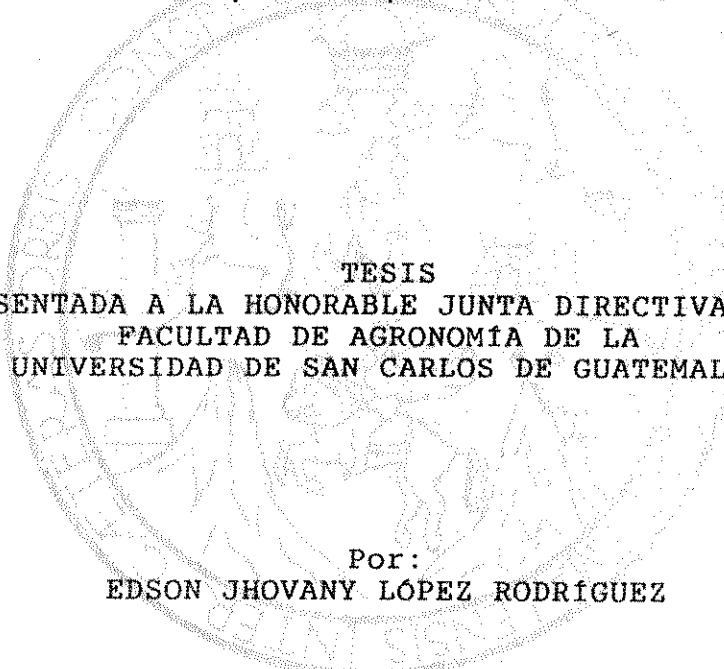


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS.

ESTUDIO FLORISTICO Y DE USO DE LOS ESTRATOS ARBUSTIVO Y  
ARBÓREO DEL BOSQUE DE CONIFERAS DE LA FINCA  
CHACULA, NENTON, HUEHUETENANGO.



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

Por:  
EDSON JHOVANY LÓPEZ RODRÍGUEZ

En el acto de investidura como  
INGENIERO AGRÓNOMO  
EN  
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA  
EN EL GRADO ACADÉMICO DE  
LICENCIADO

Guatemala, noviembre, 1995.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

U/  
T(1589)

C.4

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

RECTOR  
Dr. JAFETH ERNESTO CABRERA FRANCO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO:	Ing. Agr.	JOSE ROLANDO LARA ALECIO
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr.	JUAN JOSE CASTILLO MONT
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr.	WALDEMAR NUFIO REYES
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr.	CARLOS ROBERTO MOTTA
VOCAL CUARTO:	P.Agrícola.	HENRY ESTUARDO ESPAÑA
VOCAL QUINTO:	Br.	MYNOR JOAQUIN BARRIOS OCHAETA
SECRETARIO ai:	Ing. Agr.	GUILLEMO MENDEZ

Guatemala, noviembre de 1995.

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

Señores representantes:

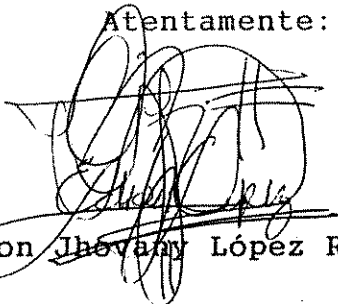
De conformidad con las normas establecidas por la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de tesis titulado:

ESTUDIO FLORISTICO Y DE USO DE LOS ESTRATOS ARBUSTIVO Y  
ARBÓREO DEL BOSQUE DE CONIFERAS DE LA FINCA  
CHACULA, NENTON, HUEHUETENANGO.

Como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el presente trabajo de investigación llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato presentarles mi agradecimiento por la atención prestada a la presente.

Atentamente:

  
Edson Jhovany López Rodríguez.

ACTO QUE DEDICO

A Dios

Por ser luz en mi camino.

A mis padres

Alejandra Rodríguez de López.  
Eliseo López Mérida.

A

Mi familia en general.

A todos ustedes que me honran  
con su presencia.

## TESIS QUE DEDICO

A MIS PADRES

Alejandra Rodríguez de López.  
Eliseo López Mérida.

A MIS HERMANOS

Odenilson, Ilse y Liliana.

A

Mi familia en general.

La Universidad de San Carlos de  
Guatemala.

La Facultad de Agronomía.

Mis compañeros de estudios en  
general.

## AGRADECIMIENTO.

A: Mi asesor Ing. Agr. Cesar Castañeda, por su apoyo y orientación incondicional en el transcurso del presente trabajo.

A los miembros de la Colonia Nueva Esperanza, antes Finca Forestal Chaculá, por haberme permitido desarrollar este trabajo en esa comunidad; en especial al señor Robin Montejo.

La Asociación Para la Promoción y Desarrollo de las Comunidades CEIBA, por su apoyo económico.

Quienes de diferente manera participaron en mi formación académica y en la realización del presente trabajo.

## ÍNDICE.

Contenido.	Página.
Índice de Figuras -----	vi
Índice de Tablas -----	vii
Resumen -----	1
1. Introducción -----	3
2. Definición del Problema -----	4
3. Marco Teórico -----	5
3.1. Marco Conceptual -----	5
3.1.1. Ecosistema -----	5
3.1.2. Medio Ambiente -----	5
3.1.3. Comunidad -----	7
3.1.4. Comunidad Vegetal -----	8
3.1.5. Sucesión Ecológica -----	9
3.1.6. Tipos de Sucesión -----	11
3.1.7. Comunidad Biótica -----	11
3.1.8. Clasificación al Interior de la Comunidad y Con- cepto de Predominio Ecológico -----	12
3.1.9. Análisis de la Comunidad -----	13
3.1.10. Diversidad de las Especies en las comunidades -----	14
3.1.11. Esquema en las Comunidades -----	15
3.2. Marco Referencial -----	15
3.2.1. Ubicación Geográfica -----	15

3.2.2. Colindancias -----	13
3.2.3. Vías de Acceso -----	13
3.2.4. Organización Político Administrativa -----	16
3.2.5. Características Demográficas -----	16
3.2.6. Educación -----	16
3.2.7. Infraestructura y Servicios -----	16
3.2.8. Zonas de Vida -----	17
3.2.9. Suelo -----	17
3.2.10. Génesis -----	18
4. Objetivos -----	19
5. Metodología -----	20
5.1. Area muestreada, tamaño, número de parcelas y muestreo -----	20
5.2. Prensado y determinación del material vegetal-----	23
5.3. Calculo de indicadores -----	24
5.3.1. Valor de Importancia -----	24
5.3.2. Índice de Shanon de Diversidad General -----	26
5.3.3. Índice de Riqueza o Variedad de sp. -----	27
5.4. Estructura de la Comunidad -----	27
5.4.2. Uso de las Especies -----	28
6. Resultados y discusión -----	29
6.1. Características Generales del Bosque -----	29
6.2. Composición Florística -----	29
6.3. Análisis de Diversidad -----	33
6.4. Especies y Usos -----	35
6.5. Diagrama de Perfil -----	40



	ix
6.6. Composición florística y usos alternativos -----	43
7. Conclusiones -----	45
8. Recomendaciones -----	46
9. Bibliografía -----	47
Apéndice -----	48

## ÍNDICE DE TABLAS.

TABLA I.	Componentes ambientales -----	4
TABLA II.	Valores de Importancia para las especies del estrato arbóreo -----	31
TABLA III.	Valores de Importancia para las especies del estrato arbustivo -----	32
TABLA IV.	Indices de Shanon y de Riqueza y variedad de las Especies. -----	35
TABLA V.	Familias, especies y usos de las mismas, para el estrato arbóreo. -----	37
TABLA VI.	Familias, especies y usos de las mismas, para el estrato arbustivo. -----	38
TABLA VII.	Especies de Bromeliaceae presentes en la finca Chaculá, y su actual demanda en el mercado. -----	44

"Estudio florístico y de uso de los estratos arbustivo y arboreo del bosque de coníferas en la finca Chaculá, Nentón, Huehuetenango".

"Floristic study and use of shrub and tree layer in conifer forest, Chaculá farm, Nentón, Huehuetenango".

#### RESUMEN

Se estudió la composición florística, estructura y usos de las especies arbustivas y arbóreas del bosque de coníferas de la finca Chaculá, Nentón, Huehuetenango. La finca forestal Chaculá, actualmente conocida como Colonia Nueva Esperanza, está ubicada entre 1300 y 2200 msnm; tiene una extensión de 4,404.4 hectáreas.(143 caballerías), de lo cual el 90% es de vocación forestal. A principios de 1994 en dicha finca se establecieron 210 familias que retornaron de Chiapas, México, donde habían estado refugiados a consecuencia de la violencia acaecida en nuestro país en la década de los ochentas.

Para el estudio se seleccionó el área cubierta con bosque de coníferas, a una altitud promedio de 1750 msnm.; y se establecieron 10 parcelas de muestreo, de 50 x 20 metros, colocadas al azar; se colectaron todas las especies, se herborizaron, y determinaron en el herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, siguiendo la nomenclatura establecida en la Flora of Guatemala de Standley et. al.(1952).

Para el estrato arbóreo en cada parcela se tomaron los siguientes datos altura, diámetro a la altura del pecho (DAP), así como el número de individuos por especie; para el estrato arbustivo se tomaron los siguientes datos: número de individuos presentes en la parcela, porcentaje de cobertura y altura promedio. Se estimaron los valores de importancia mediante la suma de la densidad, frecuencia, y cobertura relativa para arbustos; así como los índices de diversidad general de Shanon, y el de riqueza y variedad de las especies; el uso se determinó a través de

entrevistas con personas de la colonia así como con personas de las comunidades vecinas. Se realizaron diagramas de perfil de dos sitios seleccionados, trazando un transecto de 2 metros de ancho y 50 metros de largo. Las especies predominantes dentro del estrato arbóreo son Pinus maximinoii Moore.; Quercus pilaria Trel., Quercus pilicaulis Trel.; Liquidambar styraciflua L.; y Juniperus comitana Martínez.; y para el estrato arbustivo Dodonaea viscosa L.; Salvia sparsiflora Epling.; Lippia chiapensis Loes.; Mimosa Donell-Smitii Britt.; y Parathesis chiapensis Fernald.

Es un bosque con poca diversidad al grado que Pinus maximinoii Moore, ocupa casi el 66% del área y asociada con Quercus pilicaulis Trel.; y Quercus pilaria Trel., las tres especies ocupan el 85%. En el estrato arbustivo la dominancia del área (85%), es ocupada por las especies: Dodonaea viscosa L.; Salvia sparsiflora Epling.; Lippia chiapensis Loes.; Mimosa Donell-Smitii Britt.; y Parathesis chiapensis Fernald.. Se encontraron 33 especies, 10 arbóreas y 23 arbustivas, agrupadas en 20 familias; siendo las más numerosas Mimosaceae con 4 especies, Asteraceae con 3 especies, Solanaceae con 3 especies, y Rubiaceae con 3 especies. Además en análisis específico de presencia de especies de la familia Bromeliaceae se encontraron 10 especies de las cuales 8 tienen demanda comercial. La mayoría de las especies presentes se utilizan como leña y madera rolliza; el pino es usado en aserrio y raras veces como leña, las dos especies de Quercus (Quercus pilaria Trel, y Quercus pilicaulis Trel.), como madera rolliza, leña y carbón, el Juniperus comitana Martínez., para la elaboración de teja manila (teja de madera) y el Liquidambar styraciflua L., que presenta un fuste recto, como durmiente de puentes y de puertas en las casas; de algunas pocas especies como Lippia substrigosa Turczs., sus frutos son usados como alimento.

## 1. INTRODUCCIÓN.

El escaso desarrollo de la investigación silvicultural en nuestro país aunado a las condiciones socioeconómicas generales, ha influido en un mal manejo y aprovechamiento del recurso bosque.

La pérdida o degradación de la comunidad vegetal afecta la productividad del ecosistema a la vez que determina su capacidad de regeneración debido a la influencia que ejerce sobre el desarrollo y conservación de los otros componentes del mismo (fauna, suelo y agua).

Lo anteriormente expuesto deja entrever la necesidad de generar investigación con el fin de promover un desarrollo sostenible del recurso bosque, dada la aptitud forestal que la mayoría de los suelos tienen en nuestro país.

La zona de los huistas en general, fué objeto de violencia especialmente en el período comprendido de 1978 a 1983, lo cual generó masivas migraciones a México, especialmente al estado de Chiapas. Posteriormente, con los acuerdos de paz, se logró la realización de retornos de los cuales el segundo fue el que tuvo como destino Chaculá.

El presente trabajo consiste en un estudio florístico y de uso de los estratos arbustivo y arbóreo del bosque de coníferas de la finca Chaculá, Nentón, Huehuetenango. Pretende brindar los conocimientos básicos acerca de la composición vegetal, como un factor fundamental para la correcta utilización y desarrollo del recurso bosque presente en la finca, por parte de la comunidad de retornados.

## 2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

La finca Chaculá, Nentón, Huehuetenango cuenta con una extensión de 4,404.4 Hectáreas (143 caballerías), de las cuales son escasas las áreas que presentan características agrícolas, ya que el 90% es de vocación forestal, limitándose casi por completo la actividad agrícola. A principios de 1994 se establecieron en esta finca 210 familias, provenientes de Chiapas, México, en donde estuvieron en calidad de refugiados, a consecuencia de la violencia vivida en nuestro país en la década de los ochentas.

Dado que la población retornada es eminentemente agrícola, se hace necesario que dentro de la finca se generen actividades alternativas en beneficio de los nuevos pobladores. El manejo forestal tecnificado puede constituirse en una fuente de ingresos para los pobladores; así mismo se deduce la necesidad de realizar investigación forestal en esta región, que encuentre soluciones tanto para las personas de ésta finca como para el campo forestal en Guatemala.

### 3. MARCO TEÓRICO.

#### 3.1. MARCO CONCEPTUAL.

##### 3.1.1. EL ECOSISTEMA:

Una comunidad precisa de plantas y animales, junto con el medio ambiente que los controla, se denomina Ecosistema (2).

Un ecosistema representa el más alto nivel de integración dentro de los sistemas ecológicos; consiste en numerosos sistemas individuales y sistemas de población, toda vez que no importa cuales fueron sus ligas genéticas, los individuos y comunidades funcionan como parte de un todo: un ecosistema, es la unidad básica de la Ecología. (1,2)

Los ecosistemas pueden ser de cualquier dimensión y cualquiera que sea su tamaño, un ecosistema opera como una unidad total, ambas partes, la física y la biológica, están entrelazadas en sus funciones que es difícil describir como sólo separarlo en categorías nítidamente clasificadas, de acuerdo con los papeles que dichas partes realizan en la maquinaria.

Realmente todos los organismos desempeñan dos papeles: como parte del centro vivo del sistema y como parte de su propio medio ambiente; sin embargo, para entender los ecosistemas es preciso analizar la estructura y función de sus diversos componentes y su proyección en el tiempo y en el espacio (2).

##### 3.1.2. EL MEDIO AMBIENTE:

Un medio ambiente ocupa un espacio tridimensional y se extiende a lo largo del tiempo. Pero esto no significa que el medio ambiente sea uniforme a través del tiempo y el espacio. Por el contrario, el medio ambiente natural casi siempre muestra gradientes verticales y laterales en su dimensión espacial, y en su dimensión temporal refleja ciclos de cambios acumulativos, lentos o rápidos, tales como la erosión y sedimentación, etc.

Por lo tanto, lo mejor es considerar espacio y tiempo, mas bien como dimensiones del medio ambiente que como factores o componentes de él.

Un medio ambiente resulta ser un todo complejo de muchos componentes o factores que interactúan no solamente con los organismos, sino entre ellos mismos.

Como resultado de ello, es difícil aislar una parte del medio a cambiarla, sin afectar otras partes del medio. Sin embargo, si queremos entender las estructuras y funcionamiento de un medio, debemos subdividirlo de una manera abstracta para saber que estudiar.

Algunos ecólogos dividen el medio ambiente en dos partes: El medio físico y El medio Biológico (1,4). En cierta forma esto es un tanto artificial, puesto que el medio actúa como un sistema complejo único, y los efectos de estos organismos produce en el medio, generalmente se expresan y perciben por medio de los factores físicos. (TABLA I)

TABLA I  
COMPONENTES AMBIENTALES.

FACTORES FÍSICOS.	FACTORES BIOLÓGICOS.
Energía: - radiación - temperatura - flujo de calor	Plantas Verdes Plantas no Verdes - desintegradores - parásitos - simbiotes
Agua	Animales
Fuego	Hombre
Topografía	
Sustrato Geológico	
Suelo	

FUENTE: W.D. Billings. Las plantas y el ecosistema (2).



### 3.1.3. COMUNIDAD:

Siendo la comunidad una unidad esencialmente funcional, la extensión del área por ella ocupada el número de seres vivientes (animales y plantas) en ella incluidas y su organización, varían según las circunstancias que influyen sobre las relaciones o interacciones entre plantas y animales en el ecosistema, y de éstos, respecto al medio ambiente (4).

Las diferentes especies de animales y vegetales realizan funciones en el complejo ecológico ese papel, constituye lo que se llama Nicho Ecológico (1).

Los vegetales y animales que viven en cualquier zona natural, constituye un conjunto, en el cual cada individuo encuentra tolerable el ambiente y halla en él, la satisfacción de sus necesidades más indispensables (2).

Las comunidades típicas se conservan más o menos en equilibrio pero los miembros que las integran nunca se equilibran completamente entre sí, o con el ambiente físico (2).

### 3.1.4. COMUNIDAD VEGETAL:

En un ecosistema la comunidad vegetal tiene tres papeles principales: Primero, la vegetación es la gran modificadora del ambiente (reduce la radiación solar, aminorando las temperatura extremas, transfiere humedad del suelo al aire por transpiración, agrega humus al suelo, y en cientos de otros sentidos transforma el medio ambiente). Así, indirectamente determina las clases de organismos que pueden vivir en el ecosistema (2).

En segundo lugar y aún más importante, la vegetación, es la fijadora de energía para todo el ecosistema. La energía de la radiación no le sirve

a los animales, incluyendo desde luego, al hombre, hasta que es captada por la clorofila de los vegetales y convertida en energía química que las moléculas de alimento, de cuyas ligaduras todos los organismos pueden obtener energía.

Las partes vivas del ecosistema viven de esta energía y funcionan por ella (2).

El tercer papel que juega la vegetación en un ecosistema se refiere a la "provisión" de minerales necesarios empleados por los organismos vivientes de un ecosistema.

### 3.1.5. SUCESIÓN ECOLÓGICA:

Las modificaciones que afectan temporalmente el ambiente son debidas a las variaciones de la influencias climáticas y fisiográficas y también a las actividades de los seres vivos.

Estas modificaciones pueden originar cambios en el hábitat y sobre las especies dominantes de la comunidad, lo suficientemente importantes para detener la sustitución de la comunidad existente por otra nueva, o para producir importantes fluctuaciones en abundancia de ciertas especies vegetales y/o animales dentro de la misma comunidad.

La existencia de una sucesión relativamente definida de las comunidades dentro de un área, se conoce como sucesión ecológica.

Los seres vivos modifican su propio hábitat hasta el punto que una determinada comunidad tiene que ceder el paso a otra de muy diferente manera (4).

Todas las especies animales y vegetales incrementan el número, el tamaño de sus miembros, o ambas cosas conjuntamente; por ello, las

condiciones de la comunidad cambian, debido al desarrollo de sus componentes, aunque no varíen en su composición, específica, pero la cantidad total de material viviente presente en el área tiende a ser mayor.

Todo esto nos indica, que las condiciones modificadas por las diferentes actividades de los habitantes del área puedan favorecer el desarrollo de algunas especies diferentes de aquellas que han predominado hasta entonces en el área.

Al adquirir el predominio algunas especies se forma una nueva comunidad; su establecimiento constituye un paso en la sucesión ecológica del área (4,2).

No obstante que los animales no pueden considerarse de ninguna manera como agentes pasivos en la sucesión ecológica, de un ecosistema, los cambios más significativos que producen los vegetales. Así, las sucesiones se llaman a menudo sucesiones vegetales (1).

Puede denominarse barreras físicas o biológicas, a aquellas especies que pueden alcanzar un área despoblada y establecerse aún cuando exista una presión incesante que se oponga a que esto suceda (1).

Para que una nueva especie pueda invadir un área no solo debe disponer de algún medio para llegar a la nueva "localidad" sino además debe poder desarrollarse y producirse bajo las condiciones allí existentes; al establecimiento favorable de la nueva especie que le denomina proceso de ECESIS (3,4).

Las especies que han invadido con éxito en un área predominan en él durante cierto tiempo constituyendo una comunidad cerrada, no pueden establecerse al principio allí, nuevas especies; corriendo el tiempo, las condiciones se van modificando y los miembros de la comunidad existente no pueden luchar ya con éxito frente a los invasores; un nuevo tipo dominante

consigue establecerse al fin y una nueva comunidad sucede a la antigua.

Las comunidades se van sucediendo hasta que, en múltiples ocasiones, se alcanza un tipo de comunidad que no puede ser ya desplazada en las condiciones existentes, a esta comunidad se le denomina comunidad Clímax (4).

La sucesión de la vegetación se debe a los cambios en la relación cuantitativa de las especies permanentes de una comunidad o a la alteración de su composición física. No todos los cambios de especies deben ser considerados estados de sucesión. Puede hablarse de sustitución de una comunidad dinamogenética por otra, solo cuando se perturba el equilibrio preexistente y se altera la uniformidad de la vegetación dominante (3).

Se llama SERE la serie de etapas genéticamente relacionadas que se suceden regularmente unas a otras. Un sere incluye por lo menos una etapa precursora; en general varias de transición y una terminal. La independencia de las sere se mide por el número, estructura y la duración de la etapas.

#### 3.1.6. TIPOS DE SUCESIÓN:

Las sucesiones ecológicas que se suceden en un área despoblada donde no ha existido previamente la vida, o donde la flora y fauna preexistente han sido completamente destruidos recibe el nombre de sucesión primaria (4).

Cuando un área natural se modifica hasta el grado de quedar destruida la comunidad que la puebla, retrocediendo el curso de la sucesión, las nuevas sere de comunidades que tratan de alcanzar nuevamente el clímax constituyen una sucesión secundaria (4). En el caso del presente estudio aún tendremos que determinar el tipo de sucesión que se está dando.

### 3.1.7- COMUNIDAD BIÓTICA:

La comunidad biótica es una reunión de poblaciones que viven en un área en un Hábitat físico determinados; es una unidad laxamente organizada, hasta el punto que posee características complementarias de las de sus componentes individuales y de poblaciones y funciona como unidad mediante transformaciones metabólicas acopladas. Es la parte viva del ecosistema.

El término de comunidad biótica es un término general y debería seguir siéndolo, que puede emplearse para designar reuniones naturales de diversos tamaños, desde los biota de un pedazo de leña hasta los de un gran bosque o un mar. Las comunidades mayores son las que ostentan un tamaño y un grado de organización tales, que son relativamente independientes, o sea que sólo necesitan recibir desde fuera energía solar y son relativamente independientes de las entradas y salidas de las comunidades adyacentes. Las comunidades menores, en cambio, son las que dependen en mayor o menor grado de las agrupaciones vecinas. Las comunidades no sólo poseen una unidad funcional precisa con estructuras tróficas y tipos de corriente de energía característicos sino que poseen también unidad de composición, por cuanto existe cierta posibilidad que algunas especies aparezcan juntas. Sin embargo, las especies son en gran parte sustituibles en el espacio y el tiempo, de modo que como unidades funcionalmente similares podrán presentar composición distinta en cuanto a aquellas. (11)

### 3.1.8- CLASIFICACIÓN AL INTERIOR DE LA COMUNIDAD Y CONCEPTO DE PREDOMINIO ECOLÓGICO:

No todos los organismos de la comunidad son igualmente importantes desde el punto de vista de la caracterización de la comunidad entera. De entre los centenares o millares de clases de organismos que podrían encontrarse en una comunidad, son por lo regular sólo unas pocas especies

o unos pocos grupos de esta los que ejercen la mayor influencia, en virtud de sus números , su tamaño o sus actividades, en relación con el control.

La importancia relativa en la comunidad no viene indicada por las relaciones taxonómicas, toda vez, que los principales organismos que controlan o rigen pertenecen a menudo a grupos taxonómicos muy diversos que tienen relaciones mas bien cinérgicas que de competición. La clasificación al interior de la comunidad va por consiguiente, más allá del registro taxonómico (de la flora y fauna) y trata de apreciar la importancia real de los organismos en aquella. la clasificación primaria mas lógica desde éste punto de vista se basa en los niveles tróficos, u otros niveles funcionales. Las comunidades al menos las mayores tienen productores macroconsumidores y micro consumidores. En el seno de estos grupos las especies o los grupos de especies que controlan en gran parte la corriente de energía se designan como dominantes ecológicos. El grado en que el dominio esta concentrado en una, varias o muchas especies puede expresarse mediante un índice de predominio apropiado, que suma la importancia de cada especie en relación con la comunidad conjunta. (11)

### 3.1.9- ANALISIS DE LA COMUNIDAD:

Las comunidades pueden nombrarse y clasificarse adecuadamente según:

1) sus características estructurales más importantes, como las especies dominantes, las formas o los indicadores de vida, 2) el hábitat físico de la comunidad o 3) sus atributos funcionales, tales como el tipo de metabolismo de la comunidad.

No se ha formulado regla precisa alguna para la denominación de las comunidades, como se ha hecho para nombrar o clasificar organismos, si es que , de hecho, esto es deseable o posible, en efecto, las clasificaciones basadas en las características estructurales son mas bien particulares de

ciertos medios, en cuanto a los intentos de establecer una clasificación universal sobre ésta base, éstos han sido en gran parte poco satisfactorios.

En cambio los atributos funcionales proporcionan una base mejor para la comparación de todas las comunidades en hábitats muy distintos, como terrestres, marinos o de agua dulce. El análisis de la comunidad en una región geográfica o en una área de paisaje determinados a creado dos métodos contrastantes, a saber: 1) el método de zonas en que se consideran, se clasifican y se relacionan comunidades separadas, en una especie de lista de control de tipos de comunidad, y 2) el método del análisis de gradiente, que indica la disposición de las poblaciones a lo largo de un gradiente o eje ambiental unidimensional o multidimensional, con la consideración de la comunidad basada en coeficientes de frecuencia distribución y similitud o en otras comparaciones estadísticas. El termino de ordenación se utiliza con frecuencia para designar la disposición de las especies y comunidades a lo largo de gradientes, y el de continuo, para designar el gradiente que contiene a las especies o comunidades ordenadas. En términos generales, cuanto más amplio es el gradiente ambiental tanto mas distintas o discontinuas son las comunidades, no solo a causa de una mayor probabilidad de cambios abruptos en el medio físico sino debido a que los límites están más acusados por procesos de competición y coevolución entre especies de acción recíproca e interdependientes. (11)

### 3.1.10- DIVERSIDAD DE LAS ESPECIES EN LAS COMUNIDADES:

Del número total de las especies en un componente trófico o en una comunidad conjunta, un porcentaje relativamente pequeño suele ser abundante (esto es, estar representado por grande números de individuos, por una biomasa grande, una gran productividad o alguna otra indicación de "importancia"), y un porcentaje grande es raro (posee pequeños valores de

"importancia"). Al paso que las pocas especies corrientes o dominantes explican en gran parte la corriente de energía en cada grupo trófico, es el gran número de las especies raras el que condiciona en gran parte la DIVERSIDAD DE LAS ESPECIES, de los grupos tróficos y de las comunidades enteras. Las razones entre el número de especies y los "valores de importancia", (número, biomasa, productividad etc.) de los individuos se designan como INDICES de la DIVERSIDAD DE ESPECIES, la diversidad de las especies suele ser baja en los ecosistemas controlados físicamente (esto es, sujeto a factores fisicoquímicos fuertemente limitativos) y alta, en cambio, en los ecosistemas controlados biológicamente. Por regla general, la diversidad aumenta al bajar la razón de la conservación antitérmica a la biomasa. Se relaciona directamente con la estabilidad, pero no consta de modo cierto hasta que punto esta relación lo sea de causa y efecto. (11)

### 3.1.11- ESQUEMA EN LAS COMUNIDADES:

La estructura que resulta de la distribución de organismos en un medio y su actividad recíproca con éste puede designarse como un ESQUEMA. Muchas clases distintas de arreglos en el plantel permanente de organismos contribuyen a la DIVERSIDAD DEL ESQUEMA en la comunidad, como por ejemplo:

- 1) los esquemas de estratificación (estratificación vertical),
- 2) los esquemas de zonación (segregación horizontal),
- 3) esquemas de actividad (periodicidad),
- 4) esquemas de tejido de alimentos (organización reticular en las cadenas de alimentos),
- 5) esquemas reproductivos (asociación de progenitores y descendientes, clonos de plantas, etc.),
- 6) esquemas sociales (manadas y rebaños),
- 7) esquemas coactivos (que resultan de competición, antibiosis, mutualismo, etc.),
- y 8) esquemas estocásticos (que resultan de fuerzas fortuitas.). (11)



## 3.2. MARCO REFERENCIAL

### 3.2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA:

La finca Chaculá (figura 1) con una extensión aproximada de 4,404.4 Hectáreas (143 Caballerías), se localiza en el municipio de Nentón, departamento de Huehuetenango, entre las siguientes coordenadas: 15°55'35" a 15°59'25" Latitud Norte, 91°34'50" a 91°42'00" Longitud Oeste.

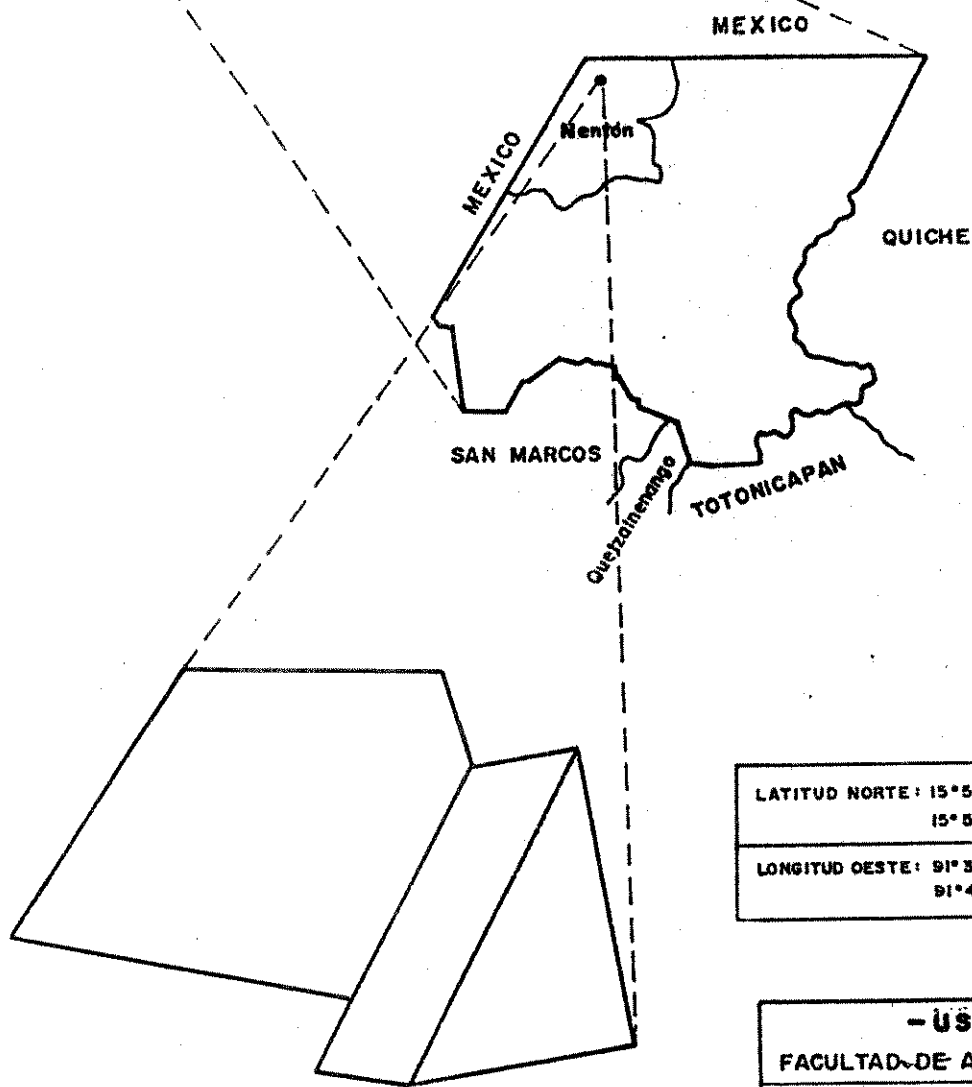
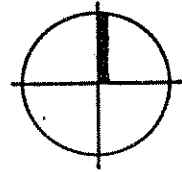
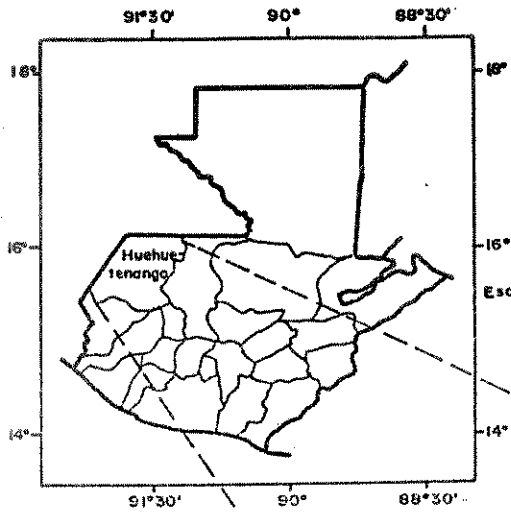
El casco de la finca se encuentra a una altitud aproximada de 1500 metros sobre el nivel del mar, con un rango altitudinal dentro del área entre 1300 a 2300 m.s.n.m. figura de coordenadas.

### 3.2.2. COLINDANCIAS:

La finca Chaculá tiene las siguientes colindancias: al norte, con la finca Las Palmas y las comunidades Yuxquén y El Aguacate, al sur, con la aldea Canquintic y el municipio de San Mateo Ixtatán; al este, con las aldeas Yalambojoch y Bulej; y al oeste, con la finca Guaxacaná (Ver Figura 2).

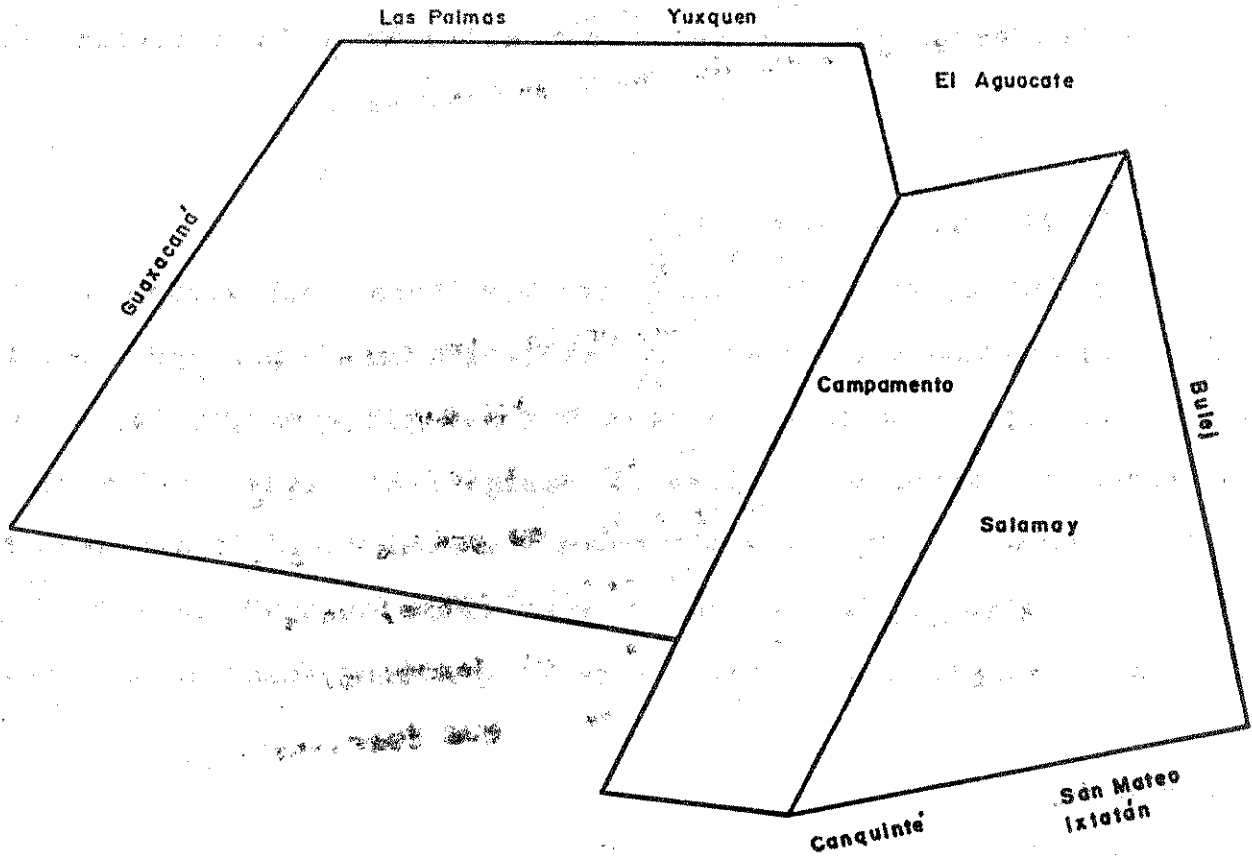
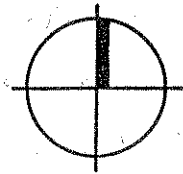
### 3.2.3. VÍAS DE COMUNICACIÓN:

La finca Chaculá dista de la capital de Guatemala 421 Km. aproximadamente, de los cuales 263 se recorren a través de la carretera nacional CA-1 hasta la cabecera departamental de Huehuetenango. Seguidamente se recorren 80 Km sobre la misma ruta hacia la frontera de la Mesilla, en el desvío llamado Camojá. A partir de éste desvío, se recorren 78 Km en carretera de terrasería transitable en toda época del año, pasando por la cabecera municipal de Nentón, hasta llegar al casco de la finca.



LATITUD NORTE : 15°55'41"
15°59'48"
LONGITUD OESTE : 91°35'10"
91°42'03"

<b>- USAC -</b>	
FACULTAD DE AGRONOMIA	
FIG. I	
<b>UBICACION GEOGRAFICA DE LA FINCA CHACULA.</b>	
Escales indicada	Marzo 95



- USAC -	
FACULTAD DE AGRONOMIA	
FIG: 2	
<b>LIMITES Y COLINDANCIAS DE LA FINCA CHACULA.</b>	
ESCALA 1:75000	Marzo 95

#### 3.2.4. ORGANIZACIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA:

La comunidad fue asentada dentro de la finca Chaculá y fue nombrada por consenso de la Asamblea General como Colonia "Nueva Esperanza", la que es dirigida en aspectos económicos por la Cooperativa "Los Pinos", en proceso de legalización ante el INACOP.

La colonia cuenta con 2 alcaldes auxiliares electos popularmente y cinco alguaciles encargados de velar por el orden y la seguridad en la población.

#### 3.2.5. CARACTERÍSTICAS DEMOGRAFICAS:

La comunidad cuenta con una población total aproximada de 1,020 habitantes, agrupados en 200 familias, todos son retornados que estuvieron refugiados casi por 10 años en Chiapas, México, sin embargo, hasta hace 5 años la finca no tenía mucha presión demográfica, pues vivían en ella únicamente 10 personas entre administrador y trabajadores permanentes de la finca, con la salvedad de que en la zona denominada Chacula Viejo, el ejército tenía establecido un cuartel en el que funcionaba un aserradero.

#### 3.2.6. EDUCACIÓN:

Existe dentro de la población un porcentaje de analfabetismo aproximado del 20%. Actualmente se tramitan las plazas para maestros, los cuales tendrán a su cargo la educación de la niñez. Además se cuenta con el apoyo de promotores de educación los cuales son miembros de la comunidad y algunas ONG'S que participan en la educación de adultos.

#### 3.2.7. INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS:

La finca donde se asentó la comunidad retornada cuenta con un sistema de agua potable que provisionalmente está abasteciendo a la comunidad a

través de llena cántaros colectivos. Para el cuidado de la salud de la población, se cuenta con una clínica atendida por promotores de salud y ONG'S que colaboran con la comunidad en el ramo de la salud.

Existen dos casas ocupadas por el Alto comisionado de las Naciones Unidas para refugiados (ACNUR) y la Comisión Nacional para la atención de Repatriados, Refugiados y Desplazados (CEAR); además de 9 galeras que albergan temporalmente a la totalidad de la población.

### 3.2.8. ZONA DE VIDA:

Según el mapa de zonas de vida de la Cruz (1), el área de la finca está ubicada dentro de dos zonas de vida:

- a. Bosque Húmedo Sub-tropical frío (Bhsf), caracterizada por las especies indicadoras Quercus spp., Spondias sp., Lyquidambar styraciflua.
- b. Bosque Húmedo Sub-tropical templado (Bhst), presenta una precipitación media anual de 1,216 mm, una temperatura media anual de 18.3°C y una humedad relativa de 79%. Especies indicadoras: Pinus oocarpa Schiede., Curatela americana, Quercus spp., Byrsonimia crassifolia. En esta zona se encuentra la parte baja de la finca.

### 3.2.9. SUELOS:

Según Simmons y Tárano (7), los suelos pertenecen a la serie Nentón, cuyas características son las siguientes: son profundos, bien drenados, desarrollados sobre caliza, los afloramientos de rocas son numerosos; en esta área existen muchas planicies pequeñas circulares que tiene un diámetro que va desde 100 a 200 metros aproximadamente. Los suelos son comunes, van más allá de 30%. El material madre es caliza.

Los suelos de la serie Nentón se encuentran predominando en el área estudiada y están asociados a la serie Quixal, Jacaltenango y Coatán, con elevaciones que varían de 1,300 a 2,200 metros aproximadamente.

#### 3.2.10. GÉNESIS:

Suelos desarrollados sobre roca calcárea a elevaciones medias, su textura es arcillosa, color negro, neutros a ligeramente alcalinos, con menos de 30 cm. de espesor. Los suelos maduros están caracterizados por suelos superficiales de color café muy oscuro, de 15 a 60 cm. de espesor, que descansan sobre suelos arcillosos de color rojo cafésáceo, o bien amarillo cafésáceo. En la mayoría, la roca madre se encuentra a menos de dos metros de profundidad. (7)

#### 4. OBJETIVOS

##### 4.1. GENERAL:

Estudiar la composición florística, estructura y usos de las especies arbóreas y arbustivas del bosque de coníferas de la finca Chaculá, Nentón, Huehuetenango.

##### 4.2. ESPECÍFICOS:

1. Describir las características generales del sitio.
2. Determinar la composición florística.
3. Establecer cuantitativamente la diversidad de las especies.
4. Determinar y esquematizar la estructura.
5. Establecer uso de las especies.
6. Proporcionar alternativas productivas en función del estudio realizado tendientes a mejorar las condiciones económico-sociales de los habitantes de esta zona.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. AREA MUESTREADA, TAMAÑO, NUMERO DE PARCELAS Y MUESTREO:

El área a muestrear se seleccionó mediante la utilización de fotografía aérea. La finca tiene una superficie de 4404.4 hectáreas (143 caballerías) y el 90% es de vocación forestal. Este estudio se realizó en el bosque de coníferas, seleccionando del área cubierta con pino 61.6 hectáreas, que equivalen a 2 caballerías (ver figura 3).

Para la realización de muestreos a nivel forestal existen tres tipos de parcela; para este caso se utilizó una parcela rectangular ya que facilitó la delimitación y además abarcó la mayor cantidad de especies posibles facilitando su colocación en lugares con pendiente haciendo a la vez mas representativo el trabajo para el fin que se perseguía.

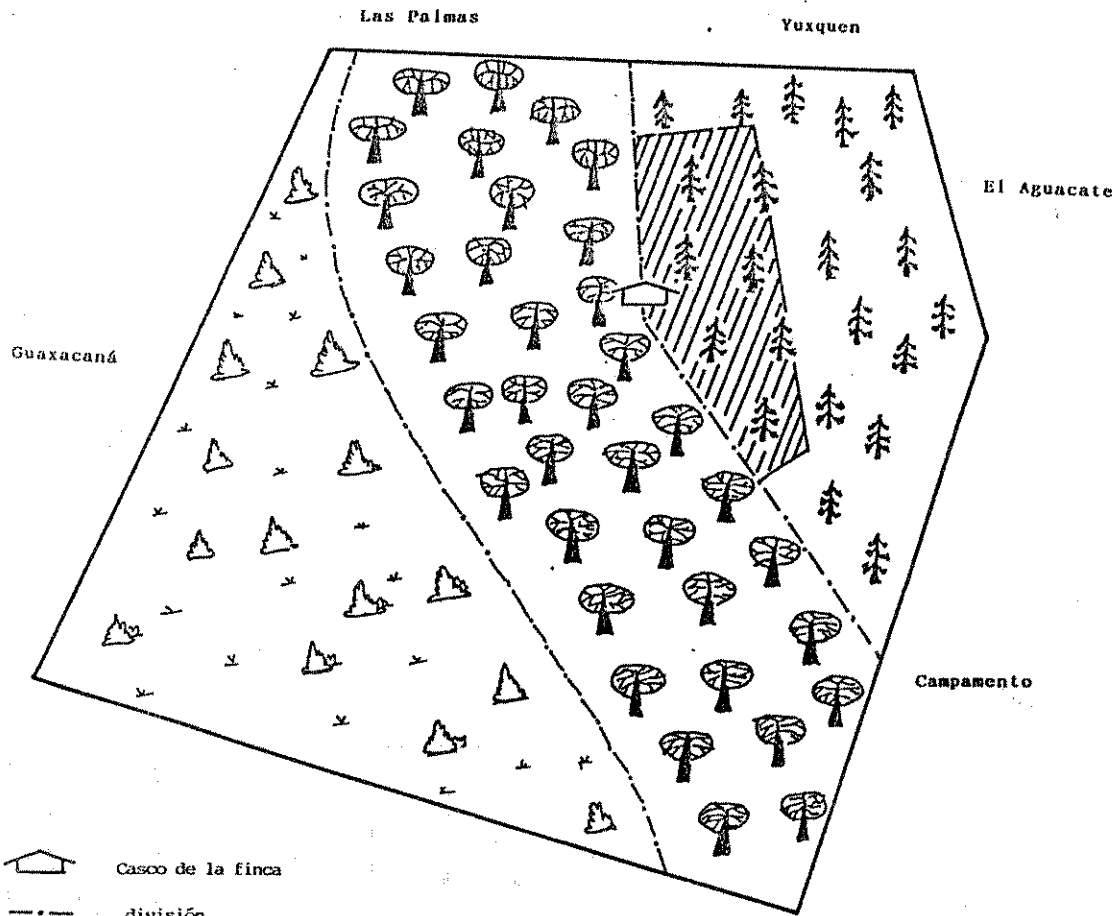
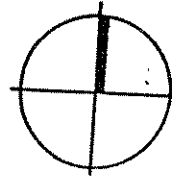
Considerando que en general el tamaño de la parcela debe estar entre el rango de 500 a 1500 m<sup>2</sup>, en este caso se utilizaron 1000 m<sup>2</sup> con parcelas en forma rectangular de 50 mts. de largo por 20 mts. de ancho.







El número de unidades muestrales, se basó en el grado de fluctuación de la media de subconjuntos de unidades de muestreo (Mateucci y Colma, 1982).

Se calculó la media para subconjuntos de número creciente de unidades muestrales, acumulando para cada subconjunto los datos de los conjuntos previos. Se graficó la media de la variable considerada de los subconjuntos en función del número de unidades muestrales en cada uno de ellos. Con 10 unidades muestrales la curva mantuvo un comportamiento homogéneo indicando que el número de parcelas con que se obtenía representatividad.

De acuerdo a las estimaciones (fig. 4) el tamaño de la muestra se estimó en 10 parcelas, número en el que el valor de la media minimizó la amplitud de la oscilación de la curva.



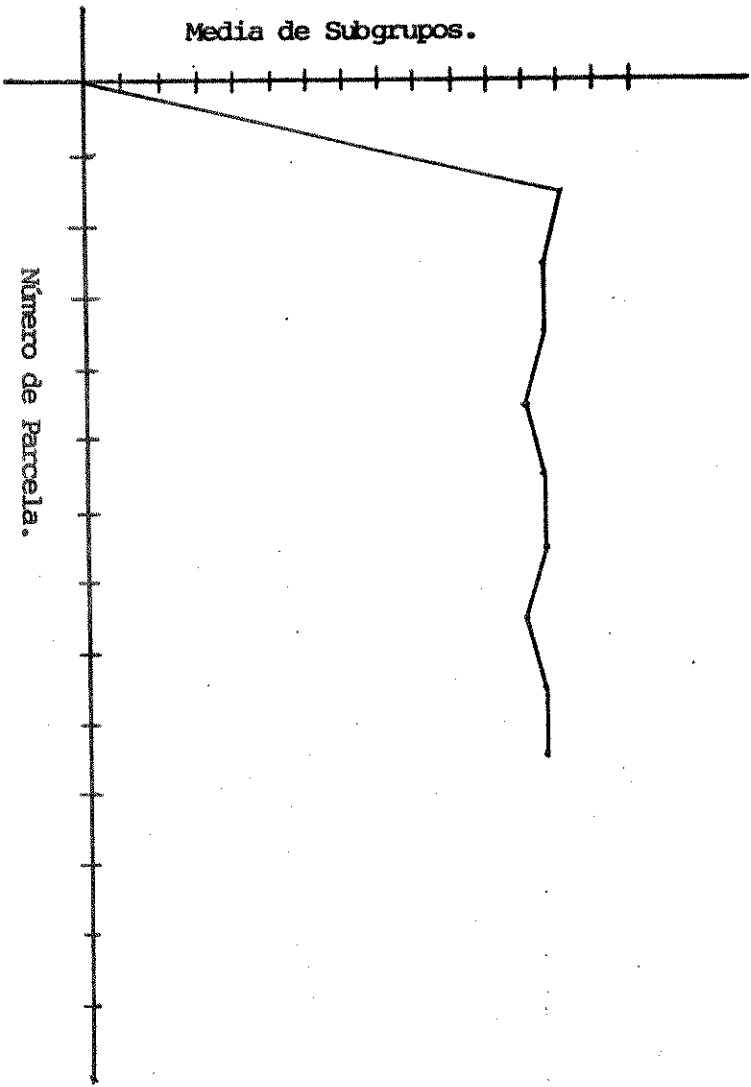


-  Casco de la finca
-  división
-  área despoblada
-  bosque de encino
-  bosque de pino
-  área de trabajo

- usac - FACULTAD DE AGRONOMIA	
Fig:3 UNIDADES AGROECOLOGICAS.	
ESCALA: 1:75000	Marzo 95

FIGURA No. 4. Cálculo del número de parcelas realizadas.

# de parcela	Grupo	Media de Subgrupos.
1	14	13
2	12	12.5
3	13	12.5
4	12	12
5	12	12.5
6	13	12.5
7	12	12
8	12	12.5
9	13	12.5
10	12	12.5



Se procedió a delimitar la parcela con la ayuda de rafia para evitar el corte innecesario de las plantas vecinas de la parcela; se colectaron las plantas existentes dentro de cada parcela, a cada planta se le puso un código, habiendo utilizado para los árboles las letras del abecedario en mayúsculas, y para los arbustos las letras minúsculas.

Para cada una de las parcelas, se llenó una boleta en que se llevó el control tanto del número de plantas colectadas, así como de especies (ver apéndice). Se calculó densidad, frecuencia y área basal. Con que se estimó el valor de importancia (Mateucci y Colma).

#### 5.2. PRENSADO Y DETERMINACIÓN DE MATERIAL VEGETAL:

Las plantas colectadas se colocaron en papel periódico pero teniendo cuidado de que adoptaran una forma adecuada, luego con la ayuda de la prensa botánica se prensaron las muestras ya en papel periódico y posteriormente se colocaron al sol, con el fin de que se secaran. El papel periódico se cambió las veces necesarias.

La determinación de las especies se hizo en el herbario de la Facultad de Agronomía, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, trabajando con las muestras colectadas, mediante la utilización de claves y descriptores.

Además de la utilización de descriptores y claves se realizaron comparaciones con las muestras ya determinadas de la colección del herbario, para el caso de los Quercus se utilizaron además las colecciones de fotografías de quercus mismas que incluyen la mayoría de las especies presentes en Guatemala.

La obra fundamental para la determinación fue la Flora of Guatemala de Standley et. al..

### 5.3. CALCULO DE INDICADORES:

#### 5.3.1. CALCULO DEL VALOR DE IMPORTANCIA:

Este valor nos indica la significancia de las especies y se define como la suma de los valores relativos de densidad, frecuencia y cobertura, para especies arbóreas; y la suma de los valores relativos de frecuencia y cobertura para especies arbustivas; para especies arbóreas el valor máximo es de 300 y para arbustivas de 200. Se calculó, (Odum, 1987) utilizando la siguiente fórmula:

$$V.I. = Dr+Cr+Fr.$$

Donde:

V.I.= al valor de importancia.

Dr. = densidad relativa.

Cr. = cobertura relativa

Fr. = frecuencia relativa.

a. Densidad Relativa: Que se calculó a partir de la siguiente fórmula:

$$Dr. = \frac{\text{Número de individuos por especie}}{\text{Número total de individuos.}} * 100$$

b. Frecuencia Absoluta y Relativa: Indica la distribución de la especie dentro del área muestreada, factor que se obtuvo para todas las especies de los estratos con la ayuda de las siguientes fórmulas:

F.A. = Número de parcelas ocupadas por la especie

-----  
Número total de parcelas.

F.R. = F.A. de la especie

----- \* 100  
Sumatoria de la F.A. de todas las sp.

c. Cobertura Absoluta y Relativa: Indica el área cubierta por las especies dentro del área total de muestreo.

C.A. = Sumatoria del D.A.P. de la especie

-----  
Área total de muestreo.

C.R. = C.A. de la especie

----- \* 100  
Sumatoria de C.A. de todas las sp.

PARA ESPECIES ARBUSTIVAS:

C.A. = Sumatoria del % de cobertura de cada sp.  
 en cada parcela.

-----  
 Número de parcelas muestreadas.

C.R. = C.A. de la especie  
 ----- \* 100  
 Sumatoria de C.A. de todas las especies.

Con estos tres valores o parámetros; en niveles relativos se obtuvo el V.I. para cada especie.

5.3.2. ÍNDICE DE SHANON DE LA DIVERSIDAD GENERAL:

$H = -$  la sumatoria de  $(n_i/N) \log(n_i/N)$

$H = -$  la sumatoria de  $P_i \log P_i$ .

Donde:

H = al índice de Shanon para la diversidad general.

$n_i$  = al valor de importancia para cada especie.

N = al total de valores de importancia.

$P_i$  = a la probabilidad de importancia para cada especie ( $n_i/N$ ).

La función matemática de Shanon cumple con los requisitos que una función matemática debe tener para expresar eficientemente la diversidad de una comunidad, siendo independiente al tamaño de la muestra, pudiéndose utilizar efectivamente para comparaciones entre muestras y rodales.

### 5.3.3. INDICE DE RIQUEZA O VARIEDAD DE ESPECIES:

Para calcular el índice de riqueza o variedad de especies se utilizó la fórmula siguiente:

$$D = \frac{S}{(N)^{1/2}}$$

En donde:

D = Al índice de riqueza o variedad de especies.

S = Al número de especies

N = Al número de individuos.

### 5.4. ESQUEMATIZACION DE LA ESTRUCTURA:

La estructura se estudió a través de diagramas de perfil para la elaboración de perfiles de la comunidad en estudio se procedió a escoger el lugar más representativo del bosque de coníferas de acuerdo a los caminamientos realizados; se elaboraron dos perfiles con los que se puede ejemplificar claramente la estructura de la vegetación del área. Se trazó un transecto de 50 metros de largo y 2 metros de ancho, en los lugares ya seleccionados y se procedió a esquematizar la estructura de la vegetación presente (figs 5 y 6).

#### 5.5. INFORMACIÓN SOBRE EL USO DE LAS ESPECIES:

Se obtuvo mediante entrevistas a las personas del lugar, y residentes de fincas y aldeas vecinas; con preguntas sencillas acerca de las especies, así se conocieron los procesos que utilizan para extraerlas del bosque, y sus usos. En el caso de especies del género *Tillandsia* se revisaron los criterios del Consejo Nacional de Áreas Protegidas, CONAP; y en base a ellos se definió la categoría de demanda en el mercado por especie.



## 6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

### 6.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL BOSQUE:

El bosque de la finca Chaculá, Nentón, Huehuetenango, tiene variaciones altitudinales de los 1300 a 2200 metros sobre el nivel del mar; y claramente presenta áreas de bosque de coníferas y de Quercus. El bosque de pino cuenta con rodales bastante viejos que requieren un rápido aprovechamiento y también cuenta con rodales bastante jóvenes que pueden ser objeto de un plan de manejo, la finca es de vocación forestal y por ello se llamaba Finca Forestal Chaculá.

Esta finca fue objeto de varias extracciones de madera por parte de los anteriores dueños, concretándose a extraer los ejemplares con las mejores características y dejar únicamente los que no llenaban las condiciones que sus fines requerían; por ello el bosque se encuentra disturbado. En otros casos fueron objeto de tala raza, áreas que actualmente se encuentra en proceso de regeneración natural; estas talas se realizaban con el fin de que el material que no llenara las condiciones requeridas fuera utilizado como leña en las caleras que se encontraban funcionando dentro de la finca para esos entonces.

### 6.2. COMPOSICIÓN FLORÍSTICA:

La composición florística por estrato (arbórea y arbustiva) que incluyen los valores de importancia por especie y para cada una de las parcelas, se presenta en las tablas II y III. Se observa que la especie dominante en todas las parcelas es Pinus maximinoii Moore.

El bosque de coníferas está integrado por 10 especies arbóreas (ver tabla II), de las cuales son dominantes las siguientes Pinus maximinoii

Moore., Quercus pilicaulis Trel.; Quercus pilaria Trel.; Juniperus comitana Martínez., Liquidambar styraciflua l. El bosque que presenta mayor diversidad es el que se encuentra mas lejano a la comunidad.

En general es un bosque con poca diversidad arbórea al grado que en promedio Pinus maximinoii Moore., ocupa casi el 66% del bosque; y si Pinus maximinoii Moore., se asocia con las dos especies de Quercus (Quercus pilaria Trel. y Quercus pilicaulis Trel.), estas 3 especies ocupan aproximadamente el 85% del bosque.

En el estrato arbustivo se encontraron 23 especies (ver tablas III), correspondiendo los valores de importancia mas altos a las siguientes especies; Dodonaea viscosa L., Salvia sparsiflora Epling.; Lippia chiapensis Loes.; Mimosa Donnell-Smitii Britt.; Parathesis chiapensis Fernald., Fuchsia microphylla HBK.; de igual manera al estrato arbóreo las parcelas mas lejanas a la colonia presentaron la mayor diversidad ya que la extracción de leña es mucho menor en esas áreas.

En este estrato más bien hay codominancia, distribuida entre las especies indicadas anteriormente, al grado que entre todas ellas ocupan aproximadamente el 80% del espacio ocupado por arbustos.

Se encontraron 20 familias, que agrupan un total de 33 especies, de las cuales 10 son arbóreas y 23 arbustivas, siendo la familia mas numerosa Mimosaceae, que presentó 4 especies, siguiéndole las familias; Asteraceae con 3 especies, Solanaceae con 3 especies, y Rubiaceae con 3 tres especies, respectivamente.

El análisis de composición de la familia Bromeliaceae mostró la presencia de 10 especies (8 del género Tillandsia y 2 del género Bromelia), siendo las mas abundantes Tillandsia juncea R.; Tillandsia guatemalensis L. y Tillandsia oaxacana L.

TABLA II. Valores de importancia para las especies del estrato arbóreo del bosque de coníferas en la finca Chaculá, Nentón, Huehuetenango.

ESPECIE	NUMERO DE PARCELA									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<u>Pinus maximinoii</u> Moore.	232.1	251.5	94.31	184.7	200.4	199.9	.300	200.6	152	168.2
<u>Quercus pilaria</u> Trel.	52.16	48.46	192.5		58.9	100.2		61.61		
<u>Quercus pilicaulis</u> Trel.			13.18		40.74					
<u>Rondeletia stenosphon</u> Hensl.								34.8		76.22
<u>Diphysa robinoides</u> Benth.										7.89
<u>Oreopanax peltatus</u> Linden.										7.31
<u>Erythrina macrophylla</u> D.C.	15.75									19.86
<u>Ternstroemia tepezapote</u> Schlect.										20.61
<u>Juniperus comitana</u> Martinez.				51.38					23.41	
<u>Liquidambar styraciflua</u> L.				63.96					124.59	



CONTINUACION DE LA TABLA III. Valores de importancia para las especies del estrato arbustivo del bosque de coníferas de la finca Chaculá, Nentón, Huehuetenango.

ESPECIE	NUMERO DE PARCELA									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<u>Solanum</u> <u>chiapasense</u> Roe.		88.25								
<u>Dodonaea</u> <u>viscosa</u> L.				156.9	166.1	125.2			35.28	
<u>Parathesis</u> <u>chiapensis</u> Fernald.						36.71	127.7		35.28	48.91
<u>Perymenium</u> <u>ghiesbreghtii</u> Robins.					23.44					
<u>Miconia</u> <u>glaberrima</u> Schlecht.						20.64			45.06	
<u>Miconia</u> <u>calvescens</u> D.C.										
<u>Eupatorium</u> <u>semialatum</u> Benth.					33.44				26.19	
<u>Perimenium</u> <u>chloroleucum</u> Blake.							29.09			
<u>Parathesis</u> <u>skutchii</u> Lundell.				25.18						
<u>Solanum nudum</u> H.B.K.										53.98

### 6.3. ANÁLISIS DE DIVERSIDAD:

En la tabla IV se observa que para el estrato arbóreo los índices de diversidad de Shanon mas altos corresponden a las parcelas 10, 9 y 6 con valores de 0.530, 0.394 y 0.374, respectivamente.

Esto significa que la diversidad de estos bosques es baja aunque es mas alta en las parcelas que estan ubicadas en zonas mas retiradas a la población. Es decir, dentro de la poca diversidad de este bosque de coníferas, el que se encuentra más lejano a la comunidad ha sido poco intervenido por las personas que actualmente viven dentro de la finca.

Para el estrato arbustivo los valores mayores de índice de Shanon correspondieron a las parcelas 9, 10 y 6 con valores de 0.827, 0.774 y 0.716, respectivamente, presentando el mismo comportamiento que en el estrato arbóreo ya que se obtuvo mayor diversidad en las parcelas ubicadas en el bosque más lejano a la colonia.

Los mayores valores obtenidos para el índice de riqueza o variedad de las especies, como se puede apreciar en el cuadro IV, son de 1.310, 1.140 y 1.090 y se obtuvieron en las parcelas 9, 10 y 8, respectivamente.

A diferencia del índice anterior, que considera únicamente valores de importancia; el índice de riqueza toma en cuenta el número de especies y el de individuos presentes.

Se puede decir en base a los índices anteriores que la mayor diversidad florística para este bosque se encontró en su orden en las parcelas 9, 10, 8, y 7 ubicadas en el bosque mas lejano a la colonia, motivo por el cual aún se encuentra poco disturbado.

Los índices de riqueza y diversidad, indican que existe poca diversidad o sea pocas especies diferentes, con respecto a otros bosques estudiados, esto debido a que en general los bosques del altiplano presentan poca diversidad por la influencia de la altitud, precipitación y temperatura predominantes en esas zonas y además en este caso a que fueron intervenidos con anterioridad por los antiguos dueños de la finca sin la elaboración de un respectivo plan de manejo.

TABLA IV. Índice de Shanon e índice de Riqueza o Variedad de Las Especies, para los estratos arbustivo y arbóreo del bosque de coníferas de la finca Chaculá, Nentón, Huehuetenango.

No. Parcela	ÍNDICE DE SHANON.		I. de Riqueza
	Arbustivo	Arbóreo	
1	0.268	0.286	0.990
2	0.645	0.192	1.060
3	0.706	0.342	0.920
4	0.508	0.404	0.620
5	0.562	0.374	0.930
6	0.716	0.276	1.000
7	0.400	0.000	0.440
8	0.587	0.365	1.090
9	0.827	0.394	1.310
10	0.774	0.530	1.140

#### 6.4. ESPECIES Y USOS:

El bosque estudiado presentó poca diversidad tal como se demuestra en los índices de Shanon y en el de Riqueza y Diversidad de especies (tabla IV). Ello es generalizado en los bosques del altiplano.

En las tablas V y VI se reporta un total de 33 especies entre árboles y arbustos, en 20 familias, de las cuales las dominantes en diversidad son, Mimosaceae, Asteraceae, Solanaceae y Fagaceae, respectivamente, representativas de este tipo de bosques.

Tanto las especies del estrato arbóreo como arbustivo se utilizan como maderas rollizas (construcción de gallineros, chiqueros, galeras e incluso las mismas casas); como leña y algunas especies como alimento (el fruto).

La especie de mayor beneficio es el pino, utilizada para aserrio y raras veces como leña; este pino es poco utilizado como ocote ya que es poco resinoso, los *Quercus* (*Quercus pilaria* Trel. y *Quercus pilicaulis* Trel), son

utilizados como leña, madera rolliza y carbón. El Liquidambar debido a que el fuste es bastante recto es utilizado en la elaboración de estructuras para la colocación de teja, como durmiente de puentes o de las puertas de las mismas casas.

El ciprés es ampliamente utilizado para la elaboración de teja manila, que se usa en la construcción de techos de casas, galeras, gallineros, etc.; la teja manila es elaborada con madera verde y luego puesta a secar.

La mayoría de las especies son utilizadas como maderas rollizas o como leña para la cocina, pero en el caso específico del pino en aserrio, el liquidambar para la construcción, el Juniperus en la elaboración de teja manila y en algunos casos los frutos como alimento.



TABLA V. Familias, especies y usos del estrato arbóreo en la Colonia Nueva Esperanza (Finca Chaculá), Nentón, Huehuetenango.

FAMILIAS Y ESPECIES.	USOS.
PINACEAE	
<i>Pinus maximinoii</i> Moore.	Madera.
FAGACEAE	
<i>Quercus pilaria</i> Trel.	Madera rolliza, leña y carbón.
<i>Quercus pilicaulis</i> Trel.	Madera rolliza, leña y carbón.
LEGUMINOSAE.	
<i>Diphysa robinoides</i> Benth.	Madera rolliza, leña.
ARALIACEAE	
<i>Oreopanax peltatus</i> Linden.	Leña.
FABACEAE	
<i>Erythrina macrophylla</i> D.C.	Ritos religiosos.
THEACEAE.	
<i>Ternstroemia tepezapote</i> Schlect.	Madera rolliza y leña.
CUPRESSACEAE	
<i>Juniperus comitana</i> Martínez.	Teja manila, madera rolliza, leña.
HAMAMELIDACEAE	
<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	Madera, leña.

TABLA VI. Familias, especies y uso del estrato arbustivo en la Colonia Nueva Esperanza, Nentón, Huehuetenango.

FAMILIAS Y ESPECIES	USOS
LAMIACEAE	
<i>Salvia sparsiflora</i> Epling.	Ninguno.
VERBENACEAE	
<i>Lippia substrigosa</i> Turcz.	Alimenticio (se come el fruto).
<i>Lippia chiapasensis</i> Loes.	Alimenticio (se come el fruto).
ONAGRACEAE	
<i>Fuchsia microphylla</i> HBK.	Ninguno.
MIMOSACEAE	
<i>Mimosa Donnell-Smithii</i> Britt.	Ninguno.
<i>Mimosa pigra</i> L.	Ninguno.
<i>Mimosa púdica</i> L.	Ninguno.
<i>Calliandra grandiflora</i> L'.	Madera rolliza y leña.
ANACARDIACEAE	
<i>Rhus vestita</i> Loes.	Alimenticio ( se como el fruto).
RUBIACEAE	
<i>Psychotria chiapensis</i> Standl.	Ninguno.
<i>Rondeletia stenosphon</i> Hemsl.	Ninguno.
<i>Rondeletia seleriana</i> Loes.	Ninguno.
MYRICACEAE	
<i>Myrica lindeniana</i> C.	Leña rolliza.
SAPINDACEAE	
<i>Dodonaea viscosa</i> L.	Ninguno.
MYRSINACEAE	
<i>Parathesis chiapensis</i> Fernald.	Ninguno.
<i>Parathesis skutchii</i> Lundell.	Ninguno.

CONTINUACION DE LA TABLA VI. Familias, especies y usos del estrato arbustivo, de la finca Chaulá, Nentón, Huehuetenango.

FAMILIAS Y ESPECIES	USOS
MELASTOMATACEAE	
<u>Miconia glaberrima</u> Schlecht.	Ninguno.
<u>Miconia calvescens</u> D.C.	Ninguno.
ASTERACEAE	
<u>Eupatorium semialatum</u> Benth.	Ninguno.
<u>Perymenium chloroleucum</u> Blake.	Ninguno.
<u>Perymenium ghiesbreghtii</u> Robins.	para elaborar cabos de azadones, hacha, etc.
SOLANACEAE.	
<u>Solanum torvum</u> Swartz.	Ninguno.
<u>Solanum chiapasense</u> Roe.	Ninguno.
<u>Solanum nudum</u> H.B.K.	Ninguno.

En general como se especificó con anterioridad la mayoría de las especies presentes en este bosque son utilizadas como maderas rollizas y leña en su mayoría, tal y como se puede observar en los anteriores cuadros, en los que sobresalen únicamente el pino, que es utilizado en ecerrío, el ciprés para la elaboración de teja manila, y el liquidambar como madera rolliza para la construcción, además es de hacer notar el caso de los encinos, que son utilizados aunque escasamente para la elaboración de carbón.

#### 6.5. DIAGRAMA DE PERFIL:

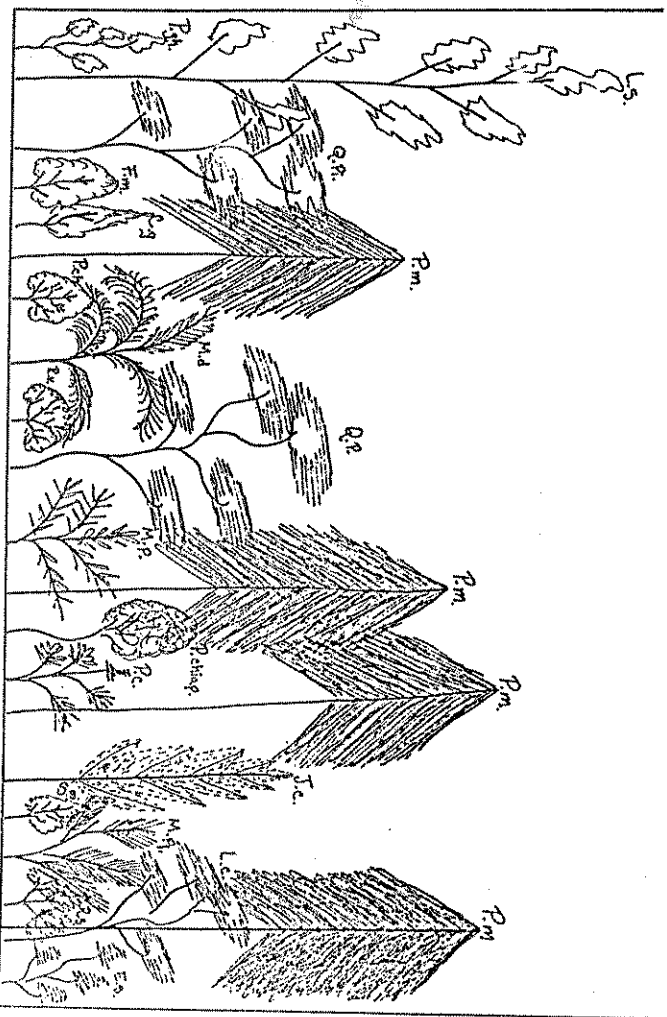
La figura 5 presenta un rodal poco disturbado en el que la copa de los árboles presentes cierra en gran medida la parte alta del bosque e impide que penetre luz al suelo, por lo que es casi nula la presencia de vegetación en el estrato herbáceo, las especies predominantes en el estrato arbóreo los constituyen Pinus maximinoii Moore, Quercus pilicaulis Trel. y Juniperus comitana Martínez.; que son ampliamente utilizadas como madera y leña.

Los árboles del rodal varían entre 5 y 15 metros de altura, siendo las más numerosas Pinus maximinoii Moore, en el estrato arbóreo, y Psychotria chiapensis Standl, en el estrato arbustivo.

La figura 6 presenta un rodal disturbado en el que se realizaron extracciones selectivas de pino por lo que la especie dominante es constituida por Quercus pilicaulis Trel, y Quercus pilaria Trel, seguido por Pinus maximinoii Moore, pero con ejemplares jóvenes y distribuidos desordenadamente, para el estrato arbóreo, para el arbustivo las especies predominantes son, Miconia glaberrima Schlecht, y Solanum chiapasense Roe., con alturas que varían de 7 a 20 metros; entre arbustos y árboles..

DIAGRAMA DE PERFIL DEL BOSQUE DE CONIFERAS EN LA FINCA  
CHACULA, NENTON, HUEHUETENANGO.

FIGURA No. 5

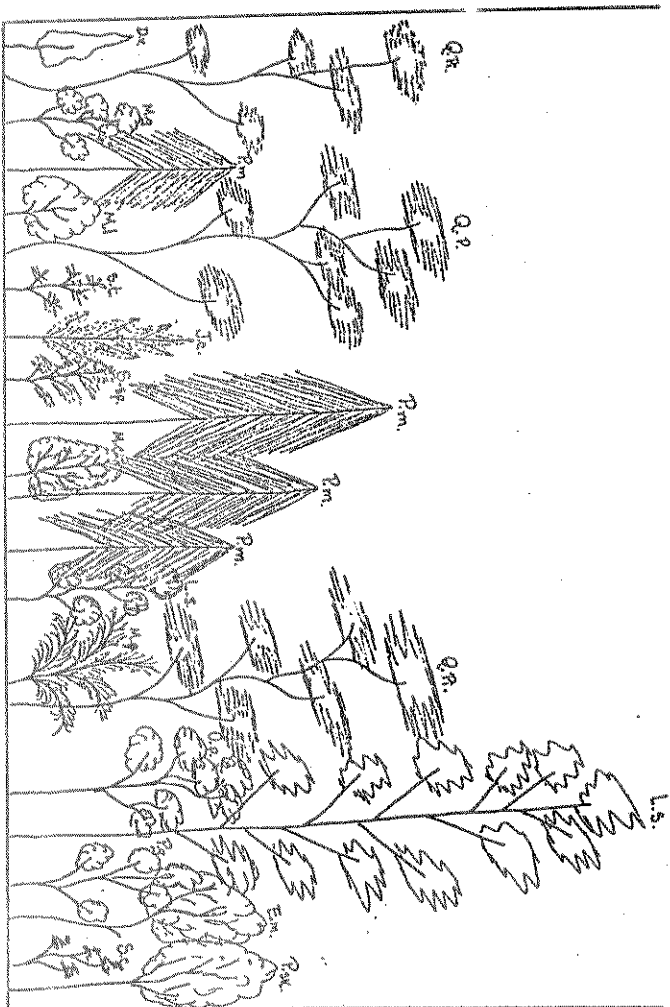


ESPECIES PRESENTES.

<i>P. ab.</i>	<i>Persea guatemalensis</i> Robins.
<i>L. s.</i>	<i>Liquidambar styraciflua.</i>
<i>Q. pi.</i>	<i>Quercus pitcairnsii</i> Trell.
<i>F. a.</i>	<i>Fuchsia microphylla</i> HBK.
<i>C. s.</i>	<i>Calliandra grandiflora</i> L.
<i>P. r.</i>	<i>Pinus arizonicus</i> Moore.
<i>P. ch.</i>	<i>Persea guatemalensis</i> Blate.
<i>M. d.</i>	<i>Miconia donnell-smithii.</i>
<i>L. r.</i>	<i>Fuchsia vesicaria.</i>
<i>Q. p.</i>	<i>Quercus pilaria</i> Trell.
<i>M. p.</i>	<i>Miconia peltata</i> L.
<i>P. m.</i>	<i>Pinus arizonicus</i> Moore.
<i>P. chiap.</i>	<i>Paralobesia chilpancingensis.</i>
<i>P. c.</i>	<i>Psychotria chilpancingensis.</i>
<i>P. a.</i>	<i>Pinus arizonicus</i> Moore.
<i>J. c.</i>	<i>Juniperus canalicata.</i>
<i>S. a.</i>	<i>Salvia sparsiflora</i> Griseb.
<i>M. pi.</i>	<i>Miconia peltata</i> L.
<i>L. c.</i>	<i>Liriodendron chinpancingensis</i> Less.
<i>P. s.</i>	<i>Rhododendron selerianum</i> Loos.
<i>P. a.</i>	<i>Pinus arizonicus</i> Moore.
<i>E. s.</i>	<i>Eupatorium saxatile</i> L.

DIAGRAMA DE PERFIL DEL BOSQUE DE CONIFERAS EN LA FINCA CHACULA, NENTON, HUEHUETENANGO.

FIGURA NO. 6



ESPECIES PRESENTES.

- D. F. *Ocotelea viscosa.*
- Q. P. *Quercus pilicollis* Trell.
- H. F. *Miconia elaeagnifolia.*
- P. R. *Pinus azulana* Moore.
- M. I. *Myrica linderiana* C.
- Q. P. *Quercus pilularis* Trell.
- S. L. *Solanum torreyi.*
- J. C. *Juncus caroliniana.*
- S. SP. *Solanum* sp.
- P. A. *Pinus azulana* Moore.
- N. C. *Nicotiana glauca* D. C.
- P. A. *Pinus azulana* Moore.
- P. A. *Pinus azulana* Moore.
- L. S. *Liriodendron latifolium.*
- N. C. *Nicotiana glauca* D. C.
- Q. P. *Quercus pilularis* Trell.
- Q. P. *Quercus pilularis* Trell.
- L. S. *Liriodendron latifolium.*
- P. A. *Pinus azulana* Moore.
- E. A. *Erythraea macrophylla* D. C.
- S. C. *Solanum chrysocarpum* Jacq.
- P. A. *Paralobosia stuebelii* Lundell.

#### 6.6. COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y USOS ALTERNATIVOS:

Debido a que las especies forestales son pocas, se hace necesario implementar un plan de manejo y aprovechamiento que optimice el recurso existente en beneficio de los miembros de la comunidad; existen rodales viejos que pueden ser objeto de un rápido aprovechamiento evitando la pérdida de la calidad de la madera, y otros bastante jóvenes que pueden constituir el objeto de un plan de manejo a fin de lograr un bosque con las características deseables, desde el punto de vista maderable. Una solución es el manejo de ciprés (Juniperus comitana Martínez.), para la elaboración de teja manila, actividad que actualmente se desarrolla pero en escalas pequeñas, y que contribuiría a reducir los gastos en compra de lámina o teja de barro para los techos de las casas.

Otra alternativa está constituida por la abundancia de especies de la familia Bromeliaceae, específicamente del género *Tillandsia*. Este es un recurso que actualmente se está desperdiciando ya que no se utiliza para ninguna actividad productiva dentro de la finca y en los bosques que están siendo intervenidos por los nuevos habitantes de la finca se está perdiendo.

Estas especies pueden ser comercializadas como planta para maternidad, con viveros que se dedican a la reproducción de estas plantas, mientras se genera la infraestructura necesaria para realizar esa actividad dentro de la finca.

La reproducción bajo medios controlados de estas plantas asegura la presencia de las diferentes plantas de los bosques, evitando que el recurso se agote irreversiblemente.

Las especies presentes de la familia Bromeliaceae, con indicación de abundancia se presentan en la siguiente tabla.

TABLA VII. ESPECIES DE BROMELIACEAE PRESENTES EN LA FINCA CHACULA Y SU ACTUAL DEMANDA EN EL MERCADO.

ESPECIE.	ABUNDANCIA.	DEMANDA EN EL MERCADO.
<u>Tillandsia</u> <u>balbisiana</u> Schultes.	poca.	comercial.
<u>Tillandsia</u> <u>baileyi</u> Roes.	poca	comercial.
<u>Tillandsia</u> <u>juncea</u> R.	mucha.	comercial.
<u>Tillandsia</u> <u>schiediana.</u>	rara.	poco comercial.
<u>Tillandsia</u> <u>Caput-</u> <u>Medusae</u> E.	poca.	por pedidos.
<u>Tillandsia</u> <u>guatemalensis</u> L.	mucha.	poco comercial.
<u>Tillandsia</u> <u>lampropoda</u> L.	rara.	poco comercial.
<u>Tillandsia</u> <u>oaxacana</u> L.	mucha.	comercial.
<u>Bromelia</u> sp*.	poca.	ninguna.
<u>Bromelia</u> sp*.	poca.	ninguna.

NOTA: Dos de las especies del género Bromelia, sin demanda comercial actual, no fueron determinadas.



## 7. CONCLUSIONES.

- 7.1. De acuerdo a los Valores de Importancia obtenidos, esta comunidad vegetal está constituida por un bosque de Pinus maximinoii Moore.
- 7.2. Las especies dominantes del bosque de coníferas de la finca Chaculá son Pinus maximinoii Moore, Quercus pilaria Trel.; Quercus pilicaulis Trel.; Salvia sparsiflora Epling.; Juniperus comitana Martínez.; Lippia chiapensis Loes.
- 7.3. Es un bosque con poca diversidad, al grado que Pinus maximinoii Moore.; ocupa casi el 66% del área y asociado con Quercus pilicaulis Trel.; y Quercus pilaria Trel.; las tres especies ocupan el 85%. En el estrato arbustivo la dominancia del área (85%), es ocupada por las especies:  
Salvia sparsiflora Epling.; Lippia chiapensis Loes.; Mimosa Donnell-Smitii Britt.; y Parathesis chiapensis Fernald.
- 7.4. En total se encontraron 33 especies agrupadas en 20 familias, las mas numerosas son en su orden, Mimosaceae con cuatro especies, Asteraceae con tres especies, Solanaceae con tres especies, Rubiaceae con tres especies, respectivamente.
- 7.5. Existen rodales que se encuentran en proceso de regeneración natural y que pueden ser objeto de algún manejo para obtener un mejor beneficio de este bosque, sin provocar un rápido e irreversible agotamiento del mismo.
- 7.6. Se encontraron 10 especies de Bromeliaceae, 8 Tillandsias con demanda en el mercado, y 2 Bromelias no determinadas que no tienen demanda comercial alguna.
- 7.7. Los nuevos habitantes de la finca no conocen los distintos usos de la mayoría de las especies presentes en el bosque de coníferas.

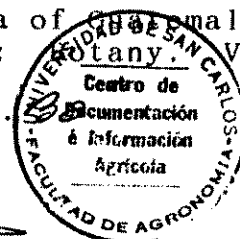
## 8. RECOMENDACIONES.

- 8.1. Realizar programas de forestación y reforestación de los bosques estudiados con el fin de evitar el que se deterioren y se agoten irreversiblemente.
- 8.2. Implementar cursos de capacitación y formación de promotores forestales, con el fin de que ellos mismos puedan brindar los cuidados necesarios a los bosques existentes dentro de la finca.
- 8.3. Realizar campañas de colecta de semillas de las especies nativas y poder elaborar semilleros con especies nativas para los proyectos de reforestación planteados a la fecha.
- 8.4. Crear conciencia en los miembros de la colonia Nueva Esperanza con el objeto de que conozcan la importancia que el bosque tiene y además sepan cuales son los beneficios que de él se pueden obtener si se realiza un manejo racional de éste recurso.
- 8.5. En el caso de las Tillandsias, abundante recurso dentro de la finca; pueden ser vendidas como planta para la reproducción a viveros ya existentes ó a través de la construcción de viveros que lo puedan hacer dentro de la finca.

## 9. BIBLIOGRAFÍA.

1. BENTON, A.H.; WERNER J.R., W.E. 1976. Field biology and ecology. New York, McGraw Hill. 530 p.
2. BILLINGS, W.D. 1968. Las plantas y el ecosistema. México, Centro Regional de Ayuda Técnica. 160 p.
3. BRAUN-BLANQUET, J. 1979. Fitosociología; bases para el estudio de las comunidades vegetales. Barcelona, Blume. 820 p.
4. CLARKE, G.L. 1971. Elementos de ecología. Barcelona, España, Omega. 632 p.
5. CRUZ S., J.R. De la 1976. Clasificación de zonas de vida de Guatemala basada en el sistema Holdridge. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 24 p.
6. FRANCO R., E.O. 1980. Determinación de las especies de escolítidos que causan daño económico en los bosques del altiplano de Guatemala. Tesis. Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 83 p.
7. GONZÁLEZ M., J.H. 1979. Caracterización ecológica de las comunidades de pinabete (Abies guatemalensis Rehder) en Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 79 p.
8. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL. 1972. Atlas nacional de Guatemala. Guatemala. 104p.
9. MATEUCCI, S.D.; COLMA, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Ed. E.V. Chesneav. Washington, D.C., Secretaría General de la Organización de Estados Americanos. Serie de Biología. Monografía No. 22. 169p.
10. NATARENO FRANCO, J.J. 1981. Características y modelo de sucesión ecológica de una región del altiplano occidental de Guatemala bajo ataque severo del gorgojo del pino. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 80p.
11. ODUM, P. E. 1987. Ecología. Trad. por Carlos Gerhard Ottenwaelder. México, Nueva Editorial Interamericana. 639 p.
12. STANDLEY, C. P. 1952. Flora of Guatemala. Chicago Natural History Museum. Fieldiana: Botany. V.24, Pte. 1 a 7.

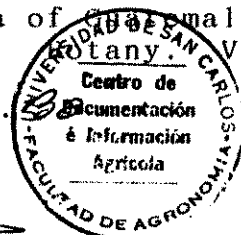
*Gerhard*



## 9. BIBLIOGRAFÍA.

1. BENTON, A.H.; WERNER J.R., W.E. 1976. Field biology and ecology. New York, McGraw Hill. 530 p.
2. BILLINGS, W.D. 1968. Las plantas y el ecosistema. México, Centro Regional de Ayuda Técnica. 160 p.
3. BRAUN-BLANQUET, J. 1979. Fitosociología; bases para el estudio de las comunidades vegetales. Barcelona, Blume. 820 p.
4. CLARKE, G.L. 1971. Elementos de ecología. Barcelona, España, Omega. 632 p.
5. CRUZ S., J.R. De la 1976. Clasificación de zonas de vida de Guatemala basada en el sistema Holdridge. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 24 p.
6. FRANCO R., E.O. 1980. Determinación de las especies de escolítidos que causan daño económico en los bosques del altiplano de Guatemala. Tesis. Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 83 p.
7. GONZÁLEZ M., J.H. 1979. Caracterización ecológica de las comunidades de pinabete (Abies guatemalensis Rehder) en Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 79 p.
8. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL. 1972. Atlas nacional de Guatemala. Guatemala. 104p.
9. MATEUCCI, S.D.; COLMA, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Ed. E.V. Chesneav. Washington, D.C., Secretaría General de la Organización de Estados Americanos. Serie de Biología. Monografía No. 22. 169p.
10. NATARENO FRANCO, J.J. 1981. Características y modelo de sucesión ecológica de una región del altiplano occidental de Guatemala bajo ataque severo del gorgojo del pino. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 80p.
11. ODUM, P. E. 1987. Ecología. Trad. por Carlos Gerhard Ottenwaelder. México, Nueva Editorial Interamericana. 639 p.
12. STANDLEY, C. P. 1952. Flora of Guatemala. Chicago Natural History Museum. Fieldiana: Botany, V.24, Pte. 1 a 7.

*Gerhard*



10. APENDICE.



APENDICE I

1. PUNTO DE MUESTREO: \_\_\_\_\_
2. AREA MUESTREADA: \_\_\_\_\_
3. DATOS DEL MOSAICO: \_\_\_\_\_
  - 3.1. Estrato Vegetal: ARBOREO
  - 3.2. Orientación: \_\_\_\_\_
  - 3.3. Pendiente: \_\_\_\_\_
  - 3.4. Altitud Mt. s.n.m. \_\_\_\_\_
  - 3.5. Observaciones: \_\_\_\_\_

ESPECIE	ALTURA	DAP (cm)	EDAD (años)



LA TESIS TITULADA: "ESTUDIO FLORISTICO Y DE USO DE LOS ESTRATOS ARBUSTIVO  
Y ARBOREO DEL BOSQUE DE CONIFERAS EN LA FINCA CHACULA,  
NENTON, HUEHUETENANGO".

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: EDSON JHOVANY LOPEZ RODRIGUEZ

CARNET No: 9014209

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Eugenio Orozco  
Lic. Carlos Quezada

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

Ing. Agr. MSc. César Castañeda  
A S E S O R

Ing. Agr. Fernando Rodríguez  
DIRECTOR DEL IIA



I M P R I M A S E

Ing. Agr. Rolando Lara Alecio  
D E C A N O



Control Académico  
Archivo  
R/prr.

APARTADO POSTAL 1545 • 01091 GUATEMALA, C. A.

TELEFONO: 769794 • FAX: (5022) 769770