

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

CARACTERIZACION DE LA COMUNIDAD DE CANAC (Chirantho-
dendron pentadactylon Larreategui) EN EL VOLCAN DE
ACATENANGO

T E S I S

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

POR
MARIO ESTEBAN VELIZ PEREZ

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRONOMO

EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, octubre de 1989

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
01
T(1307)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

R E C T O R

LIC. RODERIDO SEGURA TRUJILLO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. Anibal B. Martínez M.
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. Gustavo A. Méndez C.
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. Jorge Sandoval Illescas.
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. Wotzbelí Méndez Estrada.
VOCAL CUARTO	P.A. Hernán Perla González.
VOCAL QUINTO	P.A. Julio López Maldonado.
SECRETARIO	Ing. Agr. Rolando Lara Alecio.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia _____

Asunto _____

17 de octubre de 1989

Ingeniero Agrónomo
Hugo A. Tobías Velásquez
Director del Instituto de
Investigaciones Agronómicas, IIA
Facultad de Agronomía

Ingeniero Tobías:

De manera atenta informamos a usted que hemos revisado el trabajo de tesis del estudiante MARIO ESTEBAN VELIZ PEREZ, Carnet No. 8310102, titulado: "CARACTERIZACION DE LA COMUNIDAD DE CANAC (Chiranthodendron pentadactylon Larreategui) EN EL VOLCAN DE ACATENANGO, el cual reúne los requisitos científicos obligatorios para ser aceptada y autorizada como tal.

Cordialmente,


Ing. Agr. MSB Negli Gallardo
ASESOR


Ing. Agr. MSC Juan González
ASESOR


P. A. Ernesto Carrillo
ASESOR

Guatemala,
Octubre de 1989

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

Señores Miembros:

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

" CARACTERIZACION DE LA COMUNIDAD DE CANAC
(Chiranthodendron pentadactylon Larreategui)
EN EL VOLCAN DE ACATENANGO"

Al presentarlo como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Atentamente,



Mario Esteban Véliz Pérez

TESIS QUE DEDICO

- A: MI PATRIA GUATEMALA
- A: SAN MIGUEL DUEÑAS
- A: LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
- A: LA FACULTAD DE AGRONOMIA
- A: LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE INGENIERO AGRONOMO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
- A: LOS DOCENTES DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA, QUE CON SU APORTE PERMITIERON MI FORMACION Y ALCANZAR LAS METAS TRAZADAS.
- A: LAS PERSONAS E INSTITUCIONES DEDICADAS AL ESTUDIO Y CONSERVACION DE NUESTRA RIQUEZA FLORISTICA, FAUNISTICA Y LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES DEL PAIS.

ACTO QUE DEDICO

A DIOS TODO PODEROSO

A MIS PADRES José María Véliz Hernández
 Gudelia Pérez de Véliz

A MIS HERMANOS José María, Rony Amilcar,
 Lubia Patricia y Enio Honelli

A MIS SOBRINOS Mario Adolfo, Oscar Ricardo,
 y Lubia Yamilet

A MIS ABUELOS Ricardo Pérez
 Magdalena Muñoz de Pérez
 Eladio Véliz (Q.E.P.D.)
 Tomasa Hernández

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS DE ESTUDIO
 Especialmente a:
 Candelario Méndez, Edwin Villagrán
 Edvin Cordón, y Adán Grajeda

A MI MAESTRO ERNESTO CARRILLO

AGRADECIMIENTOS

A: MIS ASESORES: ING. AGR. MIKE ESTRADA; ING. AGR. JUAN GONZALES; ING. AGR. NEGLI GALLARDO, Y P. A. ERNESTO CARRILLO.

POR SU VALIOSA ASESORIA EN LA REALIZACION DE LA PRESENTE INVESTIGACION.

A: ING. AGR. SALVADOR CASTILLO
POR SU DESINTERESADA COLABORACION EN LOS ANALISIS DE SUELOS

A: PERSONAL DEL HERBARIO DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
POR PERMITIRME DESARROLLAR MIS CONOCIMIENTOS EN EL CAMPO DE LA BOTANICA SISTEMATICA.

A: EL PERSONAL DEL LABORATORIO DE SUELOS DEL ICTA
POR SU VALIOSA COLABORACION EN EL ANALISIS DE FERTILIDAD DE LOS SUELOS DEL AREA ESTUDIADA.

CONTENIDO

	TITULO	Página
	INDICE DE CUADRO	i
	INDICE DE FIGURAS	iii
	RESUMEN	viii
I	INTRODUCCION	1
II	JUSTIFICACION	2
III	OBJETIVOS	3
IV	REVISION DE LITERATURA	4
	1. Clasificación, Descripción Botánica, Distribución y usos de el Canac.	4
	1.1 Clasificación Taxonómica	4
	1.2 Descripción Botánica	5
	1.2.1 Hábito	5
	1.2.2 Hojas	5
	1.2.3 Flor	5
	1.3 Distribución Geográfica	6
	1.4 Usos y Datos Importantes	8
	1.4.1 Usos	8
	1.4.2 Datos Importantes	9
	2. Importancia del estudio de las Comuni- dades Vegetales	9
V	METODOLOGIA	11
	1. Características Generales del Area de Estudio	11
	1.1 Localización	11
	1.2 Topografía	11
	1.3 Zona de vida	11
	1.4 Suelos	14
	1.5 Flora	16
	2. Delimitación del área de estudio	16
	3. Muestreo de la vegetación y el suelo	19
	3.1 Tamaño y número de muestras	21

	Página
3.2 Método de muestreo	22
3.3 Ubicación de las parcelas a nivel de campo	22
3.4 Información obtenida a nivel de campo	22
3.4.1 Número de árboles de cada es- pecie	22
3.4.2 Diámetro	22
3.4.3 Altura	24
3.4.4 Arbustos y hierbas	24
3.4.5 Especies presentes en la parce- la	24
3.4.6 Area para el perfil del bosque	24
3.4.7 Muestras de suelos	25
4. Etapa de Gabinete	25
4.1 Análisis de suelos	25
4.1.1 Textura	25
4.1.2 pH y nutrientes (K, P, Ca y Mg)	25
4.1.3 Materia orgánica	25
4.2 Factores climáticos	26
4.3 Análisis de la información sobre la ve- getación	26
4.3.1 Valor de importancia	26
4.3.2 Coeficiente de comunidad Søren- sen	26
4.3.3 Índice de similaridad de Spatz	27
4.3.4 Comparaciones numéricas	28
4.3.4.1 Comparaciones numéricas utilizando el coeficien- te de comunidad de Sør- rensen.	28
4.3.4.2 Comparaciones numéricas utilizando el índice de similaridad de Spatz.	30
4.4 Elaboración de diagramas de perfil	30

	Página
5. Fauna del volcán de Acatenango	30
VI. RESULTADOS Y DISCUSION	31
1. Ubicación de las pacerlas en el área de estudio	31
2. Temperaturas del volcán de Acatenango	31
3. Resultados de suelos	33
4. Análisis de la Comunidad de Canac (<u>Chiranthodendron pentadactylon</u> Larreategui)	43
4.1 Análisis en base al coeficiente de Comunidad de Sørensen	43
4.2 Correlación suelos-grupos vegetales delimitados	54
4.3 Estructura del bosque de la comunidad de Canac	55
4.3.1 Región Baja	55
4.3.2 Región Media	58
4.3.3 Región Alta	60
4.4 Familias presentes en el Area de estudio	62
4.5 Distribución de la vegetación en función a las exposiciones cardinales del área de estudio	66
4.5.1 Exposición Norte	66
4.5.2 Exposición Sur	66
4.5.3 Exposición Este	69
4.5.4 Exposición Oeste	69
4.6 Valores de Importancia	70
4.6.1 Estrato Arbóreo	70
4.6.2 Estrato Arbustivo	73
4.6.3 Estrato Herbáceo	77
4.7 Análisis del Estrato Arbóreo en función del índice de similaridad Spatz	79
4.8 Análisis de los métodos utilizados en el estudio de la Comunidad de el Canac	81

	Página
4.9 Relación de <u>Chiranthodendron penta-</u> <u>dactylon</u> Larreategui y su comunidad	83
5. Fauna mayor	93
6. Deterioro del área estudiada	98
VII CONCLUSIONES	101
VIII RECOMENDACIONES	103
IX BIBLIOGRAFIA	104
X A N E X O S	106

INDICE DE CUADROS

No.	DESCRIPCION	Página
1	Diversidad florística existente en el volcán de Acatenango	17
2	Resumen de la información obtenida en las parcelas levantadas en el volcán de Acatenango.	32
3	Temperaturas medias del volcán de Acatenango, en función a la altitud.	34
4	Resumen de los resultados de suelos de las diversas parcelas levantadas en el Cuadrante I, volcán de Acatenango.	37
5	Resumen de los resultados de suelos de las diversas parcelas levantadas en el Cuadrante II, volcán de Acatenango.	38
6	Resumen de los resultados de suelos de las diversas parcelas levantadas en el Cuadrante III, volcán de Acatenango.	39
7	Resumen de los resultados de suelos de las diversas parcelas levantadas en el Cuadrante V, volcán de Acatenango.	40
8	Diversidad florística encontrada dentro del área de estudio en el volcán de Acatenango.	44
9	Matriz secundaria con base en el Coeficiente de Comunidad de Sørensen y el Método de Unión Promedio de Sokal y Michener.	45

No.	DESCRIPCION	Página
10	Comportamiento de fusión de las diferentes parcelas levantadas en el área de estudio, con base en el Coeficiente de Comunidad de Sørensen.	46
11	Familias presentes en el área de estudio, volcán de Acatenango.	63
12	Distribución de la diversidad vegetal existente en el área de estudio, en función a exposiciones cardinales.	67
13	Valores de importancia de las especies arbóreas presentes en el área de estudio.	71
14	Valores de Importancia de las especies arbustivas presentes en el área de estudio, volcán de Acatenango.	74
15	Valores de Importancia de las especies herbáceas presentes en el área de estudio, volcán de Acatenango.	78
16	Comportamiento de fusión de las diferentes regiones, utilizando el Índice de Simili-	

INDICE DE FIGURAS

No.	DESCRIPCION	Página
1	Morfología de Canac (<u>Chiranthodendron pentactylon</u> Larreategui)	7
2	Ubicación del volcán de Acatenango	12
3	Topografía del volcán de Acatenango	13
4	Zonas de vida existentes en el volcán de Acatenango de 2,000 a 3,976 msnm.	15
5	Ubicación del área de estudio en relación al volcán de Acatenango	18
6	Estratificación del área de estudio	20
7	Comportamiento de la diversidad vegetal en parcelas levantadas en el área estudiada.	21
8	Ubicación de las diferentes parcelas levantadas dentro de las diferentes regiones y cuadrantes del área estudiada en el volcán de Acatenango.	23
9	Isotermas del volcán de Acatenango	35
10	Sistemas de los diversos resultados de suelos obtenidos de las muestras de las diferentes parcelas levantadas en el área de estudio, Volcán Acatenango.	41

No.	DESCRIPCION	Página
11	Dendograma de las diferentes especies presentes en la totalidad de parcelas levantadas en el área estudiada.	48
12	Perfil del bosque de la parcela No. 2, de la región Baja del Cuadrante I, volcán de Acatenango. 28% de pendiente. Altitud 2,250 msnm. Temperatura media anual 15 °C Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical Guatemala, 1988.	Anexo 3
13	Perfil del bosque de la parcela No. 11 de la región Baja del Cuadrante II, volcán de Acatenango. 52% de pendiente. Altitud 2,347 msnm. Temperatura media anual 14 °C. Bosque muy Húmedo Montano Bajo Subtropical. Guatemala, 1988.	Anexo 3
14	Perfil del bosque de la parcela No. 28 de la región Baja del Cuadrante III, volcán de Acatenango. 63% de pendiente. Altitud 2,264 msnm. Temperatura media anual 15 °C. Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical. Guatemala, 1988.	Anexo 3
15	Perfil del bosque de la parcela No. 17 de la región Media del Cuadrante I, volcán de Acatenango. 45% de pendiente. Altitud 2,500 msnm. Temperatura media anual 13 °C. Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical. Guatemala, 1988.	Anexo 3

No.	DESCRIPCION	Página
16	Perfil del bosque de la parcela No. 14 de la región Media del Cuadrante II, volcán de Acatenango. 38% de pendiente. Altitud 2,506 msnm. Temperatura media anual 13 °C. Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical. Guatemala, 1988.	Anexo 3
17	Perfil del bosque de la parcela No. 24 de la región Media del Cuadrante III. Volcán de Acatenango. 55% de pendiente. Altitud 2,524 msnm. Temperatura media anual 13 °C. Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical. Guatemala, 1988.	Anexo 3
18	perfil del bosque de la parcela No. 5 de la región Media del Cuadrante IV, volcán de Acatenango. 10% de pendiente. Altitud 2,550 msnm. Temperatura media anual 13 °C. Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical. Guatemala, 1988.	Anexo 3
19	Perfil del bosque de la parcela No. 4 de la región Alta del Cuadrante I, volcán de Acatenango. 60% de pendiente. Altitud 2,800 msnm. Temperatura media anual 11 °C. Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical. Guatemala, 1988.	Anexo 3
20	Perfil del bosque de la parcela No. 9 de la región Alta del Cuadrante II, volcán de Acatenango. 40% de pendiente. Altitud 2,980 msnm. Temperatura media anual 10 °C. Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical.	

No.	DESCRIPCION	Página
21	Perfil del bosque de la parcela No. 25 de la región Alta del Cuadrante III, volcán de Acatenango. 41% de pendiente. Altitud 2,713 msnm. Temperatura media anual 12 °C. Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical. Guatemala, 1988.	Anexo 3
22	Perfil del bosque de la parcela No. 22 de la región Alta del Cuadrante IV, volcán de Acatenango. 23% de pendiente. Altitud 2,926 msnm. Temperatura media anual 10 °C. Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical. Guatemala, 1988.	Anexo 3
23	Distribución de las familias y especies en las diferentes regiones y cuadrantes del área de estudio.	64
24	Comportamiento de las familias presentes en el área de estudio en el volcán de Acate- nango.	65
25	Comportamiento de la diversidad vegetal en función a las exposiciones cardinales.	68
26	Dendrograma del estrato arbótero de las diferentes regiones, en base al índice de similitud de Spatz.	80
27	Relación de la diversidad de la totalidad de especies arbóreas y <u>Chiranthodendron pentadactylon</u> Larreategui en la región ba- ja, media y alta.	84

No.	DESCRIPCION	Página
28	Relación del área basal de la totalidad de especies arbóreas y <u>Chiranthodendron pentadactylon</u> Larreategui en el área de estudio.	86
29	Relación del valor de importancia de la totalidad de especies del área y el Canac en el área de estudio.	88
30	Densidad de <u>Chiranthodendron pentadactylon</u> a nivel de las diferentes regiones.	89
31	Densidad de <u>Chiranthodendron pentadactylon</u> Larreategui a nivel de las diferentes cuadrantes.	90
32	Comportamiento diamétrico de la totalidad de árboles de Canac en las parcelas levantadas en el área de estudio.	92
33	Morfología de un espécimen macho de la Caca (<u>Penelopina nigra</u>).	95
34	Morfología de un espécimen del Cucharón o Tucán Esmeralda. (<u>Aulocorhynchus thoracicus</u>).	96
35	Deterioro de las diferentes regiones y cuadrantes del área de estudio, volcán de Acatenango.	99

CARACTERIZACION DE LA COMUNIDAD DE CANAC (Chiranthodendron pentadactylon Larrestegui) EN EL VOLCAN DE ACATENANGO.

CHRANTERIZATION OF THE CANAC (Chiranthodendron pentadactylon Larreategui) COMMUNITY IN VOLCANO ACATENANGO.

R E S U M E N

La presente investigación se realizó en el volcán de Acate- nango, ubicado en la región limítrofe entre los departamentos de Sacatepéquez y Chimaltenango de la República de Guatemala.

El objetivo del estudio, fue la comunidad de Canac, anali- zando, su composición florística, su estructura y la calidad de sitio. Se delimitó un área de 23.96 km², distribuida entre las alturas de 2,000 a 3,000 msnm, la cual es la región de distribu- ción natural de la especie. Posteriormente, se establecieron 3 estratos altitudinales, siendo éstos: la región Baja (2,000 a 2,400 msnm), Media (2,401 a 2,700 msnm) y Alta (2,701 a 3,000 msnm). El método de muestreo utilizado, fue sistemático estrati- ficado, levantándose un total de 30 parcelas rectangulares de 1,200 m².

Se determinó que, en el área de estudio, existe la presen- cia de 110 especies vegetales en los diferentes estratos, siendo Chiranthodendron pentadactylon Larreategui, la especie principal de la comunidad, sobre la cual giran las demás especies, siendo las regiones Media y Alta, en donde la comunidad de Canac tiene condiciones óptimas para su distribución natural.

Se determinó que la comunidad de Canac, forma parte de una asociación edafo-atmosférica. Además, la magnitud de las copas, los imponentes fustes y la gran cantidad de epífitas presentes en los árboles de Canac, son indicadoras de que se trata de una comunidad Climax.

La riqueza faunística del área es muy grande, pese a la alta

presión humana a que está siendo sometida actualmente, siendo las especies sobresalientes, Oreophasis derbianus (Pavo de cacho), Penelopina nigra (Cayaya) y Mazama americana (Venado). Los principales agentes del deterioro en el área estudiada son: La cacería, el sobrepastoreo, la extracción selectiva de madera y la ampliación de la frontera agrícola; todo ello, reclama urgentemente la protección del área tanto por su riqueza florística y faunística, como por su belleza paisajística.

Guatemala es un país que posee alta diversidad florística, siendo muchas las especies utilizadas actualmente en beneficio del hombre y muchas otras especies con gran potencial de aprovechamiento en un futuro cercano.

De las especies que actualmente tienen una distribución restringida y potencialmente con varios usos, se encuentra la especie llamada Canac (Chiranthodendron pentadactylon Larreategui), que es un árbol corpulento, de aspecto imponente y con la posibilidad de obtenerse beneficios de él sin degradar a la comunidad que esté formada. Su distribución natural es típica y restringida para América, encontrándosele en forma natural solamente en México y Guatemala, siendo en nuestro país donde presenta la mayor abundancia; lamentablemente, no se escapa al marco nacional de deterioro de las comunidades vegetales. De allí nace la necesidad de la presente investigación, realizada del mes de mayo de 1988 al mes de abril de 1989, en el volcán de Acatenango, que tiene por finalidad el estudio de la comunidad vegetal de la cual es el Canac la especie arborea más notable y que, además es una de las pocas regiones que aún conserva mucha diversidad en flora y fauna. Esta área se encuentra entre los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez. Para tal estudio se delimitó en el volcán un área que se encuentra entre los 2,000 a 3,000 msnm, que es la región donde se distribuye naturalmente el Canac.

II.

JUSTIFICACION

La presente investigación se ha dirigido a la comunidad vegetal donde el Canac (Chiranthodendron pentadactylon Larreategui), parece ser la mas sobresaliente por ser una especie con antecedentes de tener varios usos, como Madera para aserrío, o en rollo, forraje para ganado, leña hojas para preparar alimentos, flores con propiedades medicinales y alta producción de materia orgánica. De todo lo anterior, poco se conoce, ya que esta especie es rara para muchos, pero es propia de nuestra tierra y forma parte de nuestros recursos naturales; por lo tanto, su estudio, como componente fundamental de su comunidad es de mucha importancia, ya que la existencia de información básica sobre nuestra riqueza florística es indispensable para la formulación de todo tipo de proyectos.

Otra de las razones para este estudio radica en que el área montañosa del volcán de Acatenango es una región sometida a una constante presión humana y es en esta región donde la distribución de Canac (Chiranthodendron pentadactylon Larreategui) es alta, siendo una de las pocas áreas que, a nivel nacional y mundial, tienen este privilegio, lastimosamente no ha podido escapar a la presión humana, debido a que su madera tiene mercado y ha sido explotado sin obedecer a un plan de manejo forestal.

III.

OBJETIVOS

1. General
 - a. Analizar la composición florística y la estructura de la comunidad de Canac en el volcán de Acatenango.

2. Específicos
 - a. Determinar la relación de Canac dentro de la comunidad de que forma parte.
 - b. Determinar la estructura de la comunidad de Canac.
 - c. Interpretar la relación de los factores ambientales y la comunidad de Canac en el volcán de Acatenango.

IV.

REVISION DE LITERATURA

1. Clasificación, Descripción Botánica, Distribución y usos del Canac.

1.1 Clasificación Taxonómica

El Canac presenta la siguiente clasificación taxonómica (1.13):

REINO	Plantae
SUB-REINO	Embryobionta
DIVISION	Magnoliophyta
CLASE	Magnoliopsida
SUB-CLASE	Dillenniidae
ORDEN	Malvales
FAMILIA	Sterculiaceae
GENERO	Chiranthodendron
ESPECIE	<u>Chiranthodendron pentadactylon</u> Larreategui. 1805
SINONIMIA	<u>Cheirosthemum plantenoides</u> Humb & Bonpl. 1808 <u>Chiranthodendron plantoides</u> Bail 1873

1.2 Descripción Botánica

1.2.1 Hábito:

Es un árbol grande de 12 a 30 m. de alto ó eventualmente más grande, el tronco frecuentemente de 1 a 2 cm. de diámetro con ramss pubescentes.

1.2.2 Hojas:

Filotaxia alterna, largamente pecioladas, más o menos de forma ovalado-redondeada de 12 a 30 centímetros de largo, sub-agudas a acuminadas en el ápice, profunda y angostamente cordada en la base, finalmente lobulada o subentera en su borde, cuando es lobulada, los lóbulos oscilan entre 5 a 7, profundamente verde y glabra en el haz, densa y finalmente tomentosa en el envés, con tomento de color cafesusco y palmatinervia.

1.2.3 Flor:

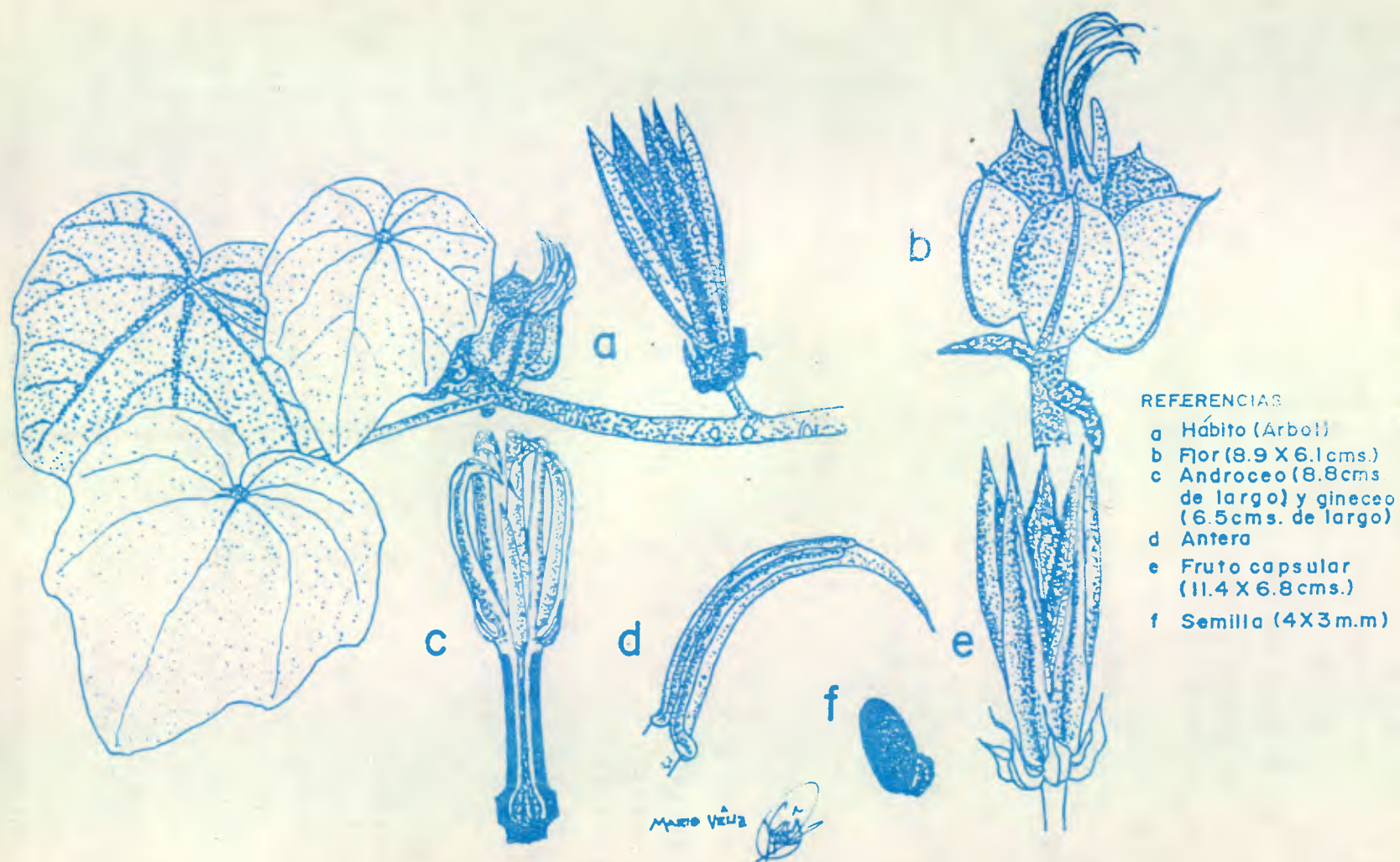
Los pedúndulos opuestos a las hojas, con una sola flor muy grande, con 2 ó 3 brácteas debajo del cáliz; cáliz sub-companulado, de 3 a 5 cm. de largo, con 5 lóbulos, con un tomento café en el exterior y glabro en el interior de color rojo brillante, con una gran cavidad nectarífera entre y en la base de cada lóbulo del cáliz; corola ausente (Apétala); Androceo con estambres formando una columna pentáfida, igual

en longitud al cáliz, las 5 ramas son largas y curvadas, éstas se prolongan en delgados ápices que se traslapan; Gineceo, con ovario sincárpico, pentalocular con muchos óvulos por lóculo, estilo estigmatoso en el ápice; Fruto, una cápsula loculicida, ablongo-elipsoide, muy dura y leñosa, de 10 a 15 cm, de largo, con 5 lóbulos profundos, los ángulos angostos y toscamente afinados; Semilla ovoide, normalmente de color negro brillante, de 4 mm de largo, con un estrofiolo a un lado del hilum, de color naranja, testa coreácea, endospermo carnososo, cotiledones orbiculares, la radícula corta y gruesa. (13) (Ver Figura 1).

1.3 Distribución Geográfica

Chiranthodendron pentadactylon Larreategui recibe en Guatemala los siguientes nombres comunes: Mano de león, tayuyo, canac, mano de mico, árbol de las manitas y majagua. En México recibe el nombre de "Mapasuchil" del nahuatl "Macpal-xochitl, que significa "Flor de los dedos", en alusión al androceo coloreado profundamente rojo y con forma de mano (13).

El Canac es propio de América y su encuentra distribuido en Guatemala y México, Standley (13) afirma que se observa en mayor abundancia en Guatemala, siendo abundante en muchos bosques mixtos y grandes montañas frías, a menudo creciendo en campos donde el bosque está siendo talado. Lo encontramos distribuido de 2,000 a 3,000 msnm y posiblemente aun se observe en los departamentos de El Progreso, Zacapa, Sacatepéquez (Volván de Agua y de Acatenango), Chimaltenango, Sololá Quiche, Huehuetenango, Totonicapán, Quetzaltenango y San Marcos. En México se observa en Morelos, Michoacán, Oaxaca y Chiapas (En algunos casos



REFERENCIAS

- a Hábito (Arbol)
- b Flor (8.9 X 6.1cms.)
- c Androceo (8.8cms de largo) y gineceo (6.5cms. de largo)
- d Antera
- e Fruto capsular (11.4 X 6.8cms.)
- f Semilla (4X3m.m)

FIGURA 1 Morfolofa de Canac (Chloranthodendron pentadactylon Larreategui)

bajo cultivo) (13). Standley (13) indica que en el volcán de Agua y Acatenango, el Canac forma una densa zona boscosa, húmeda y con muchos troncos caídos, siendo estos lugares de las más difíciles tipos de terrenos de toda Guatemala, Según De la Cruz (2), El Canac es una especie indicadora de la zona de Vida Bosque muy humedo Montano Bajo Subtropical.

1.4 Usos y Datos Importantes

1.4.1 Usos

Las hojas del Canac son utilizadas para cocinar TAYUYOS, los cuales son de masa de maíz con manteca de marrano a la cual se le agregan frijoles colorados colados. Se les ven con frecuencia, a la venta en Totonicapán (14). Además, las hojas son utilizadas como forraje para ganado vacuno y equino por las personas que viven alrededor de la montaña del volcán de Acatenango (14).

La flor del Canac es utilizada como diurético, además para regular la alta presión del corazón y para curar afecciones de los ojos, puede fácilmente observarse a la venta en los mercados de la Antigua Guatemala, Totonicapán y Sololá; también se le encuentra a la venta en cualquier centro Naturista, con el nombre de "Manitas" (14)

El Canac es una especie maderable, presentando una madera rosada o rosado-anaranjada, de grano fino, compacta, buena textura, fuerte y, si es tratada, durable, usualmente utilizada para la confección de manceras para herramientas, peines ordinarios y vendida a personas con poca experiencia en maderas, como madera de Ce

dro (Cedrela mexicana M. Roem.); además, es utilizada para la elaboración de ataúdes (14).

1.4.2 Datos Importantes

Véliz (14) indica que el Canac es una especie de rápido crecimiento, ya que determinó el incremento medio anual (Promedio de 4 años) de Canac, es de 0.05379 m./árbol/año en diámetro y un incremento media anual en altura de 2.68 m./árbol/año (Estos datos son el promedio de 20 árboles plantados en Sn. Miguel Dueñas, Satepequez, a 1450 msnm y en suelos con textura franco-arenosa).

2. Importancia del Estudio de la Comunidades Vegetales.

La vegetación es el componente del ecosistema más fácil de reconocer, por lo tanto, se emplea con frecuencia para delimitar unidades ecológicas homogéneas (10). A este aspecto, los estudios de la vegetación se encuentran y centran en la clasificación de los tipos de vegetación y su cartografía; es decir, se usa la vegetación para identificar y definir los límites de los sistemas ecológicos o de zonas uniformes de una región determinada (10).

Dado que la vegetación es muy sensible a los cambios de la huella energética, las perturbaciones en el ecosistema pueden ser detectadas y vigiladas por los cambios de la fisonomía, la composición florística y las relaciones numéricas dentro y entre las comunidades (10).

La vegetación es el reflejo del conjunto interactuante de factores ambientales y, en tal sentido, actúa como indicadora (10). Cuanto más investigaciones sistemáticas y detalladas a cerca de estas asociaciones se realicen, más confiable será la capacidad predictiva. Debido a la creciente presión ejercida sobre los ecosistemas naturales

por la actividad humana es urgente realizar este tipo de estudios (10).

Los estudios de la vegetación pueden enfocarse con el propósito académico, con miras a obtener conocimientos en el campo de la ciencia de la Vegetación o con finalidad utilitaria, la cual es la de ampliar los conocimientos de la solución de problemas aplicados. La investigación va desde el estudio, descripción, clasificación y cartografía de la vegetación de zonas desconocidas o poco estudiadas, hasta la búsqueda de un modelo general de la vegetación (10).

V.

METODOLOGIA

1.- Características Generales del Area de Estudio

1.1. Localización

La comunidad de Canac (Chiranthodendron pentadactylon Larreategui) que se encuentra en el volcán de Acatenango, se ubica geográficamente en el región limítrofe entre los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez, encontrándose en latitud Norte de $14^{\circ} 30' 9.8''$ y Longitud Oeste de $90^{\circ} 31' 33''$ y con una altura máxima de 3976 msnm. Este volcán ocupa parte de varios municipios, siendo estos, al norte, San Andrés Itzapa y Parramos (Chimaltenango) al este ocupa parte de San Miguel Dueñas y San Juan Alotenango (Sacatepéquez, al sur limita con el volcán de Fuego, que ocupa parte de Sn. Juan Alotenango y San Pedro Yepocapa (Chimaltenango) y al Oeste abarca parte de los municipios de San Pedro Yepocapa y San Bernabé Acatenango, ambos del departamento de Chimaltenango. (Ver figura 2).

1.2 Topografía

Como es de esperarse en un volcán, el terreno es de inclinado a escarpado, lo cual dificulta el acceso. En la figura 3 se puede observar lo unido de las curvas a nivel, las cuales se encuentran a una diferencia de 100 m. entre cada una de ellas, por lo que las pendientes oscilan entre 8% al 70%.

1.3 Zona de Vida

En el volcán de Acatenango podemos encontrar 3 zonas de vida, las cuales son: la primera, el Bosque húmedo Basal o Premontano Subtropical (Templado) a una altura menor de 2.000 msnm, la segunda

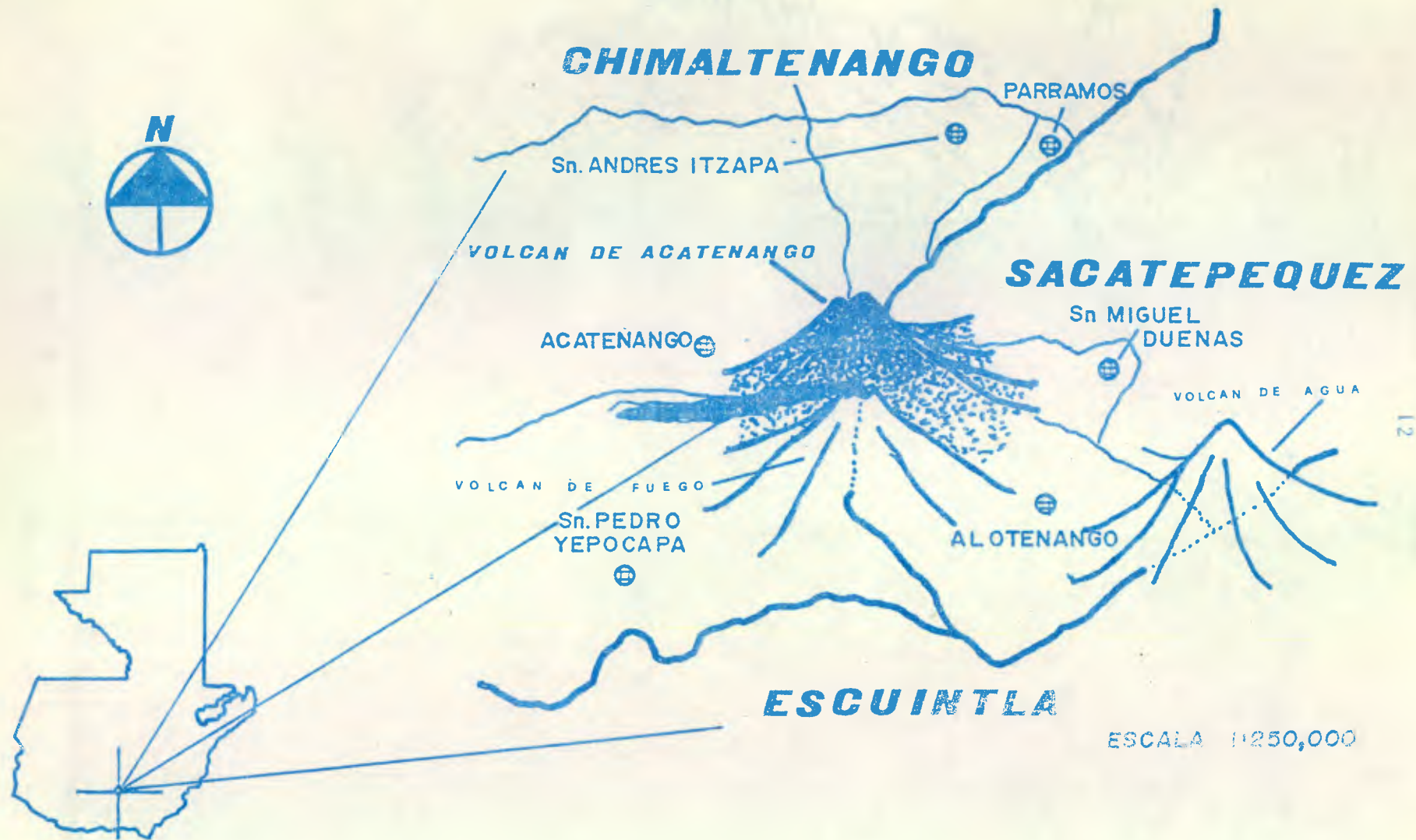


FIGURA 2 Ubicación del volcán de Acatenango.



VOLCAN DE FUEGO

ESCALA 1:50,000

FIGURA 3 Topografía de volcán de Acatenango.

zona de vida, que es la de interés para el presente estudio, es el Bosque muy Húmedo Montano Bajo Subtropical, que se distribuye aproximadamente de 2,000 a 3,000 msnm, área donde el Canac se distribuye: de 3,000 msnm a la cima. se encuentra la tercera zona de vida, la cual es el Bosque muy Húmedo Montano Subtropical (Ver figura 4).

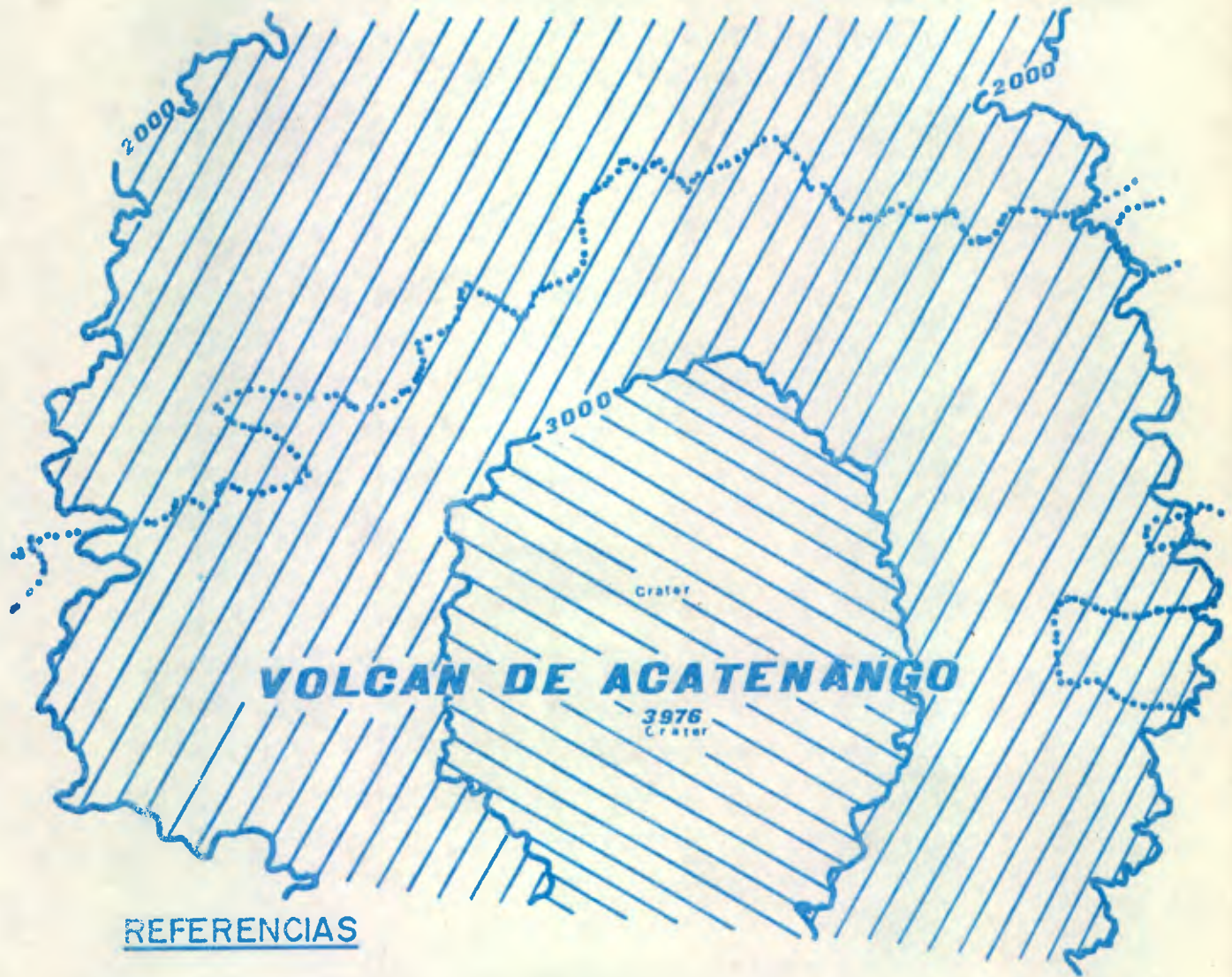
Según De la Cruz (2), el área que ocupa la curva de 2,000 a 3,000 msnm. y específicamente en este volcán, corresponde a la zona de vida, Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical, la cual presenta una precipitación promedio anual de 2,730 mm/año con variaciones que van de 2,066 a 3,900 mm/año. Las biotemperaturas oscilan de 12.5°C a 18.6°C en promedio anual. La vegetación predominante e indicadora es Chiranthodendron pentadactylon Larreategui (Canac o Tayuyo), Cupressus lucitanica L. (Ciprés), Pinus ayacahuite Ehr (Pino) y Pinus pseudostrobus Lindl. (Pino Blanco); además, en esta zona, es posible observar Alnus jorulensis HBK (Ilamo), Quercus spp. (Encino) y Buddleia spp.

Debido a la pendiente del terreno de esta zona de vida a nivel general en la nación, debe de ser manejada cuidadosamente, ya que de lo contrario se estará dando paso a la erosión, principalmente, debido a la disminución de la cobertura boscosa (2).

1.4 Suelos

Según Simmons (12), la regiones aledañas al volcán de Acatenango y gran parte del mismo, pertenecen a la serie de suelos Cimas Volcánicas y abarca poca área de este volcán.

La serie de suelos Alotenango se caracteriza por presentar un material original de cenizas volcánicas, un relieve de inclinado a escarpado, drena



REFERENCIAS

-  Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical
-  Bosque muy húmedo Montano Subtropical

Escala 1:50,000

FIGURA 4 Zonas de vida existentes en el volcán de Acatenango, de 2,000 a 3,976 msn.m.

je interno excesivo, suelos de 25 a 40 cm. de profundidad, con textura franca suelta y color café obscuro. Esta serie presenta alta erosión, muy baja retención de humedad, ausencia de capas duras y fertilidad natural regular (12).

1.5 Flora

Según Véliz (14, 15), el área que se encuentra entre los 2,000 a 3,000 msnm en el volcán de Acatenango, existe un bosque con alta densidad y diversidad vegetal, observándose la existencia de varios estratos verticales, para el caso obsérvese el cuadro 1.

2. Delimitación del Area de Estudio

Debido a que el Canac (Chiranthodendron pentadactylon Lareategui) se distribuye en forma natural entre los 2,000 a 3,000 msnm (13), el área para el presente estudio se delimitó utilizando las curvas a nivel arriba mencionadas, además se consideró el comportamiento del área boscosa en relación al área de cultivo, ya que ésta no obedece al comportamiento de las curvas a nivel. Se determinó que el área existente entre las curvas 2,000 a 3,000 msnm, presenta una extensión de 23,960 Km², la cual se encuentra cubierta por un bosque latifoliado, por lo que esa extensión es el campo de acción de la presente investigación. Arriba de 3,000 msnm. existe un bosque de coníferas que presenta una extensión de 11.560 km² (6, 7, 14, 15). (Ver figura 5).

Con el propósito de obtener la mayor información posible, el área de estudio se dividió en cuadrantes cardinales, tomando como referencia la cima volcánica denominada Yepocapa en el volcán de Acatenango, obteniendo así cuatro cuadrantes, posteriormente, debido a

CUADRO 1. Diversidad florística existente en el volcán de Acatenango, de 2,000 a 3,000 msn.m

No.	ESTRATO Nombre Común	ESPECIE
ARBOREO		
1	Canac	<u>Chiranthodendron pentadactylon</u> Larreategui
2	Zapotillo cimarrón	<u>Clethra pachecoana</u> Standl.
3	-----	<u>Hedyosmun mexicanum</u> Cordemoy
4	Pino blanco	<u>Pinus pseudostrobus</u> Lindl.
5	Ilamo	<u>Alnus jorulensis</u> HBK
6	Aguacatillos	<u>Nectandra</u> spp.
7	Mano de león	<u>Oreopanax echinops</u> Dcne & Planch.
8	Mano de león, Mazorco	<u>Oreopanax xalapensis</u> HBK
9	Amor fino	<u>Fuchsia arborescens</u> Sims.
10	Chupe	<u>Sauraula subalpina</u> Donn.
11	Huele de Noche	<u>Cestrum</u> sp.
ARBUSTOS		
1	Salvia santa	<u>Salvia curtiflora</u> Epling.
2	Cordoncillo	<u>Piper martesianum</u> DC
3	-----	<u>Lysianthes guichensis</u> (Coulf. & Donn.) Bitter.
4	-----	<u>Lysianthes tricolor</u> (Sesse & Moc ex Donn.) Bitter
HERBACEO		
1	Zacate	<u>Coaxana purpurea</u> Coult & Rose
2	-----	<u>Smilacina scilloidea</u> Mart & Gal
3	-----	<u>Peperomia petrophila</u> DC
4	-----	<u>Senecio</u> spp.
LIANAS Y EPIFITAS		
1	Arpón	<u>Monstera friedrichsthalli</u> Oester.
2	-----	<u>Bomaria acutifolia</u> (Link & Otto) Herb.
3	-----	<u>Solanum appendiculatum</u> HBK
4	-----	<u>Peperomia quadrifolia</u> (L.) HBK
5	-----	<u>Smilax</u> sp.
6	Granadilla de montaña	<u>Passiflora membranacea</u> Benth.

FUENTE: Tomado de "Modelación de la vegetación del volcán de Acatenango" (15)



FIGURA 5 Ubicación del área de estudio con relación al volcán de Acatenango.

las diferencias en altitud dentro del área de estudio, se tomó el criterio ecofisiográfico, delimitándose tres regiones altitudinales, las cuales son las siguientes:

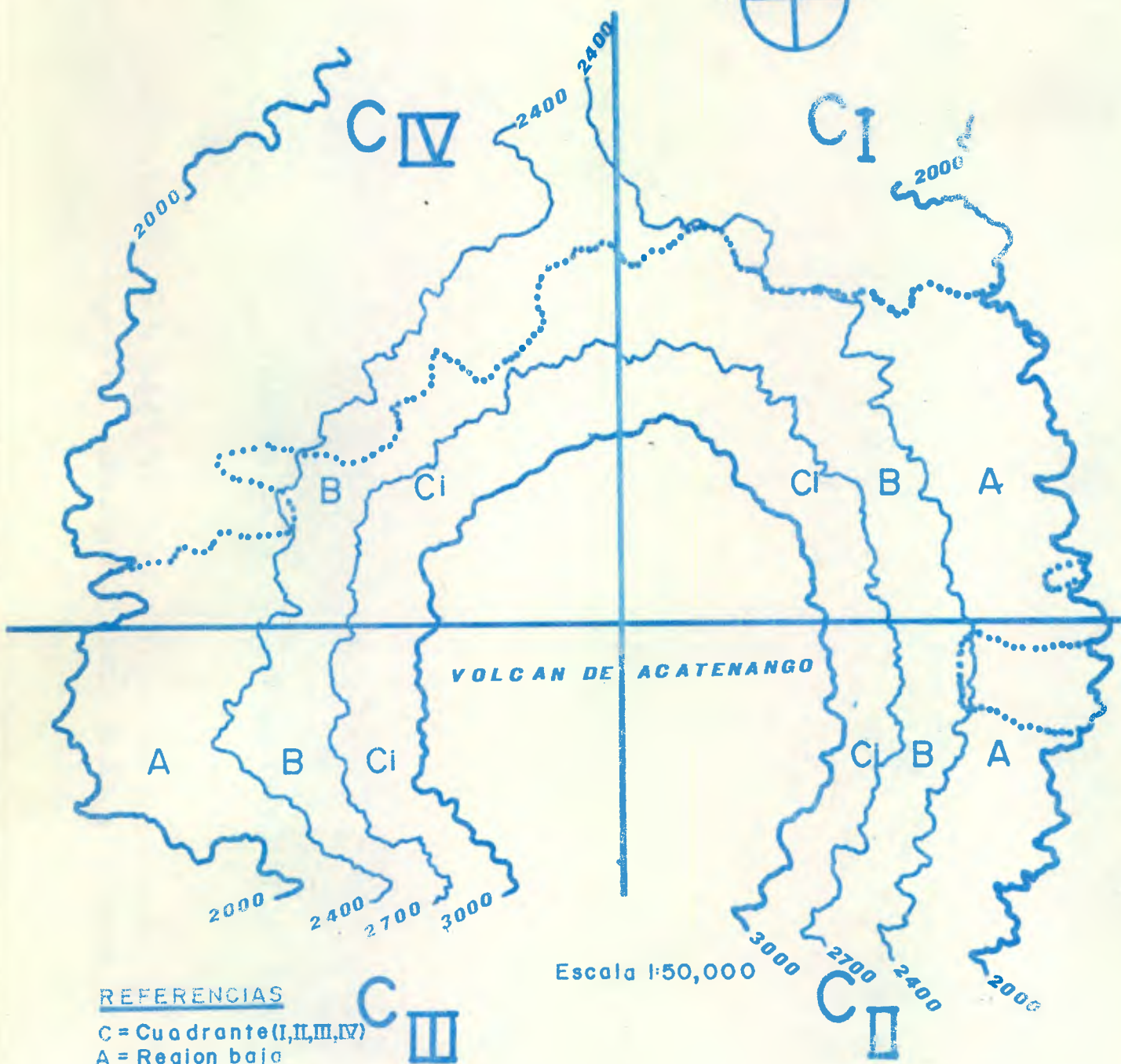
- a. Región Baja (2,000 a 2,400 msnm, la cual se estima es una región ecotónica entre el bosque subtropical Premontano y el bosque subtropical Montano Bajo).
- b. Región Media (2,401 a 2,700 msnm, esta región se encuentra dentro del bosque subtropical Montano Bajo).
- c. Región Alta (2,701 a 3,000 msnm, esta región es ecotónica entre el bosque subtropical Montano Bajo y el bosque subtropical Montano). (Ver figura 6)

3. Muestreo de la Vegetación y el Suelo

Con la finalidad de determinar el número de parcelas a levantar en el área de estudio, se realizó un premuestreo en el cual se comprobó que con 8 parcelas se logró obtener representatividad en el muestreo, pero para darle mayor confiabilidad al trabajo, debido a la extensión del área, se trabajaron 30 parcelas (ver figura 7).

3.1 Tamaño y número de muestras

Para el presente estudio se levantaron 30 parcelas de $1,200 \text{ m}^2$, de forma rectangular (30 x 40 m), considerando el lado largo de la parcela siempre en dirección a la pendiente, esto con relación al estrato arbóreo. En el estrato arbustivo, se levantaron 30 parcelas, de forma rectangular, de $8 \text{ m} \times 5 \text{ m}$ (40 m^2) dentro de cada una de las parcelas del estrato arbóreo. Para el estrato herbáceo, igual número de parcelas que en los



REFERENCIAS

- C = Cuadrante (I, II, III, IV)
- A = Region baja
- B = Region medio
- Ci = Region alta

FIGURA 6 Estratificación del área de estudio.

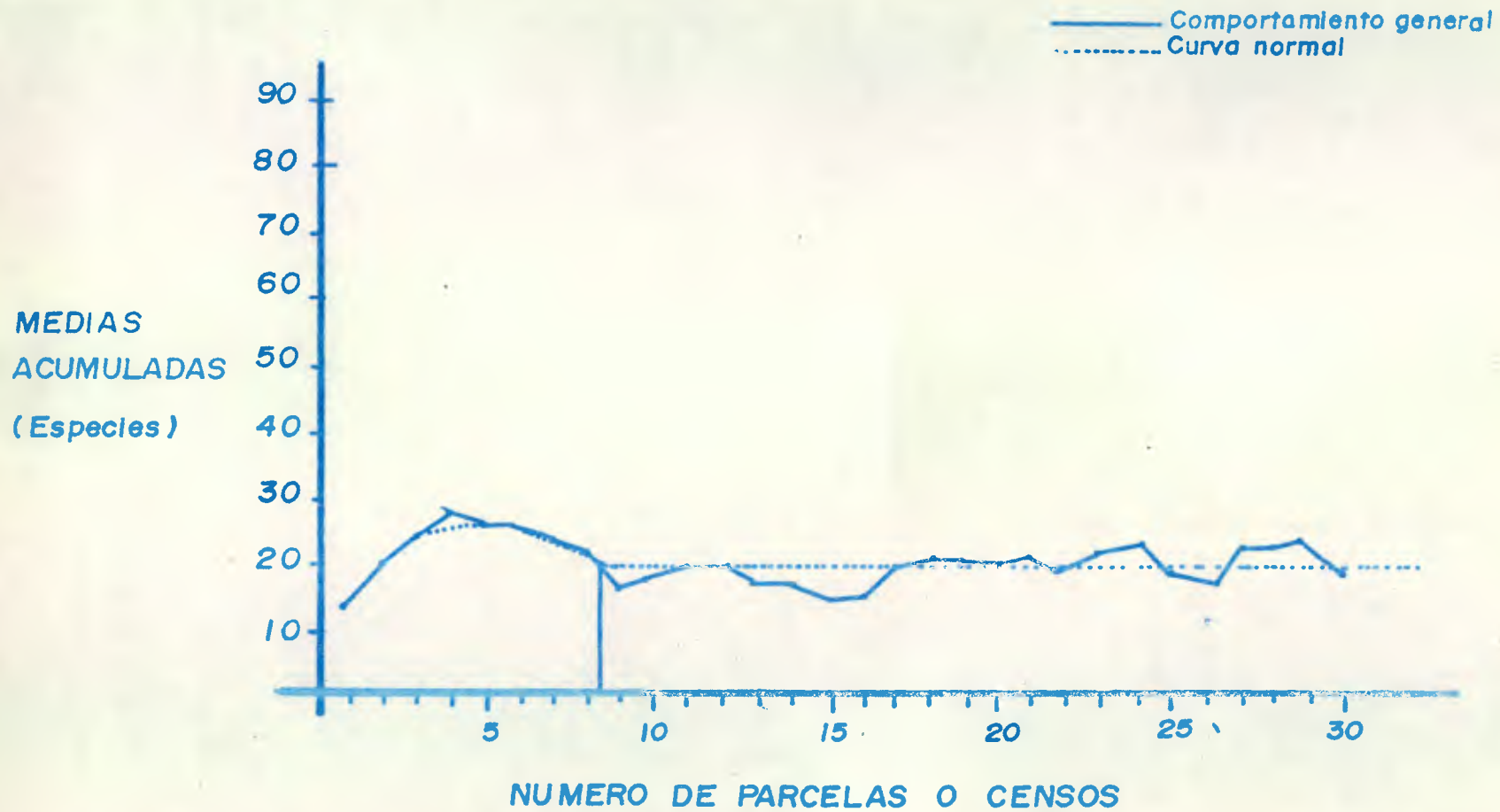


FIGURA 7 Comportamiento de la diversidad vegetal en las parcelas levantadas en el área estudiada.

estratos anteriores y con dimensiones de 2 m x 4 m (8 m²).

3.2 Método de Muestreos

El método de muestreo utilizado para la presente investigación, fue el Sistemático Estratificado, debido a la heterogeneidad del área. Para el caso, se contó con un mapa base a escala 1: 50,000 con curvas a nivel a cada 100 m., el cual fue elaborado según las hojas cartográficas de la región (6,7), permitiendo cuadricularlo, a fin de poder delimitar las parcelas a nivel de gabinete y proceder posteriormente, a su ubicación a nivel de campo.

3.3 Ubicación de las Parcelas a Nivel de Campo

Para la ubicación de cada una de las parcelas previamente establecidas a nivel de gabinete, se utilizó como referencia principal el drenaje natural del área estudiada, además de ello, se empleó altímetro y brújula, para ubicar las parcelas en cada lugar como se había planificado (ver figura 8).

3.4 Información obtenida a nivel de Campo

3.4.1 Número de árboles de cada especie (densidad absoluta)

En cada parcela se obtuvo el número de árboles de cada especie presente, utilizando una boleta de campo (Vea anexo 1), con fines de ordenar la información botenida

3.4.2 Diámetro

Este dato se tomó a todos los árboles presente dentro de la parcela a partir de diámetros mayores de 2.5 cm. a la altura

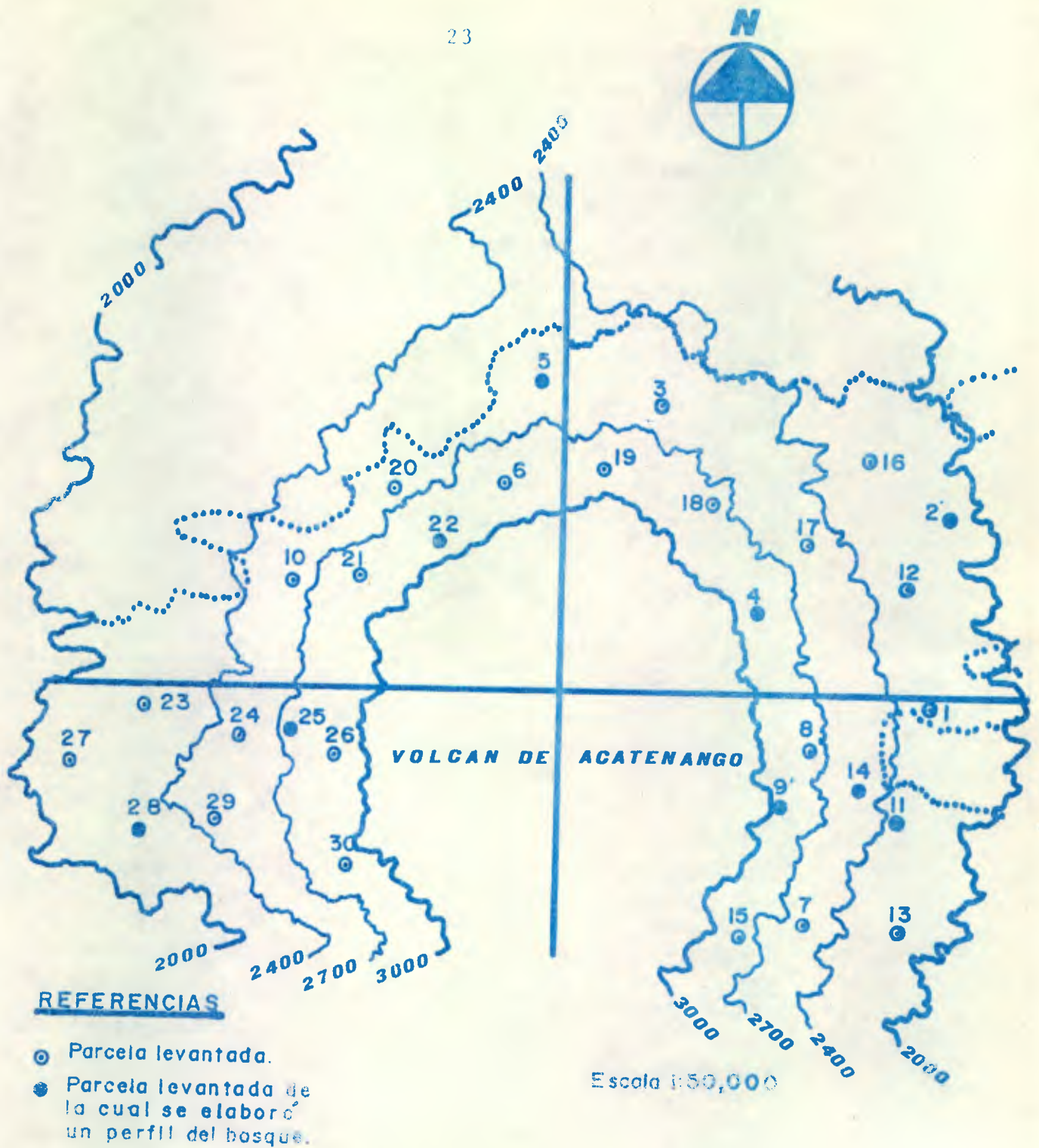


FIGURA 8 Ubicación de las diferentes parcelas levantadas en las diferentes regiones y cuadrantes del área estudiada.

del pecho, utilizando cinta diamétrica, Cuando los árboles presentaron diámetros mayores de 1 m., se utilizó necesariamente cinta métrica. Este dato es base para calcular el área basal de cada especie arbórea.

3.4.3 Altura

Tanto a los árboles como a los arbustos, se les tomó la altura, eligiendo un representativo para cada especie, utilizando clinómetro y cinta métrica para ello.

3.4.4 Arbustos y Hierbas

Se determinó la densidad de los arbustos y para el caso del estrato herbáceo se determinó la cobertura de cada especie dentro de la parcela, su altura y además su densidad absoluta.

3.4.5 Especies presentes en la parcela

Se tomaron muestras de las especies presentes dentro de cada parcela, a fin de ser determinadas en el Herbario de la Facultad de Agronomía, para el caso, fueron considerados todos los estratos que componen el bosque.

3.4.6 Area para el perfil del Bosque

Con el fin de obtener la fisonomía del bosque se tomó una superficie de 80 m^2 (40 x 2 m.) ello con la finalidad de obtener una sección del bosque con sus diversos estratos. Para el caso, se elaborarán

11 perfiles, ello nos dió la discrepancia de un cuadrante a otro y de una región a otra.

3.4.7 Muestras de Suelos

En cada parcela se tomó una muestra de suelo (Aproximadamente 5 lb.), a la que se le hizo varios análisis (Color, textura densidad, materia orgánica, así como pH y nutrientes). En todas las parcelas se tomó, su dirección y la altitud sobre el nivel del mar.

4. Etapa de Gabinete

4.1. Análisis de Suelos

4.1.1 Textura

Para la determinación de las texturas se utilizó el método del Hidrómetro de Bauyucus (4), utilizando los laboratorios de la Facultad de Agronomía.

4.1.2 pH y Nutrientes (K, P, Ca y Mg)

Todas las muestras (30) fueron secadas al aire, posteriormente se tamizaron y luego fueron llevadas a los laboratorios de Suelos del ICTA para sus respectivos análisis.

4.1.3 Materia Orgánica

Para este análisis se utilizó el método de Walkley-Black, realizándolo en los laboratorios de la facultad de Agronomía.

4.2. Factores Climáticos

Con el propósito de contar con información sobre el área de estudio, a este aspecto, y a fin de permitir una mejor interpretación, se consultó y utilizó la información de la Estación Meteorológica Santa María de Jesús (8), la cual se encuentra a una altitud semejante al área estudiada y cerca de la misma, permitiendo ello reducir el error al interpretar la información obtenida. Lastimosamente dicha estación solo toma la temperatura.

4.3 Análisis de la información sobre la Vegetación

4.3.1 Valor de Importancia

Este parámetro relativo se obtuvo para los tres estratos verticales utilizando la fórmula siguiente:

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

En donde:

V.I = Valor de importancia Dr = Densidad
relativa
Fr = Frecuencia Relativa Cr = Cobertura
Relativa o
área Basal
relativa

(Para conocer la secuencia para la determinación del V.I, ver anexo 2)

4.3.2 Coeficiente de Comunidad de Sørensen

Para determinar la similitud entre las muestras se utilizó el coeficiente de Comunidad de Sørensen, que tiene la siguiente fórmula:

$$CC_{1,2} = \frac{2a}{2a + b + c}$$

En donde

$CC_{1,2}$ = Coeficiente de Comunidad de Sørensen

a = Especies comunes a las parcelas n_1 y n_2

b = Especies presentes exclusivamente en la parcela n_1

c = Especies presentes exclusivamente en la parcela n_2 .

Para este caso se utilizan las variables presencia-ausencia de todas las especies vegetales presentes en la parcela en los diferentes estratos verticales, sin interesar ningún valor numérico de las especies presentes (10).

4.3.3 Índice de Similitud de Spatz.

Para determinar la similitud entre las diferentes parcelas por el método de Spatz, se requiere de la siguiente fórmula:

$$IS_{sp} = \frac{(Mw/Mg)}{a+b+c} \times \frac{Mc}{Ma + Mb + Mc} \times 100$$

En donde

IS_{sp} = Índice de Similitud de Spatz.

Mw = Valor de importancia de la especie común a las parcelas A y B con menor valor.

Mg = Valor de Importancia más alto de la especie común a las parcelas A y B

- a = Número de especies que ocurren solamente en la parcela A.
- b = Número de especies que ocurren solamente en la parcela B.
- c = Número de especies que ocurren en las parcelas A y B
- Mc = Suma de valores de importancia de las especies comunes a las parcelas A y B
- Ma = Suma de los valores de importancia de las especies que solamente ocurren en la parcela A.
- Mb = Suma de los valores de importancia de las especies que ocurren exclusivamente en la parcela B (10).

4.3.4 Comparaciones Numéricas

- 4.3.4.1 Comparaciones numéricas utilizando el coeficiente de Comunidad de Sørensen.

$$C_{1,2} = \frac{2a}{2a + b + c}$$

Al aplicar este coeficiente se obtienen, según el número de muestras "M" una Matriz Primaria o Matriz Básica de Datos "M(M-1)/2" a partir del uso de Tablas de Contingencia de 2X2. En nuestro estudio se contó con 30 censos o sea que los coeficientes de similitud fuerón: $30(30-1)/2 = 435$ datos distintos, pues los de la otra mitad serán iguales a los anteriores. En este tipo de Matriz se opera con la totalidad de coeficientes con excepción de la diagonal que compara a los censos con ellos mismos. Cabe aclarar que este coeficiente de Comunidad de Sørensen

$CC_{1,2} = 1$ cuando todas las especies son comunes y las muestras son entonces edénticas y $CC_{1,2} = 0$ cuando no existen especies comunes o sea que las muestras son completamente distintas.

Calculada la matriz Secundaria, puede aplicarse la técnica o método de Aglomeración por unión promedio (10). Este procedimiento nos da una clasificación aglomerativa, jerárquica y politítica a la vez que reduce o minimiza el promedio del coeficiente de distancia. Este coeficiente promedio se obtiene mediante la ecuación siguiente:

$$S(mx + my), j = \frac{mx}{(mx+my)} S_{mx,j} + \frac{my}{(mx+my)} S_{my,j} + \frac{mxay}{(mx+my)^2} (1 - S_{mx+my})$$

En donde:

$S(mx + my), j$ = Coeficiente promedio de la muestra j .

mx = Número de muestras en el grupo x

my = Número de muestras en el grupo y

Si hay "M" muestras, tendremos $M - 1$ matrices reducidas o sea que, en nuestro estudio, 29 matrices reducidas al aplicar el coeficiente promedio. Esta técnica es sencilla, pero muy laboriosa y debe tenerse mucho cuidado en el proceso operativo, máximo cuando no se cuenta con un programa en computador.

Se debe tomar muy en cuenta que el coeficiente no es fijo, todo lo contrario, varía de una matriz a otra, hasta culminar el

proceso. Finalmente el proceso culmina en un Dendrograma que, mediante el coeficiente de Similitud, clasifica a los componentes (Censos de la Comunidad).

4.3.4.2 Comparaciones numéricas utilizando el Índice de Similitud de Spatz.

Al comparar las diferentes regiones de los cuadrantes utilizando tablas de contingencia, se obtuvo una matriz, por medio de la cual también se llegó finalmente a un dendrograma, el cual permite graficamente observar las similitudes o disimilitudes dentro de las diversas regiones.

4.4 Elaboración de Diagrama de Perfil

Con la finalidad de brindar una información fisonómico-estructural del bosque del volcán de Acatenango, en las diferentes regiones, se elaboró un diagrama de perfil de cada una de las regiones de los cuadrantes (11 perfiles en total) utilizando para el caso, la escala 1:125 horizontal y vertical en el perfil.

5. Fauna del volcán de Acatenango

Para poder conocer la riqueza en cuanto a diversidad de la fauna dentro del área estudiada, se tomó nota de todas las especies (Aves, mamíferos y reptiles) que se observaron en la etapa de campo, al levantar las parcelas, además se realizaron entrevistas a personas que conocen bien la región y la fauna que en ella se encuentra.

VI.

RESULTADOS Y DISCUSION

1. Ubicación de las parcelas en el área de estudio

Como puede observarse en el cuadro 2, las 30 parcelas que se levantaron en los diferentes cuadrantes y regiones establecidas, permitieron una amplia red de distribución e información del área de estudio alrededor del volcán de Acatenango. Para la región Baja (2,000 a 2,400 msnm) se levantaron 3 parcelas en todos los cuadrantes, debido a la alta diversidad florística observada. Para la región Media (2,401 a 2,700 msnm) se levantaron 2 parcelas en cada cuadrante, debido a la poca variación observada, excepto en el cuadrante IV, en el cual se levantaron 3 parcelas debido a que este cuadrante no cuanta con la región Baja, ya que la ampliación agrícola la ha absorbido. En la región Alta (2,701 a 3,000 msnm) se levantaron 3 parcelas en cada cuadrante ya que es una zona que se encuentra en transición entre lo que es, el bosque latifoliado, al cual pertenecen las tres regiones anteriores establecidas y el bosque de pino, que se encuentra a más de 3,000 msnm.

Los datos botenidos de cada una de esas parcelas pueden ser observados en el cuadro 2.

2. Temperaturas del Volcán de Acatenango.

Debido a la falta de una red de estaciones meteorológicas a nivel nacional que permitan obtener información fidedigna de muchas regiones, no es factible interpoliar con base a información de estaciones aledañas, por la lejanía de una con otra o porque las condiciones de un lugar son muy diferentes a las de otra; ese es el mayor problema encontrado para la interpolación climática del volcán de Acatenango, de todas las estaciones

CUADRO 2 Resumen de la información obtenida en las parcelas levantadas en el área estudiada, Volcán de Acatenango.

No. DE PARCELA	CUADRANTE	REGION	ALTITUD m.s.n.m.	% P [♦]	DIRECCION DEL % P	No. de ARBOLES	DETERIORO, MANTILLO M.O [■]
1	II	BAJA	2,300m.	50%	50°	95	Moderado, 1 cm.
2	I	BAJA	2,250	28	65°	85	Alto, 2 cm.
3	I	MEDIA	2,680	20	8°	81	Moderado, 5 cm.
4	I	ALTA	2,800	60	5°	41	Muy bajo, 10 cm.
5	IV	MEDIA	2,550	10	342°	59	Bajo, 8 cm.
6	IV	ALTA	2,800	50	340°	48	Alto, 6 cm.
7	II	MEDIA	2,600	25	82°	24	Baja, 6 cm.
8	II	ALTA	2,780	40	175°	41	Moderado, 1 cm.
9	II	ALTA	2,980	70	52	19	Baja, 10 cm.
10	IV	MEDIA	2,650	45	301°	50	Moderada, 3 cm.
11	II	BAJA	2,347	52	102°	32	Alto, 3 cm.
12	I	BAJA	2,317	45	15°	32	Moderado, 3 cm.
13	II	BAJA	2,195	40	130°	35	Alto, 3 cm.
14	II	MEDIA	2,506	38	98°	26	Moderado, 2 cm.
15	II	ALTA	2,850	40	170°	25	Moderado, 2 cm.
16	I	BAJA	2,073	60	345°	46	Alto, 5 cm.
17	I	MEDIA	2,500	28	15°	47	Alto, 2 cm.
18	I	ALTA	2,720	40	23°	39	Baja, 7 cm.
19	I	ALTA	2,850	37	14°	36	Baja, 8 cm.
20	IV	MEDIA	2,743	30	319°	34	Moderado, 7 cm.
21	IV	ALTA	2,829	42	344°	56	Moderado, 5 cm.
22	IV	ALTA	2,926	23	330°	68	Moderado, 5 cm.
23	III	BAJA	2,292	65	266°	71	Moderado, 1 cm.
24	III	MEDIA	2,524	65	245°	89	Moderado, 4 cm.
25	III	ALTA	2,713	41	318°	119	Baja, 14 cm.
26	III	ALTA	2,810	45	320°	113	Baja, 13 cm.
27	III	BAJA	2,115	40	194°	51	Alto, 5 cm.
28	III	BAJA	2,264	63	240°	62	Moderado, 2 cm.
29	III	MEDIA	2,439	63	310°	69	Alto, 3 cm.
30	III	ALTA	2,900	43	275°	89	Bajo, 7 cm.

♦ % P = Porcentaje de pendiente.

■ M.O = Materia orgánica.

meteorológicas en funcionamiento, la que reunía las condiciones para utilizar su información, se ubica en el municipio de Santa María de Jesús, en el volcán de Agua, a 2,090 msnm (8), la cual solo registra temperaturas de 1979-1982. Con base en la información obtenida de dicha y con el cambio de 6°C de temperatura por cada 1000 m. de diferencia en altitud, se llegó a establecer que las variaciones de temperatura media en el volcán de Acatenango son la siguiente: (Ver cuadro 3)

Con base en la información del cuadro 3, se elaboró la figura 9, la cual contiene las isotermas delimitadas sobre el mapa base utilizado (6,7) para el volcán de Acatenango, encontrando que la comunidad de Canac en este volcán presenta una temperatura media anual que oscila entre 10°C (3,000 msnm) a 16°C (2,000 msnm) infiriéndose que se trata de una región de humedad relativa, fría y con una descomposición lenta de la materia orgánica depositada sobre el suelo: en el cuadro 2, puede observarse los diferentes grosores de los mantillos de materia orgánica encontradas en las diferentes parcelas del área de estudio, los cuales oscilan entre 1 cm. a más de 14 cm. de grosor debido al efecto de la baja temperatura sobre las bacterias encargadas de la descomposición de este sustrato. Se puede reafirmar lo que Standley (13) indicó cuando visitó esta región "El Canac forma una densa comunidad, húmeda y con troncos caídos".

3. Resultados de Suelos

Como se puede observar en los cuadros 4, 5, 6 y 7 y la figura que presentan toda la información obtenida sobre este recurso (30 parcelas)

CUADRO 3 Temperaturas medias del volcán de Acatenango, en función a la altitud.

ALTITUD msnm	TEMPERATURA °C Media anual
2,000 m.	16° C
2,166 m.	15°
2,333 m.	14°
2,500 m.	13°
2,666 m.	12°
2,833 m.	11°
3,000 m.	10°
3,166 m.	9°
3,333 m.	8°
3,500 m.	7°
3,666 m.	6°
3,833 m.	5°
3,976 m. (Cima volcánica)	4° (Aproximadamente)

FIGURA 9 Isotermas del volcán de Acatenango.

ESCALA 1:50,000



Se encontraron, dentro del área de estudio, en forma dominante tres clases de textura que, por lo general, están relacionados con las regiones, ya que para la región Baja, la textura predominante fue la Franca arenosa, conforme se incrementó la altura, ya en la región Media, se encontró a la clase textural Arena Franca todo ello presenta una relación lógica ya que debido a la gran pendiente, el poco y escaso suelo, formado por efecto de la gravedad y del agua de lluvia, tiende a depositarse en las regiones bajas y de menor pendiente, dando lugar a suelos de origen Coluvio-aluvial; esto queda mucho más claro con algunas texturas más finas determinadas a nivel de laboratorio, tal es el caso de algunas muestras del cuadrante II, (Ver cuadro 5) en donde algunas clases texturales son Francas y Francas aricillo-arenosas, siendo su formación de tipo coluvio-aluvial. El comportamiento de las texturas obedece al tipo de material original que ha afectado a la región o sea las cenizas volcánicas que por períodos se depositan en la región, dejando enterrado el poco suelo que se ha formado, por lo que dentro del área de estudio se considera que genéticamente no existe suelo zonal. Otro aspecto que guarda estrecha relación con el material original es el color del suelo, debido a que la ceniza volcánica presenta una coloración negra, todas las muestras presentaron un color negro en húmedo (10YR 2/1) y en seco, la coloración se mantuvo en café grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) a café oscuro (10YR 3/3).

En relación al porcentaje de materia orgánica, los resultados obtenidos son de mucha importancia, ya que ello permite una mejor interpretación de la disponibilidad de nutrientes en las muestras analizadas, encontrando que todas las muestras superan el 5% de materia orgánica que se considera adecuada para un

CUADRO 4 Resumen de los resultados de suelos de las diversas parcelas levantadas en el Cuadrante I, Volcán de Acatenango.

No. Parcela	COLOR a. En seco b. En humedo	Dap.	Dr	%EP	pH	ppm NUTRIENTES ¹⁰⁰ _{med/15}				% M.O	TEXTURAS
						P	K	Ca	Mg		
REGION BAJA											
2	a IOYR. 3/2. Café grisáceo muy obscuro. b IOYR. 2/1 Negro.	1.22	1.64	18.6	6.0	3.41	25	4.98	0.6	7.57	Franca arenosa.
12	a IOYR. 2/2. Café muy obscuro b IOYR. 2/1. Negro.	0.92	1.75	47.4	6.2	6.42	143	20.30	4.11	28.17	Franca drenosa.
16	a IOYR. 2/2. Café muy obscuro. b IOYR. 2/1. Negro.	0.86	1.47	41.4	6.5	4.92	118	21.21	3.12	16.73	Franca arenosa.
REGION MEDIA											
3	a IOYR. 2/2. Café muy obscuro. b IOYR. 2/1. Negro	1.01	1.50	32.6	5.9	1.91	28	3.75	0.78	13.36	Arena franca.
17	a IOYR. 3/2. Café grisáceo muy obscuro. b IOYR. 2/1. Negro.	0.97	1.47	40.6	6.5	6.42	85	9.21	1.92	26.38	Arena franca.
REGION ALTA											
4	a IOYR. 3/2. Café grisáceo muy obscuro. b IOYR. 2/1. Negro	0.98	1.43	31.1	5.9	1.91	15	2.73	0.45	16.82	Arena franca.
18	a IOYR. 2/2. Café muy obscuro b IOYR. 2/1. Negro	0.98	1.58	37.9	6.5	4.92	75	14.10	2.55	17.59	Arena franca.
19	a IOYR. 3/2. Café grisáceo muy obscuro b IOYR. 2/1. Negro	0.83	1.54	46.1	6.5	3.41	63	6.87	1.68	19.45	Arena franca

CUADRO 5 Resumen de los resultados de suelos de las diversas parcelas levantadas en el Cuadrante II, Volcán de Acatenango.

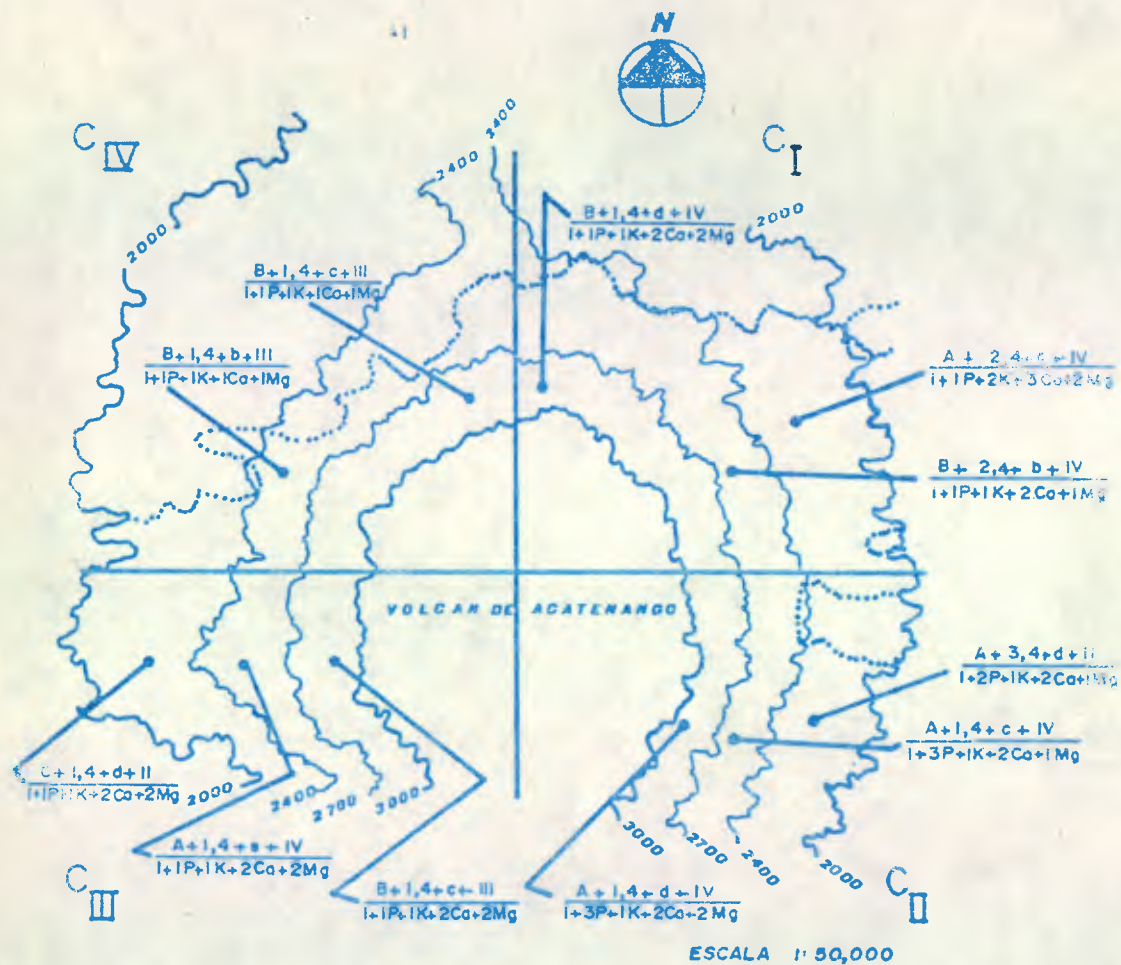
No. Parcela	COLOR a. En seco. b. En humedo.	Dap.	Dr.	%EP	pH	NUTRIENTES				% M.O	TEXTURAS
						ppm		meq/100g			
						P	K	Ca	Mg		
REGION BAJA											
1	a IOYR.3/2 Café grisáceo muy oscuro.	1.18	1.64	28.0	6.1	7.92	33	4.00	0.69	7.91	Arena franca.
	b IOYR.2/1 Negro.										
11	a IOYR.3/3 Café oscuro.	1.32	1.88	29.7	6.2	34.97	43	5.73	0.87	7.67	Franca arenosa.
	b IOYR.2/1 Negro.										
13	a IOYR.3/3 Café oscuro.	1.24	2.11	41.2	6.5	18.44	45	8.10	0.87	8.63	Franca.
	b IOYR.2/1 Negro.										
REGION MEDIA											
7	a IOYR.3/2 Café grisáceo muy oscuro.	1.23	1.57	21.6	6.2	28.90	71	7.47	0.96	16.31	Franca arenosa.
	b IOYR.2/1 Negro.										
14	a IOYR.3/2 Café grisáceo muy oscuro.	1.30	2.11	38.3	6.4	42.49	50	7.47	1.08	15.74	Franca.
	b IOYR.2/1 Negro.										
REGION ALTA											
8	a IOYR.3/2. Café grisáceo muy oscuro.	1.33	1.82	26.9	6.8	50.00	50	13.83	1.32	16.56	Franca arenosa.
	b IOYR.2/1 Negro.										
9	a IOYR.3/3. Café oscuro.	1.09	1.47	25.8	5.9	12.43	68	6.30	1.38	16.72	Arena franca.
	b IOYR.2/1 Negro.										
15	a IOYR.3/2. Café grisáceo muy oscuro.	1.08	1.94	44.3	6.5	25.93	60	12.48	1.82	15.87	Franca arcillo-arenosa.
	b IOYR.2/1 Negro.										

CUADRO 6 Resumen de los resultados de suelos de las diversas parcelas levantadas en el Cuadrante III, Volcán de Acatenango.

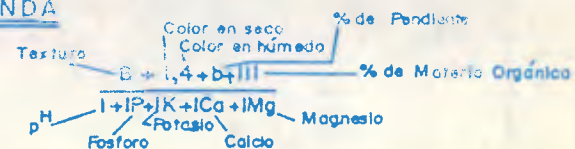
No. Parcela	COLOR		Dap.	Dr.	%EP	pH	NUTRIENTES				% M.O	TEXTURAS	
	a. En seco.	b. En humedo.					ppm	meq/g.s		100			
						P	K	Ca	Mg				
REGION BAJA													
23	a	IOYR.3/2	Cafe grisáceo muy oscuro.										
	b	IOYR.2/1	Negro.	1.26	1.89	33.3	6.0	7.92	40	9.48	1.77	10.28	Arena.
27	a	IOYR.3/2	Cafe grisáceo muy oscuro.										
	b	IOYR.2/1.	Negro.	0.94	1.48	29.6	6.2	4.92	210	12.96	2.75	11.70	Arena franca.
28	a	IOYR.3/2	Cafe grisáceo muy oscuro.										
	b	IOYR.2/1.	Negro.	1.30	1.95	33.3	6.4	1.91	13	3.00	0.54	7.84	Arena.
REGION MEDIA													
24	a	IOYR.3/2	Cafe grisáceo muy oscuro.										
	b	IOYR.2/1.	Negro.	1.01	1.97	48.7	6.2	3.41	75	12.48	2.37	19.82	Franca arenosa.
29	a	IOYR.2/2	Cafe muy oscuro.										
	b	IOYR.2/1	Negro.	0.99	1.76	43.7	6.5	1.91	50	9.84	2.28	15.29	Franca arenosa
REGION ALTA													
25	a	IOYR.3/2.	Cafe grisáceo muy oscuro.										
	b	IOYR.2/1.	Negro.	0.88	1.44	38.8	6.4	6.42	40	6.12	1.38	9.77	Arena.
26	a	IOYR.3/2.	Cafe grisáceo muy oscuro.										
	b	IOYR.2/1.	Negro.	0.95	1.35	38.8	6.3	4.92	25	4.98	1.08	12.32	Arena franca.
30	a	IOYR.3/2.	Cafe grisáceo muy oscuro.										
	b	IOYR.2/1.	Negro.	1.08	1.84	41.3	6.4	3.41	55	8.73	2.01	9.27	Franca arenosa.

CUADRO 7 Resumen de los resultados de suelos de las diversas parcelas levantadas en el Cuadrante IV, Volcán de Acatenango.

No. Parcela	COLOR		Dap.	Dr.	%EP	pH	NUTRIENTES				% M.O	TEXTURAS
	a. En seco.	b. En humedo.					ppm		100 meq/0.5			
						P	K	Ca	Mg			
REGION MEDIA												
5	a	IOYR.3/2 Café grisáceo muy oscuro.	1.06	2.01	47.2	6.0	4.92	88	8.34	1.86	20.23	Franca arenosa.
	b	IOYR.2/1 Negro.										
10	a	IOYR.3/2 Café grisáceo muy oscuro.	1.07	1.78	39.3	6.1	3.41	58	5.22	1.08	14.02	Arena franca.
	b	IOYR.2/1 Negro.										
20	a	IOYR.3/2. Café grisáceo muy oscuro.	0.99	1.96	49.3	6.5	0.33	18	1.98	0.60	7.23	Arena franca
	b	IOYR.2/1. Negro.										
REGION MEDIA												
6	a	IOYR.3/2 Café grisáceo muy oscuro.	1.10	1.84	40.2	6.1	3.41	52	5.75	0.96	14.02	Arena franca.
	b	IOYR.2/1. Negro.										
21	a	IOYR.3/2, Café grisáceo muy oscuro.	1.14	2.12	46.2	6.4	0.33	25	3.24	0.87	9.27	Arena franca
	b	IOYR.2/1. Negro.										
22	a	IOYR.2/2 Café muy oscuro	0.92	1.75	47.2	6.3	1.91	30	7.86	1.59	13.48	Arena franca
	b	IOYR.2/1. Negro.										



LEYENDA



TEXTURA		COLOR DEL SUELO			
A = Franca arenosa,		1 = IOYR.3/2 Café grisáceo muy obscura.			
B = Arena franca.		2 = IOYR.2/2 Café muy obscura.			
C = Arena.		3 = IOYR.3/3 Café obscura.			
		4 = IOYR.2/1 Negro			
% DE LA PENDIENTE		% DE MATERIA ORGANICA			
a = 0-15 %		I 0-5			
b = 16-30		II 6-10			
c = 31-45		III 11-15			
d = 46-60		IV mayor que 15 %			
e = 61-a mayor					
FOSFORO		POTASIO		pH	
1P = menor de 10 ppm.		1K = menor de 100 Ppm.		I = Ligeramente ácido.	
2P = 10-20 ppm.		2K = 100-200 ppm.		II = Neutro	
3P = mayor de 20ppm.		3K = mayor de 200 ppm.			
CALCIO		MAGNESIO		C = Cuadrante.	
1Ca = menor de 6 meq.		1Mg = menor de 1.5 meq.			
2Ca = 6-12 meq.		2Mg = 1.5-3 meq.			
3Ca = mayor de 12 meq.		3Mg = mayor de 3 meq.			

FIGURA 10 Síntesis de los resultados de suelos obtenidos de las muestras de las diferentes parcelas levantadas en el área de estudio, Volcán de Acatenango.

suelo con uso agrícola; los rangos oscilan para el caso, entre 7.23% a 36.38% de materia orgánica, ya que relacionando la elevada disponibilidad orgánica con la baja cantidad de arcilla encontrada, mediante el análisis mecánico, se puede indicar que la fertilidad de estos suelos es de tipo orgánico. Si la materia orgánica proviene de la vegetación y el suelo es muy joven y pobre, podemos considerar que el agente que permitió la presencia de la vegetación existente en el área es la lluvia o la humedad atmosférica, aunado a ello, pues el área de estudio está ubicada en una montaña con alta nubosidad durante todo el año, esto determina que la comunidad de Canac (Chiranthodendron pentadactylon Larrea-tegui) forma parte de una asociación edafo-atmosférica.

Con relación a la fertilidad de los suelos del área estudiada, Simmons (12), indica que los suelos de la región pertenecen a la serie Alotenango, los cuales presentan una fertilidad natural regular. En relación a lo anterior, se puede observar en la figura 9, la síntesis de la disponibilidad de nutrientes, de la cual se deduce que la materia orgánica le imprime dichos resultados. En relación al comportamiento del primer nutriente, el Fósforo, se puede observar que en la mayoría de los cuadrantes sus niveles son menores a 10 ppm (Partes por millón), a excepción de los resultados obtenidos en el Cuadrante II, en donde se encontraron niveles de Fósforo mayores de 49 ppm, la razón de esas concentraciones obedece a un incendio severo que afectó dicho cuadrante, destruyendo el sotobosque y parte del estrato arbustivo y arbóreo, permitiendo la incorporación de cenizas al suelo.

El potasio es uniforme para toda el área de estudio siendo este, menor de 100 ppm. El Calcio también es uniforme en todos los cuadrantes, manteniéndose

en niveles óptimos que oscilan de 6 a 12 meq (Miliequivalentes por 100 gr. de suelo). El Magnesio, otro nutriente esencial para las plantas, es variable, desde condiciones óptimas a ligeramente deficientes (Menores de 3 meq), los cuadrantes I y III son los que tienen mayores concentraciones de este elemento.

En general, la disponibilidad de nutrientes para el área estudiada, manifiesta niveles inferiores a los deseables para una área bajo cultivo, pero ello no indica que sea un factor limitante para el desarrollo de la diversidad florística, debido a que el clima permite dicha diversidad vegetal, además las especies silvestres no son tan exigentes y se desarrollan perfectamente en las condiciones del suelo encontradas en el área estudiada, tanto en el estrato herbáceo como en el estrato arbustivo y arbóreo.

4. Análisis de la Comunidad de Canac (Chiranthodendron pentadactylon Larreategui)

4.1. Análisis en base al Coeficiente de Comunidad de Sørensen

Como se puede observar en el cuadro 8, la diversidad vegetal encontrada en la región es muy alta, determinando la presencia de 110 especies en el total de parcelas levantadas, todas ellas forman parte de los diferentes estratos verticales presentes en la comunidad de Canac; con base en esta información se procedió a comparar las parcelas entre sí, es decir, todas contra todas, a fin de poder jerarquizar y determinar cuan homogénea es la comunidad o cuante heterogeneidad existe dentro de ella en función de la altura, la exposición y otros factores. En el cuadro 9 y 10, se puede observar la matriz Q. formada, al comparar las di-

CUADRO B Diversidad florística encontrada dentro del área de estudio, volcán de Acatenango

N.	ESPECIE	Número de Parcela											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Ageratum sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Amaranthus sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Arbutus sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Begonia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	Begonia calderoni Standl	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	Begonia erubescens Wats	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	Begonia lucida Donn	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	Calceolaria sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	Centropogon grandidentatus (Sch) Zehl	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	Centropogon sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	Chiranthodendron pentadactylon Lor	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12	Chusquea longifolia Swallen	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13	Cleome sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14	Cleome mexicana A DC	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15	Cleome gachucana Standl	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
16	Cleome purpurea Coult & Rose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
17	Commelina sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
18	COMPOSITAE A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19	COMPOSITAE B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20	Cy Perua sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
21	Dialium imperiale Rozei	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
22	Dialium sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
23	Dryopteris sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
24	Epidendrum arvense Lindl	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
25	Epidendrum sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
26	Eupatorium odoratum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
27	Eupatorium sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
28	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
29	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
30	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
31	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
32	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
33	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
34	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
35	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
36	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
37	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
38	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
39	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
40	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
41	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
42	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
43	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
44	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
45	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
46	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
47	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
48	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
49	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
50	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
51	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
52	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
53	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
54	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
55	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
56	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
57	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
58	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
59	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
60	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
61	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
62	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
63	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
64	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
65	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
66	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
67	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
68	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
69	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
70	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
71	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
72	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
73	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
74	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
75	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
76	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
77	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
78	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
79	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
80	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
81	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
82	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
83	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
84	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
85	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
86	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
87	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
88	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
89	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
90	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
91	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
92	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
93	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
94	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
95	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
96	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
97	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
98	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
99	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
100	Fuchsia sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

NOTA: + = PRESENCIA

CUADRO 9

Matriz Secundaria con base en el Coeficiente de Comunidad de Sørensen y el método de Unión promedio de Sokal y Michener.

	C _{II} B	C _I B	C _I M	C _I A	C _{II} M	C _{II} A	C _{III} M	C _{III} A	C _{IV} M	C _{IV} A	C _V M	C _V A	C _{VI} M	C _{VI} A	C _{VII} M	C _{VII} A	C _{VIII} M	C _{VIII} A	C _{IX} M	C _{IX} A	C _X M	C _X A	C _{XI} M	C _{XI} A	C _{XII} M	C _{XII} A	C _{XIII} M	C _{XIII} A	C _{XIV} M	C _{XIV} A	C _{XV} M	C _{XV} A
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
1	1.00	0.24	0.15	0.18	0.15	0.28	0.25	0.17	0.11	0.17	0.22	0.21	0.27	0.16	0.21	0.05	0.12	0.12	0.13	0.17	0.08	0.15	0.42	0.14	0.17	0.16	0.11	0.17	0.14	0.32		
2	0.24	1.00	0.07	0.22	0.35	0.16	0.16	0.22	0.12	0.13	0.26	0.30	0.16	0.16	0.21	0.21	0.12	0.04	0.13	0.08	0.04	0.15	0.23	0.14	0.11	0.27	0.19	0.17	0.25	0.25		
3	0.15	0.07	1.00	0.62	0.47	0.55	0.35	0.25	0.17	0.40	0.32	0.36	0.09	0.10	0.19	0.14	0.51	0.64	0.51	0.53	0.53	0.32	0.25	0.39	0.36	0.25	0.29	0.36	0.37	0.34		
4	0.18	0.22	0.62	1.00	0.56	0.64	0.38	0.29	0.32	0.39	0.43	0.38	0.23	0.23	0.23	0.13	0.35	0.50	0.40	0.61	0.53	0.44	0.46	0.30	0.26	0.40	0.29	0.23	0.44	0.43		
5	0.15	0.35	0.47	0.56	1.00	0.45	0.36	0.21	0.35	0.41	0.25	0.44	0.15	0.15	0.25	0.14	0.33	0.46	0.39	0.54	0.50	0.33	0.43	0.40	0.16	0.30	0.25	0.37	0.34	0.29		
6	0.28	0.18	0.55	0.64	0.45	1.00	0.42	0.27	0.36	0.59	0.34	0.29	0.20	0.21	0.30	0.16	0.38	0.47	0.57	0.68	0.55	0.43	0.29	0.45	0.38	0.52	0.41	0.38	0.45	0.30		
7	0.25	0.16	0.35	0.38	0.36	0.42	1.00	0.57	0.25	0.26	0.68	0.41	0.40	0.41	0.26	0.12	0.37	0.23	0.33	0.36	0.31	0.18	0.40	0.34	0.44	0.34	0.13	0.31	0.29	0.33		
8	0.17	0.22	0.25	0.29	0.21	0.27	0.57	1.00	0.31	0.18	0.50	0.12	0.41	0.43	0.33	0.16	0.27	0.16	0.26	0.37	0.25	0.15	0.36	0.20	0.47	0.43	0.15	0.18	0.19	0.41		
9	0.11	0.12	0.17	0.32	0.35	0.36	0.25	0.31	1.00	0.28	0.21	0.06	0.20	0.21	0.40	0.00	0.06	0.25	0.30	0.28	0.28	0.36	0.22	0.24	0.35	0.52	0.17	0.14	0.31	0.50		
10	0.17	0.13	0.40	0.39	0.41	0.59	0.26	0.18	0.28	1.00	0.23	0.27	0.11	0.12	0.23	0.11	0.42	0.60	0.65	0.66	0.57	0.50	0.36	0.61	0.45	0.42	0.33	0.19	0.38	0.41		
11	0.22	0.26	0.32	0.43	0.25	0.34	0.68	0.50	0.21	0.23	1.00	0.41	0.52	0.36	0.41	0.22	0.29	0.21	0.25	0.42	0.28	0.11	0.36	0.20	0.32	0.30	0.20	0.36	0.19	0.41		
12	0.21	0.30	0.36	0.38	0.44	0.29	0.41	0.17	0.06	0.27	0.41	1.00	0.28	0.23	0.28	0.33	0.33	0.25	0.27	0.32	0.23	0.16	0.32	0.25	0.12	0.11	0.36	0.37	0.26	0.17		
13	0.27	0.16	0.09	0.23	0.15	0.20	0.40	0.41	0.20	0.11	0.52	0.28	1.00	0.48	0.23	0.14	0.10	0.10	0.18	0.23	0.17	0.21	0.09	0.06	0.17	0.16	0.10	0.17	0.13	0.38		
14	0.16	0.16	0.10	0.23	0.15	0.21	0.41	0.43	0.21	0.12	0.36	0.23	0.48	1.00	0.32	0.30	0.15	0.16	0.19	0.18	0.12	0.14	0.15	0.16	0.27	0.25	0.25	0.18	0.18	0.32		
15	0.21	0.21	0.19	0.23	0.25	0.30	0.26	0.33	0.40	0.23	0.41	0.28	0.23	0.32	1.00	0.14	0.20	0.28	0.12	0.35	0.35	0.38	0.20	0.36	0.34	0.48	0.30	0.30	0.36	0.46		
16	0.05	0.21	0.14	0.13	0.14	0.15	0.12	0.16	0.00	0.11	0.22	0.33	0.14	0.30	0.14	1.00	0.15	0.05	0.18	0.17	0.17	0.13	0.09	0.12	0.08	0.00	0.24	0.17	0.13	0.07		
17	0.12	0.12	0.51	0.35	0.33	0.38	0.37	0.27	0.06	0.42	0.29	0.33	0.10	0.15	0.20	0.15	1.00	0.43	0.40	0.46	0.38	0.19	0.40	0.40	0.16	0.15	0.30	0.34	0.28	0.10		
18	0.12	0.04	0.64	0.50	0.46	0.47	0.23	0.16	0.25	0.60	0.21	0.25	0.10	0.16	0.26	0.05	0.43	1.00	0.59	0.56	0.60	0.50	0.46	0.37	0.45	0.31	0.26	0.21	0.32	0.36		
19	0.13	0.13	0.51	0.40	0.39	0.57	0.33	0.26	0.30	0.65	0.25	0.27	0.18	0.19	0.12	0.18	0.40	0.59	1.00	0.55	0.45	0.41	0.29	0.54	0.34	0.32	0.26	0.25	0.36	0.43		
20	0.17	0.08	0.53	0.61	0.54	0.68	0.36	0.37	0.28	0.66	0.42	0.32	0.23	0.18	0.35	0.17	0.46	0.56	0.55	1.00	0.76	0.39	0.28	0.46	0.32	0.48	0.29	0.23	0.38	0.52		
21	0.08	0.04	0.53	0.53	0.50	0.55	0.31	0.25	0.28	0.57	0.28	0.23	0.17	0.12	0.35	0.17	0.38	0.60	0.45	0.76	1.00	0.55	0.24	0.35	0.38	0.24	0.25	0.14	0.38	0.35		
22	0.15	0.15	0.32	0.44	0.33	0.43	0.18	0.15	0.36	0.50	0.11	0.16	0.21	0.14	0.38	0.13	0.19	0.50	0.41	0.39	0.55	1.00	0.18	0.30	0.32	0.48	0.23	0.18	0.26	0.50		
23	0.42	0.23	0.25	0.46	0.43	0.29	0.40	0.30	0.22	0.36	0.36	0.32	0.09	0.15	0.20	0.09	0.40	0.46	0.29	0.28	0.24	0.18	1.00	0.30	0.26	0.20	0.36	0.40	0.37	0.27		
24	0.14	0.14	0.39	0.30	0.40	0.45	0.34	0.20	0.24	0.61	0.20	0.25	0.06	0.16	0.38	0.12	0.40	0.37	0.54	0.46	0.35	0.30	0.30	1.00	0.42	0.48	0.40	0.35	0.48	0.38		
25	0.17	0.11	0.36	0.26	0.16	0.36	0.44	0.47	0.35	0.45	0.32	0.12	0.17	0.27	0.34	0.08	0.16	0.45	0.34	0.32	0.38	0.32	0.23	0.42	1.00	0.63	0.21	0.19	0.34	0.43		
26	0.16	0.27	0.25	0.40	0.30	0.52	0.34	0.43	0.52	0.42	0.30	0.11	0.16	0.25	0.48	0.00	0.15	0.31	0.32	0.48	0.24	0.48	0.20	0.48	0.83	1.00	0.30	0.24	0.27	0.63		
27	0.11	0.19	0.29	0.29	0.25	0.41	0.13	0.55	0.17	0.33	0.20	0.36	0.10	0.25	0.30	0.24	0.30	0.26	0.26	0.29	0.25	0.23	0.36	0.40	0.21	0.30	1.00	0.54	0.51	0.25		
28	0.17	0.17	0.36	0.25	0.37	0.38	0.31	0.18	0.14	0.19	0.38	0.37	0.17	0.18	0.30	0.17	0.34	0.21	0.25	0.23	0.14	0.16	0.40	0.35	0.19	0.24	0.54	1.00	0.38	0.11		
29	0.14	0.25	0.37	0.44	0.34	0.45	0.29	0.19	0.31	0.38	0.19	0.26	0.13	0.16	0.36	0.13	0.28	0.32	0.36	0.38	0.38	0.26	0.37	0.48	0.34	0.27	0.51	0.38	1.00	0.40		
30	0.32	0.25	0.31	0.43	0.29	0.39	0.29	0.41	0.50	0.41	0.41	0.17	0.38	0.32	0.46	0.07	0.10	0.36	0.43	0.52	0.35	0.50	0.27	0.38	0.43	0.63	0.25	0.11	0.40	1.00		

REFERENCIAS

- C = Cuadrante
- B = Región bajo
- M = Región media
- A = Región alta

CUADRO 10 Comportamiento de fusión de las diferentes parcelas levantadas en el área de estudio, con base en el Coeficiente de Comunidad de Sørensen.

Ciclo	Muestras Fusionadas	Coeficiente de Fusión	Número de muestras
1	20,21	0.76	2
2	7,11	0.68	2
3	6,20,21	0.71	3
4	10,6,20,21	0.68	4
5	18,10,6,20,21	0.68	5
6	3,18,10,6,20,21	0.68	6
7	4,3,18,10,6,20,21	0.65	7
8	25,26	0.63	2
9	30,25,26	0.63	3
10	7,11,30,25,26	0.62	5
11	8,7,11,30,25,26	0.61	6
12	4,3,18,10,6,20,21,8,7,11,30,25,26	0.61	13
13	19,4,3,18,10,6,20,21,8,7,11,30,25,26	0.60	14
14	5,19,4,3,18,10,6,20,21,8,7,11,30,25,26	0.60	15
15	24,5,19,4,3,18,10,6,20,21,8,11,30,25,26	0.60	16
16	22,24,5,19,4,3,18,10,6,20,21,8,11,30,25,26	0.57	17
17	29,22,24,5,19,4,3,18,10,6,20,21,8,11,30,25,26	0.57	18
18	12,29,22,24,5,19,4,3,18,10,6,20,21,8,11,30,25,26	0.57	19
19	27,12,29,22,24,5,19,4,3,18,10,6,20,21,8,11,30,25,26	0.56	20
20	17,27,12,29,22,24,5,19,4,3,18,10,6,20,21,8,11,30,25,26	0.55	21
21	28,17,27,12,29,22,24,5,19,4,3,18,10,6,20,21,8,11,30,25,26	0.55	22
22	23,28,17,27,12,29,22,24,5,19,4,3,18,10,6,20,21,8,11,30,25,26	0.55	23
23	9,23,28,17,27,12,29,22,24,5,19,4,3,18,10,6,20,21,8,11,30,25,26	0.50	24
24	13,14	0.48	2
25	13,14,9,23,28,17,27,12,29,22,24,5,19,4,3,18,10,6,20,21,8,11,30,25,26	0.47	26
26	15,13,14,9,23,28,17,27,12,29,22,24,5,19,4,3,18,10,6,20,21,8,11,30,25,26	0.45	27
27	1,15,13,14,9,23,28,17,27,12,29,22,24,5,19,4,3,18,10,6,20,21,8,11,30,25,26	0.42	28
28	2,1,15,13,14,9,23,28,17,27,12,29,22,24,5,19,4,3,18,10,6,20,21,8,11,30,25,26	0.26	29
29	16,2,1,15,13,14,9,23,28,17,27,12,29,22,24,5,19,4,3,18,10,6,20,21,8,11,30,25,26	0.21	30

ferentes parcelas al fusionarse, debido a su similitud en cuanto a presencia o ausencia de los diferentes espacios, todo ello con la intención de hacer una clasificación politética, aglomerativa y jerárquica partiendo de la matriz Q o directa utilizando el método de aglomeración promedio propuesto por Sokal y Michener (10).

Como resultado de la aplicación de dicha metodología se obtuvo un dendrograma (ver figura 11), formado con las diferentes parcelas o sensos, en donde se pueden diferenciar tres grupos de similitud que son:

Grupo A : Con una similitud mayor del 60%

Grupo B : Con una similitud menor del 60%
y mayor del 40%

Grupo C : Con una similitud menor del 40%.

El grupo A se encuentra formado por 16 parcelas o sea el 53.33% del total de parcelas muestreadas, 14 de las 16 parcelas de este grupo (87.5%) pertenecen a las regiones Media y Alta o sea que la mayor similitud se encuentra de 2,401 a 3,000 msnm dentro del área de estudio, siendo las especies frecuentes para este grupo, en el estrato formado por árboles y arbustos arborescentes como: Chiranthodendron pentadactylon Larreategui, Oreopanax echinops Dcne & Planch., Saurauia oreophila Hemsl., Fuchsia arborescens Sims, Clethra pachecoviana Standl., Cestrum pacayana Harms y Alnus jorulensis HBK. En el estrato formado por arbusto y hierbas arbustivas se encuentran: Fuchsia microphila HBK., Salvia curtiflora Epling. y Senecio sp. Para el estrato herbáceo lo frecuente es Solanum appendiculatum HBK., Coaxana perpurea Coulr & Rose.

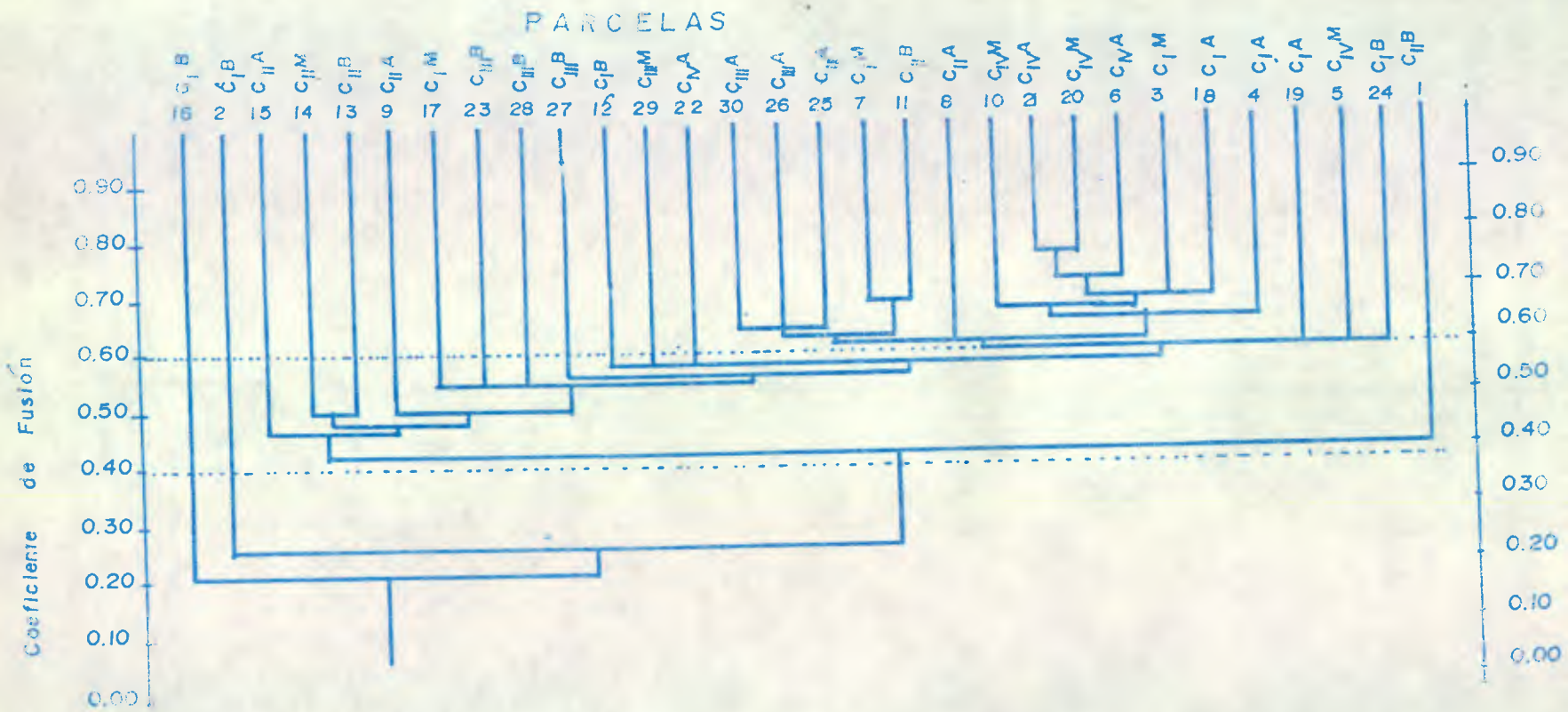


FIGURA II Dendrograma de las parcelas levantadas en el área de estudio con base en el Coeficiente de Comunidad de Sørensen.

Smilacina scilloidea Mart & Gal Peperomia petrophila C.DC. En relación con el estrato formado por epífitas y parásitas, la abundancia de las mismas y la altura del dosel del bosque dificultaron distinguir unas de otras, pero las especies con mayor frecuencia son : Solandra grandiflora Swart (Que aunque no es epífita, se encuentra arriba, en la parte más alta de los árboles), Isochilus linearis (jacq) R.Br, Maxillaria melegris Lindl, Peperomia quadrifolia (L) HBK, Epidendrum arbuscula Lindl, Encyclia varicosa (Batem) Schlt. y musgos en abundancia, cubriendo los fustes y ramas de los árboles y arbustos.

Existen otras especies dentro de este grupo que son poco frecuente en algunos cuadrantes, siendo éstas, en el estrato formado por árboles y arbustos arborescentes, Nectandra spp., Phoebe salvini (Mez) Lundell, Quercus sapotefolia Liebm, Saurauia subalpina Donn, Hedyosmum mexicanum Cordeiro y Sinardisia venosa (Mast) Lundell.

Para el estrato arbustos y hierbas arborescentes, encontramos: Lysianthes tricolor (Sesse & Moc) Bitter, Lysianthes quichensis (Coult & Donn) Bitter, Chusquea longifolia Swallen, Centropogon grandidentatus (Schith) Zahl y una especie de la familia Compositae que no fue determinada por falta de las partes florales. A nivel del estrato herbáceo es poco frecuente Iresine calea (Ibañez) Standl, Commelina sp, y una especie de la familia Urticaceae, que como en el caso anterior por falta de estructuras florales no fue determinada. Además se encuentran lianas trepadoras como Passiflora membranacea Benth y Smilax sp. En epífitas, existe Tillandsia grandis Schlt. y Pleurothallis sp. Como hemiparásita Phoradendron sp.

A nivel de los diferentes coeficientes de Comudidad encontrado para este grupo, se observa en la figura 11, que el rango en semejanza oscila entre 0.6 a 0.76, siendo las parcelas con mayor semejanza, la 20 y la 21 que forman el primer núcleo, ambas pertenecientes al cuadrante IV, la primera a la región Media y la Segunda a la región Alta, con un coeficiente de Comudidad de 0.76 (76%). Otra parcela con una diferencia mínima con las dos anteriores, es la parcela 6, perteneciente al mismo, cuadrante y a la región Alta, con una similitud de 0.71. En general se observa un comportamiento bastante homogéneo entre las diferentes parcelas, algunas comparten el mismo coeficiente de comudidad formando pequeños grupos, tales son los casos de las parcelas 25, 26 y 30 todas pertenecientes al cuadrante III y a la región Alta, con un coeficiente de 0.63. Otro caso notable es el de las parcelas 5, 19 y 24. todas de diferentes regiones y cuadrantes, pero con un coeficiente similar e igual a 0.60, finalmente cabe señalar el caso de las parcelas 3 y 18 que forman, como las anteriores parcelas, un núcleo por su similitud, pudiendo ser ya un indicador inicial de que la Comudidad de Canac (Chiranthodendron pentadactylon Larreagui) presenta su hábitat dentro de estas dos regiones (Media y Alta), las cuales presentan temperaturas medias anuales que oscilan entre 10° a 14° y a una altitud de 2,400 a 3,000 msnm.

El grupo B se encuentra formado por 12 parcelas o sea el 40% del total muestreado, con coeficientes de Comudidad de Sørensen que oscilan entre 0.40 a 0.59. El 50% de las parcelas de este grupo (6 parcelas pertenecen a la región Baja (2,000 a 2,400 msnm), el 25% (3 parcelas) pertene

cen a la región Media (2,401 a 2,700 msnm) y el 25% restante, pertenecen a la región Alta (2,701 a 3,000 msnm).

La vegetación frecuente para este grupo en relación al estrato formado por árboles y arbustos son: Alnus jorulensis HBK, Chiranthodendron pentadactylon Larreategui, Oreopanax echinops Dcne & Planch y Saurauia oreophila Hemsl. A nivel del estrato formado por arbustos y hierbas arbustivas, frecuentemente se encuentra: Fuchsia microphila HBK, Salvia curtiflora Epling y Senecio sp. A nivel del estrato herbáceo frecuentemente se encuentra Coaxana pupurea Coult & Rose Iresine calea (Ibañez) Standl, Smilacina scilloidea Mart & Gal y Solanum appendiculatum H&B. Además, con mucha frecuencia, se observan los árboles y arbustos cubiertos de Musgos y epífitas, tal es el caso de Epidendrum arbuscula Lindl y Maxillaria meleagris Lindl. Entre las especies poco frecuentes que sólo se distribuyen en determinadas regiones o cuadrantes, son: Ageratum sp. Arbutus xalapensis HBK, Bocconia vulcanica Donn, Carpinus caroliniana var. tropicalis Donn, Cestrum pacayana Harms, Chusquea longifolia Swallen, Clethra pechecoana Standl, C. mexicana A. DC, Fuchsia arborescens Sims, F. splendens Zucc, Helio- carpus donell-smithii Rose in Donn, Lysianthes quichensis (Coult & Donn) Bitter, L. tricolor (Sesse & Moc) Bitter, Oreopanax xalapensis Hemsl, Odontoglossum rossii Lindl, Passiflora membrana- cea Benth, Peperomia petrophila C. DC, Parathesis vestita Lundell, Peperomia quadrifolia (L) HBK, Phobe salvini (Mez) Lundell, P. mexicana Missn, Piper pseudoasperifolium C. DC, Podachenium emi- nens (Lag) Schlecht, Quercus acatenanguensis Tre- lease, Q. brachystachys Benth y Q. skinneri Benth.

Como puede observarse, este grupo presenta mayor diversidad que el anterior (Grupo A), ello debido a que cuanta con la mayoría de las parcelas pertenecientes a la región Baja, en donde la temperatura oscila entre 14° a 16° C y las altitudes van de 2,000 a 2,400 msnm, además, existen factores que permiten que dicha diversidad se incremente, debido a la influencia humana, la cual crea cambios y deterioro a la vegetación.

Al observar el dendrograma, para este grupo, (Figura 11), se nota que también existen parcelas con mucha semejanza entre si, el ejemplo es el de las parcelas 12, 22 y 29, todas de diferentes regiones, pero con una similitud a nivel de comunidad de 0.57 común a las tres. Otro ejemplo, es el de las parcelas 17, 23 y 28 (23 y 28 de la región Baja y cuadrante III y la 17 del cuadrante I, región Media) todas con un coeficiente de similitud de 0.55. La parcela que más difiere del grupo, es la 1, la cual pertenece al cuadrante II, región Baja, con un coeficiente de similitud de 0.42. En general este grupo se separa del anterior, debido a la alta diversidad existente, la cual se relaciona directamente con la altitud, que para este grupo es menor.

El grupo C presenta solamente 2 parcelas o sea el 6.66% del total muestreado, es el grupo que más difiere de los demás, exclusivamente se encuentra formado por parcelas de la región Baja del cuadrante I, siendo las parcelas 2 y 16, oscilando el coeficiente de Comunidad de Sørensen entre 0.21 a 0.26 la cual indica que tienen muy pocas especies en común con las otras muestras o sen sos anteriores.

La vegetación para este grupo es la siguiente, para el estrato formado por árboles y arbustos arborescentes se observa frecuentemente Oreopanax xalapensis HBK. Para el estrato formado por arbustos y hierbas arbustivas se observa frecuentemente Senecio cobanensis Coulter y Fuchsia microphila HBK. Para el estrato herbáceo se observa la presencia de Iresine calea (Ibañez) Standl. y Commelina sp.

Entre las especies poco frecuentes se encuentran, Alnus jorulensis HBK., Begonia calderoni Standl., Bocconia arborea Wats., Centropogon grandidentatus (Schlecht) Zahl., Cestrum pacayana Harm., Chiranthodendron pentadactylon Larretegui., Cedrela pacayana Harms., Coaxana pupurea Coult y Rose., Clethra pachecoana Standl., Cyperus sp., Dahlia imperialis Roezl., Drymaria sp., Govenia superba (Llave & Lex) Lindl., Litsea guatemalensis Mez., Lobelia laxiflora HBK., Lysianthes tricolor (Sesse & Moc) Bitter, Malvaviscus arboreus var mexicanus Schleth, Oreopanax sanderianus Hemsl., Pithecolobium arboreum (L) Urban, Prunus salassi Standl., Quercus acatenanguensis Trelease, Saurauia orephila Hemsl., Solandra grandiflora Swart, Solanum appendiculatum H&B y Musgos, Como puede observarse, este grupo es muy diferente en cuanto a su composición florística, deferiendo grandemente de los grupos anteriores, pareciera que se tratara de muestras ajenas al área de estudio, pero estas parcelas son de la región Baja, cercana a una aldea, una finca y un pueblo (El Rosario, Fca. Sn. Sebastián, y San Miguel Dueñas, Sacatepéquez, los cuales ocasionan gran presión sobre la cercanía de esta región y el disturbio es más severo.

4.2 Correlación Suelos-Grupos Vegetales delimitados

Anteriormente en base a las similitudes de las diferentes parcelas fueron delimitados tres grupos, los cuales presentan características de suelos siguientes: El grupo A, el cual presenta a nivel de las parcelas un coeficiente de comunidad Sørensen mayor de 0.6, presenta predominancia de textura Arena franca, con porcentajes de materia orgánica mayores del 12%, fertilidad natural inferior a la deseada para una área cultivada y una coloración del suelo predominante, que es café grisáceo muy oscuro (10YR 3/2).

El grupo B, que comprende, parcelas con coeficientes de comunidad que oscilan entre 0.40 a 0.59, presenta una serie de variantes a nivel general en los resultados de suelos, existiendo codominancia textural entre la franca arenosa y la arena franca, con algunas variaciones, como las texturas franca y franca arcillo-arenosa. Los colores del suelo manifiestan codominancia entre el Café grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) y el Café muy oscuro (10YR 2/2). Por lo general, el porcentaje de materia orgánica, como en el grupo anterior, supera el 10%, oscilando la fertilidad para este grupo entre óptima a ligeramente baja. No se debe olvidar que la mayoría de parcelas que pertenecen a este grupo se encuentran entre altitudes que van de 2,000 a 2,400 msnm., por lo que ello permite que sean más visitadas por el hombre y más se agudice su deterioro.

El grupo C. formado por dos parcelas con similitudes menores 0.40, las cuales se diferencian mucho del grupo, presentan una textura dominante franca arenosa, el porcentaje de materia orgánica mayor al 10%, el color dominante Café grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) y una fertilidad natural ligeramente baja.

Por lo general, las variaciones entre un grupo y otro a nivel de suelos no son significantes, ya que a nivel de clases texturales todas manifiestan texturas gruesas, materia orgánica alta, colores oscuros y negros en húmedo y niveles en los nutrientes inferiores a los deseables para los recomendados en cultivos, por lo tanto, se pone nuevamente de manifiesto que los factores que influyen en la distribución de la vegetación que forma la comunidad de Canac (*Chiranthodendron pentadactylon* Larreategui, son las condiciones climáticas y el suelo; manifestándose y confirmándose que se trata de una asociación edafo-atmosférica.

4.3 Estructura del Bosque de la Comunidad de Canac

El área de estudio presenta un dosel bien definido el cual oscila entre 18 a 26 m. de altura con cinco estratos verticales y gran diversidad florística que varía según la altitud y la exposición del lugar. Para el caso de las 30 parcelas levantadas se elaboraron 11 perfiles del bosque, tres de la región Baja, cuatro de la región Media y cuatro de la región Alta, a fin de ilustrar la estructura y la composición florística de cada una de esas regiones, ya que con fines de interpretación, el área de estudio se estratificó altitudinalmente en tres regiones, las cuales son:

Región Baja (2,000 a 2,400 msnm)

Región Media (2,401 a 2,700 msnm)

Región Alta (2,701 a 3,000 msnm)

4.3.1 Región Baja

En el anexo 2 se pueden observar las figuras 12, 13 y 14 las cuales permiten una ilustración de la región Baja en los cuadrantes I, II y III, no así del cuadrante IV, en el cual la

frontera agrícola se encuentra arriba de los 2,500 msnm, ocupando esta región. Para esta región altitudinal se encontró que es la que presenta mayor diversidad florística, al igual que variantes de un cuadrante a otro. En cuanto a estructura, los estratos del bosque y las diferentes especies que lo componen son las siguientes:

El estrato Arbóreo tiene un dosel bien definido que oscila entre 18 a 23 m. de altura y un substrato formado por especies arbóreas o arborescentes por debajo de éste. Las especies que forman el dosel del bosque, en esta región, son: Alnus jorulensis HBK, Quercus acatenanguensis Treseale, Quercus brachystachys Benth, Quercus skinneri Benth, Podachaenium eminens (Lag) Schl, Nectandra spp. y Chiranthodendron pentadactylon Larreategui.

Entre los árboles de poca altura y arbustos arborescentes se encuentran: Arbutus xalapensis HBK, Fuchsia arborescens Sims, Oreopanax xalapensis (HBK) Dcne & Planch, Saurauia oreophila Helms, Sinardisia venosa (Maxt) Lundell, Urera caracasana (Jach) Griseb, Diphysa rubinoides Benth, Carpinus caroliniana var tropicalis Donn, Ostrya virginiana var guatemalensis (Winkl) Macbride, Litsea guatemalensis Mez, Prunus sp, Lippia sp. y Tournefortia petiolaris DC. En general, se observa que la mayoría de parcelas de esta región, las copas se encuentran dispersas, permitiendo la llegada de mayor cantidad de luz al sotobosque.

El estrato formado por arbustos y hierbas arbustivas se encuentra formado por: Justicia aurens f. erithrina (Standl & Steyer) Gibson.

Malsvaviscus arboreus var mexicanus Schlecht.,
Lysianthes tricolor (Sesse & Moc ex. Dunn) Bitter,
Fuchsia microphilia HBK, Senecio sp., Spathacanthus parviflorus Leonard, Parathesis vetitia Lundell, Piper mertesianum DC, Piper pseudoasperifolium DC, Monnina xalapensis HBK y Hoffmanis konzatti Robinson.
 Este estrato por lo general no supera los 30m de altura.

El estrato herbáceo se encuentra bastante diverso en esta región, estando presentes las siguientes especies: Solanum appendiculatum H&B, Helechos, Iresine calea (Ibañez) Sandel Peperomia petrophila DC, Dahlia imperialis Rezl, Govea superba (Llave & Lex) Lindl ex Lodd, Lobelia laxiflora HBK, Hydrocotyle mexicanus Cham & Schlet, Begonia calderonii Standl, Cyperus sp, Drymaria sp, Solanum nigricans Mart & Gal y una especie de la familia Urticaceae que no fue posible determinar.

El estrato formado por epífitas para esta región se manifiesta muy pobre, pese a ello se encuentran: Odontoglossum rossii Lindl, Maxillaria meleagris Lindl, Tillandsia sp, Maxillaria densa Lindl, Helicocereus cinnabarinus (Eichl) Br & R, Pleurothallis sp. y una gran cantidad de Musgos.

Otro estrato encontrado dentro de esta región es el formado por las lianas, tal es el caso de Monstera freidrichsthali Oester, Smilax sp., Solandra grandiflora Swart y Phaseolus sp. Además existe la presencia de hemiparásitas del género Phoradendron.

4.3.2 Región Media

En el anexo 2 se puede observar las figuras 15, 16, 17 y 18, las cuales permiten ilustrar la estructura del bosque encontrando en la región media (2,401 a 2,700 msnm) en los diferentes cuadrantes (I, II, III y IV). Para esta región se observo mayor homogeneidad en todos los cuadrantes o sea que comparada con la región Baja, existe menos diversidad y se observa que Chiranthodendron pentadactylon Larreategui es abundante y llega a alcanzar hasta 26 m. de altura, siendo la especie dominante del dosel.

El estrato arbóreo manifiesta un comportamiento similar a la región anterior, ya que existe un dosel bien definido y árboles y arbustos arborescentes creciendo debajo de éste. Las especies que forman el dosel de esta región son: Chiranthodendron pentadactylon Larreategui como especie dominante y ocupando la mayor cobertura. Otras especies del estrato arbóreo son: Phoebe salvini (Mez) Lundell, Oreopanax echinops DCne & Planch, Clethra pachecoana Standel y Quercus acatenanguensis Treseale.

Los árboles y arbustos arborescentes que se encuentran creciendo debajo del dosel son: Saurauia oreophila Hemsl, Saurauia subalpina Donn, Hedyosmum mexicanum Cordemoy, Tournefortia petiolaris DC, Sinardisia venosa (Mast)Lundell, Fuchsia arborescens Sims y Litsea guatemalensis Mez. A nivel general, el estrato arbóreo encontrado en esta región a sufrido daños antropogénicos a través de la extracción de los mejores ejemplares de Canac e incendios que destruyen el sotobosque; pese a ello, en lugares que han sido disturbados

Levemente, la cobertura de los árboles es muy densa y, en algunos casos, en pleno medio día, dentro del sotobosque, es muy poca la luz que lo lo gra penetrar.

El estrato formado por Arbustos y hierbas arbustivas, encontramos: Chusquea longifolia Swallen, bambú nativo distribuido en esta región, el cual podemos encontrarlos en este volcán y en el volcán de Agua, Salvia curtiflora Epling, Lysianthes tricolor (Sesse & Moc) Bitter, Lysianthes quichensis (Coult & Donn) Bitter, Eupatorium sp, Fuchsia microphila HBK, Eupatorium morifolium Mill, Eupatorium odoratum L, Centropogon grandidentatus (Schl) Zahl y Piper mertesianum C.DC.

Es estrato Herbáceo lo componen Coaxana purpurea Coult & Rose, Similacina scilloidea Mart y Gal, Peperomia petrophila C.DC? Commelina sp, Iresine calea (Ibañez) Standl. y una especie de la familia Urticaceae no determinada En este estrato, además se encuentran 3 especies de helechos terrestres que no fue posible determinar.

A nivel del estrato formado por las epífitas, el cual se encuentra muy denso cubriendo, en algunos casos, la totalidad de las ramas de los árboles y muy especialmente en Chiranthodendron pentadactylon Larreategui, encontramos: Maxillaria densa Lindl, Maxillaria meleagris Lindl, Pleurothallis sp., Tillandsia grandis Schlecht, Heliocereus cinnabarinus (Eichl) Britt & Rose, Eupatorium sp, Odontoglossum rossi Lindl, Peperomia quadrifolia (L)HBK, Echeveria guatemalensis, Fuchsia splendens Zucc, Epidendrum arbuscula Lindl, Encyclia varicosa (Batem)Schlecht y Tillandsia sp.

Existe también un estrato formado por lianas, entre las cuales encontramos: Passiflora membranacea Benth, Smilax sp., Solanum appendiculatum HBK, Solandra grandiflora Swart y una especie de la familia Cucurbitaceae no determinada. Además, existe una especie de la familia Loranthaceae que no fue determinada.

4.3.3 Región Alta

Como puede observarse en el anexo 2, las figuras 19, 20, 21 y 22, permiten una ilustración de la estructura del bosque, encontrando en esta región (2,701 a 3,000 msnm) en los diferentes cuadrantes muestreados (I, II, III y IV). Al igual que la región anterior, Chiranthodendron pentadactylon Larreategui domina el dosel, pese a que éste disminuye notablemente en comparación con la región anterior, esta especie en algunos casos llega a alcanzar 23 m. de altura. En la región Alta se puede encontrar un dosel bien definido que oscila de 15 m. hasta 23 m. de altura, ello debido a lo disturbado de algunos cuadrantes.

El estrato arbóreo mantiene un comportamiento similar a la región anterior, con unas especies dominando el dosel y otras creciendo debajo de éste, siendo muy notable la disminución de la diversidad vegetal.

El estrato formado por arbustos y hierbas arbustivas mantienen un comportamiento similar a la región anterior; igual sucede con el estrato herbáceo.

La estructura del bosque de la región Media y Alta presentan un comportamiento semejante en

los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, la mayor variante se observó a nivel del estrato por las epífitas, debido a que la diversidad es baja, pero se observa la presencia dominante de Musgos, los cuales cubren la totalidad de los árboles, pese a ello se observa que existen, además, Odontoglossum rossii Lindl, Encyclia ochracea (Batem)Schlecht y Epidendrum arbuscula Lindl.

A nivel estructural, las tres regiones presentan 5 estratos bien definidos, pero la región Baja difiere de las otras dos, en primer lugar, en que existe mayor diversidad y, seguidamente, mayor disturbio, pese a ello, aún mantiene su estructura; las regiones Media y Alta son muy semejantes a excepción del estrato formado por las epífitas, ya que es en la región Media donde hay mayor cantidad de epífitas cubriendo, en algunos casos, casi la totalidad de las ramas y especialmente en Canac.

Por las condiciones de estructura del bosque y específicamente por la gran cantidad de epífitas cubriendo los centenarios árboles, se puede indicar que se trata de una comunidad madura o Climax, la cual, en la región Baja, presenta mayor disturbio ocasionado por el hombre, pero las regiones Media y Alta presentan una estructura del bosque representativa de la comunidad, en donde Chiranthodendron pentadactylon Lareategui sobresale por su magnitud y porque en torno a él giran las demás especies, que a su sombra, se asocian, es decir, a las condiciones microclimáticas que éste les provee, la poca regeneración observada de tales especies en toda la región es otro indicador de que el Canac y especies asocia-

das son la cumbre de la comunidad centenaria existente en el volcán de Acatenango.

4.4 Familias presentes en el área de estudio

Como puede observarse en el cuadro 11, el área estudiada presenta una existencia de 44 familias de especies superiores y 4 especies de helechos, las cuales se encuentran distribuidas en las diferentes regiones de los cuadrantes establecidos.

La región Baja presenta 38 familias, o sea el 86.3% del total establecido y 3 especies de helechos, con un total de 74 especies que son 67.2% del total determinado para el área estudiada, siendo las familias con mayor cantidad de especies, Orchidaceae con 5 especies, Asteraceae, Bromeliaceae, Lauraceae y Solanaceae con 4 especies, Betulaceae, Fagaceae, Piperaceae, Urticaceae y los helechos con 3 especies.

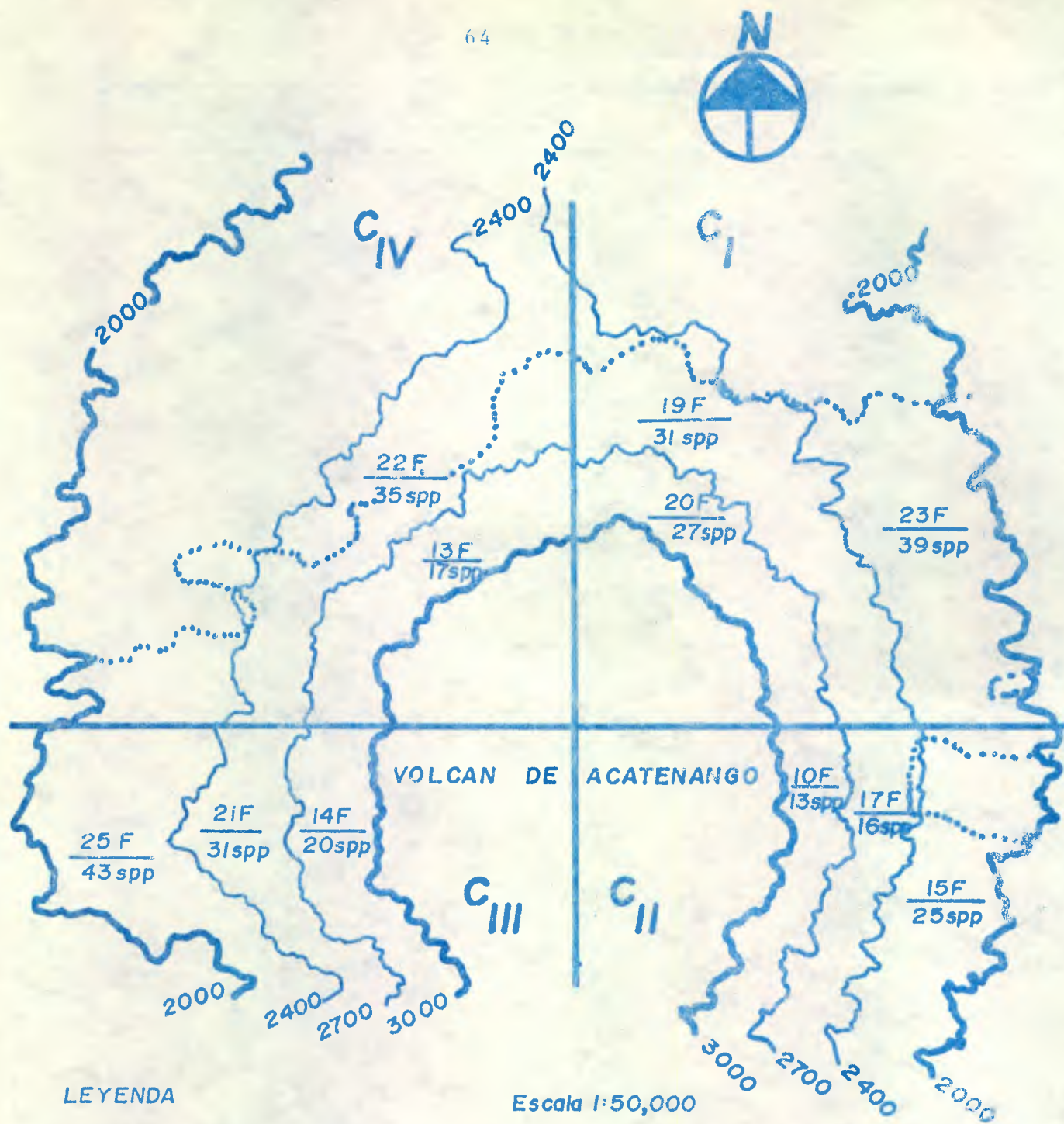
Las familias que presenta mayor cantidad de especies dentro del área estudiada son, en epífitas, Orchidaceae y Bromaliaceae, en el estrato arbóreo y Arbustivo, Lauraceae, Solanaceae y Urticaceae, mientras que en el estrato herbáceo, los helechos son los que sobresalen.

En las Figuras 23 y 24 se puede observar el comportamiento general de las familias y el número de especies en las diferentes regiones y cuadrantes. A nivel de la región Baja, se puede observar que el cuadrante III, presenta mayor diversidad con relación a los demás cuadrantes, ya que presenta 25 familias (55.55%) y 43 especies (39.09%), siendo el cuadrante II el de menor diversidad, ya que solo cuenta con 15 familias (33.33%) y 25 especies (22.72%).

La región Media, presenta mucha homogeneidad

CUADRO II Familias presentes en el área de estudio, Volcán de Acatenango.

No.	FAMILIA	No. DE ESPECIES / Región		
		BAJA	MEDIA	ALTA
1	HELECHOS	3	3	3
2	PINACEAE	1	0	1
3	LAURACEAE	4	3	3
4	PIPERACEAE	3	2	2
5	CHLORANTHACEAE	1	1	1
6	PAPAVERACEAE	1	1	1
7	URTICACEAE	3	3	2
8	FAGACEAE	3	1	0
9	BETULACEAE	3	1	1
10	CACTACEAE	1	1	0
11	CARYOPHYLLACEAE	2	1	1
12	ACTINIDIACEAE	1	2	2
13	TILIACEAE	1	0	0
14	STERCULIACEAE	1	1	1
15	MALVACEAE	1	0	0
16	PASSIFLORACEAE	1	1	0
17	BEGONIACEAE	2	1	1
18	CAPPARIDACEAE	0	1	0
19	CLETHRACEAE	2	1	1
20	MYRSINACEAE	2	2	1
21	ROSACEAE	2	2	0
22	MIMOSACEAE	1	0	0
23	FABACEAE	1	0	0
24	ONAGRACEAE	2	2	2
25	POLYGALACEAE	1	1	0
26	RUTACEAE	1	0	0
27	ARALIACEAE	2	2	1
28	APIACEAE	0	1	1
29	SOLANACEAE	4	5	4
30	CONVOLVULACEAE	0	1	0
31	BORAGINACEAE	1	1	0
32	VERBENACEAE	1	1	0
33	LAMIAGEAE	0	1	1
34	ACANTHACEAE	2	1	0
35	CAMPANULACEAE	2	0	1
36	RUBIACEAE	1	0	0
37	ASTERACEAE	4	5	2
38	ARACEAE	1	1	0
39	COMMELINACEAE	1	1	0
40	CYPERACEAE	1	0	0
41	POACEAE	0	1	1
42	BROMELIACEAE	4	3	0
43	LILIACEAE	1	1	1
44	SMILACACEAE	0	1	0
45	ORCHIDACEAE	5	4	4
TOTALES.....		74 spp	61 spp	39 spp



LEYENDA

$\frac{23 F}{39 spp}$ — No. de familias
 — No. de especies

Escala 1:50,000

C = Cuadrante

FIGURA 23 Distribución de las Familias y especies en las diferentes Regiones y Cuadrantes del área de estudio.

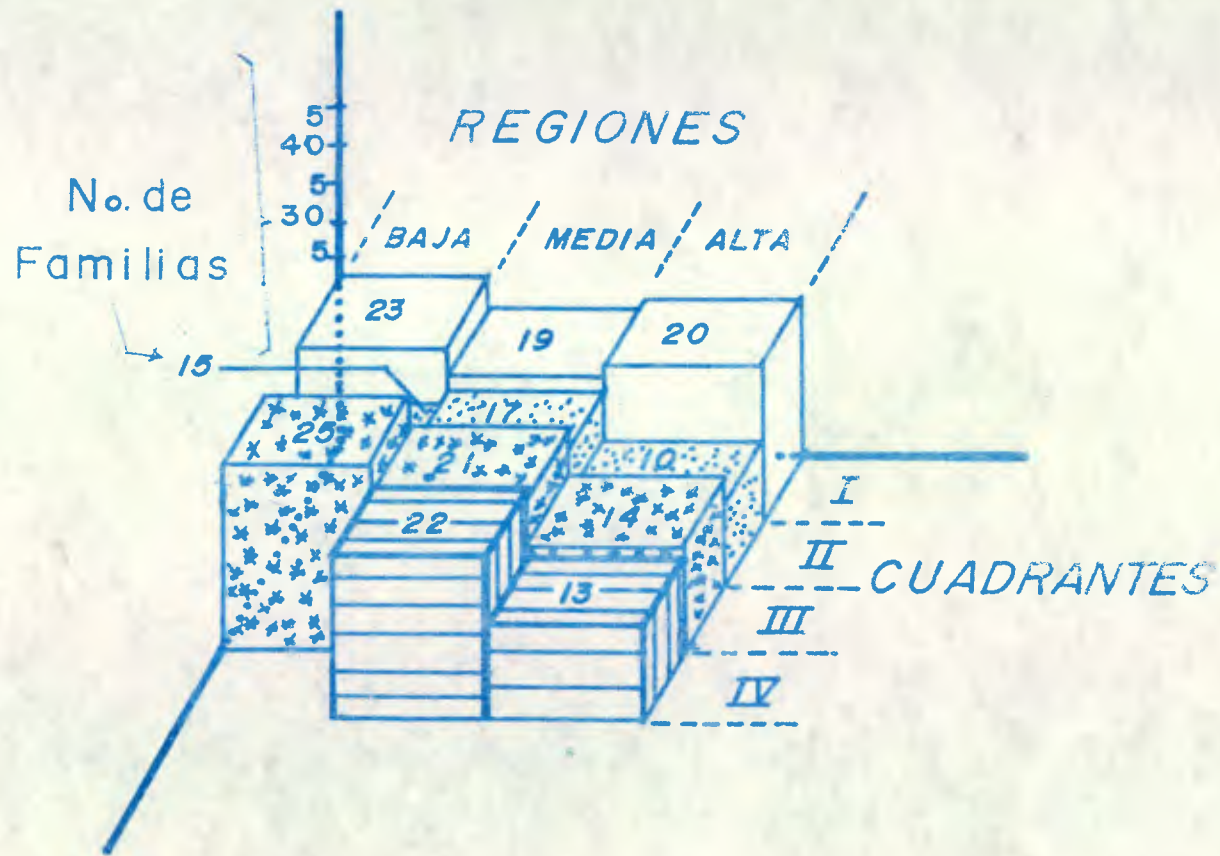


FIGURA 24 Comportamiento del número de Familias presentes en el área de estudio, volcán de Acatenango.

en los cuadrantes I, III y IV, ya que cuenta con un promedio de 21 familias (46.66%) y 32 especies (29.09%), siendo el cuadrante II, con 17 familias (37.77%) y 16 especies (14.54%) el de menor número de familias y de especies.

La región Alta, es la de menor diversidad, siendo el cuadrante I el sobresaliente, ya que cuenta con familias (44.44%) y 27 especies (24.54%), los cuadrantes II y IV, presentan semejanza y en promedio cuentan con 13 familias (28.88%) y 19 especies (17.27%); siendo el cuadrante II, similar al de las dos regiones anteriores, con poca densidad, contando sólo con 10 familias (22.2%) y 13 especies (11.81%).

4.5 Distribución de la Vegetación en función a las Exposiciones Cardinales del Área de Estudio.

4.5.1 Exposición Norte

Como puede observarse en la figura 25 y en el cuadro 12, la exposición Norte es una de las exposiciones más ricas en diversidad, ya que cuenta con 83 especies (75.54%) del total, y con mayor cantidad de epífitas musgos y helechos, además los mayores diámetros en los fustes se encontraron aquí y por ende, el dosel más alto y una estructura vertical del bosque son cinco estratos, pese a que toda el área de estudio pertenece a la misma zona de Vida, las características anteriores, indican que el gradiente de humedad es mayor aquí que en las demás exposiciones y que la vegetación es más vieja y madura, pese a que, actualmente, esta exposición se encuentra altamente presionada por el hombre, aún se conserva en gran parte.

4.5.2 Exposición Sur

La exposición Sur, es baja en diversidad ve

CUADRO 12 Distribución de la diversidad vegetal existente en el área de estudio, en función a la exposición cardinal.

No.	ESPECIE	ORIENTACION			
		NORTE	SUR	ESTE	OESTE
1	Ageratum sp				
2	Alnus jelskii HBK				
3	Arbutus salpanchensis HBK				
4	Begonia sp				
5	Begonia calderoni Standl				
6	Begonia arborea Wats				
7	Begonia vulcanica Donn				
8	Carpinus carolinensis var. tropicalis Donn				
9	Cedrela odorata Harms				
10	Centropogon grandidentatus (Schl) Zehl				
11	Cestrum bogotense Harms				
12	Chiranthodendron bialelectum Llorcalegui				
3	Chusquea longifolia Swallen				
4	Cissampelos sp				
5	Clethra spicigera A DC				
6	Clethra pichicoana Standl				
7	Coccoloba surpucua Coult & Rose				
8	Combretum sp				
9	COMPOSITAE A				
20	COMPOSITAE B				
1	Cyperus sp				
2	Delaia imperialis Roost				
3	Diphyas rubronoides				
4	Dryopteris sp				
5	Eucalyptus viminalis (Berteri) Schir				
6	Eupatorium gibbocaulis Lindl				
7	Eupatorium meridionale Mill				
8	Eupatorium odoratum				
9	Fuchsia sparsocoma Sims				
30	Fuchsia microphylla HBK				
1	Fuchsia splendens Zucc				
2	Grewia cubensis (Llave ex Less) Lindl				
3	Hedyotis mexicana Cordery				
4	Heliconia digitata				
5	Heliconia pinnata pequeña				
6	Heliconia pinnata grande				
7	Heliconia aff. cori de quercal				
8	Heliconia donnii Smith Rose & Donn				
9	Heliconia cinnabarinus (Eichl) Br & R				
40	Hemelia corymbosa Robinson				
1	Ipomoea silvicola House				
2	Trichostema sp (Llave ex Less) Lindl				
3	Isocellus insignis (Jacq) R Br				
4	Jussiaea aurea (Schl) Standl & Steyermark				
5	Lippia sp A				
6	Lippia sp B				
7	Litsea guatemalensis Mez				
8	Labellia lasillera HBK				
9	Lycianthes quichensis (Coult & Donn) Britton				
50	Lycianthes scitator (Sease & Rose) Britton				
1	Melastomaceae arborea var. macrodon Schleich				
2	Melastomaceae sp				
3	Melastomaceae sp				
4	Miconia salpanchensis HBK				
5	Miconia trichostema Ooster.				
6	MUSCOS				
7	Nectandra sp A				
8	Nectandra sp B				
9	Ocotelea hirsuta Don & Planch				
60	Ocotelea confertifolia Hemsl				
1	Ocotelea salpanchensis HBK				
2	Odonoglossum sp Lindl				
3	Oreia vitifera var. guatemalensis				
4	Oreia biflora Lam				
5	Paspalum guatemalense Benth				
6	Passiflora sp				
7	Passiflora vesita Lundell				
8	Peperomia petrophila C DC				
9	Peperomia quadrifolia (L) HBK				
70	Phoradendron sp				
1	Phoradendron mexicanum Meisn				
2	Phoradendron sp				
3	Phoradendron sp				
4	Pinus montezumae Lambert				
5	Pinus resinosa Ait Lindl				
6	Pinus sp				
7	Pithecolobium caribaeum				
8	Piper martinicense C DC				
9	Piper bispinosum (L) DC				
80	Pleurothallis sp				
1	Palafoxium emarginatum (Log) Schlecht				
2	Plymus sp				
3	Quercus salpanchensis Standl				
4	Quercus guatemalensis Trelease				
5	Quercus gracilistylus Benth				
6	Quercus tepalcotilla Liebm				
7	Quercus skinneri Benth				
8	ROSACEAE				
9	RUBIACEAE				
90	RUTACEAE				
1	Salvia verticillata Caring				
2	Sida sp				
3	Sida sp				
4	Senecio sp A				
5	Senecio sp B				
6	Senecio cubensis Coult				
7	Senecio sp				
8	Senecio sp				
9	Smilax sp				
100	Solanum grandifolium Swart				
1	Solanum appendiculatum HBK				
2	Solanum sp				
3	Solanum sp				
4	Tillandsia sp				
5	Tillandsia grandis Schlecht				
6	Tillandsia patellaris DC				
7	Urena caracasana Jacq & Briseb				
8	URTICACEAE A				
9	URTICACEAE B				
110	Urticaceae glabra (Eichl) Britton & Rose				
	NOTA: — PRESENCIA	NORTE	SUR	ESTE	OESTE

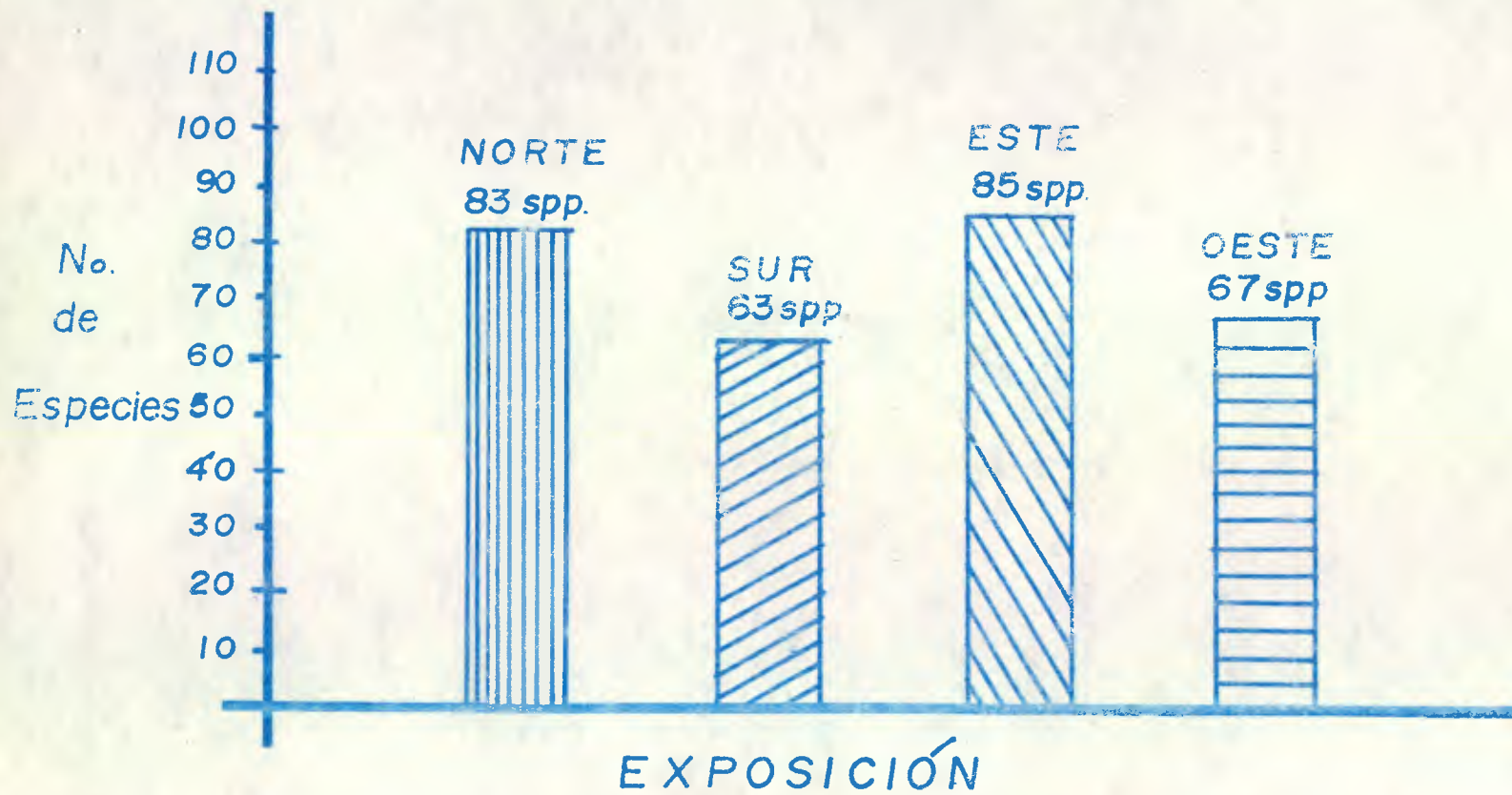


FIGURA 25 Comportamiento de la diversidad vegetal en función a las exposiciones cardinales del área de estudio.

getal, en relación a las demás, presentando solamente 63 especies (57.27%), siendo, poco frecuentes, las epífitas y los helechos, esto indica que es una exposición con menor gradiente de humedad y también, la menor diversidad vegetal puede deberse a agentes antropogénicos, vea el cuadro 12 y la figura 25.

4.5.3 Exposición Este

Esta es la exposición que comparte la mayor riqueza vegetal conjuntamente con la exposición Norte, presentando 85 especies (77.27%), pese a ser la exposición con mayor diversidad, los diámetros de los fustes de los árboles no se comparan con los observados en la exposición Norte, además de ello difiere con la exposición Norte, ya que en esta exposición es donde se observa la mayor riqueza en especies de la familia Lauraceae (ver cuadro 12 y figura 25).

4.5.4 Exposición Oeste

Esta exposición tiene el mismo paisaje que la exposición Sur, ya que presenta 67 especies (60.90%) de la diversidad total, compartiendo ambas, primero, la mayor cantidad de especies de la Familia Fagaceae y segundo, las epífitas, los helechos y las especies de la familia Lauraceae son poco frecuentes, finalmente, dado que la exposición Sur se encuentra en la garganta del valle que se formó entre el volcán de Agua y el volcán de Acatenango, ésta es azotada fuertemente por el viento, lo que hace que el gradiente de humedad sea menor que en las exposiciones Norte y Este. La exposición Oeste, presenta un fenómeno similar, pero a la vez di-

ferente, ya que las pocas corrientes que logran pasar por la exposición Norte se unen a las que van del cañón formado entre el volcán de Acate-nango y la montaña Balamjuyú, chocando con las corrientes que se elevan en la exposición Sur y pasan a la exposición Oeste, influyendo ello sobre el gradiente de humedad de la exposición Oeste.

4.6 Valores de Importancia

4.6.1 Estrato Arbóreo

Como puede observarse en el cuadro 13, la diversidad arbórea encontrada dentro del área de estudio en los diferentes cuadrantes y regiones, es alta encontrando un total de 40 especies, de las cuales se puede observar su comportamiento en valor de Importancia, obtenido en función a la densidad, área basal y la frecuencia (10).

A nivel de regiones altitudinales, se puede observar que la región Baja, en todos los cuadrantes (I, II, III) presenta, en promedio, 18 especies, siendo la región con mayor diversidad. Se observa que los valores de Importancia no son demasiado altos en las especies sobresalientes, pues oscilan entre 29.43% y 74.13% del total. Las especies de codominan a nivel de esta región son: Alnus jorulensis HBK, Quercus brachystachys Benth, Podachaenium eminens (Lag) Schl, Chiranthodendron pentadactylon Larreategui, Quercus acatenanguensis Treseale y Quercus skinneri Benth.

Dentro de esta región, el Canac se encuen-

CUADRO 13 Valores de Importancia de las especies arbóreas presentes en el área de estudio.

No.	ESPECIE	C _I B	C _I M	C _I A	C _{II} B	C _{II} M	C _{II} A	C _{III} B	C _{III} M	C _{III} A	C _{IV} M	C _{IV} A
1	<i>Alnus larvicensis</i> HBK	74.13			23.60	17.69	49.50	7.74	6.00	46.87		21.33
2	<i>Baccharis vulcanica</i> Donn.								5.73			13.63
3	<i>Carpinus caroliniana</i> var. <i>tropicalis</i> Donn.	15.45										
4	<i>Cestrum pacayana</i> Harms.		8.29	24.78				4.46	13.76	14.11		17.43
5	<i>Chironthodendron pentadactylon</i> Larreategui	54.40	75.33	85.78	52.11	170.85	144.40	29.10	114.48	86.24	115.07	75.36
6	<i>Clethra mexicana</i> A. DC.							5.17				
7	<i>Clethra pachecoana</i> Standl.		9.43	17.35		26.39			12.98	33.32	17.08	31.78
8	<i>Fuchsia arborescens</i> Sims.		24.41	20.27	13.09		15.54	9.43	39.51	36.39	8.83	
9	<i>Hedyosmum mexicanum</i> Cordemoy		23.30	16.06				4.55	8.79		6.95	
10	<i>Holcocarpus donnell-smithi</i> Rose in Donn.							4.66				
11	<i>Lippia</i> sp.				9.63							
12	<i>Ursea guatemalensis</i> Mez.	7.23		16.58	8.55		12.00			9.25	11.60	26.10
13	<i>Nectandra</i> sp. A	14.39	8.70	7.22				22.28	6.42	9.25	13.09	11.91
14	<i>Nectandra</i> sp. B		13.32					8.67	9.04			8.13
15	<i>Oreopanax echinops</i> Dacne & Planch.		33.73	56.40			11.87	6.15	12.84	15.27	48.18	49.43
16	<i>Oreopanax xalapensis</i> HBK	29.47			13.32	20.02		10.11	9.94		8.84	
17	<i>Ostrya virginiana</i> var. <i>guatemalensis</i> (Wirtk) Macbride	13.73			16.22							
18	<i>Parathesis</i> sp.								11.29			
19	<i>Phoebe mexicana</i> Meisn.							7.46				
20	<i>Phoebe salvini</i>	7.06	49.30	29.41						4.68	29.48	22.27
21	<i>Pinus tenuifolia</i>	8.26										
22	<i>Pithecolobium arboreum</i>	6.35										
23	<i>Podochonium emilema</i> (Lag) Schlecht.							37.55				
24	<i>Prunus</i> sp.	16.06						4.73			7.29	
25	<i>Prunus galasii</i> Standl.	13.57						4.49				
26	<i>Quercus acatenanguensis</i> Trelease	12.97			68.55	15.74						
27	<i>Quercus brachytrachys</i> Benth.				44.22		24.09					
28	<i>Quercus zapotifolia</i> Liebm.							29.43				
29	<i>Quercus skinneri</i> Benth.							22.47				
30	ROSACEAE		15.07									
31	RUBIACEAE							4.68				
32	RUTACEAE							4.69				
33	<i>Saurauia areophila</i> Hemsl.	6.50	17.60	18.93	20.91	15.15	42.48	8.07	5.60	40.45	6.88	12.40
34	<i>Saurauia subalpina</i> Donn.		8.35					6.07		4.72	13.55	
35	<i>Sinardisia venosa</i> (Mast) Lundell.	12.85	34.39	7.22	6.57			17.03				
36	<i>Tournefortia petiolaris</i> DC.				6.43	18.90		4.44	19.02	4.75	6.84	
37	<i>Urera caracasana</i> (Jacq) Griseb.							12.73	6.69			
38	URTICACEAE							15.24	13.23			
39	X (COMPOSITAE A)	7.30			16.55			4.77	5.57			
40	Y (COMPOSITAE B)								5.73			

REFERENCIAS

- C = Cuadrante
 B = Región baja
 M = Región media
 A = Región alta

tra, codominando con las otras especies presentes. Este fenómeno de codominancia encontrado dentro de la comunidad del Canac estudiada, puede explicarse a partir de que toda especie tiene límites o rango sobre los cuales puede distribuirse en forma óptima o crítica, por lo tanto, partiendo de esa premisa, parece que la poca frecuencia del Canac en la región Baja, refleja que dentro de ese rango, se encuentra el límite crítico por debajo del cual el Canac no prosperaría normalmente.

A nivel de la región Media (2,401 a 2,700 msnm), se observa que el Canac, es la especie sobresaliente en la región y que todas las otras especies crecen alrededor y bajo su cobertura, además de ello, presenta la mayor altura. El comportamiento es similar para la región Alta. Para ambas regiones los valores de importancia del Canac oscilan entre 75.33% a 170.85% del total; siendo en promedio de diversidad vegetal menor en comparación con la región anterior, para la región Media existen 13 especies arbóreas y en la región Alta 11 especies.

La comunidad en donde Chiranthodendron pentadactylon Larreategui domina y presenta sus mejores y centenarios especímenes que, en algunos casos, presentan la región central del fuste podrido, se encuentran entre 2,401 a 3,000 msnm, o sea entre la región Media Alta. Correlacionando esta información con la obtenida en el grupo A del dendrograma obtenido en función al Coeficiente de Comunidad de Sørensen y el método Aglomerativo (10); se puede observar que el mismo compor

firma nuevamente, que la comunidad del Canac se encuentra distribuida entre estas dos regiones de manera óptima.

Las especies que se asocian con la comunidad del Canac en el estrato arbóreo, son: Saurauia oreophila Hemsl. la cual junto con Chiranthodendron pentadactylon Larreategui presentan un 100 % de incidencia de las diferentes regiones de cada cuadrante, Alnus jorulensis HBK, Cestrum pacayana Harms, Clethra pachecoana Standl, Fuchsia arborescens Sims, Litsea guatemalensis Mez, Nectandra, sp., Oreopanax echinops Dcne & Planch, Phoebe salvini (Mez) Lundell, Tournefortia petiolaris DC y Oreopanax xalapensis HBK. Como puede observarse, 11 especies de las 40 especies arbóreas reportadas son frecuentes en la comunidad de Chiranthodendron pentadactylon Larreategui con incidencias que oscilan del 54-100% de presencia (6 a 11 regiones), pese a que algunas de ellas no presentan valores de importancia relevante, son especies que comparten el habitat junto a Canac. Por otra parte, las 29 especies restantes, en algunos casos, se encuentran dentro de la comunidad, pero, ocasionalmente, pueden llegar a tener alguna importancia de dominancia o codominancia, pero está se limita a alguna región o a algún cuadrante, tal es el ejemplo de Podachaenium eminens (Lag) Schl. que presenta dominancia en la región Baja del cuadrante III, otro ejemplo es el de Quercus acatenanguensis Treseale que domina en la región Baja del cuadrante II.

4.6.2 Estrato Arbustivo

Como puede observarse en el cuadro 14, la diversidad dentro del área de estudio, en este es

CUADRO 14 Valores de Importancia de las especies arbustivas presentes en el área de estudio, Volcán de Acatenango

No.	E S P E C I E	C _I B	C _I M	C _I A	C _{II} B	C _{II} M	C _{II} A	C _{III} B	C _{III} M	C _{III} A	C _{IV} M	C _{IV} A
1	<u>Centropogon grandidentatus</u> (Schl.) Zahl.			13.27								11.65
2	<u>Chusquea longifolia</u> Swallen		41.10	92.78						78.64	34.79	27.17
3	<u>Eupatorium odoratum</u>	13.88			5239				51.51			
4	<u>Fuchsia microphlla</u> HBK	13.88			98.64	86.12	94.82		19.69	20.02	21.91	11.65
5	<u>Hoffmania conzantii</u> Robinson	13.88										
6	<u>Justicia aurens f. erithrina</u> (Standl. & Steyer.)Gibs.							106.15	62.11			
7	<u>Lippia</u> sp.	2499										
8	<u>Lisianthes quichensis</u> (Coul. & Donn) Bitter			33.33						20.02	16.61	11.65
9	<u>Lisianthes tricolor</u> (Sesse & Donn.) Bitter	30.55	30.78			23.84			31.81		9.33	
10	<u>Malva viscus arboreus</u> var. <u>mexicanus</u> Schlecht.	13.88										
11	<u>Monnina xalapensis</u> HBK					4692						
12	<u>Parathesis vestita</u> Lundell.							19.46				
13	<u>Piper martesianum</u> C. DC.	36.11	27.30									
14	<u>Piper pseudoasperfolium</u> C. DC							28.23				
15	ROSACEAE							15.95				
16	<u>Salvia curtiflora</u> Epling.		101.10	2236						33.82	41.10	54.25
17	<u>Senecio</u> sp.			31.42	48.94	4307	105.17		3554	47.40	41.86	83.56
18	<u>Senecio cobanensis</u> Coulter.	13.88										
19	<u>Spatacanthus parviflorus</u>							12.45				
20	URTICACEAE							12.45				

trato, es inferior comparada con la encontrada en el estrato Arbóreo, ya que solamente fueron encontradas 20 especies.

En la región baja, se encontró que la mayoría de especies existentes no presentan una distribución homogénea en los diferentes cuadrantes además de ello, en promedio existen 6 especies para esta región, pero, pese a que la diversidad es baja, la dominancia de una especie o codominancia de las especies difiere de un cuadrante a otro, por lo que para el cuadrante I se encontró que las especies codominantes son Lysianthes tricolor (Selle & Donn) Bitter. (30.55%), Piper martesianum C. DC (36.11%) y Lippia sp. (24.99%), siendo la región de este cuadrante la que presentó la mayor diversidad (8 spp.). En el cuadrante II se encontró que 1 de las 3 especies existentes presenta dominancia total, siendo Fuchsia microphilia HBK con 98.64% de valor de importancia. En el cuadrante III existe dominancia de otra especie muy diferente a las más importantes de los otros cuadrantes, siendo esta Justicia aurens f. erithrina (Standley & Steyererm.) Gibs, con 106.15% de importancia que es muy superior a las otras 5 especies existentes dentro de este cuadrante.

En la región Media la diversidad de este estrato también es baja y en promedio existen 5 especies. En el cuadrante I, la especie con mayor valor de importancia es Salvia curtiflora Epling. con 101.10%, en el cuadrante II, la especie con mayor valor de importancia es Fuchsia microphila HBK con 86.12%; en el cuadrante III, existe codominancia entre las especies Justicia aurens f. erithrina (Standl. & Steyererm.) (62.11%) y Eupatorium odoratum L.; y, para el cuadrante IV,

existe también codominancia entre las especies Senecio sp. (41.10%) y Chusquea longifolia Swallen (34.79%).

En la región Alta la diversidad es baja y, al igual que en la región anterior, se cuenta con un promedio de 5 especies. A nivel del cuadrante I, la especie dominante es Chusquea longifolia Swallen con 92.78%. En el cuadrante II, hay codominancia entre Senecio sp. (105.17%) y Fuchsia microphila HBK (94.83%); en el cuadrante III, la especie con mayor dominancia es Chusquea longifolia Swallen (78.64%); y, en el cuadrante IV, existe codominancia entre las especies Senecio sp. (83.56%) y Salvia curtiflora Epling. (54.25%).

Como puede observarse, la región Baja continúa presentando un comportamiento que la aleja nevemente de la región Media y Alta a nivel de este estrato. Además de ello, se puede notar fácilmente que la diversidad, en general, para las diferentes regiones es baja, lo que indica que, debido a que este estrato forma parte del sotobosque es mucho más sensible a los cambios que puedan existir a nivel del estrato Arbóreo, a los efectos pírnicos y al pastoreo; por lo que la baja diversidad está en función de las especies existentes que por selectividad se han adaptado y asociado a una humedad relativa alta, baja temperatura y una cobertura del dosel que, en algunos casos, sólo permite muy poca luz a los estratos inferiores. Las regiones Media y Alta tienen mucha similitud en cuanto a diversidad y a dominancia, por lo que las especies del estrato arbustivo que se asocian a la comunidad que Chiranthodendron pentadactylon Larreategui forma son: Salvia curtiflora Epling, Chusquea longifolia Swallen.



Lysianthes quichensis (Coult & Donn) Bitter, Fuchsia microphila HBK y Senecio sp.

4.6.3 Estrato Herbáceo

En el cuadro 15 se puede observar que la diversidad en este estrato es mayor que la encontrada en el estrato Arbustivo, teniendo en total 28 especies, las cuales no se distribuyen homogéneamente en cada una de las regiones, siendo, la mayoría, poco frecuentes o raras de observar, pero existe, por el contrario, algunas que son constantes en determinadas regiones.

En la región Baja existen diferentes especies dominantes para los diferentes cuadrantes, siendo para el cuadrante I, codominantes las especies Iresines calea (Ibañez) Standl. (71.56%) y Commelina sp. (61.60%); para el cuadrante II, se encontró codominancia entre las especies Senecio sp. (82.09%) y Tillandsia sp. (72.89%); y, en el cuadrante III, la dominancia corresponde a la especie Monstera friedrichsthali Oester con 193.51% de importancia.

En la región Media se encontró una diversidad similar a la región Baja, la cual es, en promedio, de 7 especies, aunque algunas de éstas son diferentes a las encontradas en la región anterior. En el cuadrante I se encontró que la especie con mayor valor de importancia es Commelina sp. con 117.22%; para el cuadrante II, la especie dominante es Cleome sp. con 52.77%; en el cuadrante III, al igual que en el cuadrante I, la especie dominante es Commelina sp. con un valor de importancia de 135.07%; y, para el cuadrante IV, se determinó que Peperomia petrophila C. DC,

CUADRO 15 Valores de Importancia de las especies herbáceas presentes en el área de estudio, Volcán de Acatenango.

No.	ESPECIE	C _I B	C _I M	C _I A	C _{II} B	C _{II} M	C _{II} A	C _{III} B	C _{III} M	C _{III} A	C _{IV} M	C _{IV} A
1	<u>Ageratum</u> sp.						72.25					
2	<u>Begonia</u> sp.			2444					11.26		9.80	
3	<u>Begonia calderonii</u> Standl.	11.66										
4	<u>Cleome</u> sp.					52.77						
5	<u>Coaxana purpurea</u> Coult. & Rose		25.12	179.84			177.00		39.32	177.72		106.40
6	<u>Commelina</u> sp.	61.60	117.22						135.07		56.17	
7	<u>Cyperus</u> sp.	9.61										
8	<u>Dahlia imperialis</u> Roezl.	8.58										
9	<u>Drymaria</u> sp.	2430										
10	<u>Goyenia superba</u> (Llave & Lex) Lindl.	8.93										
11	<u>Helecho pinnado grande</u>		29.19	48.18							22.81	39.21
12	<u>Helecho pinnado pequeño</u>							22.31	27.40			
13	<u>Iresine calca</u> (Ibañez) Standley	71.56				16.55	26.08	43.20	11.95			12.75
14	<u>Ipomea silvicola</u> House					15.36						
15	<u>Lobelia laxiflora</u> HBK	19.55										
16	<u>Monstera friedrichsthali</u> Oesterr.	50.88						193.51	48.68			
17	<u>Passiflora biflora</u> Lam.				29.37							
18	<u>Passiflora membranacea</u> Benth.										8.04	
19	<u>Peperomia petrophila</u> C. DC.		74.35	9.58							94.02	50.23
20	<u>Peperomia quadrifolia</u> (L.) HBK.	10.64										
21	<u>Phaseolus</u> sp.				31.92	25.09						
22	<u>Smilacine scilloidea</u> Mart & Gal.			10.89			23.97	12.57	15.74	106.28	38.11	75.57
23	<u>Smilax</u> sp.					24.37						
24	<u>Solanum appendiculatum</u> H & B	26.42						16.20	10.58	15.92	22.81	
25	<u>Solanum nigricans</u> Mart. & Gal.				29.37	37.70						
26	<u>Senecio</u> sp.		33.81		82.09							
27	<u>Tillandsia</u> sp.				72.89							
28	URTICACEAE		20.20	26.71				12.11				15.74

es la especie con mayor valor de importancia, siendo este de 94.02%.

La región Alta manifiesta mayor homogeneidad pero menor diversidad que en las regiones anteriores, ya que, en promedio, cuenta tan solo con 5 especies, de las cuales para los diferentes cuadrantes la especie dominante es Coaxana purpurea Coult & Rose con valores de importancia que oscilan de 106.40% a 179.84%.

Pese a que la diversidad de la región Media es mayor que en la región Alta, existe gran similitud entre ambas, que las diferencias de la región Baja, por lo que las especies que se asocian a nivel herbáceo con la comunidad de Chiranthodendron pentadactylon Larreategui son: Coaxana purpurea Coult & Rose, Smilacina scilloidea Mart & Gal, Peperomia petrophila C. DC, Solanum appendiculatum H&B y Passiflora membranacea Benth.

Este es el estrato más susceptible al deterioro, pero es el que presenta mayor dinámica dentro de la comunidad, debido a su rápido crecimiento y a la capacidad de ocupación de áreas donde la cobertura arbórea es menos densa, pues esto permite el ingreso de mayor cantidad de luz a la parte más baja del sotobosque, por lo tanto, es el estrato más heterogéneo en cuanto a distribución dentro del área de estudio.

4.7 Análisis del Estrato Arbóreo en función del Índice de Similaridad de Spatz.

En el dendrograma (Figura 26), resultado de la aplicación del Índice de Similaridad de Spatz a las once regiones, producto de los estratos altitudinales (3) y de los cuadrantes (4), con excepción del estrato bajo del cuarto cuadrante por estar totalmente disturbado, se

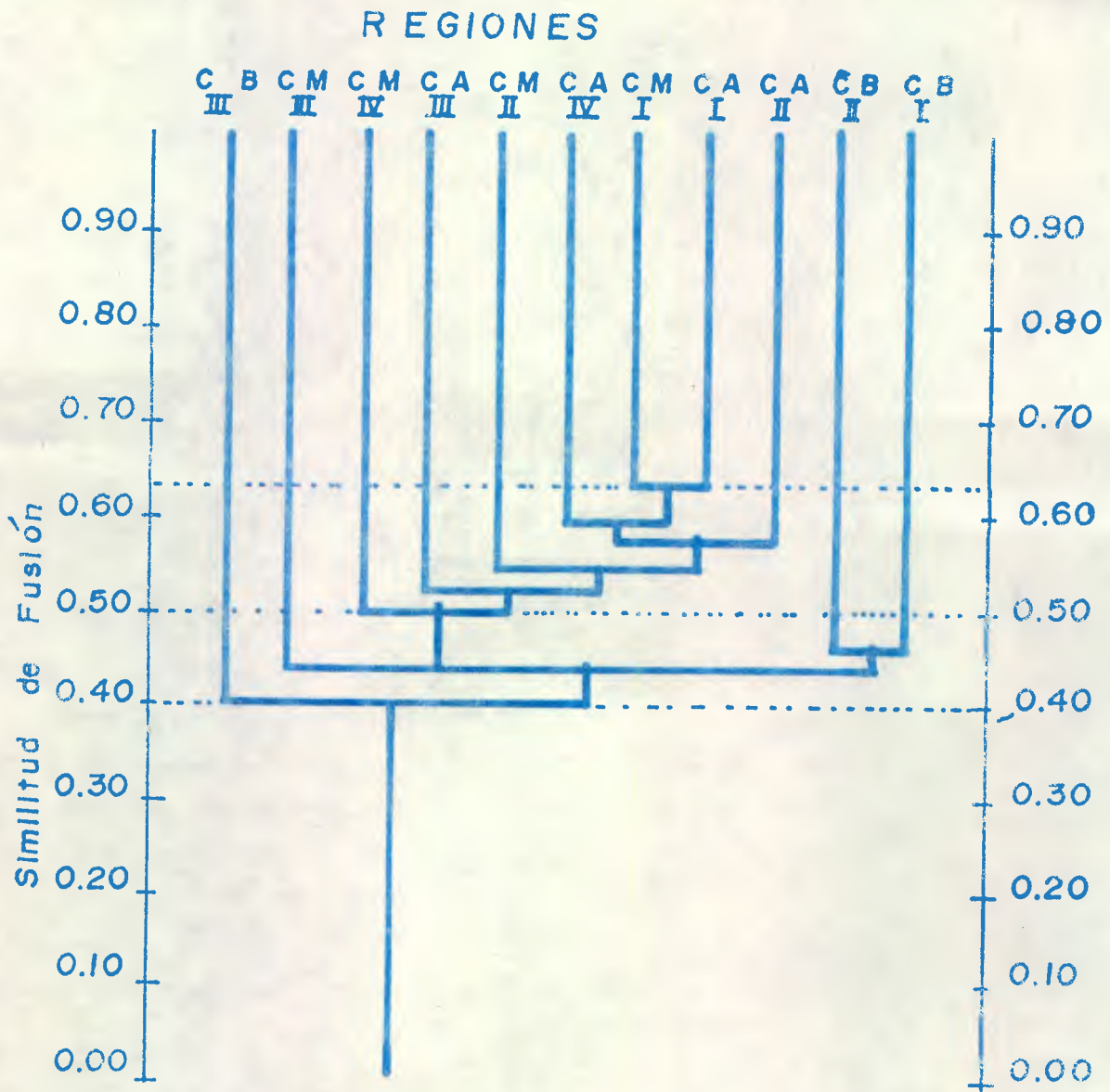


FIGURA 26 Dendrograma del estrato arbóreo de las diferentes regiones, en base al Índice de Similitud de Spatz.

puede observar lo siguiente, solamente hay dos núcleos los formados por las regiones C_{II} Baja y C_I Baja, cuya similitud no sobrepasa el 50% y el núcleo formado por las regiones C_I Media y C_I Alta con el 63% de la similitud que es el más alto; se puede observar que 5 grupos se encuentran entre el 50% y el 60% de similitud; 2 regiones quedan aisladas, la C_{III} Baja y la C_{III} Media cuyo porcentaje de Similitud se encuentra entre 40 y 42%; y, el núcleo formado por C_{II} Baja y C_I Baja también está aislado y su similitud, como ya se expuso antes, no sobrepasa el 50%. (Ver cuadro 16).

El hecho de que ninguna de las regiones no haya sobrepasado el 63% de similitud, se debe a que la densidad del Canac es heterogénea a nivel de los estratos altitudinales y los diferentes cuadrantes, además, otro factor que afecta severamente el comportamiento de la comunidad de Canac, es el deterioro antropogénico.

Tanto en el presente dendrograma, como en el que se obtuvo utilizando el método del coeficiente de Comunidad de Sørensen, queda claramente definido que la comunidad de Chiranthodendron pentadactylon Larreategui se encuentra establecida entre la región Media y Alta, alrededor del volcán de Acatenango.

4.8 Análisis de los dos métodos utilizados en el estudio de la comunidad de el Canac.

Al comparar el dendrograma obtenido con base en el coeficiente de Comunidad de Sørensen y el que se obtuvo con base en el Índice de Spatz, se observa que existe un comportamiento de semejanza entre ellos, tanto en los grupos que sobresalen o son más afines, como en grupos (Parcelas o regiones) que se alejan o diferencian de los demás, pese a que la información y complejidad de la misma, que se maneja en cada método es diferente, ya que con el Coeficiente de Comunidad de Sørensen se

CUADRO 16 Comportamiento de fusión de las diferentes regiones, utilizando el Índice de Similitud de Spatz para el estrato arbóreo.

CICLO	Muestras fusionadas	Coefficiente de Fusión	No. de Muestras
1	2,3	0.63	2
2	11, 2, 3	0.59	3
3	6, 11, 2, 3	0.57	4
4	5, 6, 11, 2, 3	0.54	5
5	9, 5, 6, 11, 2, 3	0.52	6
6	10, 9, 5, 6, 11, 2, 3	0.50	7
7	1, 4	0.46	2
8	1, 4, 10, 9, 5, 6, 11, 2, 3	0.44	9
9	8, 1, 4, 10, 9, 5, 6, 11, 2, 3	0.44	10
10	7, 8, 1, 4, 10, 9, 5, 6, 11, 2, 3	0.40	11

En donde:

- 1 = Cuadrante I, Región Baja (C_IB)
- 2 = Cuadrante I, Región Media (C_IM)
- 3 = Cuadrante I, Región Alta (C_IA)
- 4 = Cuadrante II, Región Baja (C_{II}B)
- 5 = Cuadrante II, Región Media (C_{II}M)
- 6 = Cuadrante II, Región Alta (C_{II}A)
- 7 = Cuadrante III, Región Baja (C_{III}B)
- 8 = Cuadrante III, Región Media (C_{III}M)
- 9 = Cuadrante III, Región Alta (C_{III}A)
- 10 = Cuadrante IV, Región Media (C_{IV}M)
- 11 = Cuadrante IV, Región Alta (C_{IV}A)

trabaja con la presencia o ausencia de las diferentes especies que componen la estructura del bosque y el Índice de Similitud de Spatz, en nuestro caso, se utilizó la información de la densidad, frecuencia y área basal de las diferentes especies de exclusivamente el Estrato Arbóreo; o sea que pese a que la información que en los métodos se utiliza es diferente, ambos se complementan y permiten una mejor interpretación del comportamiento de la Comunidad de Canac.

4.9 Relación de Chirathodendron pentadactylon Larreategui y su comunidad.

En la figura 27 se puede observar que a nivel del estrato arbóreo, la diversidad disminuye conforme la altitud aumenta, encontrando que para la región Baja existen 34 especies, dentro de las cuales Canac forma parte de la lista, en las 9 parcelas de ésta región, en los diferentes cuadrantes, se estableció la existencia de un total de 505 árboles, dentro de los cuales el Canac presentó 38 árboles, lo que equivale a un 7.55% del total, esto indica que la densidad de Canac con relación a las demás especies es baja, teniendo en cuenta que, en promedio, de acuerdo a las parcelas levantadas, existen dentro de la región baja 467 árboles/Ha., con una densidad de 35 árboles de Canac/Ha.

Para la región media, se establecieron un total de 9 parcelas, las cuales permitieron determinar un total de 454 árboles, de los cuales 104 pertenecen a Canac, o sea, el 22.90% del total, siendo notable que la densidad de los árboles de Canac es mayor con relación a la región baja. En base a ello, se determinó que la densidad arbórea para la región es de 420 árboles/Ha., existiendo 96 árboles de Canac/Ha.

Para la región alta se determinó un total de 669

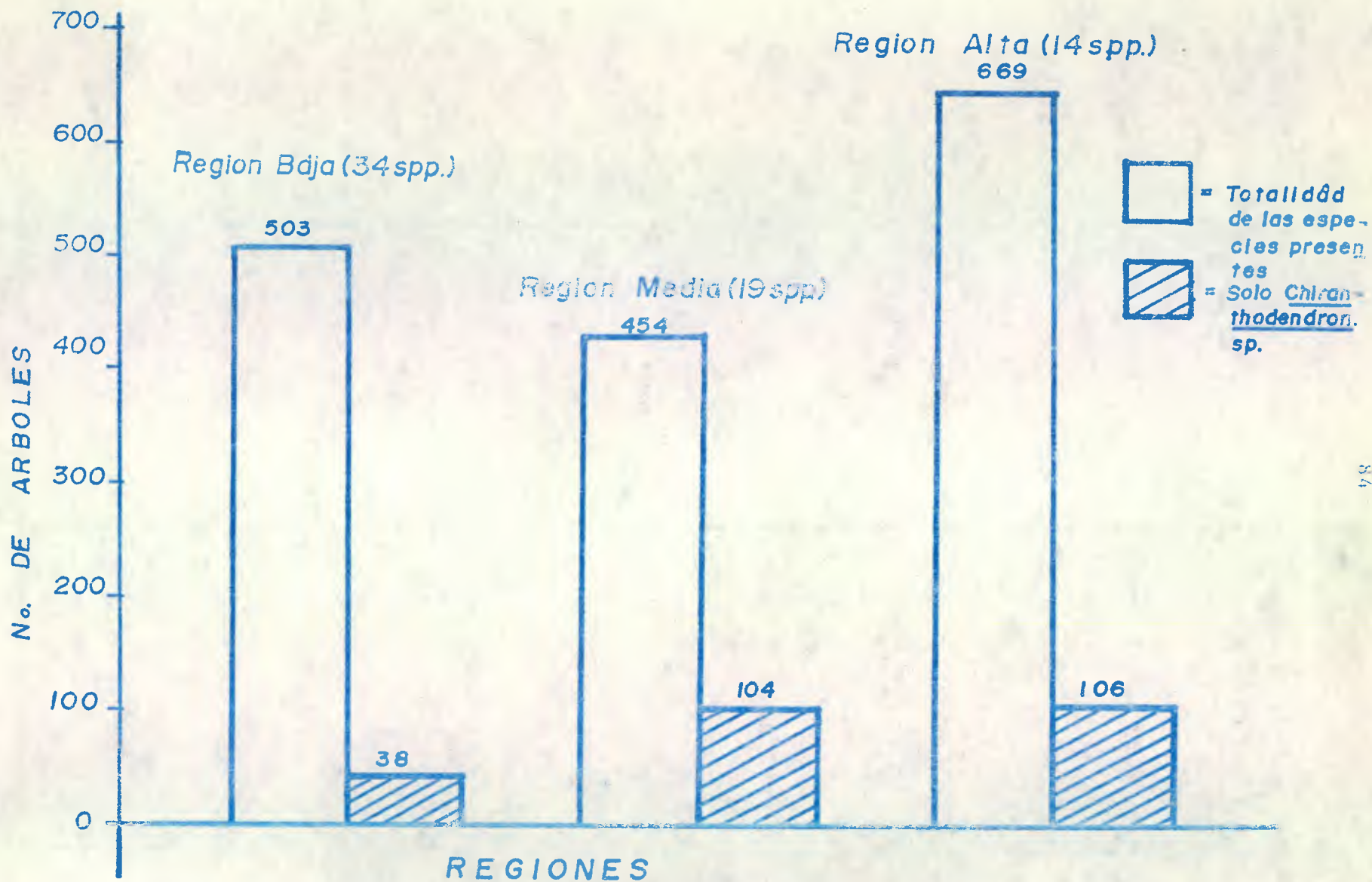


FIGURA 27

Relación de la densidad de la totalidad de especies y *Chiranthodendron pentadactylon* Larreategui en las regiones Baja, Media y Alta

árboles, de los cuales 106 son de Canac, lo que es equivalente al 15.84% del total. Con base en ello, se estableció que la densidad promedio para la región es de 465/Ha., existiendo 74 árboles de Canac/Ha. Los datos anteriores, indican que a nivel de regiones, la que presenta mayor densidad de Canac, es la región Media, seguida por la región Alta y finalmente la región Baja, ello permite indicar que el comportamiento de la densidad es similar a una curva de 2 colas, representando cada una de éstas colas, los límites, tanto superior como inferior, lo que indicaría que el límite inferior es equivalente a la región Baja, donde la competencia por la diversidad, la humedad y temperatura afectan y limitan la existencia de Canac, por el contrario, la región Media y parte de la región Alta presentan condiciones óptimas para la existencia del Canac, volviéndose a repetir el fenómeno al llegar al extremo de la curva, o sea a más de 3,000 msnm. no se observa la presencia de ninguna latifoliada en el dosel del bosque, que se encuentra dominado por la única especie arbórea presente, Pinus pseudostrobus Lindl.

En la figura 28 se puede observar desde otro punto de vista, como el Canac se relaciona en Área Basal con su comunidad. A nivel de la región Baja se encontró un total de área basal de 39.98 m^2 , de las cuales Canac presenta 10.85 m^2 , lo cual es 27.10% del total. El área basal para la región es de $37.018 \text{ m}^2/\text{Ha.}$, y para el Canac es de $10.046 \text{ m}^2/\text{Ha.}$ A nivel de la región Media se encontró un total de 74.24 m^2 de área basal y para el Canac 62.80 m^2 , o sea el 84.585%, por lo que el área basal promedio para la región Media asciende a $68.740 \text{ m}^2/\text{Ha.}$ y para el Canac asciende a $58.148 \text{ m}^2/\text{Ha.}$ En la región alta, el área basal total ascendió a 103.617 m^2 , ocupando Canac el 68.18% del área total (70.646 m^2), por lo que el área basal para la región es

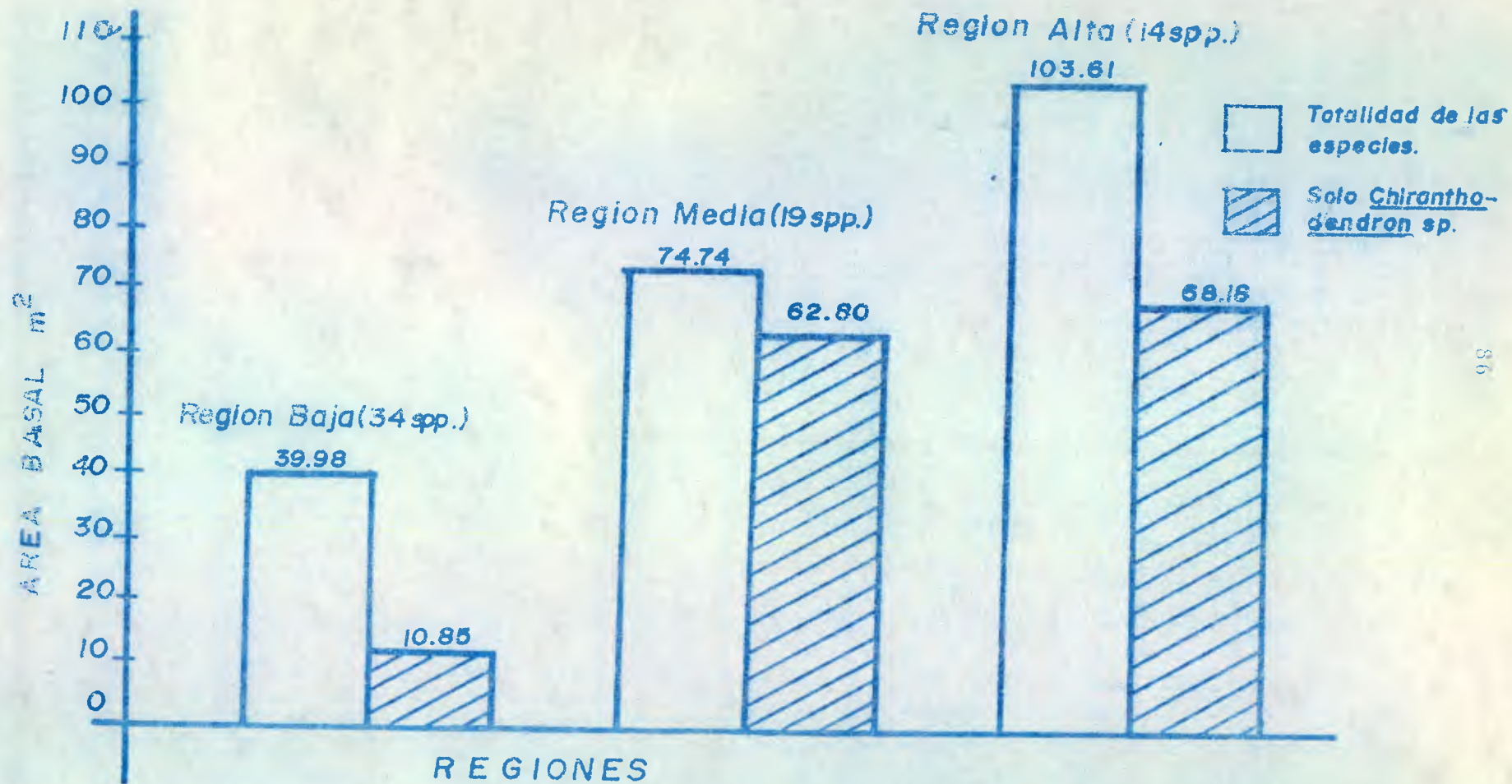


FIGURA 28 Relación de área basal de la totalidad de especies arbóreas y *Chiranthodendron pentadactylon* Larreategui en el área de estudio.

en promedio, de $71.956 \text{ m}^2/\text{Ha}$, y para el Canac asciende a $47.347 \text{ m}^2/\text{Ha}$. Como puede observarse, pese a que la variable utilizada difiere de la anterior, el comportamiento mantiene el mismo patrón que en la densidad, valores de importancia y similitud entre las parcelas.

En cuanto al valor de importancia del Canac con relación a la comunidad, en la figura 29 se puede observar que en la región Baja, existen 34 especies por lo que la sumatoria total de valores de éstas especies asciende a 900, ocupando el Canac un valor de importancia total de 135.61%, que es igual al 15.06% del total. Para la región Media, se determinó que, en total, el Canac presenta un valor de importancia 515.73% (42.97%) del total de la sumatoria de valores de todas las especies (19) encontradas, el cual asciende a 1,200. Finalmente para la región Alta, en la que la diversidad arbórea asciende a 14 especies, el Canac presenta, en promedio, un valor de importancia que asciende a 490.74% (40.895% del total).

Como se puede observar, la mayor proporción obtenida en el valor de importancia para el Canac se encuentra en la región Media y Alta, muy diferente es su comportamiento a nivel de la región Baja, en donde existen especies que presentan mayores valores de importancia que el Canac pese a ello, su presencia ejercer codominancia.

Separando al Canac del resto de la comunidad, en la figura 30 se puede observar el comportamiento de su densidad a través de las tres regiones altitudinales, existiendo una densidad de 104 a 106 árboles de Canac en la región Media y Alta. En la figura 31 se puede observar el comportamiento del Canac en los diferentes cuadrantes establecidos, encontrando que en general los cuadrantes II y III presentan entre 85 y 93 árboles en total de el

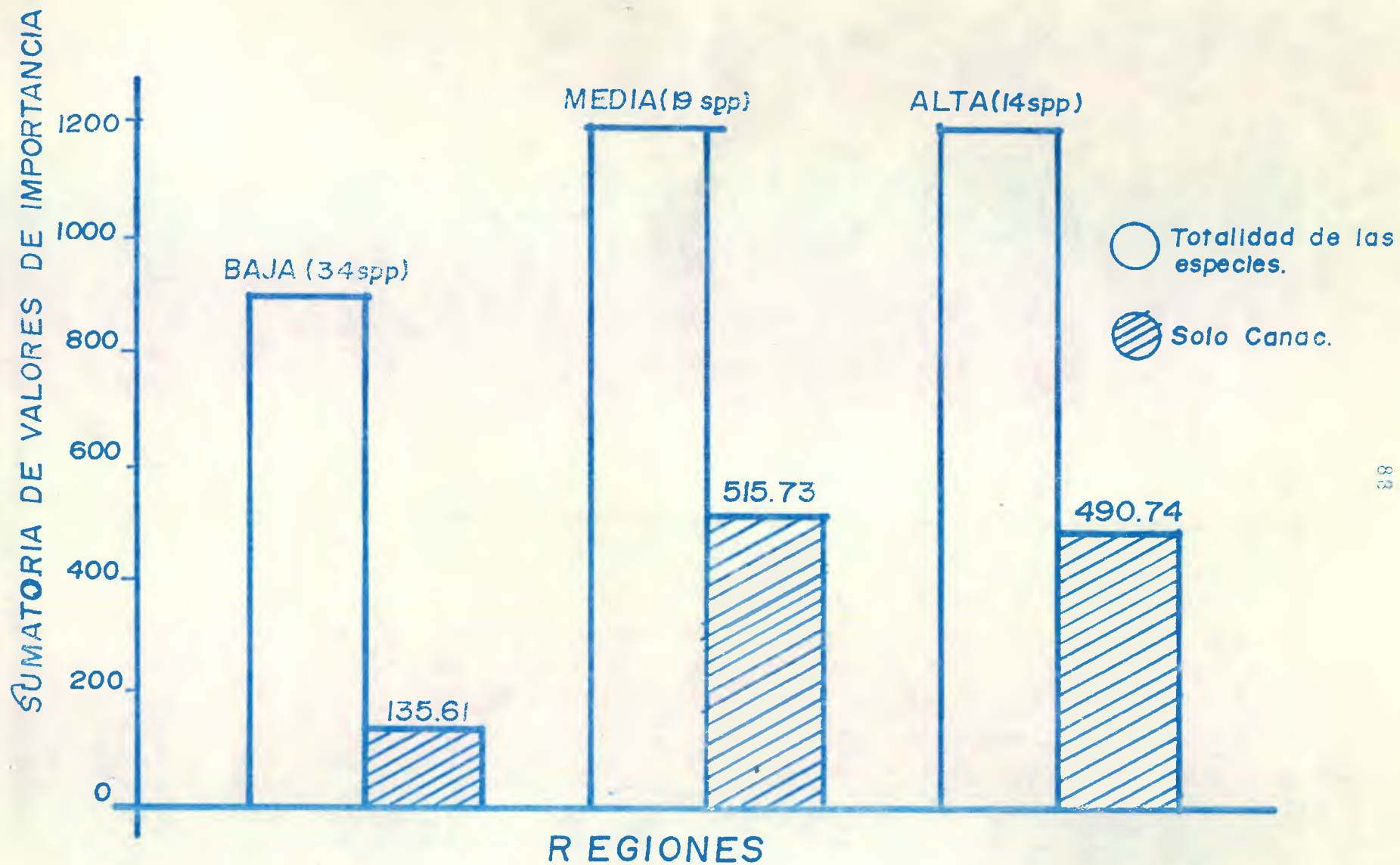
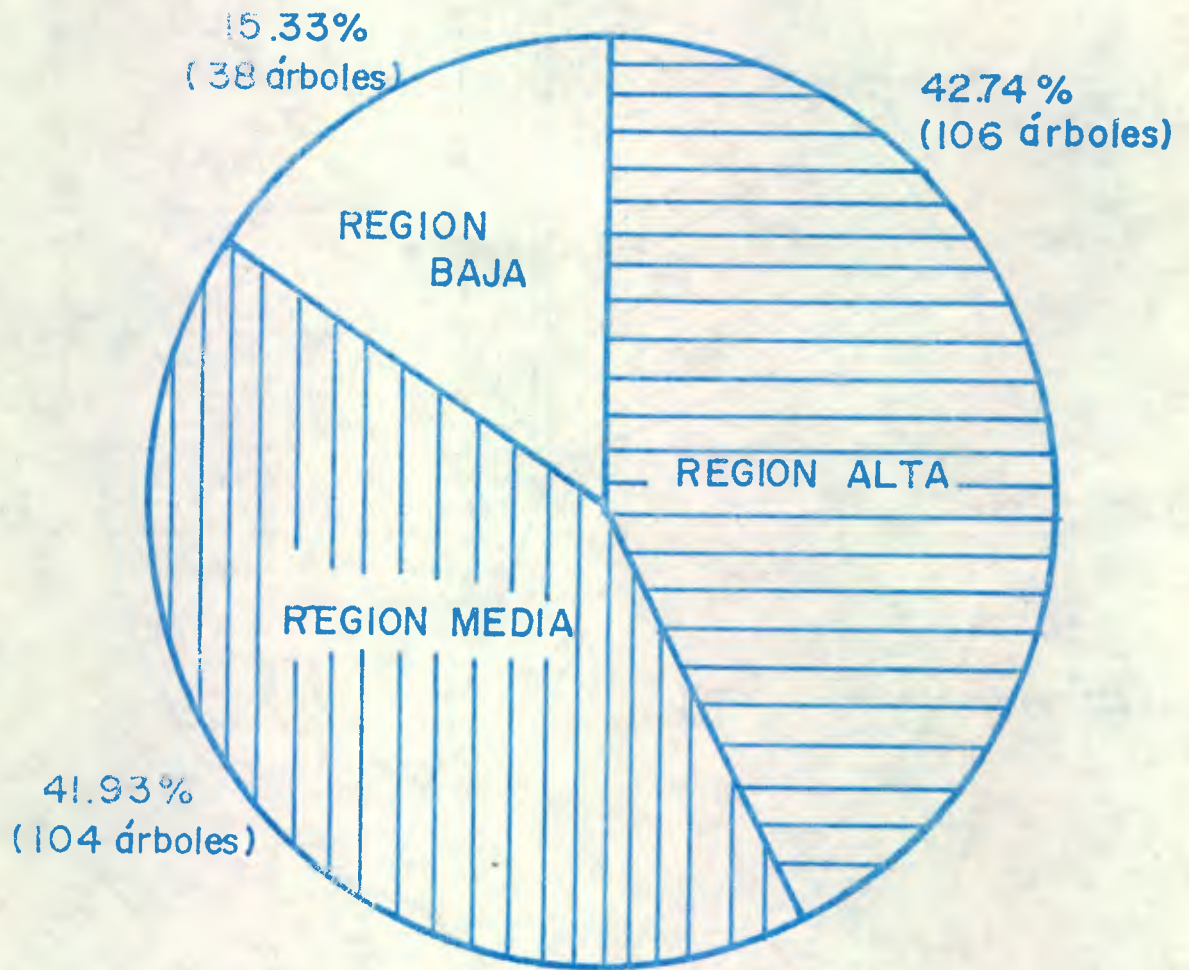


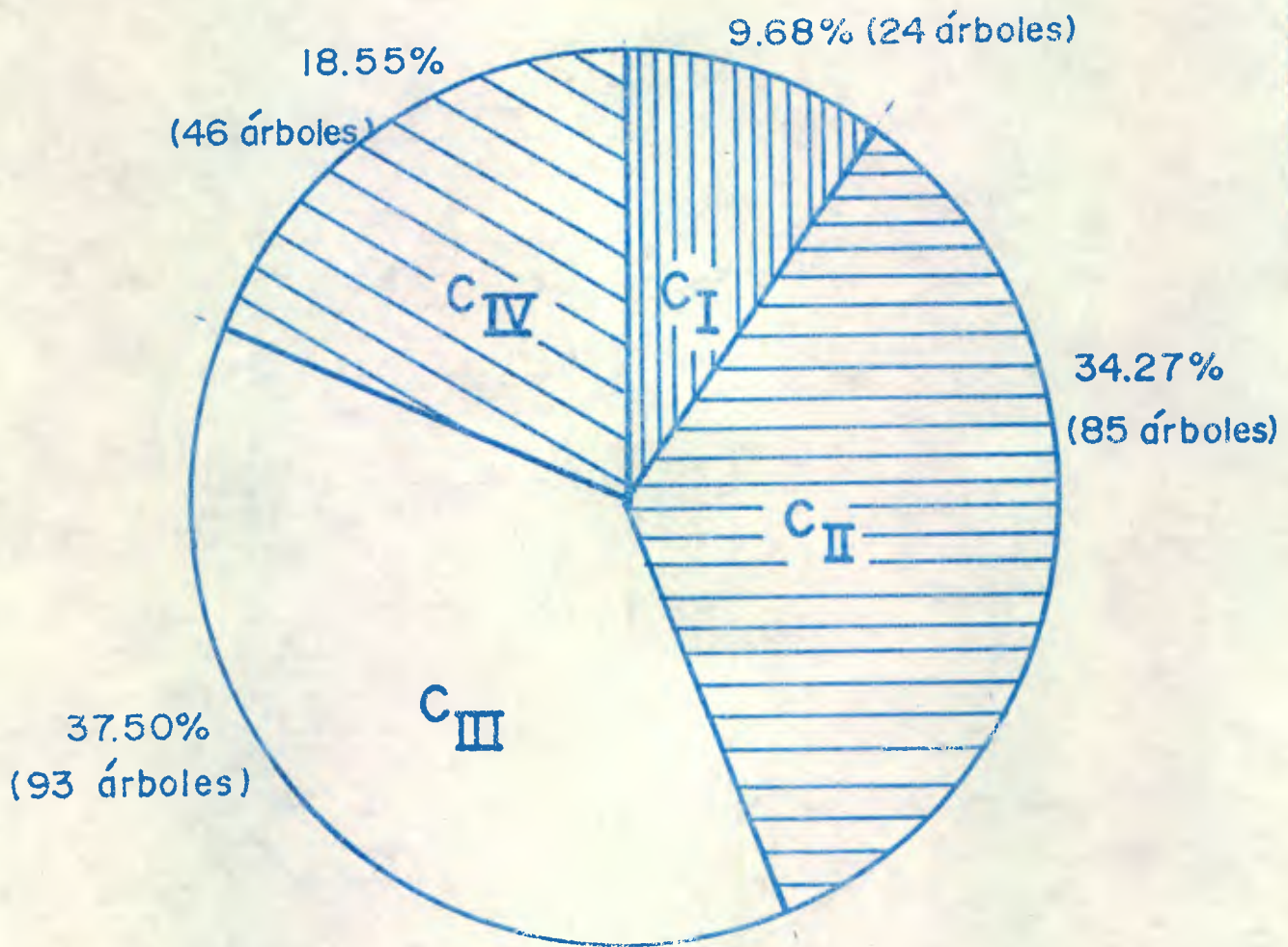
FIGURA 29 Relación del valor de Importancia de la totalidad de especies arbóreas y el Genac en el área de estudio.



REFERENCIA

El No. total de *Chiranthodendron pentadactylon* Larreategui encontrado en el muestreo es de 248 árboles

FIGURA 30 Densidad de *Chiranthodendron pentadactylon* Larreategui a nivel de las diferentes regiones.



Referencia

C = Cuadrante

FIGURA 31 Densidad de Chiranthodendron pentadactylon Larreategui a nivel de los diferentes Cuadrantes.

Canac, o sea densidades que oscilan entre 25 a 64 árboles/Ha. La baja densidad encontrada en los cuadrantes I y IV, presenta gran relación con la presencia de comunidades humanas muy cercanas a esos cuadrantes, por lo contrario, los cuadrantes II y III se encuentran lejos de dichas comunidades, lo que indica que por la cercanía, la presión a dichos cuadrantes es mayor, por consiguiente, ello se traduce en un mayor deterioro de la comunidad en los cuadrantes I y IV.

En la figura 32 se puede observar el comportamiento de los 248 árboles de Canac encontrados en las 30 parcelas realizadas dentro del área de estudio, notándose que la mayor cantidad de árboles, se encuentran dentro de rangos, en diámetros a la altura del pecho, de 25.5 cm. a 93.5 cm., además se puede observar que si existe regeneración de la especie dentro del área de estudio. Para el caso se comprobó que en el cuadrante II, en donde existe mayor regeneración se produjo posteriormente de haberse ocasionado un severo incendio que destruyó el sotobosque y parte del estrato formado por árboles que se desarrollan debajo del dosel. Observando al extremo de la gráfica, en donde los diámetros de los fustes es mayor, se encuentran los centenarios y majestuosos colosos de Canac, los cuales son pocos con fustes gruesos, pero podridos internamente y completamente cubiertos de musgo y epífitas, los cuales, debido al peso, al final los tumban. Ninguna de las especies que comparten la comunidad con el Canac presentan fustes comparables con él, ni con la cobertura que le impone al dosel, por lo que anteriormente se indicó, se trata de una comunidad madura y estable, que está indicando que es una comunidad Climax. por lo que debido a la importancia ejercida por el Canac, dentro de dicha comunidad, podría indicarse que se trata de un Chiranthodendrorum existente en el volcán de Acatenango.

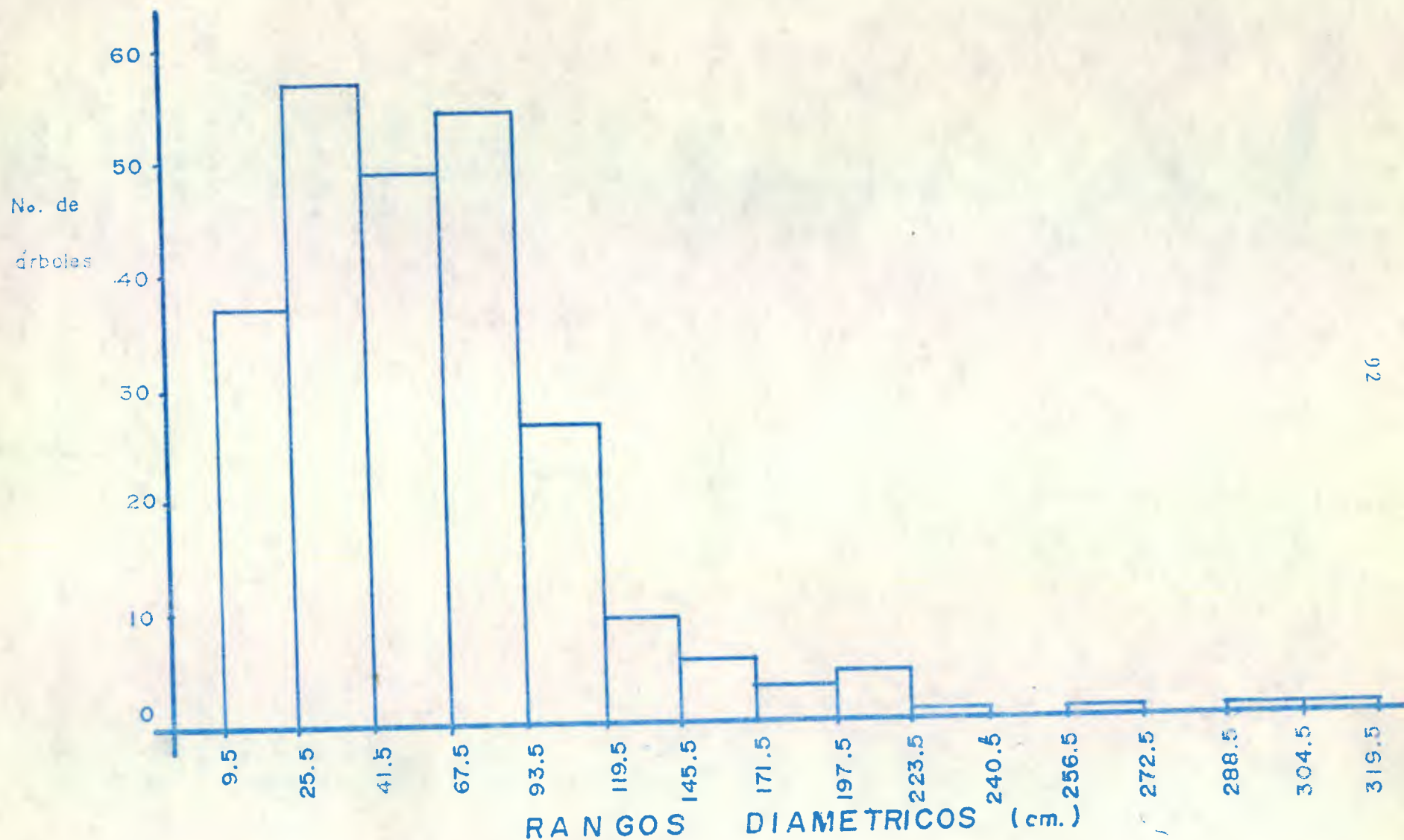


FIGURA 32

Comportamiento diámetro de la totalidad de árboles de Canac encontrados en las parcelas levantadas en el área de estudio.

5. Fauna Mayor

Las condiciones existentes dentro del ecosistema que existe en el volcán de Acatenango ha permitido la presencia natural de una diversidad y riqueza florística que ha determinado a la vez una diversidad en la fauna existente. En el cuadro 17 se puede observar un resumen de las especies tanto de mamíferos como de aves y reptiles existente, pese a que no fueron observados en su totalidad, fueron completadas mediante entrevista a personas conocedoras de la región estudiada.

En relación a las aves, la vegetación existente en la región de Acatenango alberga un sin número de pequeñas aves, que se requeriría de mucho tiempo atrapar y determinar cada una de ellas. Posiblemente sea de mucha importancia indicar que existen especies no reportadas para la región, tal es el caso del Paisano, Faisán o pavo de cacho (Oreophasis derbrianus), la cual es una especie muy frecuente de observar en el área observada, actualmente, es muy perseguida por los cazadores furtivos de la región y ajenos a ella.

La figura 33 presenta otra de las aves de gran tamaño, como lo es la Cayaya o chacha negra (Penelopina nigra), la cual es más abundante que el Pavo de Cacho; se distribuye dentro de toda el área de estudio y aún a altitudes menores de 2,000 msnm. Según indican conocedores del área, pertenecientes a la familia Moya, dentro de la región abundan las Auroritas (Trogon mexicana) y comentan la existencia del Quetzal (Pharomachrus monnino), diferenciándose ésta de la primera por su mayor tamaño y su larga cola, además de ello, por su belleza. Otra especie abundante es el Cucharón o Tucan esmeralda (Aulacorhynchus thoracicus), la cual pese a la dificultad de observarla por su color verde, su canto tosco la delata. (Ver figura 34). Posiblemente, de las especies

CUADRO 17 Fauna mayor sobresaliente del volcán de Acatenango

No.	NOMBRE COMUN	ESPECIE
<u>MAMIFEROS</u>		
1	Ardilla	<u>Sciurus sp.</u>
2	Armadillo	<u>Dasypus sp.</u>
3	Comadreja	<u>Mustela sp.</u>
4	Conejo	<u>Lepus sp.</u>
5	Coyote	<u>Canis latrans</u>
6	Danta	<u>Tapirus bairdii</u>
7	Goyoy	<u>Bassariscus astutus</u>
8	Micoleón	<u>Potos flavus</u>
9	Plizote	<u>Nasua sp.</u>
0	Puerco-espín	-----
11	Puma	<u>Felis concolor</u>
12	Tacuazán	<u>Didelphis marsupialis</u>
13	Taltuza	<u>Geomys sp.</u>
14	Tejón	<u>Taxidea sp.</u>
15	Tepescuintle	-----
16	Tigrillo	<u>Felis pardalis</u>
17	Venado	<u>Mazama americana</u>
18	Zorrillo	<u>Ictonyx striatus</u>
19	Gato de monte	<u>Speothos venaticus</u>
<u>AVES</u>		
1	Aurorita	<u>Trogon thoracicus</u>
2	Caballero	<u>Chordeiles acutipennis</u>
3	Cayaya	<u>Penelopina nigra</u>
4	Chejes	-----
5	Chinto real	<u>Dactylortyx thoracicus</u>
6	Clis-clis	<u>Falco sparverius</u>
7	Cucharón	<u>Autocorhynchus thoracicus</u>
8	Falsán	<u>Oreophaps derblanui</u>
9	Gavilán	<u>Buteo sp.</u>
10	Gavilán negro	<u>Buteo sp.</u>
11	Guarda-barranco	<u>Myadestes obscurus</u>
12	Gorriones	-----
13	Paloma cachagüna	-----
14	Paloma cantora	<u>Zenaida asiatica</u>
15	Paloma espumuy	<u>Columba speciosa</u>
16	Paloma güira	<u>Zenaida macroura</u>
17	Paloma morada	<u>Geofrygon montana</u>
18	Paloma torcaza	<u>Columbus fasciata</u>
19	Sensontle pecho rojo	<u>Turdus rufitorques</u>
20	Shara común	<u>Aphelocoma unicolor</u>
21	Shara de copete	-----
22	Siguamonta	<u>Geococcyx velox</u>
23	Tordito	<u>Dives sp.</u>
24	Quetzal	<u>Pharomachrus monino</u>
<u>REPTILES</u>		
1	Mazacuata	<u>Boa constructor</u>
2	Otol	-----



FIGURA 33 Morfología de un espécimen macho de la Cayaya
(Penelopina nigra) (x1/3)

Penelopina nigra
(CAYAYA)



FIGURA 34 Morfología de un espécimen del Cucharón
o Tucán Esmeralda (Aulacorhynchus thoracicus)
(x1)

existentes dentro del área de estudio y regiones aledañas, la que presenta una gran población ya que en la mayoría de casos se le puede ver en grupos de 100 aves en vuelo; es paloma Torcaza o Torcaz (Columbus fasciata), la cual es muy perseguida debido a la facilidad de poder cazarla en los árboles "Comederos", como se les llama en la región, en donde posan para tomar sus alimentos. No se puede pasar por alto el indicar que una pequeña ave que le da un toque especial y deleita con su canto sonoro a muchas regiones de nuestro país, y en especial, a la presente, es el Guardabarranco (Myadestes obscurus), la cual es fácil de identificar por su melodioso y bello canto. Posiblemente este volcán albergue más de 100 aves, entre nativas y migratorias debido a las condiciones que ofrece su diversidad y riqueza florística.

En relación a los mamíferos que aún deambulan dentro del área, a pesar de la intensa cacería, los que más acaparan su atención son: El venado (Mazama americana), el Tepescuintle, el Tigrillo (Felis pardalis), el Pizote (Nasua sp.), el Goyoy (Bassariscus sp.), el Micoleón (Potos sp.), y el Armadillo (Dasybus sp.), todos ellos altamente afectados por la cacería y el deterioro del ecosistema.

La diversidad, dentro de la región, en mamíferos también es alta, pese a que las especies arriba mencionadas presentan dificultad para observarlas, existen y conviven con otras especies abundantes y frecuentes, tal es el caso de las ardillas (Sciurus sp.), el Tacuazín (Didelphis marsupialis), el Coyote (Canis sp.) y el gato de monte.

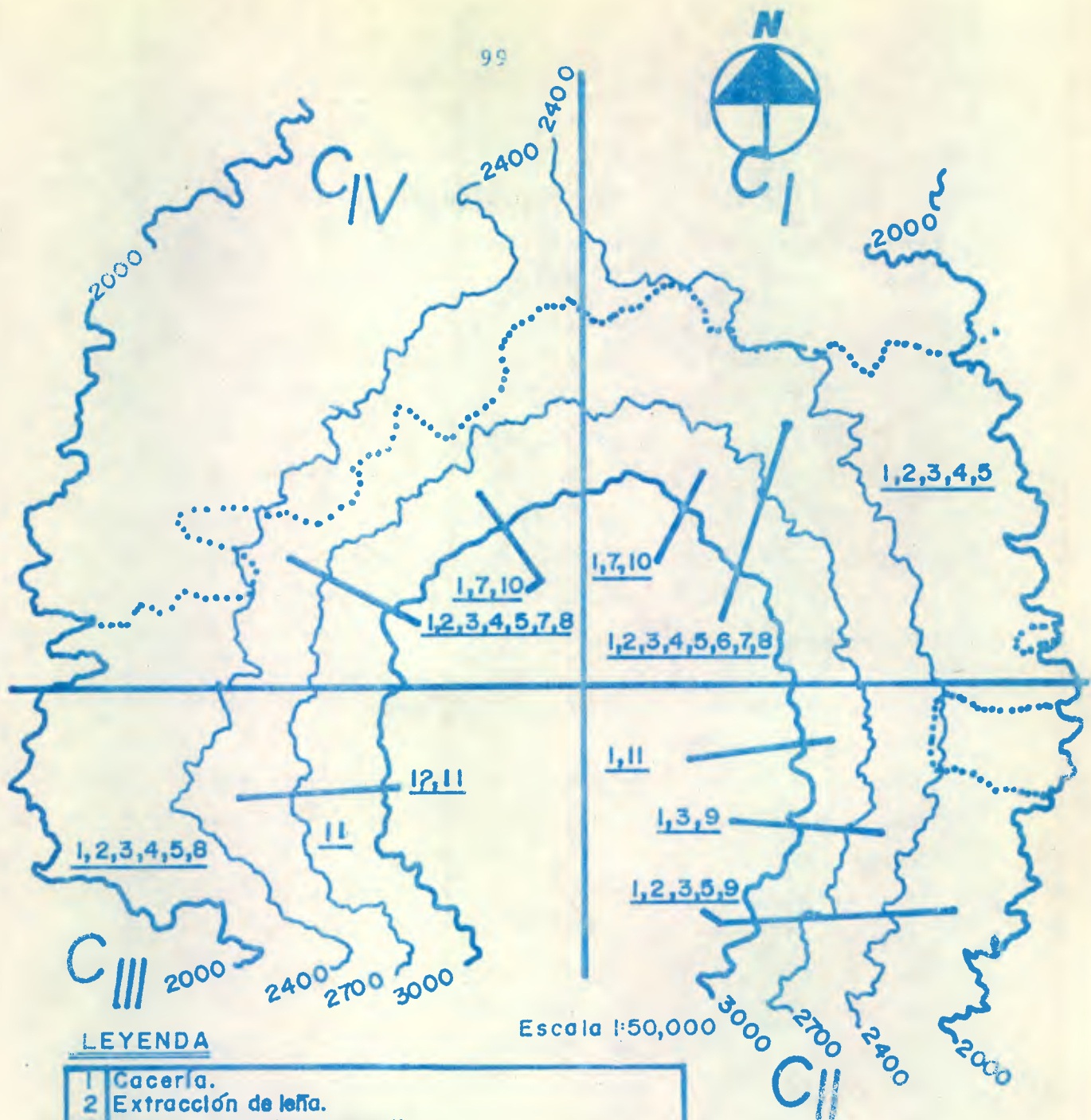
Los reptiles comunes del área son: La Mazacuata (Boa constructor), la cual llega a alcanzar grandes dimensiones y una culebra gruesa y corta que los moradores llaman "Otoy"

En general, la fauna mayor existente dentro del ecosistema del volcán de Acatenango es muy grande, sumada a la diversidad florística, la riqueza es inmensa. Esta riqueza aún existe, pese a todos los inconvenientes que, día a día, limitan su existencia. Esta región ya se encuentra declarada en el papel desde 1956, como área forestal de Veda, pero requiere de la actuación en este momento, ya que los volcanes guatemaltecos, son las regiones del altiplano que todavía presentan cobertura vegetal y que posiblemente si no se actúa a tiempo esta riqueza puede perderse para siempre.

6. Deterioro del área estudiada

A través de las múltiples visitas realizadas al área estudiada se logró tomar nota de la situación actual del ecosistema estudiado, la figura 35, presenta las características generales del deterioro para cada una de las regiones de los diferentes cuadrantes, siendo la cacería, la extracción de leña, de madera en rollo y para aserrío en forma selectiva, los agentes que destruyen, disminuye y ponen en peligro la riqueza florística y faunística existente, ya que el habitat donde la especies existen se deterioran.

A nivel de cuadrantes se forman dos grupos, como se puede observar en la figura 34, un grupo lo forman los cuadrantes II y III, los cuales presentan menor deterioro debido a la lejanía de los poblados que lo rodean, pues ello dificulta el acceso y permite la conservación de dichas regiones en comparación con las regiones de los otros cuadrantes. El segundo grupo lo forma el cuadrante I y IV, los cuales tienen a menos de 1 Km. de la frontera agrícola poblaciones humanas, las cuales ejercen una presión grande y, debido a ello, es posible encontrar en estas regiones todas las categorías de deterioro, además de ello, estos



LEYENDA

1	Cacería.
2	Extracción de leña.
3	Extrac. de madera en rollo.
4	Extrac. de madera para aserrío.
5	Pastoreo de ganado vacuno y caballar.
6	Pastoreo de ganado caprino.
7	Aserraderos clandestinos eventuales.
8	Tala rasa (ampliación de la frontera agrícola.)
9	Efectos pírnicos severos.
10	Presencia de materiales no degradables.
II	Poco disturbado.

C = Cuadrante

FIGURA 35 Deterioro de las diferentes Regiones y Cuadrantes del area de estudio, Volcan de Acatenango.

cuadrantes son los más frecuentemente utilizados por los turistas que ascienden a las cimas del volcán de Acatenango, es por ello que, en estos cuadrantes, se da la existencia de basuras o materiales contaminantes no biodegradables, tal es el caso de bolsas de plástico, envases de metales y otros objetos no deseables. Otro aspecto que aumenta grandemente el deterioro de los cuadrantes I y IV es la cercanía de la carretera que es accesible todo el año, ello facilita que la extracción de trozas sin que las entidades competentes en el ramo se den cuenta: además de ello, la ampliación de la frontera agrícola continúa y los árboles, como son muchos y algunos muy gruesos, para facilitarse el trabajo, son quemados o desramados y dejados a la intemperie para que con el tiempo se pudran.

El pastoreo, es otro agente que está afectando severamente a los cuadrantes I y IV, ya que grupos de ganado son llevados a la montaña para que se alimenten: vacas, caballos y hasta las destructoras cabras han trillado toda la región media.

Los efectos Píricos han sido severos en el cuadrante II, ya que el último incendio ocurrido en 1986 destruyó en su totalidad el sotobosque y algunos árboles que crecen por debajo del dosel, a la vez, afortunadamente, favorecieron la regeneración de especies arbóreas, como *Chirantjodendron pentadactylon* Larreategui, observándose que es el cuadrante que tiene más regeneración. Este incendio afectó a la totalidad del área que se encuentra arriba de 3,000 msnm, siendo allí donde se inició el incendio.

En las regiones altitudinales el deterioro está en función de la mayor facilidad de acceso, por lo tanto, a mayor dificultad, menor deterioro, en base a ello, la región, en términos generales, con mayor deterioro es la región Baja lo cual puede observarse en la figura 34, contrariamente la región Alta, es la región en todos los cuadrantes con menor deterioro.

VII.

CONCLUSIONES

1. La comunidad de Canac (Chiranthodendron pentadactylon Larreategui), según los indicadores clasificatorios utilizados (Coeficiente de Comunidad de Sørensen Índice de Similaridad de Spatz) en el área estudiada del volcán de Acatenango se distribuye en condiciones óptimas de 2,400 a 3,000 msnm, encontrando en ella al Canac como especie dominante.

2. La comunidad de Canac (Chiranthodendron pentadactylon Larreategui) presenta 5 estratos verticales bien definidos y especies asociadas con alta incidencia formando parte de la Comunidad, siendo este formado por los siguientes árboles y arbustos arborescentes: Alnus jorulensis HBK., Cestrum pacayana Harms., Clethra pache-coana Standl., Fuchsia arborescens Sims., Litsea guatemalensis Mez., Nectandra sp., Oreopanax echinops DC. & Planch., Phoebe salvini (Mez) Lundell y Tournefortia petiolaris C. DC. En el estrato formado por arbusto y hierbas arbustivas se encuentran: Salvia curtiflora Epling., Chusquea longifolia Swallen., Lysianthes quichensis HBK (Coult & Donn) Bitter., Fuchsia microphila HBK y Senecio sp. El estrato herbáceo se encuentra compuesto por Coaxana purpurea Coult & Rouse, Smilacina scilloidea Mart & Gal, Peperomia petrophila C. DC y Solanum appendiculatum H & B. Las epífitas asociadas a la comunidad son: Maxillaria meleagris Lindl., Maxillaria densa Lindl., Peperomia quadrifolia (L) HBK., Epidendrum arbuscula Lindl., Odontoglossum rossi Lindl. y una diversidad de musgos. A nivel de lianas, las especies con alta incidencia son Solandra grandiflora Swart y Passiflora membranacea Benth.

3. La existencia de gran diversidad vegetal en el volcán de Acatenango obedece a las condiciones edafo-atmosféricas.

ricas, por la presencia de una humanidad relativa muy alta, un tipo de suelo azonal y una topografía, parcialmente agotado por fuertes corrientes de viento.

4. El deterioro de la Comunidad del Canac alrededor del volcán de Acatenango, es más severo en las exposiciones Nor-este y Nor-oeste que en las exposiciones Sur-este y Sur-oeste, debido a que, la cercanía de comunidades humanas y la carretera de acceso, permiten acelerar su destrucción; siendo los principales agentes del deterioro, la cacería, el sobrepastoreo, la extracción de madera y la tala de rasa.
5. La presencia de Pabo Cacho (Oreophasis derbianus), Cacaaya (Penelopina nigra), Cucharón (Aulocorhynchus thoracicus), Venado (Manzama americana) y 41 especies más existentes dentro del área estudiada, obedecen a la diversidad florística y a la extensión de la misma dentro del volcán de Acatenango.
6. Los resultados obtenidos en el presente estudio, combinando diferentes métodos de análisis de la información le dió una alta confiabilidad en sus resultados.

VIII

RECOMENDACION

1. Realizar este tipo de investigaciones en otros volcanes de Guatemala, ya que generan información básica, la cual es esencial para muchos tipos de proyectos en beneficio de nuestra sociedad y de la humanidad.

IX. BIBLIOGRAFIA

1. CRONQUIST, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. New York, EE.UU., Columbia University Press. 1262 p.
2. CRUZ, J.R. DE LA. 1976. Clasificación de zonas de vida de Guatemala, basada en el sistema Holdridge. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 24 p.
3. DAVIS, L.I. 1972. A field guide to the birds of Mexico and Central America. Austin, EE.UU., International Standar Book. s.p.
4. GAVANDE, S.A. 1982. Física de suelos. Mexico, LIMUSA. p. 33-50.
5. GONZALES MARTINEZ, 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.
6. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1965. Mapa topográfico de la República de Guatemala; hoja cartográfica Chimaltenango, no. 2059 IV. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
7. _____ . 1965. Mapa topográfico de la República de Guatemala; hoja cartográfica Alotenango, no. 2059 III. Guatemala. Esc. 1:50,000 Color.
8. _____ . INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. Tarjetas de registro climático de la región de Santa María de Jesús, Sacatepéquez, de los años de 1979-82.

Sin publicar.
9. LAND, H. 1970. Birds of Guatemala. Pennsylvania, EE.UU., Livingston Publishing. 381 P.

10. MATTEUCCI, S.D.; COLMA, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Ed. por E.V. Chesneau. Washington D.C., Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Serie Biológica. Monografía no. 22. 169 p.
11. RODRIGUEZ BRACAMONTE, F. 1981. Análisis florístico y estructural de las comunidades vegetales del Biotopo La Avellana-Monterrico, Taxisco, Santa Rosa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 169 p.
12. SIMMONS, Ch.S.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Trad. Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.
13. STANDLEY, P.; STEYERMARK, J. 1958. Flora of Guatemala. Chicago, Chicago Natural History Museum. Fieldiana: Botany. v. 24.
14. VELIZ, M.; MENDEZ, C.; VILLAGRAN, E. Caracterización ecológica de la comunidad de canac (Chiranthodendron pentadactylon Larreategui) en el volcán de Acatenango. 27 p.
- Sin publicar.
15. VELIZ, M. et al. Modelación de la vegetación del volcán de Acatenango. 55 p.

Sin publicar.

Vo. Bo.

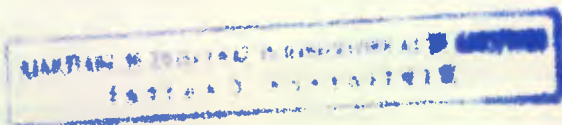
Patualle



X.

A N E X O S

NO.	DESCRIPCION	PAGINA
1	Modelo de la boleta de campo utilizada para el levantamiento de las pacerlas en el área estudiada, volcán de Acatenango.	107
2	Procedimiento para la determinación del Valor de Importancia.	109
3	Perfiles del Bosque, de las diferentes regiones de cada Cuadrante delimitado en el área estudiada, volcán de Acatenango.	111



ANEXO 1 Modelo de la boleta utilizada en la toma de datos en las parcelas levantadas

CARACTERIZACION DE LA COMUNIDAD DE CANAC (Chirantho dendron pentadactylon Larreategui) EN EL VOLCAN DE ACATENANGO. Por Marlo Véliz

FECHA _____

PARCELA no. _____ CUADRANTE Y REGION _____

ALTITUD _____ % De la pendiente _____

DIRRECCION DEL % P. _____

OTROS _____

No.	ESPECIE	ALTU- RA m.	Diame- tro cm.	OBSERVACIONES
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
15				
20				

No.	ESPECIE	ALTURA m.	DIAME TRO cm.	OBSERVACIONES
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
35				
40				
45				
50				

ANEXO 2. Procedimiento para la determinación del Valor de Importancia.

La fórmula del Valor de Importancia es la siguiente:

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

DONDE:

V.I. = Valor de Importancia
 DR = Densidad relativa
 Fr = Frecuencia relativa
 Cr = Cobertura relativa

Para la determinación de la densidad relativa se procede de la siguiente manera:

$$Dr = (Da / D \text{ spp.}) 100$$

DONDE:

Dr = Densidad relativa
 Da = Densidad de una especie en particular.
 D spp. = Sumatoria de las densidades de todas las especies presentes.

La frecuencia relativa se determina aplicando la siguiente fórmula:

$$Fr = (Fa / \text{de } F) 100$$

DONDE:

Fr = Frecuencia relativa
 de F = Sumatoria de las frecuencias de todas las especies presente.

La frecuencia (F) es igual a:

$$F = \frac{\text{No. de parcelas en que aparece la especie X}}{\text{No. total de parcelas}}$$

La Cobertura relativa (Cr) se determina utilizando la siguiente fórmula:

$$Cr = (Ca / C) 100$$

DONDE:

Ca = Cobertura de una especie en particular

C = Sumatoria de las coberturas de todas las especies presentes.

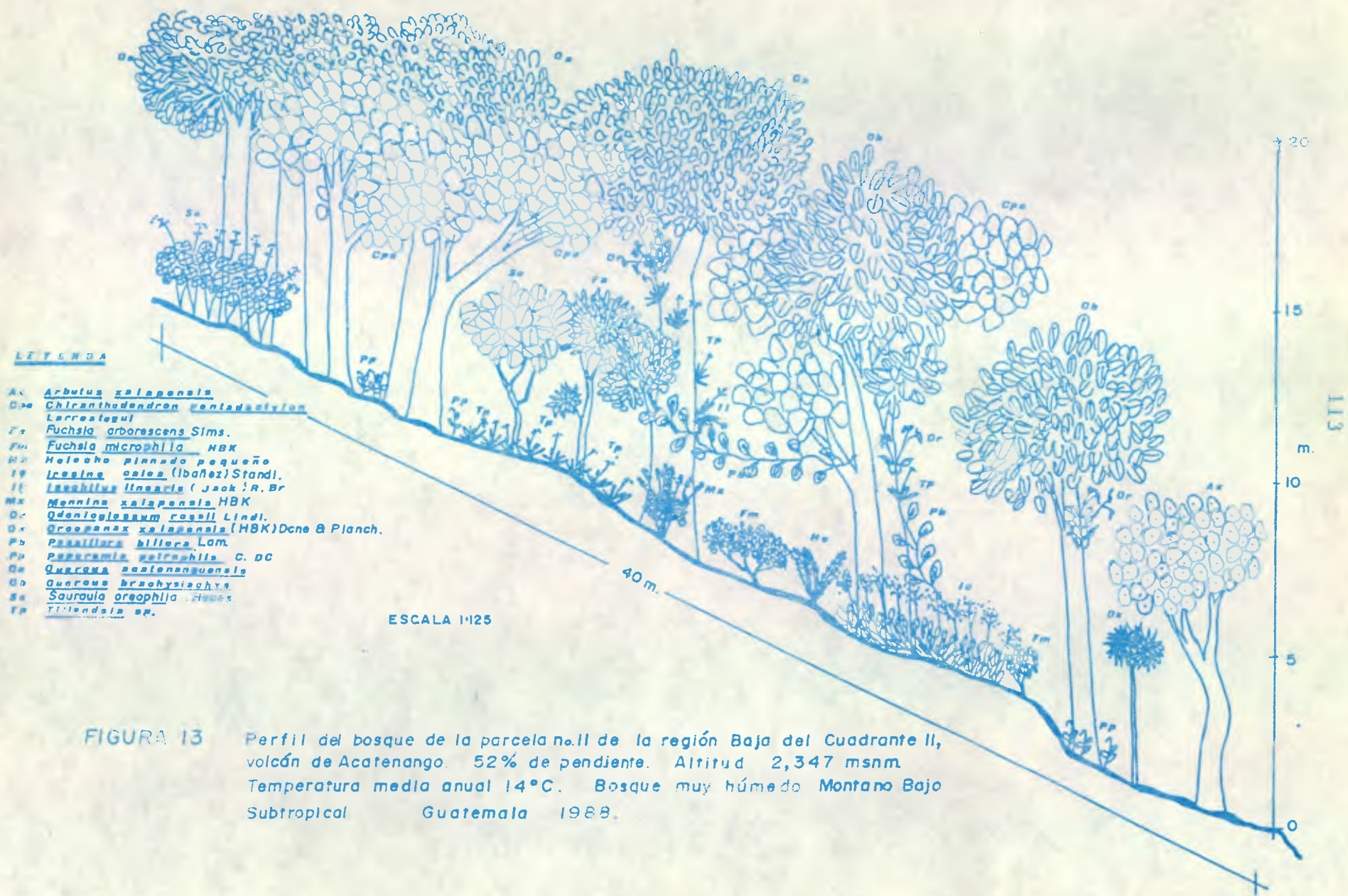
Cobertura (C) es igual a:

$$C = \frac{\text{Area que ocupa la especie X}}{\text{Area de la parcela}}$$

ANEXO 3. Perfiles del bosque de las diferentes regiones de cada Cuadrante delimitado en el área de estudio, volcán de Acatenango.

	Página
Figura 12	112
Figura 13	113
Figura 14	114
Figura 15	115
Figura 16	116
Figura 17	117
Figura 18	118
Figura 19	119
Figura 20	120
Figura 21	121
Figura 22	122



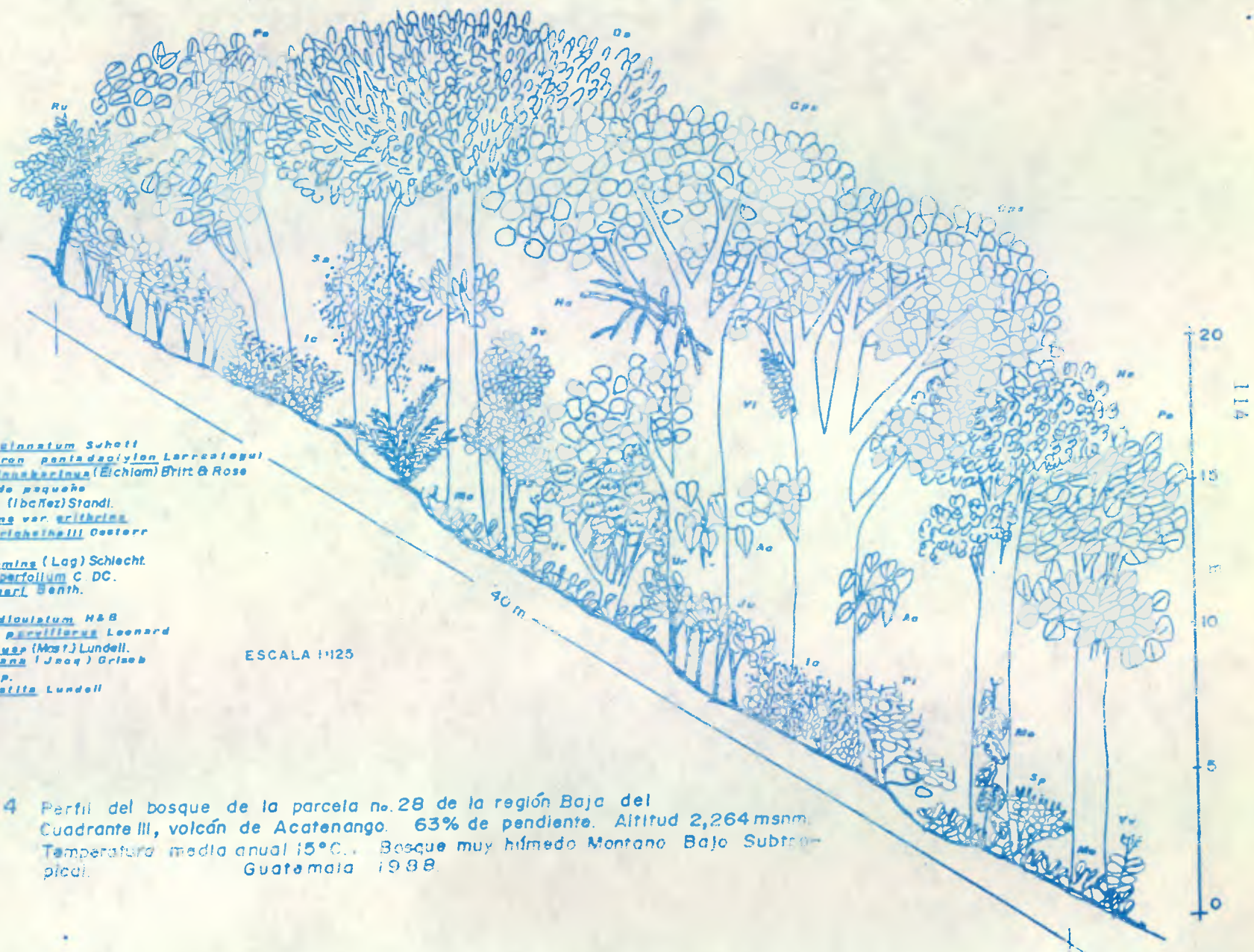


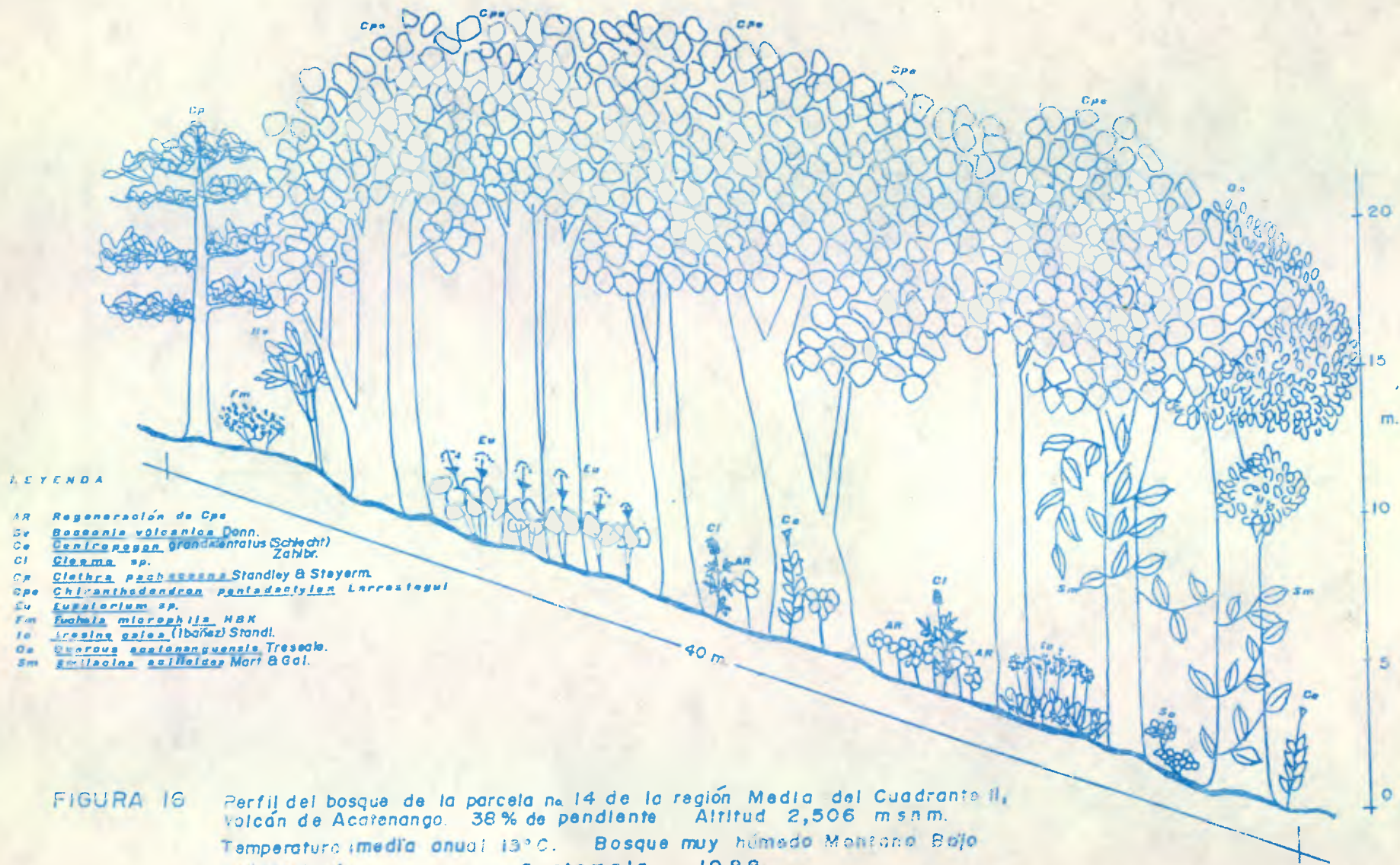
LEYENDA

- Aa *Anthurium conulatum* Schott
 Cpa *Chiranthodendron pentadactylon* Larrreategui
 Ha *Haleocereus vinosus* (Eichlam) Britt & Rose
 He *Haleche pinnado paqueño*
 Ia *Irasia asia* (Ibáñez) Standl.
 Ju *Jussiaea aurea* var. *erithrina*
 Ma *Mastaria (trichostachya) Oosterr*
 Me *Mastaria* sp.
 Pa *Podochylenum amine* (Lag) Schlecht.
 Pl *Piper pseudosperfolium* C. DC.
 Qa *Quercus shinnersi* Benth.
 Ru *RUTACEAE*
 Sa *Solanum appendiculatum* H & B
 Sp *Stapelia pycnostachya* Leonard
 Sr *Synedrella yanus* (Mast) Lundell.
 Ur *Urera caribaea* (Jacq) Griseb
 Vt *Virola* sp.
 Vy *Vernonia vestita* Lundell

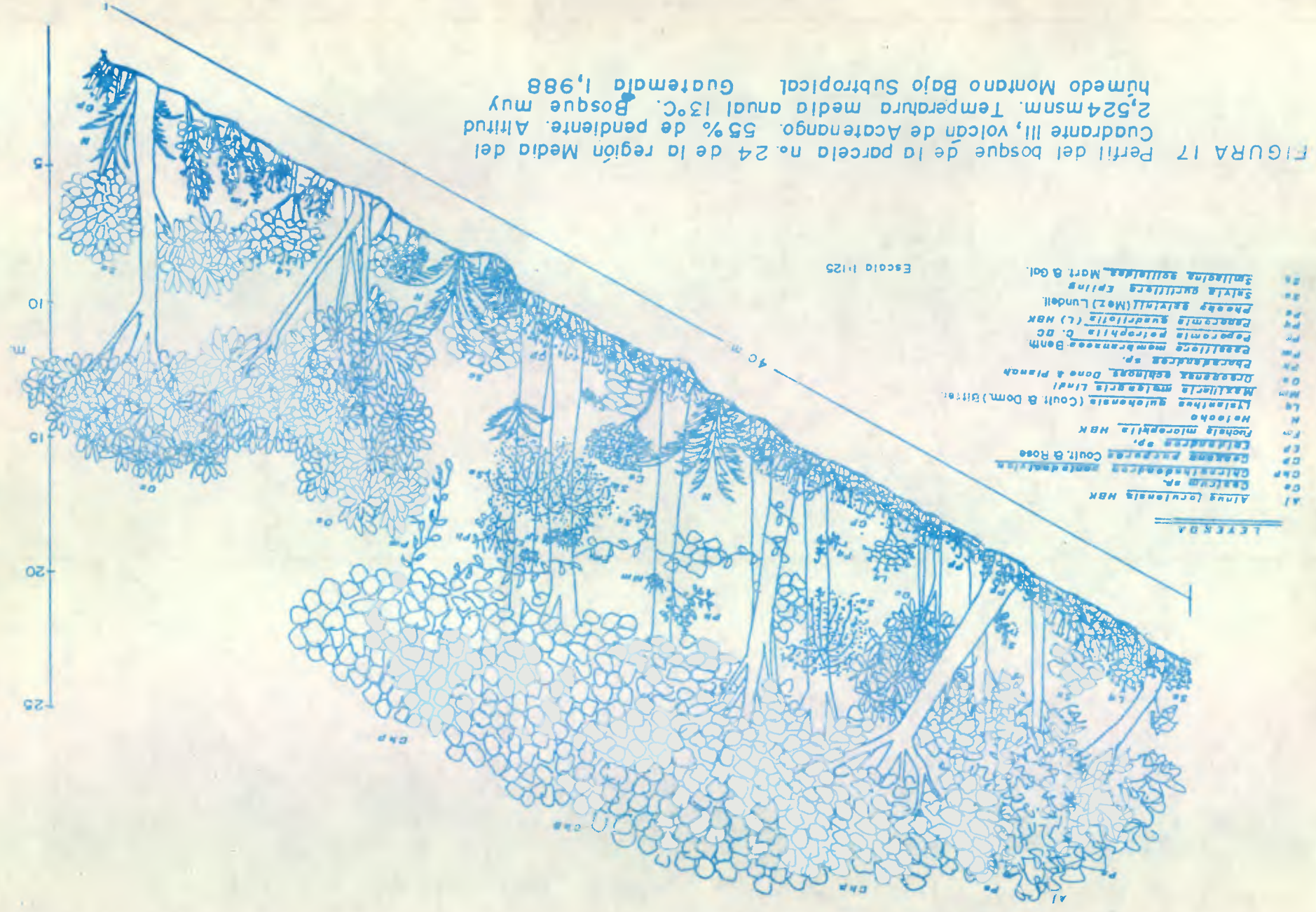
ESCALA 1:125

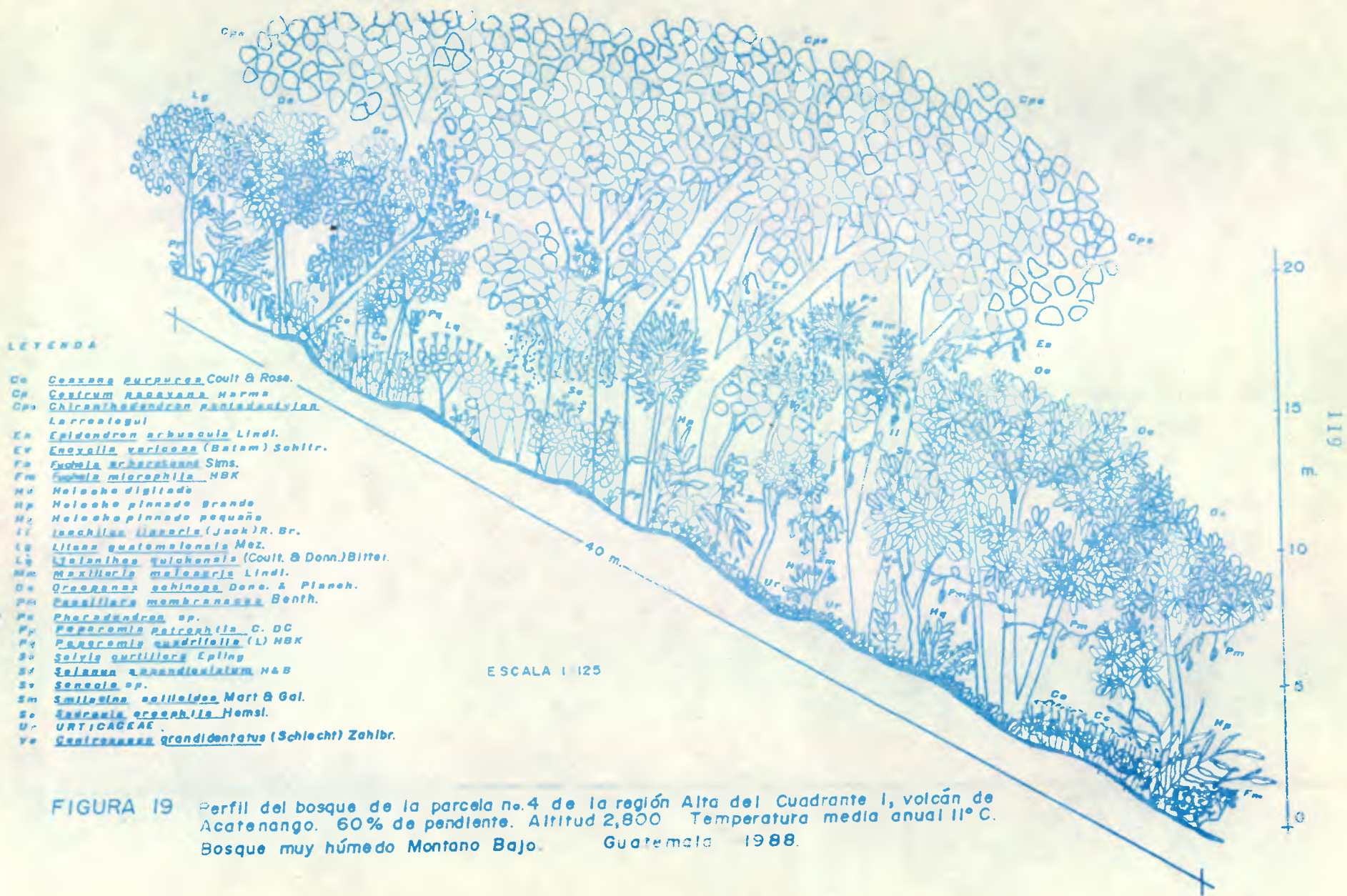
FIGURA 14 Perfil del bosque de la parcela no. 28 de la región Baja del Cuadrante III, volcán de Acatenango. 63% de pendiente. Altitud 2,264 msnm. Temperatura media anual 15°C. Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical. Guatemala 1988.

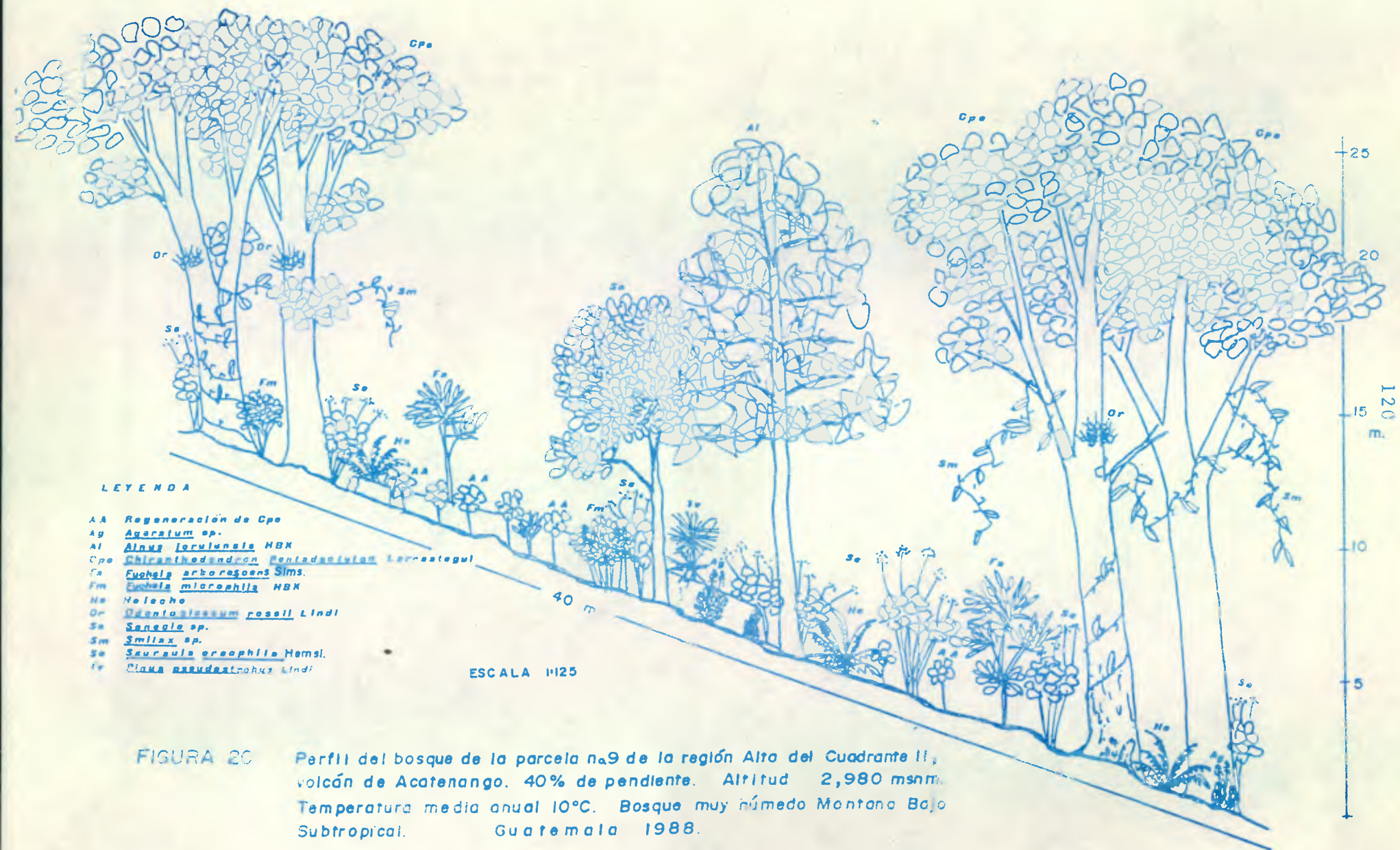




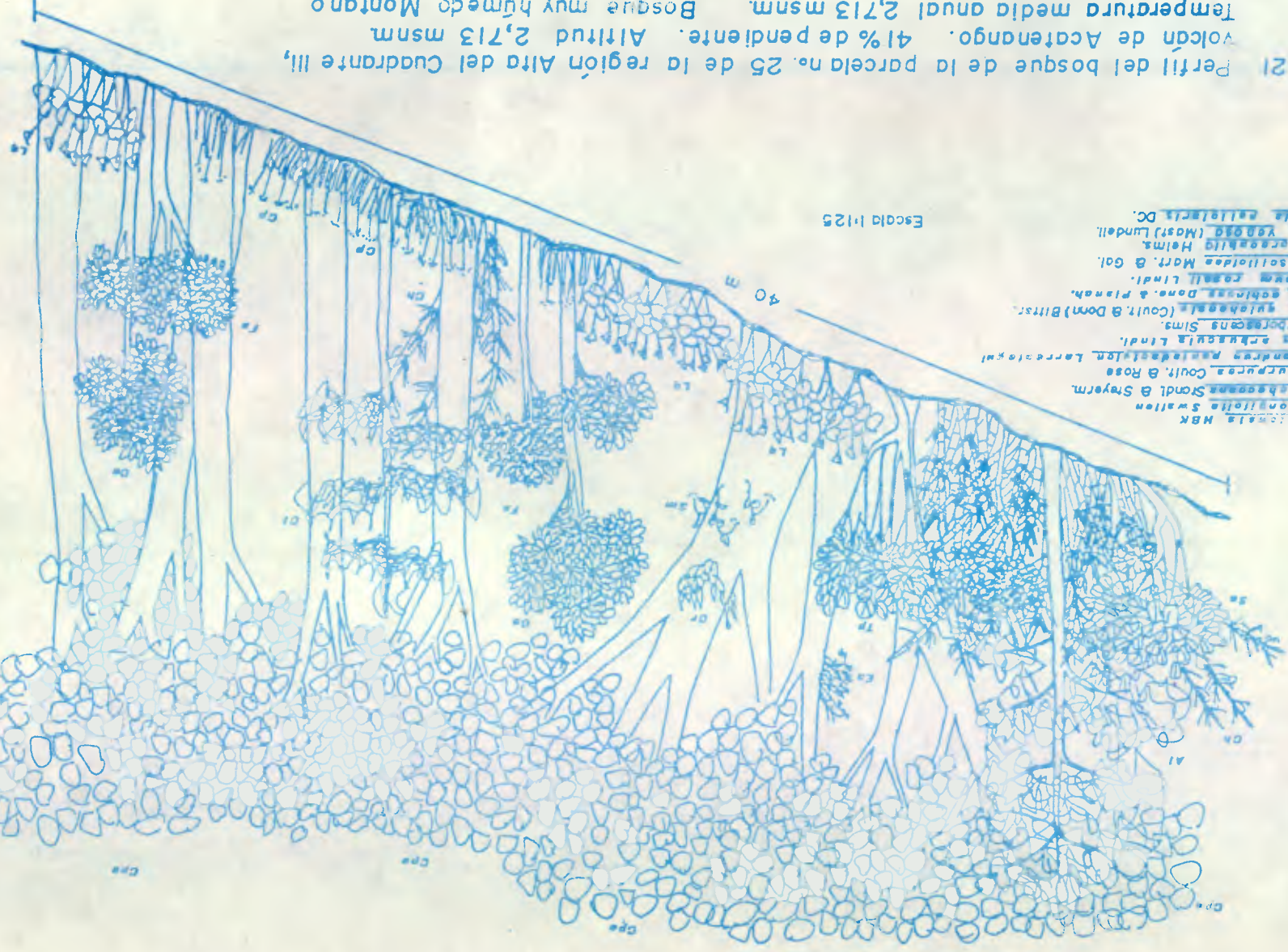
Perfil del bosque de la parcela no. 24 de la region Media del Cuadrante III, volcan de Acatenango. 55% de pendiente. Altitud 2,524msnm. Temperatura media anual 13°C. Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical Guatemala 1,988







5
10
15
20
25
Metros



Escala 1:25

FIGURA 21 Perfil del bosque de la parcela no. 25 de la región Alta del Cuadrante III, Volcán de Acatenango. 41% de pendiente. Altitud 2,713 msnm. Temperatura media anual 2,713 msnm. Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical. Guatemala 1,988.

LEYENDA

- Al *Alnus joriziana* HBK
- CN *Chusquea longifolia* Swallen
- CI *Clusia hachecoma* Standl & Steyerl.
- CP *Coccoloba purpurea* Coult. & Rose
- CH *Chiranthodendron pentadactylon* Larralde & Aguirre
- EP *Epidendrum orbicula* Lindl.
- FA *Ficus glabrata* Sims.
- LA *Licania guianensis* (Coultr. & Dom) Bittst.
- OC *Oreococcus ochinoides* Don. & Planch.
- OR *Oreopanax schinoides* Lamell Lindl.
- SM *Smitia longifolia* Mart. & Gal.
- SA *Saurauia gracilis* Heim.
- YO *Yopora yopora* (Mast) Lundell.
- TP *Tournefortia pallidiflora* DC.



FIGURA 22. Perfil del bosque de la parcela n.º 22 de la región Alta del Cuadrante IV, volcán de Acatenango. 23% de pendiente. Altitud 2,926 msnm. Temperatura media anual 10°C. Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical. Guatemala 1988.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA
GUATEMALA, C. A.

27/X/1989

"IMPRIMASE"



[Handwritten Signature]
ING. AGR. ANIBAL B. MARTINEZ M.
DECANO

