B.K.	Tzolkuc	2.67	0.04	0.67	5.30	1.23	4.35	10.87	
24	<i>Malpighia glabra</i> L.	Xchin' quiché	3.67	0.07	1.00	7.28	2.16	6.52	15.96	
26	<i>Hieronyma guatemalensis</i> Donn.	Temché	5.33	0.17	1.00	10.59	4.92	6.52	22.04	**
27	<i>Psychotria chiapensis</i> Standl.	Tolox	1.33	0.01	1.00	2.65	0.38	6.52	9.55	

Continuación cuadro 9.

28	<i>Quercus corrugata</i> Hook.	C'anjí	1.67	0.26	1.00	3.31	7.38	6.52	17.21	
29	<i>Ternstroemia tepezapote</i> Schlect. & Cham.	K'aciximché blanco	3.00	0.07	1.00	5.96	2.08	6.52	14.56	
30		Sakiché	2.00	0.07	1.00	3.97	1.94	6.52	12.43	
31	<i>Clusia conferta</i> Standl.	Huub, jubub	1.33	0.02	1.00	2.65	0.66	6.52	9.83	
32		Tulché	0.67	0.01	0.33	1.32	0.40	2.17	3.90	
33		Iximché	0.67	0.01	0.67	1.32	0.34	4.35	6.01	
34	<i>Symplococarpon lucidum</i> Lundell.	K'aciximché rojo	4.00	0.09	0.67	7.95	2.74	4.35	15.04	
35	<i>Prunus lundelliana</i> Standl.	Yux blanco	1.00	0.04	0.33	1.98	1.14	2.17	5.29	
36	<i>Turpinia paniculata</i> Vent.	Xloransmax	0.33	0.01	0.33	0.66	0.28	2.17	3.12	
38	<i>Symplocos matudae</i> Lundell.	Desconocido	0.67	0.01	0.33	1.32	0.28	2.17	3.78	
39	<i>Olmediella betschleriana</i> (Goepp.) Loes.	Kix onk	0.67	0.04	0.33	1.32	1.14	2.17	4.63	
40	<i>Inga micheliana</i> Harms.	Choochoc	0.67	0.03	0.67	1.32	0.82	4.35	6.49	
45	<i>Styrax argenteus</i> Presl.	Sub.	0.33	0.01	0.33	0.66	0.09	2.17	2.93	
			50.33	3.52	15.33	100.0	100.0	100.0	300.0	

Cuadro 10. Índice de Valor de Importancia para las especies arbustivas encontradas en la comunidad de raxjí-temché-mesché blanco

No.	Nombre científico	Nombre común	Dreal	Creal	Freal	Drel.	Crel.	Frel.	V.I.	Obs.
2	<i>Ramnus discolor</i> (Donn.-Smith) Rose	Sub	0.67	1.18	0.33	0.31	0.46	1.23	1.10	
4	<i>Ostria virginiana</i> var. <i>guatemalensis</i> (Winkl) Macbride	Mesché blanco	1.67	1.06	0.67	0.78	0.41	2.46	3.65	
10	<i>Saurauia villosa</i> Dc.	Shoot blanco	1.00	0.44	0.33	0.46	0.17	1.23	1.87	
12	<i>Saurauia pseudoscabrida</i> Buscalioni.	Shoot rojo	2.33	1.03	0.67	1.08	0.40	2.47	3.95	
14	<i>Hoffmannia nicotanaefolia</i> (Mart. & Gal.) L.	Desconocido	0.67	0.52	0.33	0.31	0.20	1.23	1.75	
15	<i>Hedyosmun mexicanum</i> Cordemoy.	Onk	0.67	0.85	0.67	0.31	0.33	2.47	3.11	
17	<i>Quercus pilaria</i> Trelease.	Raxjí	3.33	5.89	1.00	1.55	2.27	3.70	7.52	
18	<i>Palicourea galeottiana</i> Mart.	Raxcuac	2.33	1.83	0.67	1.08	0.70	2.47	4.26	
20	<i>Piper scabrum</i> Swartz.	Ticrak	4.67	2.34	1.00	2.17	0.90	3.70	6.78	
21	<i>Rondeletia amoena</i> (Planch.) Hemsl.	Chamachahob	1.00	0.16	0.33	0.46	0.06	1.23	1.76	
22	<i>Phoebe mollis</i> Mez.	Q'anché	16.33	12.82	1.00	7.59	4.94	3.70	16.24	
23	<i>Ardisia compressa</i> H.B.K.	Tzolkuc	20.33	15.97	1.00	9.46	6.15	3.70	19.31	
24	<i>Malpighia glabra</i> L.	Xchin' quiché	31.67	24.86	1.00	14.72	9.57	3.70	28.00	**
25	<i>Cyathea tuerckeimii</i> Maxon.	Shut	12.00	115.4	1.00	5.58	44.45	3.70	53.73	*
26	<i>Hieronyma guatemalensis</i> Donn.	Temché	6.67	11.78	1.00	3.10	4.54	3.70	11.34	
27	<i>Psychotria chiapensis</i> Standl.	Tolox	1.67	2.05	1.00	0.78	0.78	3.70	5.27	
28	<i>Quercus corrugata</i> Hook.	C'anjí	1.00	1.23	0.67	0.46	0.47	2.47	3.41	
29	<i>Ternstroemia tepezapote</i> Schlect. & Cham.	K'aciximché blanco	0.33	0.26	0.33	0.15	0.10	1.23	1.49	
30		Sakiché	1.67	1.31	0.67	0.78	0.50	2.47	3.75	
31	<i>Clusia conferta</i> Standl.	Huub, jubub	0.67	0.01	0.33	0.31	0.01	1.23	1.55	
34	<i>Symplococarpon lucidum</i> Lundell.	K'aciximché rojo	0.67	0.52	0.33	0.31	0.20	1.23	1.75	
36	<i>Turpinia paniculata</i> Vent.	Xloransmax	1.67	5.24	0.67	0.77	2.02	2.47	5.26	
40	<i>Inga micheliana</i> Harms.	Chocochoch	1.00	0.19	0.67	0.46	0.08	2.47	3.01	
41	<i>Miconia</i> sp.	Cher	0.67	0.13	0.67	0.31	0.05	2.47	2.83	
42	<i>Oreopanax liebmannii</i> Marchal.		1.00	0.19	0.33	0.46	0.08	1.23	1.77	
43	<i>Eugenia</i> sp.	Cakiakaal	13.33	3.78	0.67	6.20	1.45	2.47	10.12	
47	<i>Oreopanax xalapensis</i> (HBK.) Dcne.	Mano de mico	0.33	0.09	0.33	0.16	0.04	1.23	1.42	
48	<i>Prunus</i> aff. <i>barbata</i> Koehne.	Yux rojo	0.33	0.06	0.33	0.15	0.03	1.23	1.41	
51		Aguacate de monte	9.00	7.07	1.00	4.18	2.72	3.70	10.61	

Continuación cuadro 10

53	<i>Simplocos johnstonii</i> Standl.	Desconocido	8.67	10.63	0.67	4.03	4.10	2.47	10.59	
56	<i>Matayba oppositifolia</i> (A. Rich.) Britton	Jocote de monte	0.67	1.18	0.67	0.31	0.45	2.47	3.23	
62	<i>Geonoma interrupta</i> (Ruiz y Pavón) Mart.	Carrell	4.00	12.56	1.00	1.86	4.84	3.70	10.40	
63	<i>Psychotria orogenes</i> L.	Sacyolquichè	8.33	3.68	1.00	3.88	1.42	3.70	8.99	
64	<i>Rondeletia rufescens</i> Robinson.	Punta roja	6.33	2.79	1.00	2.94	1.08	3.70	7.73	
65		Shububyuc	0.33	0.06	0.33	0.15	0.03	1.23	1.41	
66		Nispero de monte	3.33	0.65	0.33	1.55	0.25	1.23	3.04	
67	<i>Litsea glaucescens</i> HBK.	Laurel	1.33	1.05	0.67	0.62	0.40	2.47	3.49	
69	<i>Chamaedorea</i> sp	Pacaya de monte	1.00	0.44	1.00	0.46	0.17	3.70	4.34	
96	<i>Miconia glaberrima</i> (Schlecht.) Naudin.	Cher pequeño	39.00	7.66	1.00	18.14	2.95	3.70	24.79	***
97	<i>Leandra multiplinervis</i> (Naudin.) Cogn.	Cher blanco	3.33	0.65	0.33	1.55	0.25	1.23	3.04	
			215.00	259.7	27.00	100.0	100.0	100.0	300.0	

Cuadro 11. Índice de Valor de Importancia para las especies herbáceas encontradas en la comunidad de raxjí-temché-mesché blanco

No.	Nombre científico	Nombre común	Dreal	Creal	Freal	Drel.	Crel.	Frel.	V.I.	Obs.
86	<i>Columnnea cobana</i> Donn.sm..		1.67	0.47	0.33	2.65	1.04	5.56	9.25	
87	<i>Culcita conifolia</i> (Hook.) Maxon.	Tishá	3.33	0.65	1.00	5.29	1.45	16.66	23.40	
88	<i>Philodendron hoffmannii</i> Schott.	Contí	10.67	2.09	1.00	16.93	4.64	16.66	38.23	**
89	<i>Smilax</i> sp.	Kulb	1.00	0.78	0.33	1.59	1.74	5.56	8.89	
90	<i>Peperomia cobana</i> C.	Sakiparcen	2.00	1.57	0.33	3.17	3.48	5.56	12.21	
91	<i>Pitcairnia imbricata</i> (Brong.) Regel.	Eek	29.67	36.40	1.00	47.09	80.56	16.66	144.31	*
93	<i>Cyperus</i> sp.	Coyolillo	1.33	0.59	0.68	2.12	1.30	11.12	14.54	
94	<i>Smilax</i> sp.	Xkulbquiché	5.00	2.21	1.00	7.94	4.89	16.66	29.49	***
95	<i>Pitcairnia punicea</i> Scheidw.	Piña de monte	8.33	0.41	0.33	13.22	0.91	5.56	19.69	
			63.00	45.18	6.00	100	100	100	300	

6.6.1.3 Comunidad de sakichaj-Kaut-onk (comunidad "C" figura 17)

Cuadro 12. Índice de Valor de Importancia para las especies arbóreas encontradas en la comunidad de sakichaj-kaut-onk

No.	Nombre científico	Nombre común	Dreal	Creal	Freal	Drel.	Crel.	Frel.	V.I.	Obs.
1	<i>Clethra johnstonii</i> Standl. & Steyerl.	Kaaqut, kaut	4.00	0.27	100.00	17.021	2.709	17.50	37.23	**
5	<i>Rhus striata</i> Ruiz & Pavón.	amché	0.43	0.01	14.29	1.8237	0.1315	2.50	4.455	
7	<i>Freziera guatemalensis</i> (Donn.Sm.) Kobuski	Kánaix	0.50	0.01	28.57	2.1277	0.091	5.00	7.219	
9	<i>Rapanea myricoides</i> (Schlecht) Lundell.	shuptí	0.86	0.02	57.14	3.6474	0.1893	10.00	13.837	
10	<i>Saurauia villosa</i> DC.	Shoot blanco	1.71	0.22	28.57	7.2948	2.2568	5.00	14.552	
11	<i>Perymenium grande</i> Hemsl.	Tzaa'j, tasiscobo	1.57	0.07	42.86	6.6869	0.6921	7.50	14.879	
15	<i>Hedyosmun mexicanum</i> Cordemoy.	onk	1.86	0.13	57.14	7.9027	1.3639	10.00	19.267	***
17	<i>Quercus pilaria</i> Trelease.	raxjí	0.29	0.002	28.57	1.2158	0.0231	5.00	6.239	
19	<i>Viburnum hartwegii</i> benth.	tzunéché	0.43	0.02	14.29	1.8237	0.1719	2.50	4.496	
26	<i>Hieronyma guatemalensis</i> Donn.	temché	0.14	0.002	14.29	0.6079	0.0159	2.50	3.124	
40	<i>Inga micheliana</i> Harms.	choochoc	0.29	0.012	28.57	1.2158	0.1199	5.00	6.336	
75	<i>Pinus maximinoii</i> H.E. Moore.	Sakichaj (pino blanco)	10.29	9.02	100.00	43.769	91.246	17.50	152.51	*
76	<i>Liquidambar styraciflua</i> L..	okob	1.00	0.10	42.86	4.25	0.9709	7.50	12.726	
83	<i>Conostegia hirtella</i> Cogn.	cuabón	0.14	0.001	14.29	0.61	0.0188	2.50	3.127	
			23.50	9.89	571.43	100.00	100	100.00	300	

Cuadro 13. Índice de Valor de Importancia para las especies arbustivas encontradas en la comunidad de sakichaj-kaut-onk

No.	Nombre científico	Nombre común	Dreal	Creal	Freal	Drel.	Crel.	Frel.	V.I.	Obs.
1	<i>Clethra johnstonii</i> Standl. & Steyerem.	Kaaqut, kaut	13.14	15.205	85.714	7.7637	8.6512	4.225	20.64	
2	<i>Rhamnus discolor</i> (Donn.-smith.) Rose.	sub	0.571	0.2732	14.285	0.3376	0.1555	0.704	1.197	
3	<i>Carpinus caroliniana</i> var. <i>tropicalis</i> Donn.	Mesché rojo	1.571	3.3971	28.571	0.9283	1.9329	1.408	4.27	
4	<i>Ostria virginiana</i> var. <i>guatemalensis</i> (Winkl.) Macbride.	Meshé blanco	10.71	6.351	57.142	6.3291	3.6135	2.816	12.76	
5	<i>Rhus striata</i> Ruiz & Pavón.	amché	6.714	9.5585	71.428	3.9662	5.4385	3.521	12.926	
6	<i>Vismia mexicana</i> Schlecht.	camparaguay	0.714	2.2542	14.285	0.4219	1.2826	0.704	2.409	
8	<i>Aegiphila fasciculata</i> Donn.-Sm.	omash	0.428	0.1941	42.857	0.2532	0.1105	2.112	2.476	
9	<i>Rapanea myricoides</i> (Schlecht.) Lundell.	shuptí	4.857	11.299	42.857	2.8692	6.429	2.112	11.411	
10	<i>Saurauia villosa</i> DC.	Shoot blanco	2.142	6.7822	57.142	1.2658	3.8589	2.816	7.942	
12	<i>Saurauia pseudoscabrida</i> Buscalinoi.	Shoot rojo	5.857	6.691	85.714	3.4599	3.807	4.225	11.492	
13	<i>Hauya heydeana</i> Donn.-Sm.	desconocido	0.428	0.3365	14.285	0.2532	0.1915	0.704	1.149	
15	<i>Hedyosmun mexicanum</i> Cordemoy.	onk	7.142	21.053	85.714	4.2194	11.979	4.225	20.423	**
17	<i>Quercus pilaria</i> Trelease.	raxjí	1.428	2.4683	57.142	0.8439	1.4044	2.816	5.065	
18	<i>Palicourea galeottiana</i> Mart.	raxcuac	38	40.32	100	22.447	22.941	4.929	50.318	*
19	<i>Viburnum hartwegii</i> benth.	tzunejché	5.571	9.8458	71.428	3.2911	5.602	3.521	12.414	
20	<i>Piper scabrum</i> Swartz.	ticrak	1.285	0.4892	42.857	0.7595	0.2784	2.112	3.151	
21	<i>Rondeletia amoena</i> (Planch.) Hemsl	chamachahob	11	5.5282	100	6.4979	3.1454	4.929	14.573	
23	<i>Ardisia compressa</i> H.B.K.	tzolkuc	0.571	0.4488	28.571	0.3376	0.2554	1.408	2.001	
25	<i>Cyathea tuerckeimii</i> Maxon.	shut	0.285	2.0195	14.285	0.1688	1.1491	0.704	2.022	
26	<i>Hieronyma guatemalensis</i> Donn.	temché	0.142	0.1121	14.285	0.0844	0.0638	0.704	0.852	
28	<i>Quercus corrugata</i> Hook.	canjí	1.857	1.4585	42.857	1.097	0.8299	2.112	4.04	
31	<i>Clusia conferta</i> Standl.	Huub	0.571	0.2871	28.571	0.3376	0.1634	1.408	1.909	
32		tulche	0.428	0.3365	28.571	0.2532	0.1915	1.408	1.853	
36	<i>Turpinia paniculata</i> Vent.	xloransmax	0.857	0.5531	14.285	0.5063	0.3147	0.704	1.525	
37	<i>Myrica cerifera</i> L.	kuat	1.714	0.4847	14.285	1.0127	0.2758	0.704	1.993	
39	<i>Olmediella betschleriana</i> (Goepp.) Loes.	Kix onk	0.142	0.0718	14.285	0.0844	0.0409	0.704	0.829	
40	<i>Inga micheliana</i> Harms.	choochoc	0.428	0.3365	28.571	0.2532	0.1915	1.408	1.853	
41	<i>Miconia</i> sp	cher	0.857	0.6731	42.857	0.5063	0.383	2.112	3.002	
46	<i>Viburnum disjunctum</i> Morton.	Kuaacuc	0.142	0.2524	14.285	0.0844	0.1436	0.704	0.932	
48	<i>Prunus</i> aff. <i>barbata</i> Koehne.	Yux rojo	1.714	1.3464	42.857	1.0127	0.7661	2.112	3.891	
63	<i>Psychotria orogenes</i> L.	sakyolquiché	3.857	2.5447	85.714	2.2785	1.4479	4.225	7.952	
64	<i>Rondeletia rufescens</i> Robinson.	Punta roja	14.28	7.181	85.714	8.4388	4.0858	4.225	16.75	***
69	<i>Chamaedorea</i> sp.	Pacaya de monte	0.142	0.0718	14.285	0.0844	0.0409	0.704	0.829	
70		bacjou	0.428	0.4071	28.571	0.2532	0.2317	1.408	1.893	
73		jou	0.142	0.1752	14.285	0.0844	0.0997	0.704	0.888	
74	<i>Conostegia icosandra</i> (Sw.) urban.	cher	1.571	0.694	71.428	0.9283	0.3949	3.521	4.844	
75	<i>Pinus maximinoii</i> H.E. Moore.	Sakichaj (pino blanco)	4.285	3.3658	100	2.5316	1.9151	4.929	9.376	
76	<i>Liquidambar styraciflua</i> L..	okob	2.857	1.4362	57.142	1.6878	0.8172	2.816	5.322	
77	<i>Lippia substrigosa</i> Turcz.	kolché	2.285	1.149	57.142	1.3502	0.6537	2.816	4.821	
78	<i>Eupatorium semialatum</i> Benth.	kecxicay	10.85	3.0697	42.857	6.4135	1.7466	2.112	10.273	
79	<i>Senecio petasiodes</i> Greenm.	pootché	2.571	0.727	42.857	1.519	0.4136	2.112	4.045	
80		jaaché	2.571	2.9082	42.857	1.519	1.6547	2.112	5.286	
81	<i>Xilosma sesile</i> Standl. & Steyerem.	sibché	0.571	0.3634	42.857	0.3376	0.2068	2.112	2.657	
82	<i>Nectandra Heydeana</i> Mez. & Donn.	qanché	1	0.7854	14.285	0.5907	0.4469	0.704	1.742	
83	<i>Conostegia hirtella</i> Cogn.	cuabón	0.571	0.4487	28.571	0.3376	0.2553	1.408	2.001	
			169.2	175.75	2028.5	100	100	100	300	

Cuadro 14. Índice de Valor de Importancia para las especies herbáceas encontradas en la comunidad de sakichaj-kaut-onk

No.	Nombre científico	Nombre común	Dreal	Creal	Freal	Drel.	Crel.	Frel.	V.I.	Obs.
87	<i>Culcita coniiifolia</i> (Hook) Maxon.	tishá	1	0.1717	14.285	3.8462	10.167	3.448	17.462	
93	<i>Cyperus</i> sp	coyolillo	1.428	0.2264	42.857	5.4945	13.407	10.34	29.247	
99	Poaceae	koolquim	9	0.159	71.428	34.615	9.4147	17.24	61.271	**
100	<i>Polygala aparinoides</i> Hook.	ipecacuana	0.571	0.0404	14.285	2.1978	2.3938	3.448	8.04	
101	<i>Kholeria deppeana</i> (Schlech. & Cham.) Fritsch. & Engler	golondrina	9.428	0.6664	85.714	36.264	39.46	20.68	96.414	*
102	<i>Tripogandra elongata</i> (G.F.W. Wey.) Woodson.	sakitizimaaaj	2.428	0.1724	57.142	9.3407	10.21	13.79	33.344	***
103	<i>Cyperus</i> sp.	sakiquim	0.428	0.0302	14.285	1.6484	1.7933	3.448	6.89	
104	<i>Lobelia laxiflora</i> HBK..	Campanilla roja	0.285	0.0201	14.285	1.0989	1.1927	3.448	5.74	
105	<i>Fuchsia microphylla</i> HBK.		0.142	0.0101	14.285	0.5495	0.6006	3.448	4.598	
106	<i>Pasiflora nelsonii</i> Mast. & Rose.	Granadilla de monte	0.428	0.084	42.857	1.6484	4.9738	10.34	16.967	
107	<i>Senecio shaffneri</i> Sch.-Bip.	suupup	0.857	0.1078	42.857	3.2967	6.3864	10.34	20.028	
			26	1.6888	414.28	100	100	100	300	

6.6.1.4 Comunidad de shuptí-tzaaj-shoot blanco (comunidad "D" figura 18)

Cuadro 15. Índice de Valor de Importancia para las especies arboréas encontradas en la comunidad de shuptí-tzaaj-shoot blanco

No.	Nombre científico	Nombre común	Dreal	Creal	Freal	D rel.	C rel.	F rel.	V.I.	Obs.
1	<i>Clethra johnstonii</i> Standl & Steyerm	Kaaqut, kaut	2	0.0835	75	2.6144	16.432	13.636	32.683	
5	<i>Rhus striata</i> Ruiz & Pavón	Amché	1.75	0.0183	50	2.2876	3.5915	9.0909	14.970	
6	<i>Vismia mexicana</i> Schlecht.	camparaguay	4	0.0208	50	5.2288	4.0834	9.0909	18.403	
7	<i>Freziera guatemalensis</i> (Donn.Sm.) Kobuski	Kánaix	4.5	0.0233	75	5.8824	4.5754	13.636	24.094	
9	<i>Rapanea myricoides</i> (Schlecht.) Lundell	shuptí	23.5	0.1253	100	30.719	24.648	18.182	73.549	*
10	<i>Saurauia villosa</i> DC.	Shoot blanco	13	0.0865	100	16.993	17.023	18.182	52.198	***
11	<i>Perymenium grande</i> Hemsl.	Tzaa j, tasiscobo	25.8	0.0992	75	33.66	19.512	13.636	66.808	**
15	<i>Hedyosmun mexicanum</i> Cordemoy.	onk	2	0.0515	25	2.6144	10.135	4.5455	17.295	
			76.5	0.5082	550	100	100	100	300.00	

Cuadro 16. Índice de Valor de Importancia para las especies arbustivas encontradas en la comunidad de shuptí-tzaaj-shoot blanco

No.	Nombre científico	Nombre común	Dreal	Creal	Freal	D rel.	C rel.	F rel.	V. I.	Obs.
19	<i>Viburnum hartwegii</i> Benth.	tzunejché	37.5	0.1885	100	27.675	34.747	10.526	72.948	*
20	<i>Piper scabrum</i> Swartz.	ticrak	0.5	0.004	25	0.369	0.7373	2.6316	3.738	
21	<i>Rondeletia amoena</i> (Planch.) Hemsl.	chamachahob	4.5	0.0173	50	3.321	3.1797	5.2632	11.764	
37	<i>Myrica cerifera</i> L.	Kuaut, arrayan	31.3	0.1623	100	23.063	29.908	10.526	63.497	**
41	<i>Miconia</i> sp.	cher	4.25	0.0118	100	3.1365	2.1659	10.526	15.829	
64	<i>Rondeletia rufescens</i> Robinson.	desconocido	0.25	0.0005	25	0.1845	0.0922	2.6316	2.908	
70		Bacjou	4.75	0.0058	75	3.5055	1.0599	7.8947	12.460	
72	<i>Erythrina berteroana</i> Urban.	Tzinté	0.75	0.0085	25	0.5535	1.5668	2.6316	4.752	
75	<i>Pinus maximinoii</i> H.E. Moore.	Sakichaj, pino blanco	0.75	0.02	50	0.5535	3.6866	5.2632	9.503	
76	<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	okob	5.25	0.0308	50	3.8745	5.6682	5.2632	14.806	
77	<i>Lippia substrigosa</i> Turcz.	kolché	5.5	0.0105	100	4.059	1.9355	10.526	16.521	
78	<i>Eupatorium semialatum</i> Benth.	kecxicay	37	0.0725	100	27.306	13.364	10.526	51.197	***
79	<i>Senesio petasiodes</i> Greenm.	pootché	1.5	0.0043	75	1.107	0.7834	7.8947	9.785	
84	<i>Clibadium arboreum</i> Donn.-sm.	desconocido	1.25	0.0035	50	0.9225	0.6452	5.2632	6.831	
96	<i>Miconia glaberrima</i> (Schlecht.) Naudin	cher	0.5	0.0025	25	0.369	0.4608	2.6316	3.461	
			136	0.5425	950	100	100	100	300.00	

Cuadro 17. Índice de Valor de Importancia para las especies herbáceas encontradas en la comunidad de shuptí-tzaaj-shoot blanco

No.	Nombre científico	Nombre común	Dreal	Creal	Freal	D rel.	C rel.	F rel.	V. I.	Obs.
87	<i>Culcita conifolia</i> (Hook) Maxon.	tishá	2.25	0.441	50	3.1034	39.525	7.4074	50.036	*
93	<i>Cyperus</i> sp.	coyolillo	11.5	0.0058	100	15.862	0.5153	14.815	31.192	
99		koolquim	4.5	0.0088	50	6.2069	0.7842	7.4074	14.399	
101	<i>Kohleria deppeana</i> (Schlect. & Cham.) Fritsch in Engler.	desconocido	15.8	0.178	75	21.724	15.953	11.111	48.789	**
102	<i>Tripogandra elongata</i> (G.F.M. Mey) Woodson.	sakitizimaaj	4	0.0453	50	5.5172	4.0556	7.4074	16.98	
103	<i>Cyperus</i> sp.	sakiquim	3.25	0.0163	50	4.4828	1.4564	7.4074	13.347	
108		Chakaxquim	11.3	0.0713	100	15.517	6.3858	14.815	36.718	
109	<i>Allocarpus integrifolius</i> DC.	sajal	7.75	0.1368	100	10.69	12.256	14.815	37.761	***
110	<i>Cyperus</i> sp.	kulquim	11	0.1243	75	15.172	11.136	11.111	37.42	
111		Yecquej	1.25	0.0885	25	1.7241	7.9319	3.7037	13.36	
			72.5	1.1158	675	100	100	100	300	

6.6.2 INDICE DE DIVERSIDAD GENERAL DE SHANNON.

El índice de diversidad general de Shannon se cálculo únicamente para los árboles de cada comunidad, por ser la entidad biológica dominante en un bosque; y están agrupados de mayor a menor (Cuadro No. 18). En la práctica, para comunidades biológicas el índice de diversidad de Shannon no debe exeder de 5. El valor teórico máximo es el LOG del número de especies en la comunidad ($\text{LOG } S$) y el mínimo valor (cuando el número total de individuos es mayor o igual que el número de especies) es $\text{LOG} ((N/(N-S)))$; donde S = al número de especies presentes en la comunidad y N = número total de individuos. (16) Entendiéndose como comunidades más diversas aquellas que presentaron el mayor número de especies y la mayor homogeneidad en la distribución de las mismas (16).

La primera comunidad en aparecer es la de salché, raxjí y temché con la mayor cantidad de especies distribuidas de manera más homogénea y esto es lógico, pues al ver los I.V.I. de la comunidad se aprecia que la dominancia esta repartida entre muchas especies y los índices van disminuyendo gradualmente hasta llegar a los valores más bajos. De similar manera sucede con la comunidad de raxjí, temché y mesché blanco pero la homogeneidad es menor (los valores de I.V.I. están distribuidos en menor número de especies). Y así sucesivamente hasta llegar a la comunidad de shuptí, tzaaj y shoot blanco.

Cuadro 18. Índice de diversidad de Shannon por comunidad

Comunidad	Índice de Shannon
A (salché, raxjí y temché)	1.531
B (raxjí, temché y mesché blanco)	1.362
C (sakichaj, kaut y onk)	1.146
D (shuptí, tzaaj y shoot blanco)	0.903

6.7 ESTRUCTURA VERTICAL

Las características fisionómicas de una comunidad sirven para hacer comprensible su apariencia en el campo. Al expresar cuan densa es, las alturas de sus individuos y sus diámetros promedio, se puede tener una idea de la estructura vertical de la comunidad que puede servir para hacer más comprensibles los perfiles o diagramas verticales de vegetación (fig. 15 a la 18).

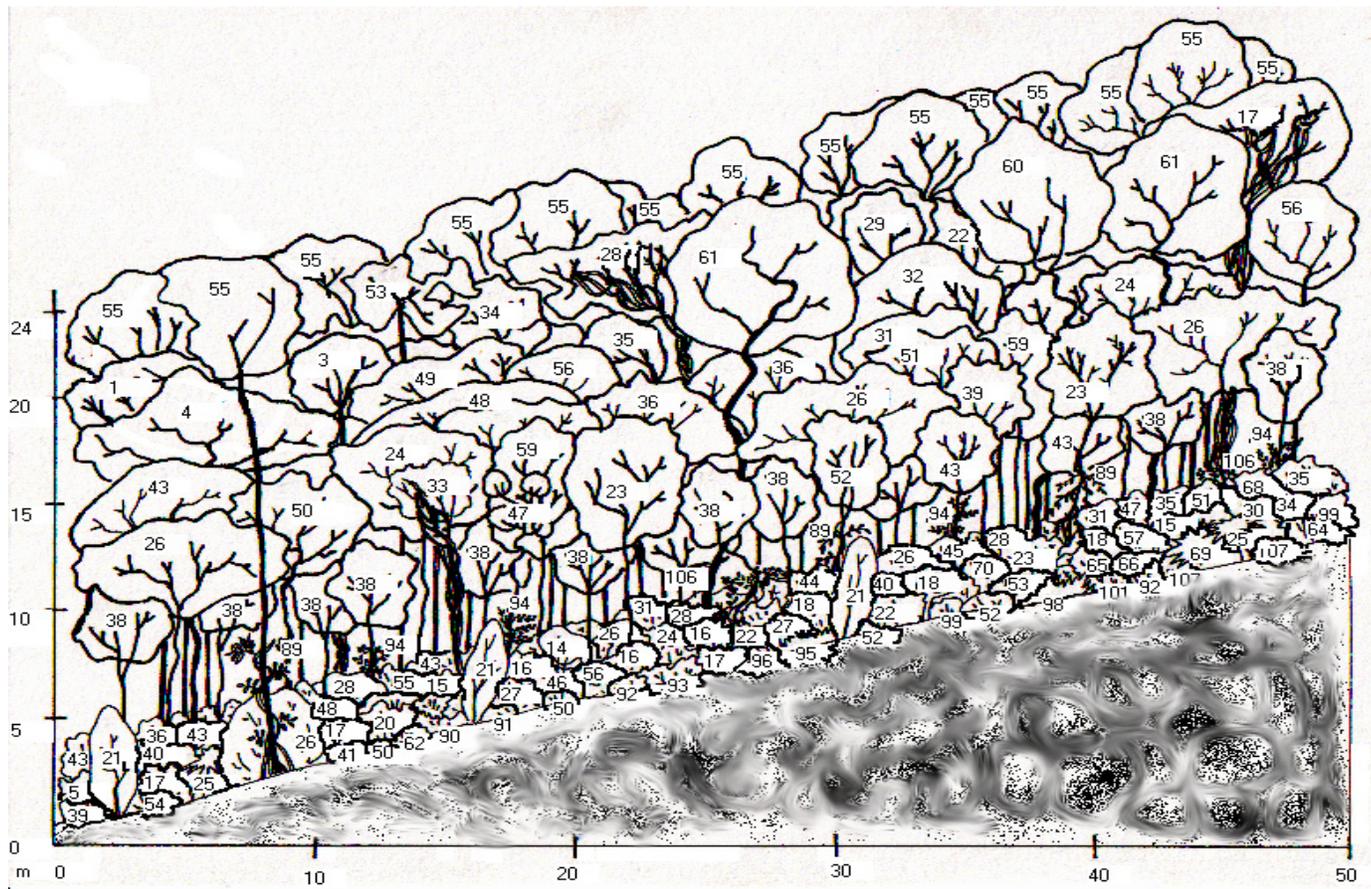


Fig. 15. Diagrama de perfil "Idealizado" de la comunidad de salché, raxjí y temché.

No.	Nombre científico	Nombre común	No.	Nombre científico	Nombre común
1	<i>Clethra johnstonii</i> Standl & Steyer. m.	Kaaqut, kaut	47	<i>Oreopanax xalapensis</i> (HBK.) Dcne.	Mano de mico
3	<i>Carpinus caroliniana</i> Var. <i>tropicalis</i> Donn.	Mesché rojo	48	<i>Prunus</i> aff. <i>barbatta</i> Koehne.	Yux rojo
4	<i>Ostria virginiana</i> var. <i>guatemalensis</i> (winkl.) Macbride.	Mesché blanco	49	<i>Cornus disciflora</i> DC.	Sanau
5	<i>Rhus striata</i> Ruiz & Pavón.	Amché	50	<i>Persea</i> sp.	Desconocido
12	<i>Saurauia pseudoscabrida</i> Buscalioni.	Shoot rojo	51	<i>Persea</i> sp.	Aguacate de montaña
14	<i>Hoffmania nicotanaefolia</i> (Mart. & Gal.) L.	Desconocido	52	<i>Capparis heydeana</i> Donn. Smith.	Desconocido
15	<i>Hedyosmum mexicanum</i> Cordemoy.	Onk	53	<i>Symplocos johnstonii</i> Standl.	Desconocido
16	<i>Hampea euryphylla</i> Standl.	Campac	54	<i>Piper variabile</i> C.	Ticrac
17	<i>Quercus pilaria</i> Trelease.	Raxjí	55	<i>Engelhardtia guatemalensis</i> Standl.	Salché
18	<i>Palicourea galeottiana</i> Mart.	Raxcuac	56	<i>Matayba oppositifolia</i> (Rich.) Britton.	Jocote de montaña
20	<i>Piper scabrum</i> Swartz.	Ticrac	57	<i>Zinowiewia rubra</i> Lundell.	Sacbaché
21	<i>Rondeletia amoena</i> (Planc.) Hemsl.		58	<i>Simira salvadorensis</i> (Standley) Steyermark.	Desconocido
22	<i>Phoebe mollis</i> Mez.	Qánché	59	<i>Prockia crucis</i> L.	Lamuxquiché
23	<i>Ardisia compressa</i> H.B.K.	Tzolkuc	60		Jol
24	<i>Malpighia glabra</i> L.	Xchin' quiché	61	<i>Brunellia mexicana</i> Standl.	Tzolojté
25	<i>Cyathea tuerckheimii</i> Maxon.	Shut	62	<i>Geonoma interrupta</i> (Ruiz & Pavón) Mart.	Carrell
26	<i>Hieronyma guatemalensis</i> Donn.	Temché	63	<i>Psychotria orogenes</i> L.	Sacyolquiché
27	<i>Psychotria chiapensis</i> Standl.	Tolox	64	<i>Rondeletia rufescens</i> Robinson.	Punta roja
28	<i>Quercus corrugata</i> Hook.	Cánjí	65		Shububyuc
29	<i>Ternstroemia tepzapote</i> Schlecht.	Káciximché blanco	66		Nispero de monte
30		Sakiché	68	<i>Neurolaena lobata</i> (L.) R.Br.	Tres puntas
31	<i>Clusia conferta</i> Standl.	Hub, jubub	69	<i>Chamaedorea</i> sp.	Pacaya de monte
32		Tulché	70		Bacjou
33		Iximche	71	<i>Picramia tetranera</i> Turcz.	desconocido
34	<i>Symplococarpon lucidum</i> Lundell.	Káciximché rojo	89	<i>Smilax</i> sp.	Kulb
35	<i>Prunus lundelliana</i> Standl.	Yux blanco	90	<i>Peperomia cobana</i> C.	sakiparcen

36	<i>Turpinia paniculata</i> Vent.	Xloransmax	91	<i>Pitcairnia imbricata</i> (Brong.) Regel.	Eek
38	<i>Symplocos matudae</i> Lundell.	Desconocido	92	<i>Achimenes pedunculata</i> Benth.	Desconocido
39	<i>Olmediella betschleriana</i> (Goep.) Loes.	Kix onk	93	<i>Cyperus</i> sp.	Coyolillo
40	<i>Inga micheliana</i> Harms.	Choochoc	94	<i>Smilax</i> sp.	Xkulbquiché
41	<i>Miconia</i> sp.	Cher.	95	<i>Pitcairnia punicea</i> Scheiw.	Piña de monte
42	<i>Oreopanax liebmannii</i> Marchal.	Golondrina	96	<i>Miconia glaberrima</i> (Schlecht) Naudin.	Cher
43	<i>Eugenia</i> sp.	Cakiakal	97	<i>Leandra multiplinervis</i> (Naudin.) Cogn.	Cher blanco
44	<i>Prunus guatemalensis</i> I.M. Johnston.	Sapote de montaña	101	<i>Kohleria deppeana</i> (Schlecht & Cham.) Fritsch in Engler.	Golondrina
45	<i>Styrax argenteus</i> Presl.	Suub	106	<i>Pasiflora nelsonii</i> Mast & Rose.	Granadilla
46	<i>Viburnum disjunctum</i> Morton.	Kaacuc	107	<i>Senecio shaffneri</i> Sch.-Bip.	Suupup

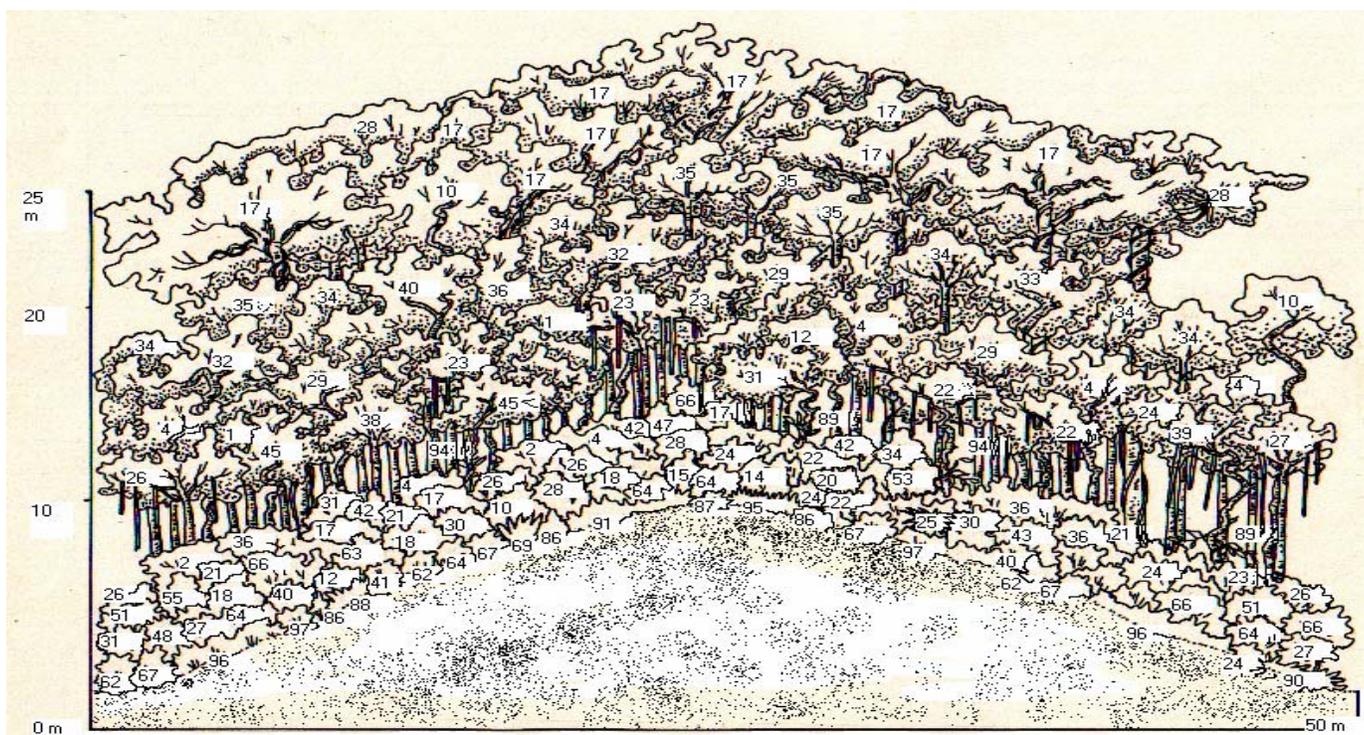


Fig. 16. Diagrama de perfil "Idealizado" de la comunidad de raxjí, temché y mesché blanco.

No.	Nombre científico	Nombre común	No.	Nombre científico	Nombre común
1	<i>Clethra johnstonii</i> Standl. & Steyerl.	Kaaqut, kaut	40	<i>Inga micheliana</i> Harms.	Choochoc
2	<i>Rhamnus discolor</i> (Donn.-Smith) Rose.	Sub	41	<i>Miconia</i> sp.	Cher
4	<i>Ostria virginiana</i> var. <i>guatemalensis</i> (Winkl.) Macbride.	Mesché blanco	42	<i>Oreopanax liebmanii</i> Marchal.	Golondrina
10	<i>Saurauia villosa</i> DC.	Shoot blanco	43	<i>Eugenia</i> sp.	Cakiakaal
12	<i>Saurauia pseudoscabrada</i> Buscalioni.	Shoot rojo	45	<i>Styrax argenteus</i> Presl.	Sub
14	<i>Hoffmania nicotanaefolia</i> (Mart. & Gal.) L.	Desconocido	47	<i>Oreopanax xalapensis</i> (HBK.) Dcne.	Mano de mico
15	<i>Hedyosmun mexicanum</i> Cordemoy.	Onk	48	<i>Prunus</i> aff. <i>barbata</i> Koehne.	Yux rojo
17	<i>Quercus pilaria</i> Trelease.	Raxjí	51	<i>Persea</i> sp.	Aguacate de monte
18	<i>Palicourea galeottiana</i> Mart.	Raxcuac	53	<i>Simplocos johnstonii</i> Standl.	Desconocido
20	<i>Piper scabrum</i> Swartz.	Ticrak	56	<i>Matayba oppositifolia</i> (A. Rich) Britton.	Jocote de monte
21	<i>Rondeletia amoena</i> (Planc.) Hemsl.		62	<i>Geonoma interrupta</i> (Ruiz & Pavón) Mart.	Carrell
22	<i>Phoebe mollis</i> Mez.	Qánchez	63	<i>Psychotria orogenes</i> L.	Sacyolquiché
23	<i>Ardisia compressa</i> H.B.K.	Tzolkuc	64	<i>Rondeletia rufescens</i> Robinson.	Punta roja
24	<i>Malpighia glabra</i> L.	Xchin' quiché	65		Shububyuc
25	<i>Cyathea tuerckheimii</i> Maxon.	Shut	66		Nispero de monte
26	<i>Hieronyma guatemalensis</i> Donn.	Temché	67	<i>Litsea glaucescens</i> HBK.	Lauel
27	<i>Psychotria chiapensis</i> Standl.	Tolox	69	<i>Chamaedorea</i> sp.	Pacaya de monte
28	<i>Quercus corrugata</i> Hook.	Cánjí	86	<i>Columnea cobana</i> Donn. Sm.	Desconocido
29	<i>Ternstroemia tepzapote</i> Schlect & Cham.	Káciximché blanco	87	<i>Culcita coniiifolia</i> (Hook) Maxon.	Tishá
30		Sakiché	88	<i>Philodendron hoffmannii</i> Schott.	Contí
31	<i>Clusia conferta</i> Standl.	Hub, jubub	89	<i>Smilax</i> sp.	Kulb.
32		Tulché	90	<i>Peperomia cobana</i> C.	sakiparcen
33		Iximche	91	<i>Pitcairnia imbricata</i> (Bring.) Regel.	Eek
34	<i>Symplocarpon lucidum</i> Lundell.	Káciximché rojo	93	<i>Cyperus</i> sp.	Coyolillo
35	<i>Prunus lundelliana</i> Standl.	Yux blanco	94	<i>Smilax</i> sp.	Xkulbquiché
36	<i>Turpinia paniculata</i> Vent.	Xolransmax	95	<i>Pitcairnia punicea</i> Scheiw.	Piña de monte
38	<i>Symplocos matudae</i> Lundell.	Desconocido	96	<i>Miconia glaberrima</i> (Schlecht. & Naudin)	Cher
39	<i>Olmediella betschleriana</i> (Goep.) Loes.	Kix onk	97	<i>Leandra multiplinervis</i> (Naudin.) Cogn.	Cher blanco

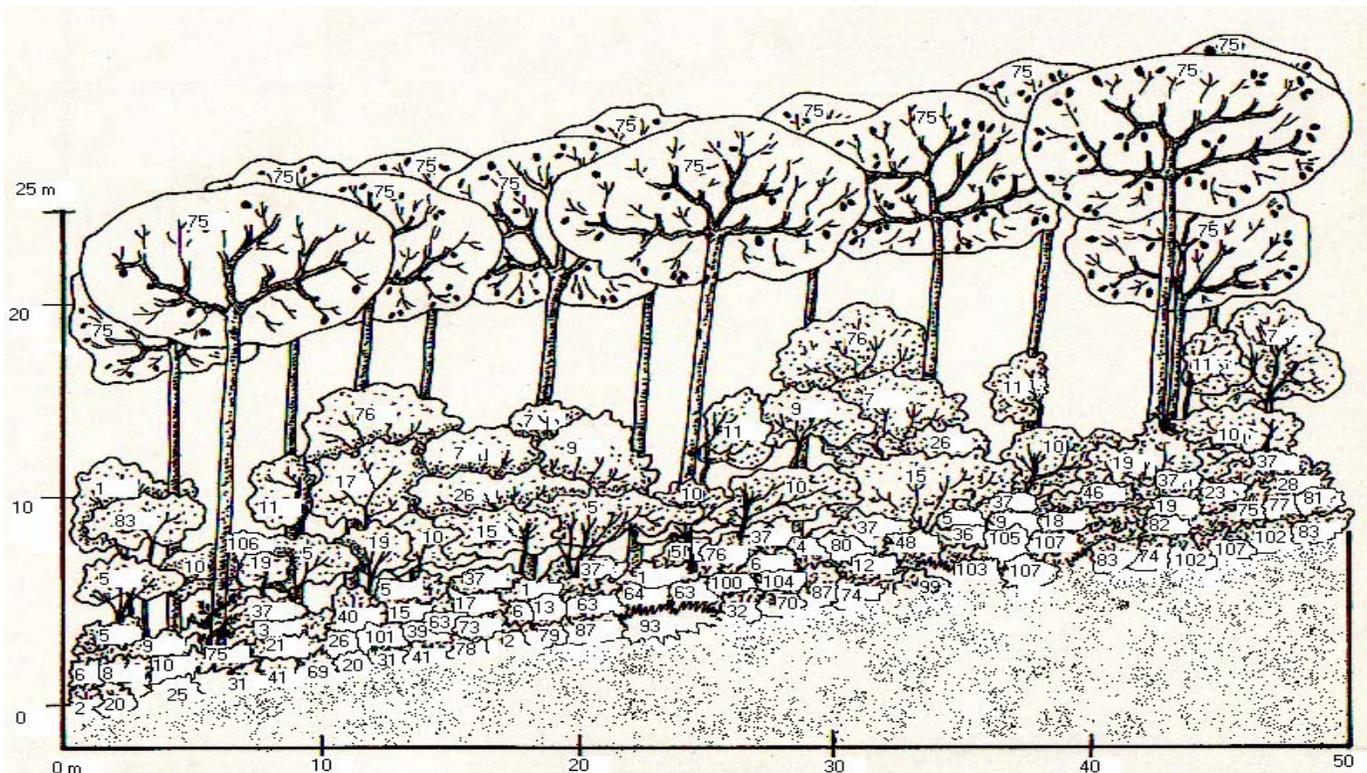


Fig. 17. Diagrama de perfil "Idealizado" de la comunidad de Sakichaj, kaut y onk.

No.	Nombre científico	Nombre común	No.	Nombre científico	Nombre común
1	<i>Clethra johnstonii</i> Standl & Steyerl.	Kaaqut, kaut	41	<i>Miconia</i> sp.	Cher
2	<i>Rhamnus discolor</i> (Donn.-Smitth) Rose.	Sub	46	<i>Viburnum disjunctum</i> Morton.	Kuaacuc
3	<i>Carpinus caroliniana</i> var. <i>tropicalis</i> Donn.	Mesché rojo	48	<i>Prunus aff. barbata</i> Koehne.	Yux rojo
4	<i>Ostria virginiana</i> var. <i>guatemalensis</i> (Winkl.) Macbride.	Mesché blanco	63	<i>Psychotria orogenes</i> L.	Sakyoquiché
5	<i>Rhus striata</i> Ruiz & Pavón.	Amché	64	<i>Rondeletia rufescens</i> Robinson.	Desconocido
6	<i>Vismia mexicana</i> Schlecht.	Camparaguay	69	<i>Chamaedorea</i> sp.	Pacaya de monte
7	<i>Freziera guatemalensis</i> (Donn.Sm) Kobuski.	Kánaix	70		Bacjou
8	<i>Aegiphila fasciculata</i> Donn.	Omash	73		Jou
9	<i>Rapanea myricoides</i> (Schlecht.) Lundell.	Shuptí	74	<i>Conostegia icosandra</i> (Sw.) Urban.	Cher
10	<i>Saurauia villosa</i> DC.	Shoot blanco	75	<i>Pinus maximonii</i> H.E. Moore.	Sakichaj
11	<i>Perymenium grande</i> Hemsl.	Tzaa'j, tasiscobo	76	<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	Okob
12	<i>Saurauia pseudoscabrida</i> Buscalionii.	Shoot rojo	77	<i>Lippia substrigosa</i> Turcz.	Kolché
13	<i>Hauya heideana</i> Donn.	Desconocido	78	<i>Eupatorium semialatum</i> Benth.	Kecxicay
15	<i>Hedyosmun mexicanum</i> Cordemoy.	Onk'	79	<i>Senesio petasiodes</i> Greenm.	Pootché
17	<i>Quercus pilaria</i> Trelease.	Raxjí	80		Jaaché
18	<i>Palicourea galeottiana</i> Mart.	raxcuac	81	<i>Xilosma sesile</i> Standl. & Steyerl.	Sibché
19	<i>Viburnum hartwegii</i> Benth.	Tzunejché	82	<i>Nectandra heydeana</i> Mez. & Donn.	Qanché
20	<i>Piper scabrum</i> Swartz.	Tic' rak	83	<i>Conostegia hirtella</i> Cogn.	Cuabón
21	<i>Rondeletia amoena</i> (Planch.) Hemsl.	Chamachahob	87	<i>Culcita conifolia</i> (Hook.) Maxon.	Tishá
23	<i>Ardisia compressa</i> H.B.K.	tzolcuc	93	<i>Cyperus</i> sp.	Coyolillo
25	<i>Cyathea tuerckeimii</i> Maxon.	Shut	99	Poaceae	Koolquim
26	<i>Hieronyma guatemalensis</i> Donn.	Temché	100	<i>Polygala aparinooides</i> Hook.	Ipecacuana
28	<i>Quercus corrugata</i> Hook.	Canjí	101	<i>Kohleria deppeana</i> (Schlecht. & Cham.) Fritsch in Engler.	Desconocido
31	<i>Clusia conferta</i> Standl.	Huub	102	<i>Tripogandra elongata</i> (G.F.W.Mey) Woodson.	Sakitzimaaj
32		Tulché	103	<i>Cyperus</i> sp.	Coyolillo
36	<i>Turpinia paniculata</i> Vent.	Xloransmax	104	<i>Lobelia laxiflora</i> HBK.	Campanilla roja
37	<i>Myrica cerifera</i> L.	Kuaut, arrayan	105	<i>Fuchsia microphylla</i> HBK.	Desconocido
39	<i>Olmidiella betschleriana</i> (Goeppl.) Loes.	Kix onk	106	<i>Pasiflora nelsonii</i> Mast. & Rose.	Granadilla
40	<i>Inga micheliana</i> Harms.	Choochoc	107	<i>Senesio shaffneri</i> Sch.-Bip.	Suupup

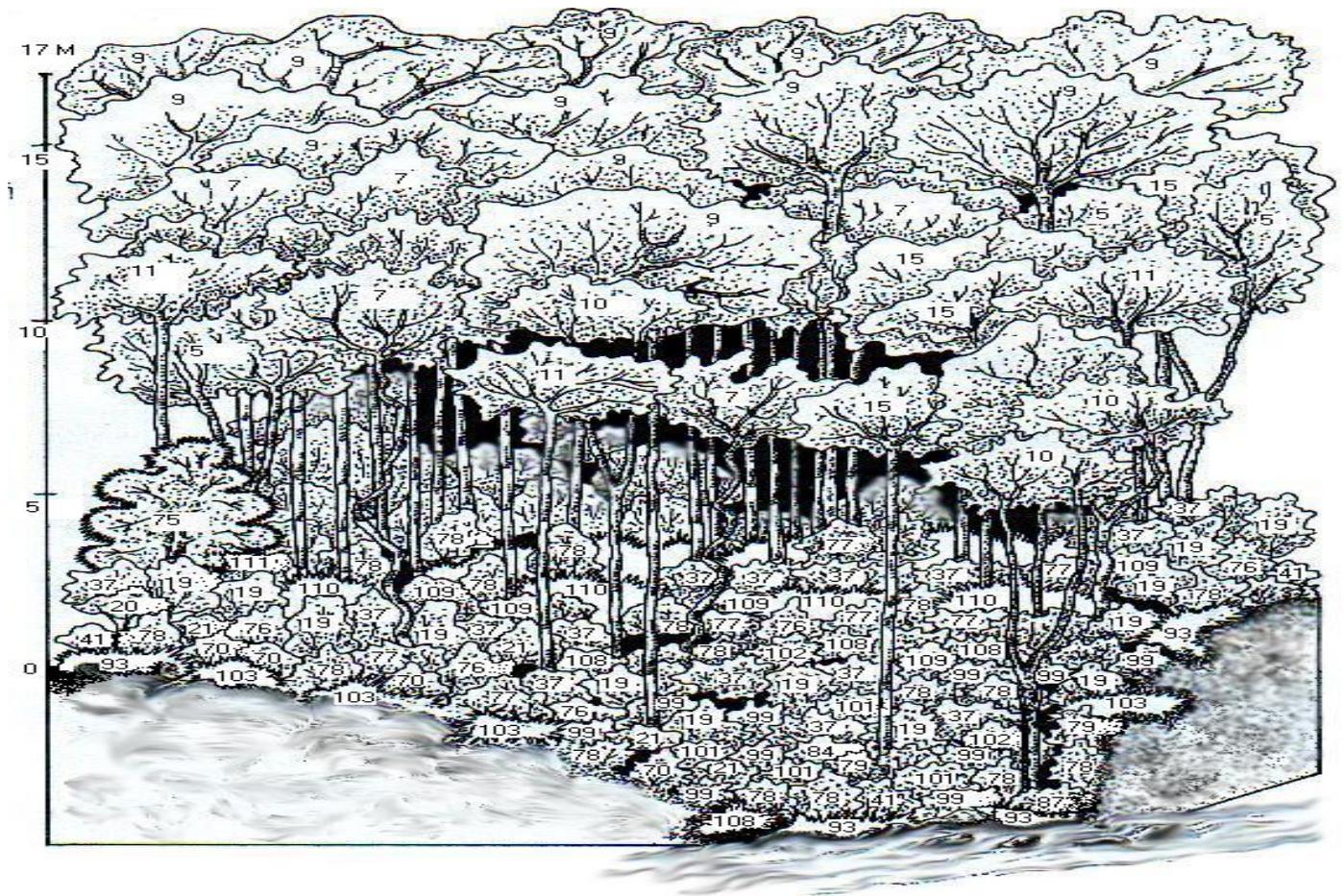


Fig. 18 Diagrama de perfil "Idealizado" de la comunidad de shuptí, tzaaj y shoot blanco.

No.	Nombre científico	Nombre común	No.	Nombre científico	Nombre común
1	<i>Clethra johnstonii</i> Standl & Steyerl.	Kaaqut, kaut	76	<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	O' kob
5	<i>Rhus striata</i> Ruiz & Pavón.	Amché	77	<i>Lippia substrigosa</i> Turcz.	Kolché
6	<i>Vismia mexicana</i> Schlecht.	Camparaguay	78	<i>Eupatorium semialatum</i> Benth.	Kecxicay
7	<i>Freziera guatemalensis</i> (Donn.Sm.) Kobuski.	Kánaix	79	<i>Senesio petasiodes</i> Greenm.	Pootché
9	<i>Rapanea myricoides</i> (Schlecht.) Lundell.	Shuptí	84	<i>Clibadium arboreum</i> Donn.-Sm.	Desconocido
10	<i>Saurauia villosa</i> DC.	Shoot blanco	96	<i>Miconia glaberrima</i> (Schlecht) Naudin.	cher
11	<i>Perymenium grande</i> Hemsl.	Tzaa' j, tasiscobo	87	<i>Culcita conifolia</i> (Hook.) Maxon.	Tishá
15	<i>Hedyosmun mexicanum</i> Cordemoy.	Onk'	93	<i>Cyperus</i> sp.	Coyolillo
19	<i>Viburnum hartwegii</i> Benth.	Tzunejché	99	Poaceae	Koolquim
20	<i>Piper scabrum</i> Swartz.	Tic' rak	101	<i>Kohleria deppeana</i> (Schlecht. & Cham) Fritsch in Engler.	Desconocido
21	<i>Rondeletia amoena</i> (Planch.) Hemsl.	Chamachahob	102	<i>Tripogandra elongata</i> (G.F.W.Mey) Woodson.	Sakitzimaaj
37	<i>Myrica cerifera</i> L.	Kuaut, arrayan	103	<i>Cyperus</i> sp.	Sakiquim
41	<i>Miconia</i> sp.	Cher	108	Poaceae	Chakaxquim
64	<i>Rondeletia rufescens</i> Robinson.	Desconocido	109	<i>Allocaurus integrifolius</i> DC.	Sajal
70		Bacjou	110	<i>Cyperus</i> sp.	kulquim
72	<i>Erythrina berteroa</i> Urban.	Tzinté	111	Poaceae	Yecquej
75	<i>Pinus maximinoii</i> H.E. Moore.	Sakichaj			

6.8 DESCRIPCION DE LAS COMUNIDADES:

6.8.1 Comunidad De Salche, Raxjí Y Temché

La comunidad de salché, raxjí y temché es parte del bosque nuboso de una cadena montañosa que puede considerarse como una prolongación de la sierra de Chamá la cual llega hasta el valle del polochic; específicamente es parte de la montaña Xucanab y del cerro Xalijá, la altitud esta entre 1400 y 2000 m.s.n.m. similar a la mayor parte de la sierra de las minas, por ello muchas de las especies encontradas acá son reportadas por otros investigadores para el área de la sierra de las minas.

Es una comunidad sumamente densa. Las especies arbóreas con mayor valor de importancia son el salché (*Engelhardtia guatemalensis* Standl.), el raxjí (*Quercus pilaria* Trelease.) y el temché (*Hieronyma guatemalensis* Donn.); de allí el nombre de la comunidad. Tanto el salché como el raxjí son árboles majestuosos con alturas alrededor de los 25 metros, particularmente denso es el salché y además ocupa el estrato superior del bosque (dominante), entre los árboles como codominantes encontramos al raxjí (*Quercus pilaria* Trelease.), al temché (*Hieronyma guatemalensis* Donn), al tzoljté (*Brunellia mexicana* Standl.), al simplocos (*Simplocos johnstonii* Standl.) y otros. Mientras que entre los arbustos particularmente sobresalen el shut o helecho arborescente (*Cyathea tuerckeimii* Maxon.) Característico de este tipo de bosque y la eugenia (*Eugenia* sp.).

Este tipo de bosque esta ubicado en el lado Norte y parte alta de la montaña Xucanab, caracterizandolo la ausencia de luz solar directa principalmente por las tardes. La pendiente promedio es de 75%; Es un área con pendiente de moderada a libre.

6.8.2 Comunidad De Raxjí, Temche Y Mesche Blanco

Al igual que la comunidad de salché, raxjí y temché, esta comunidad esta ubicada en parte de la cadena montaña que limita al río Polochic, es también un bosque nuboso, tan denso como el anterior, ubicado en la parte más alta de la montaña 1800-2000 m.s.n.m. con pedregosidad de moderada a libre, con pendientes entre 50 y 75 %. En alturas sobresalen los encinos; el raxjí (*Quercus pilaria* Trelease.) y el c'anjí (*Quercus corrugata* Hook.), los más densos son entre los árboles el raxjí (*Quercus pilaria* Trelease.) y entre los arbustos el cher (*Miconia glaberrima* (Schlecht.) Naudin.), el xchinquiché (*Malpighia glabra* L.) y el tzolkuc (*Ardisia compressa* HBK.).

Los mayores valores de importancia entre los árboles corresponden al raxjí (*Quercus pilaria* Trelease.), al temché (*Hieronima guatemalensis* Donn.) y el mesché blanco (*Ostria virginiana* var. *guatemalensis* Ruiz & Pavón.). Entre los arbustos también sobresale por su valor de importancia el shut (*Cyathea tuerckeimii* Maxon.) el cual es un helecho arborescente, característico del bosque nuboso.

6.8.3 Comunidad De Sakichaj, Kaut Y Onk

La comunidad de sakichaj, Kaut y onk, se ubica en un área con una pendiente promedio de 60%, la mayor parte de la misma presenta pedregosidad. Es una comunidad con pocos árboles (únicamente 14 especies) la especie principal es el pino candelillo (*Pinus maximinoii* H.E. Moore.) seguido por el kaut (*Clethra johnstonii* Stand & Steyerm) y el onk (*Hedyosmun mexicanum* Cordemoy) en su orden son las tres especies árboles dominantes basándose en su valor de importancia. Esta conformada en su mayoría por arbustos, siendo los más importantes el raxcuac (*Palicourea galeottiana* Mart.), el onk (*Hedyosmun mexicanum* Cordemoy.) y el kecxicay (*Eupatorium semialatum* Benth.). A esta comunidad se le podría denominar bosque de pino, ya que al observarla sobresalen los pinos como la especie que ocupa el dosel superior (dominante), alcanzando alturas hasta de 25 mts. Mientras que como codominantes aparecen el *Liquidambar styraciflua* L., el *Quercus pilaria* Trelease., el *Hedyosmun mexicanum* Cordemoy y otros arbustos de menor importancia.

6.8.4 Comunidad De Shupti, Tzaaj Y Shoot Blanco

La comunidad de shuptí, tzaaj y shoot blanco, se ubica en un área con pendientes que van del 80 al 90 %, la pedregosidad es de libre a moderada. Esta conformada por un matorral denso, compuesto en su mayoría por arbustos con alturas de 1 a 3 metros, donde los arbustos más importantes de acuerdo a su densidad y principalmente a su valor de importancia son: *Viburnum hartwegii* Benth., *Myrica cerifera* L. Y *Eupatorim semialatum* Benth. Sin embargo se le denomino comunidad de shuptí, Tzaaj y shoot blanco (*Rapanea myricoides* (Schlecht) Lundell., *Perymenium grande* Hemsl. Y *Saurauia villosa* DC.) Por ser estas las especies arboreas dominantes y de acuerdo a su densidad y valor de importancia son las especies indicadoras de esta comunidad. Podría decirse que esta comunidad está en una etapa primaria de una sucesión ecológica, ya que las especies encontradas en la misma Principalmente arbóreas y arbustivas, son especies pioneras. Además en los alrededores de esta comunidad es frecuente encontrar áreas de cultivo (maíz y frijol); las cuales al quedar abandonadas se vuelven guamiles (Matorral alto), donde las primeras especies en aparecer son las anteriormente mencionadas.

6.9 USOS DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS

El uso de las especies encontradas en cada una de las comunidades vegetales identificadas se determinó en basé a consultas hechas a personas que fueron contratadas como guías y a personas de la comunidad, que tuvieran contacto directo con las muestras colectadas, con esto se aseguró que los usos proporcionados de las plantas correspondan a estas, y no a otras que tengan el mismo nombre común. En el cuadro 19 se presenta los usos para cada una de las especies.

Cuadro 19. Distribución de las especies por familias, sus usos y habito.

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Usos
001	Clethraceae	<i>Clethra johnstonii</i> Standl & Steyerf.	Ka'ut	Leña, construcción (vigas y tijeras del techo de las casas)
002	Rhamnaceae	<i>Rhamnus discolor</i> (Donn-Smith) Rose.	Sub	Leña, fruto comestible por aves.
003	Betulaceae	<i>Carpinus caroliniana</i> var <i>tropicalis</i> Donn.	Meshé rojo	Leña
004	Betulaceae	<i>Ostria virginiana</i> var. <i>guatemalensis</i> Ruiz & Pavón.	Meshé blanco	Leña
005	Anacardiaceae	<i>Rhus striata</i> Ruiz & Pavón.	amché	Leña
006	Clusiaceae	<i>Vismia mexicana</i> Schlecht.	camparaguay	Leña
007	Theaceae	<i>Freziera guatemalensis</i> (Donn.-Sm) Kobuskí.	K' anaix	Leña, construcción (vigas y calsones de casas)
008	Verbenaceae	<i>Aegiphila fasciculata</i> Donn.	Omash	Leña, madera para hacer trapiches para sacarle el jugo a la caña.
009	Myrsinaceae	<i>Rapanea myricoides</i> (Schlecht) Lundell.	Shuptí	Leña, fruto comestible por aves
010	Actinidaceae	<i>Saurauia villosa</i> DC.	Shoot blanco	Leña
011	Asteraceae	<i>Perymenium grande</i> Hemsl.	Tasiscobo, T' zaaj	Leña, madera para construcción (horcones de casas)
012	Actinidaceae	<i>Saurauia pseudoscabrida</i> Buscalioni.	Shoot rojo	Leña
013	Onagraceae	<i>Hauya heydeana</i> Donn.	Desconocido	Leña
014	Rubiaceae	<i>Hoffmannia nicotanaefolia</i> (Mart. & Gal) L..	desconocido	Fruto comestible por aves
015	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum mexicanum</i> Cordemoy.	Onk	Sin uso
016	Malvaceae	<i>Hampea euryphylla</i> Standl.	C' ampac	Leña, corteza para amarrar
017	Fagaceae	<i>Quercus pilaria</i> Trelease.	Raxjí	Leña
018	Rubiaceae	<i>Palicourea galeottiana</i> Mart.	Raxcuac	Fruto comestible por aves
019	Caprifoliaceae	<i>Viburnum hartwegii</i> Benth.	Tzunejché	Leña
020	Piperaceae	<i>Piper scabrum</i> Swartz.	Tic` rak	Hojas comestibles, medicinal (dolores de estomago)
021	Rubiaceae	<i>Rondeletia amoena</i> (Planch) Hemsl.	Chamachahob	Leña
022	Lauraceae	<i>Phoebe mollis</i> Mez.	Q' anché	Ebanistería, construcción (horcones de casas)
023	Myrsinaceae	<i>Ardisia compressa</i> H.B.K.	Tzolkuc	Leña
024	Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra</i> L.	Xchin' quiché	Leña, fruto comestible por aves
025	Cyatheaceae	<i>Cyathea tuerckheimii</i> Maxon.	Shuut	Para hacer macetas
026	Euphorbiaceae	<i>Hieronyma guatemalensis</i> Donn.	Temché	Leña, trapiche (para sacar jugo de caña), cabos de armas
027	Rubiaceae	<i>Psychotria chiapensis</i> Standl.	Tolox	Leña
028	Fagaceae	<i>Quercus corrugata</i> Hook.	C' anjí	Leña. Construcción (horcones para casas), y puentes.
029	Theaceae	<i>Ternstroemia tepezapote</i> Schlecht.	K' aciximché blanco	Leña, construcción (vigas y calsones de casas)
030			Sakiché	Leña
031	Clusiaceae	<i>Clusia conferta</i> Standl.	Huub, jubub	Sin uso
032			Tulché	Leña, construcción (vigas de casas)
033	Lauraceae		Iximché	Leña
034	Theaceae	<i>Symplococarpon lucidum</i> Lundell.	K' aciximché rojo	Leña, estacas para siembra de maíz y frijol.

Continuación cuadro 19.

035	Rosaceae	<i>Prunus lundeliana</i> Standl	Yux blanco	Cabos de herramientas
036	Staphyleaceae	<i>Turpinia paniculata</i> Vent.	Xloransmax	Leña, hacer cajas
037	Myricaceae	<i>Myrica cerifera</i> L.	Kuaut	Leña, medicinal (gastritis y reumatismo), hacer candelas
038	Symplocaceae	<i>Symplocos matudae</i> Lundell.	Desconocido	Leña
039	Flacourtiaceae	<i>Olmediela betschleriana</i> (Goepf) Loes.	Kix onk	Leña, trapiches para sacar el jugo de la caña
040	Mimosaceae	<i>Inga micheliana</i> Harms.	Choochoc	Leña, sombra de café
041	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.	Cher	Leña
042	Araliaceae	<i>Oreopanax liebmannii</i> Marchal.	Desconocido	Sin uso
043	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	Caki` akaal	Leña, estacas para siembra de maíz y frijol
044	Rosaceae	<i>Prunus guatemalensis</i> I.M. Johnston.	Sapote de montaña	Leña.
045	Styracaceae	<i>Styrax argenteus</i> Presl.	Sub.	Leña
046	Caprifoliaceae	<i>Viburnum disjunctum</i> Morton.	Kaacuc	Leña
047	Araliaceae	<i>Oreopanax xalapensis</i> (HBK.) Dcne.	desconocido	Sin uso
048	Rosaceae	<i>Prunus aff. barbata</i> Koehne.	Yux rojo	Trapiches para sacar jugo de caña, leña
049	Cornaceae	<i>Cornus disciflora</i> DC.	Sanau	Leña, construcción (vigas para casas)
050	Lauraceae	<i>Persea</i> sp.	desconocido	Leña, postes
051	Lauraceae	<i>Persea</i> sp.	Aguacate de montaña	Leña
052	Caparidaceae	<i>Capparis heydeana</i> Donn. Smith.	desconocido	Leña
053	Symplocaceae	<i>Symplocos johnstonii</i> Standl.	Desconocido	Leña
054	Piperaceae	<i>Piper variabile</i> C.	Tic` rak	Medicinal (infecciones)
055	Juglandaceae	<i>Engelhardtia guatemalensis</i> Standl.	Salché	Leña
056	Sapindaceae	<i>Matayba oppositifolia</i> (A. Rich) Britton.	Jocote de montaña	Leña
057	Celastraceae	<i>Zinowiewia rubra</i> Lundell.	Sacbaché	Leña
058	Rubiaceae	<i>Simira salvadorensis</i> (Standley) Steyermark.	desconocido	Leña
059	Flacourtiaceae	<i>Prockia crucis</i> L.-	Iamuxchiché	Leña
060			Jol	Ebanistería, batellas (cajas de madera para hacer pan, queso)
061	Brunelliaceae	<i>Brunellia mexicana</i> Standl.	Tzolojté	Leña
062	Arecaceae	<i>Geonoma interrupta</i> (Ruiz & Pavón) Mart.	Carrel	Sin uso
063	Rubiaceae	<i>Psychotria orogenes</i> L.	Sak` yolquiché	Comestible por aves
064	Rubiaceae	<i>Rondeletia rufescens</i> Robinson.	desconocido	Sin uso
065			Shububyuc	Sin uso
066	Lauraceae		Níspero	Sin uso
067	Lauraceae	<i>Litsea glaucescens</i> HBK.	Laurel	Las hojas son usadas para condimento
068	Asteraceae	<i>Neurolena lobata</i> (L) RB & Hoffman.	Tres puntas	Medicinal (las hojas se hierven y el agua cura el paludismo, el dengue y mordeduras de culebras)
069	Arecaceae	<i>Chamaedorea</i> sp.	Pacaya de montaña	Comestible los tallos tiernos (del ápice)
070	Asteraceae		Bacjou	Construcción de cercos de casas
071	Simaroubaceae	<i>Picramia tetramera</i> Turcz.	desconocido	Fruto comestible por aves.

Continuación cuadro 19.

072	Fabaceae	<i>Eritrina berteriana</i> Urban.	T' zinté	Mojones, forrajes y abonos verdes
073	Asteraceae		Jou	Sin uso
074	Melastomataceae	<i>Conostegia icosandra</i> (Sw) Urban.		Leña
075	Pinaceae	<i>Pinus maximinoii</i> H.E. Moore.	Sakichaj	Madera de aserrío y leña
076	Hamamelidaceae	<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	O' kob	Madera de aserrío y leña
077	Verbenaceae	<i>Lippia substrigosa</i> Turcz.	Kolché	Sin uso
078	Asteraceae	<i>Eupatorium semialatum</i> Benth.	Kecxicay	Medicinal (de las hojas se hace una bebida para curar el paludismo)
079	Asteraceae	<i>Senecio petasioides</i> Greenm.	Pootché	Sus hojas sirven para envolver comida.
080			Jaaché	Leña
081	Flacourtiaceae	<i>Xylosma sessile</i> Standl & Steyerl.	Sibché	Leña
082	Lauraceae	<i>Nectandra heydeana</i> Mez & Donn.	Q' anche	Leña, fruto comestible por aves
083	Melastomataceae	<i>Conostegia hirtella</i> Cogn.	Cuabón	Leña
084	Asteraceae	<i>Clibadium arboreum</i> Donn.-Sm.	Desconocido	Sin uso
085	Ericaceae	<i>Cavendishia guatemalensis</i> Loes.	Desconocido	Sin uso
086	Gesneriaceae	<i>Columnnea cobana</i> Donn.-Sm.	Desconocido	Sin uso
087	Dicksoniaceae	<i>Culcita conifolia</i> (Hook) Maxon.	Tishá	Sin uso
088	Araceae	<i>Philodendron hoffmannii</i> Schott.	Contí	Adornos florales
089	Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.	Kulb	Como lazo Para amarrar leña o cercos de casas
090	Piperaceae	<i>Peperomia cobana</i> C.	Sakíparcen	Sin uso
091	Bromeliaceae	<i>Pitcairnia imbricata</i> (Brongn) Regel.	e' ec	Comida del coche de monte
092	Gesneriaceae	<i>Achimenes pedunculata</i> Benth.	desconocido	Sin uso
093	Cyperaceae		Coyolillo	Sin uso
094	Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.	X' kulbquiché	Como lazo para amarrar leña o cercos de casas
095	Bromeliaceae	<i>Pitcairnia punicea</i> Scheidw.	Piña de monte	Comida del coche de monte
096	Melastomataceae	<i>Miconia glaberrima</i> (Schlecht) Naudin.	Cher	Leña
097	Melastomataceae	<i>Leandra multiplinervis</i> (Naudin) Cogn.	Cher blanco	Leña
098	Cyperaceae		X' quimhá	Sin uso
099	Poaceae		Koolquim	Pasto para ganado
100	Polygalaceae	<i>Polygala aparinoides</i> Hook & Arn.	Ipecacuana blanca	Sin uso
101	Gesneriaceae	<i>Kohleria deppeana</i> (Schlech. & Cham) Fritsch in Engler.	golondrina	Sin uso
102	Commelinaceae	<i>Tripogandra elongata</i> (G.F.W. Mey) Woodson.	sakitizimaaj	Forraje para ganado
103	Cyperaceae		Sakiquim	Sin uso
104	Lobeliaceae	<i>Lobelia laxiflora</i> HBK.	campanilla	Sin uso
105	Onagraceae	<i>Fuchsia microphylla</i> HBK.	Desconocido	Medicinal (cicatrizante de heridas y granos)
106	Pasifloraceae	<i>Pasiflora nelsonii</i> Mast. & Rose.	granadilla	Fruto comestible
107	Asteraceae	<i>Senecio Schaffneri</i> Sch.-Bip.	Suupup	Sin uso
108	Poaceae		Chakaxquim	Pasto para ganado
109	Asteraceae	<i>Allocarpus integrifolius</i> DC.	Sajal	Sin uso
110	Cyperaceae		Kulquim	Sin uso
111	Poaceae		Yecquej	Pasto para ganado

Como se puede apreciar en el cuadro 20 y en la Fig. 19; 54 especies (48.65%) son utilizadas para leña, por lo que podría considerarse esta como la segunda causa de la desaparición del bosque; después del avance de la frontera agríola sobre tierras de cobertura forestal no aptas para estas actividades, como la amenaza principal para el bosque comunal de Campat.

Cuadro 20. Resumen de los principales usos de las especies del bosque comunal

Uso	No. de Especies	% de Especies
Leña.	54	48.65 %
Construcción (vigas, calzontes, tijeras del techo de casas, horcones, puentres, cercos, etc.)	9	8.10 %
Madera de aserrío y ebanistería, incluyendo artesanías.	9	8.10%
Medicinal.	7	6.31 %
Planta y/o fruto comestible por animales.	6	5.41 %
Forraje y/o pasto para ganado.	4	3.60 %
Fruto comestible por el hombre.	2	1.80 %
Sin uso conocido.	20	18.02 %
TOTAL	111	100 %

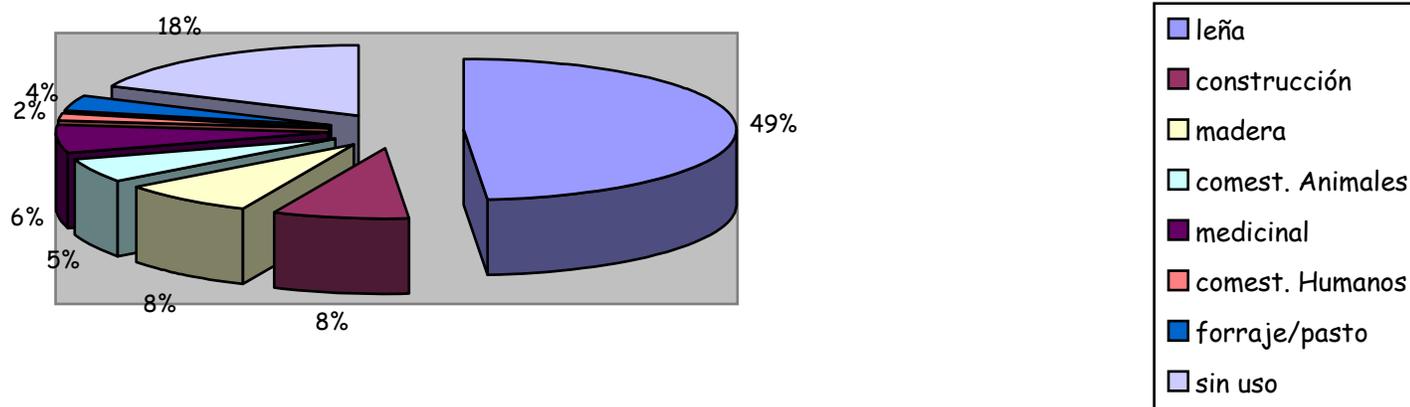


Fig. 19. Gráfico de los principales usos de las especies del bosque Comunal de Campat, San Juan Chamelco, Alta Verapaz.

VII. Conclusiones

- 7.1 En el área de estudio se determinaron 51 familias botánicas y un total de 111 especímenes vegetales, de los cuales 57 especies son árboles (51.35%), 30 son arbustos (27.03 %) y 24 son hierbas (21.62 %).
- 7.2 Las familias con mayor número de especies son: Asteraceae con 9 especies (8.82%), y Rubiaceae y Lauraceae con 7 cada una (6.31 % cada una).
- 7.3 En el estrato aéreo se determinaron 24 especímenes vegetales, 13 de los cuales pertenecen a la familia Orchidaceae, 5 a Bromeliaceae, 2 a Ericaceae, mientras que con 1 especie cada una están representadas las familias Polipodiaceae, Piperaceae, Gentianaceae y Araceae.
- 7.4 De las 24 especies del estrato aéreo 19 son de hábito epifito (79.17 %) y 5 son hábito trepador (lianas) (20.83 %)
- 7.5 En el estudio se determinaron 4 comunidades vegetales que son: **1- Comunidad del salche, raxjí y temché; 2- Comunidad del raxjí, temché y mesché blanco; 3- Comunidad del Sakichaj, kaut y onk y 4- Comunidad del shuptí, tzaaj y shoot blanco.**
- 7.6 Las comunidades vegetales del bosque comunal de Campat son bien definidas, La fisionomía de la comunidad del salché, raxjí y temché y de la comunidad del raxjí, temché y mesché blanco; es un bosque nuboso maduro con cuatro o cinco pisos, donde el estrato arboreo ocupa el dosel dominante y la regeneración natural de las especies arboreas ocupa el dosel codominante. Estas especies de árboles en estado maduro alcanzan diámetros a la Altura del Pecho (DAP) de hasta 1.25 m. Y alturas hasta de 28 m. Entre estas especies las más importantes son: *Quercus pilaria* trelease, *Hieronyma guatemalensis* Donn., *Engelhardtia guatemalensis* Standl. Y *Ostria virginiana* var. *guatemalensis* Ruiz & Pavón. En el dosel intermedio también se encuentran algunas especies de árboles producto de la regeneración natural y arbustos. En el dosel suprimido encontramos algunos arbustos y las hierbas que conforman el sotobosque.
- 7.7 La fisionomía de la comunidad de sakichaj, kaut y onk, es un bosque mixto, donde cada estrato ocupa un dosel (el estrato arboreo son los dominantes, los codominantes son algunos árboles y arbustos y los suprimidos arbustos y hierbas) el *Pinus maximinoii* H.E. Moore, la *Clethra jonhstonii* Standl & Steyernm, el *Hedyosmun mexicanum* Cordemoy y el *Liquidambar styraciflua* L. son los árboles más importantes.

- 7.8 Mientras que la comunidad de shuptí tzaaj y shoot blanco es un bosque joven, donde pocas (4 ó 5) especies de árboles ocupan el dosel dominante, los arbustos son también pocas especies pero con altas densidades, y las hierbas están dominadas por las gramíneas.
- 7.9 Las especies arbóreas con los mayores valores de importancia son: **Engelhardtia guatemalensis** Standl., **Quercus pilaria** Trelease., **Hieronyma guatemalensis** Donn., **Ostria virginiana var. guatemalensis** Ruiz & Pavón., **Pinus maximinoii** H.E. Moore., **Clethra johnstonii** Standl & Steyerl., **Hedyosmum mexicanum** Cordemoy., **Rapanea myricoides** (Schlecht) Lundell., **Perymenium grande** Hemsl. Y **Saurauia villosa** DC.
- 7.10 Para el estrato arbustivo las especies con los mayores valores de importancia son: **Cyathea tuerckeimii** Maxon., **Eugenia sp.**, **Palicourea galeottiana** Mart., **Malpighia glabra** L., **Miconia glaberrima** (Schlech) Naudin., **Hediosmum mexicanum** Cordemoy., **Rondeletia rufescens** Robinson., **Viburnum hartwegii** Benth., **Myrica cerifera** L., y **Eupatorium semialatum** Benth.
- 7.11 Las hierbas con los mayores valores de importancia son: **Pitcairnia imbricata** (Brong) Regel., **Cyperus sp.**, **Smilax sp.**, **Philodendron hoffmanii** Schott., **Kholeria deppeana** (Schlech & Cham) Fritsch & Engler., **Poaceae (pasto/gramínea)**., **Tripogandra elongata** (G.F.W-Wey) Woodson., **Culcita conifolia** (Hook) Maxon. Y **Allocarpus integrifolius** DC.
- 7.12 A nivel arbóreo, la comunidad más diversa por tener el mayor número de especies y mayor homogeneidad en la distribución de las mismas; es la de salché-raxjí y temché, seguida de la comunidad de raxjí-temché y mesché blanco, luego la comunidad de sakichaj-kaut y onk y la menos diversa es la comunidad de shuptí-Tzaaj y shoot blanco.
- 7.13 El principal uso que tienen las especies encontradas en el bosque comunal de Campat, es que 54 especies (48.65 %) son usadas para leña, por lo que se puede considerar a esta como la segunda amenaza que sufre el bosque, después del avance de la frontera agrícola sobre tierras de vocación forestal no aptas para estas actividades. Entre otros usos los que sobresalen son: madera para construcción (tipo rural) 8.1%, madera de aserrío y ebanistería 8.1%, medicinal 6.31%, alimento de animales silvestres (principalmente aves) 5.41%, pasto para ganado 3.6% y 1.80% de las especies son comestibles por el hombre.

VIII. RECOMENDACIONES

- 8.1 El bosque comunal de la aldea Campat es talado para suplir ciertas necesidades de los habitantes de la aldea, entre ellas ampliar el área para cultivos; las cosechas son pobres debido a la baja fertilidad del suelo y a la falta de técnicas de conservación de suelo y agua, por lo que practican una agricultura migratoria. Esto provoca un cambio de uso del suelo y con el la pérdida de muchas especies de árboles, arbustos y hierbas. Por lo que la capacitación y asistencia técnica a los agricultores sobre técnicas de conservación de suelo y agua, diversificación de cultivos así como de importancia de la fertilización son indispensables y urgentes, ya que esto aumentaría sus cosechas agrícolas y disminuiría la presión sobre el bosque.
- 8.2 En cualquier estudio florístico incluir la gradiente altitudinal, ya que se observó que esta influye en la distribución de las especies, por lo que debería profundizarse en el estudio de este y otros factores como los son el edáfico y el geológico.
- 8.3 Realizar estudios sobre reproducción vegetativa de los encinos (*Quercus pilaria* Trelease y *Quercus corrugata* Hook.) Ya que se observó muy poca regeneración natural de estas especies, de gran importancia ecológica, o bien estudiar formas de conservar la viabilidad de las semillas.
- 8.4 Realizar un estudio sobre el índice de aprovechamiento de los encinos; Porque se observó que estas son las especies más aprovechadas para leña.
- 8.5 Implementar proyectos de reforestación con fines energéticos con especies de rápido crecimiento para buscar una fuente alterna de leña, o bien con especies como el *Quercus* sp. por ser estas de las especies más usadas para leña; lo que permitiría disminuir la presión sobre el bosque natural.

IX. BIBLIOGRAFIA

1. Bonham, C. 1989. *Measurements for terrestrial vegetation*. US, Willey Interscience. 338 p.
2. Braun Blanquet, J. 1950. *Sociología vegetal; estudio de las comunidades vegetales*. Buenos Aires, Argentina, ACME Agency. 444 p.
3. Caballero Deloza, M. 1976. *Métodos en la investigación forestal*. México, Universidad Autónoma de Chapingo. 150 p.
4. Cronquist, A. 1984. *Introducción a la botánica*. Trad. por Antonio Marino Ambrosio. 7 ed. México, CECSA. 848 p.
5. Cruz, JR De la. 1982. *Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento*. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
6. De Pablo, CL. *et al.* 1989. *Indicadores vegetales en cartografía ecológica, II. interés cartográfico de la variabilidad cenológica*. *Studia Oecologica* 4:143-146.
7. Elias Gramajo, S. 1997. *Bosques comunales en Guatemala*. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía, Cuadernos Chac no. 3, 35 p.
8. Fallas, J. 1985. *Análisis estructural de comunidades forestales tropicales*. Heredia, Costa Rica, Universidad Nacional de Costa Rica, Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre. p. 13.
9. Font Quer, D. 1985. *Diccionario botánico*. España, Labor. 1244 p.
10. Goodal, R. 1971. *The geography of the flowering plants*. 3 ed. London, UK, Logman. 517 p.
11. Holdridge, LR. 1996. *Ecología; basada en zonas de vida*. Trad. por Humberto Jiménez Saa. San José, Costa Rica, IICA. p. 28-53.
12. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1976. *Diccionario geográfico nacional*. Guatemala. tomo 1.

13. _____. 1994. Mapa topográfico de la república de Guatemala; hoja cartográfica Cobán, no. 2162-III. Guatemala. Esc.1:50,000. Color.
14. Kent, M; Coker, P. 1982. *Vegetation description and analysis: a practical approach*. England, Belhaven Press. s.p.
15. Kershaw, KA; Looney, JH. 1985. *Quantitative and dynamic plant ecology*. 3 ed. UK, Edward Arnold. p. 1-15.
16. Krebs, CJ. 1989. *Ecological methodology*. New York, US, Harper & Row. p. 328-370.
17. Martínez, V. 1995. *Fitogeografía de los taxones silvestres de *Phaseolus vulgaris* en México y Guatemala*. Tesis MSC. México, Colegio de Postgrados, Instituto de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas, Programa de Botánica. 226 p.
18. Matteucci, SD; Colma, A. 1982. *Metodología para el estudio de la vegetación*. Washington, US, OEA. 168 p. (Serie Biología, monografía no. 22).
19. Méndez, C. 1991. *Estudio de las comunidades forestales de la micro-cuenca del río Cocol, Joyabaj, Quiché*. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 92 p.
20. Montaldo, A. 1985. *Ecología del bosque húmedo*. San José, Costa Rica, IICA. p. 109-121.
21. Muller-Dumbois, D; Ellenberg, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York, US, Jhon Wiley. 547 p.
22. Odum, E. 1984. *Ecología*. Trad. por Carlos Ottenwelder. 3 ed. México, Interamericana. 640 p.
23. Rodríguez Sandoval, ER. 1999. *Diagnóstico general de la comunidad Campat, San Juan Chamelco, Alta Verapaz*. Diagnóstico EPSA. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 14 p.
24. Simmons, C; Tarano, JM; Pinto, JH. 1959. *Clasificación de los suelos de la república de Guatemala a nivel de reconocimiento*. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.

25. Standley, P; Steyermark, J. 1977. Flora de Guatemala. Chicago, US, Chicago Natural History Museum. Fieldiana Botany v. 24.
26. Sutton, D; Hartmon, N. 1991. Fundamentos de ecología. México, Limusa. 293 p.
27. UNESCO, ES. 1980. Ecosistemas de los bosques tropicales. Altamira, España, Centro Internacional de Formación en Ciencias Ambientales. 771 p.
28. Zanotti, J. 1995. Terminología sobre recursos naturales con énfasis en aspectos forestales. Guatemala, Dirección General de Bosques y Vida Silvestre. 90 p.

X. APENDICE

Cuadro 1A. Boleta de campo

Boleta de campo para estudio florístico del bosque comunal de la aldea Campat, San Juan Chamelco, Alta Verápaz.

Nombre de la comunidad: _____.				Altitud: _____ m.s.n.m.			Pedregosidad: _____.			
Estrato: _____.				Densidad: _____.			Relieve: _____.			
Parcela: _____.				Clase de vegetación: _____.			Pendiente: _____ (%)			
Subparcela: _____.				Exposición: _____.			Drenaje: _____.			
Código	Nombre Común	DAP Cms	Diámetro Copa Mts.	Altura Mts.	Lianas	Calidad fuste	Copa		Sanidad	Obs.
							ilumina-	forma		
Clase de vegetación		Código	Densidad			Código	Drenaje		Código	
Alta > 25 m		1	Muy densa 100%			1	Excesivo		1	
Mediana 15-25 m		2	Densa 80-100%			2	Bueno		2	
Baja 5-15 m		3	Med. densa 60-80%			3	Imperfecto		3	
Muy Baja < 5 m		4	Rala 40-60%			4	Nulo		4	
Pedregosidad		Código	Relieve			Código	Sanidad		Código	
Libre		1	Plano			1	Sano		1	
Moderada		2	Ondulado suave			2	Quemado		2	
Pedregosa		3	Ondulado			3	Atacado por insectos		3	
Muy pedregosa		4	micro-accidentado			4	Atacado por patógenos		4	
Calidad del fuste		Código	Iluminación de la copa			Código	Forma de la copa		Código	
Recto		1	Emergente			1	Círculo completo		1	
Torcido		2	Plena Iluminación superior			2	Círculo irregular		2	
Bifurcado		3	Alguna Iluminación superior			3	Medio círculo		3	
			Luz principalmente superior			4	Menos ½ círculo		4	
			Sin ninguna iluminación superior			5	Pocas ramas		5	
							Princ. rebrote		6	
							Vivo sin copa		7	
Lianas					Código					
No existen					1					
Sueltas en el fuste (existen en la copa, cubren + del 50 % de la misma)					2					
Apretando el fuste (existen en la copa cubren + del 50) % de la misma)					3					

Cuadro 2A. Matriz de Datos del Análisis Multivariable generado por TWINSpan para el bosque comunal de Campat, San Juan Chamelco, Alta Verapaz.

	1111111112	
	48567912312345607890	
55	-1111-----	000000
49	111-11-----	000001
52	-111-----	000001
54	-11-1-----	000001
58	11111-----	000001
59	-1-----	000001
60	-1-----	000001
61	-1-----	000001
71	11-111-----	000001
98	-1--1-----	000001
16	1-1-11-----	000010
44	111111-1-----	000011
47	111111-1-----	000011
57	11--1-----	000011
65	111-11-1-----	000011
66	111111-1-----	000011
35	-11-11-1-----	00010
38	-11-1--1-----	00010
50	-11-11--1-----	00010
53	-11111-11-----	00010
22	111111111-----	000110
24	111111111-----	000110
30	1-1111111-----	000110
34	111111-11-----	000110
43	11111111-----	000110
51	-11111111-----	000110
56	-1-111-11-----	000110
62	1-1111111-----	000110
42	111--1-1-----	000111
45	1-1--1--1-----	000111
89 VIJU HART	111--1-----	000111
97	11-----1-----	000111
14	-----1-1-----	001000
90 PI'E SCAB	---1--1-----	001000
27	-1--11111-----	001001
88 PA.I GALE	111-1-111-----	001001
91	111-1-111-----	001001
95	1-----1-----	001001
29	-----111-----	001010
33	--1----11-----	001010
85 HEJY OMEX	-----111-----	001010
94	1--1-111-----	001011
36	1--11111-1-----	001100
25	1111111111-----	001101
26	111111111--1-----	001101
39	111--1--1----1-----	001101
69	111111111-1-----	001101
23	-11111111--11-----	00111
31	111-1-111--11-----	00111

```

96      11--1-111-----1--- 00111
32      1-11-1-1-1---11----- 0100
87 QUER CUS1 -11111111---1-----11 01010
17      11111111111-1--1---- 01011
20      111111111--1-11--1-- 01011
28      1111111111--11----- 01011
40      1-1-11-11---1-1----- 01011
 1 CLET JOHN 11111111111-11-1--11 011
48      -1111-1---1-11----- 011
63      111111111111111-1---- 011
64      111111111111111-1--- 011
 2 RHAM DISC -----1-----1---- 100
 4 OSTV IRGI 1-1---11111--1-1----- 100
12      1-1-11-1111111-1---- 1010
15      --111111-111111--1-- 1010
18      11111111-1111111---- 1010
46      1-----1-----1----- 1010
41      11-11-1-1-11-1--1111 1011
 3 CARP CARO --1-----11----- 1100
13      -----1-----1----- 110100
83 HAUY AHEY -----11----- 110100
107     -----11-1----- 110100
 8 AEGI FASC -----1--11----- 110101
74      -----1-1111----- 110101
106     -----1-11----- 110101
80      -----11---1----- 110110
81 PERI GRAN -----11-1----- 110110
75      -----1111111--11 110111
70      1---1-----1-11-11 11100
93      -1-1---111--1-1-1111 11100
21      1---11-1-11111111-11 111010
 5 RHUS STRI ----1-----11111--1-1 111011
10 SAUR AVIL -----1-11--111111 111011
19      -----1111111111 111011
76      -----111-1-1-1 111011
99      -----11-1-11-111 111011
101     -----1-11111-111 111011
102     -----11--1-111-- 111011
 6 VISM IMEX -----1-----11 111100
77      -----1--1-111111 111100
78      -----1-1-11111 111100
79      -----111-111 111100
 9 RAPA MYRI -----11---1-1111 111101
 7 FREZ GUAT -----1111 111110
11      -----1111 111110
37      -----11111 111110
84 HOFF NICO -----11 111110
108     -----1111 111110
109     -----1111 111110
110     -----1-11 111110
103     -----1-----11 111111

```

```

00000000011111111111
00000011100000001111
011111 0011111
01111 00001

```

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
AGRONOMICAS

REF. Sem. 31-003/02

LA TESIS TITULADA: "ESTUDIO FLORISTICO DE LAS
COMUNIDADES VEGETALES DEL BOSQUE
COMUNAL DE LA ALDEA CAMPAT, SAN
JUAN CHAMELCO, ALTA VERAPAZ"

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE : EDGAR ROMEO RODRÍGUEZ SANDOVAL

CARNE: 9310245

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES : Inga. Agr. Mirna Lissette Ayala Lemus
Ing. Agr. Miguel Angel Morales Cayax
Ing. Agr. José Vicente Martínez Arévalo

Los Asesores 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. Juan José Castillo Mont
A S E S O R



IMPRIMAS
Dr. Ariel Abdelramán Ortiz López
DECANO



DMS/nm
c.c. Archivo
IIA
Control Académico

APARTADO POSTAL 1545 § 01091 GUATEMALA, C.A.
TEL/FAX (502) 476-9794
e-mail: iusac.edu.gt § <http://www.usac.edu.gt/facultades/agronomia.htm>