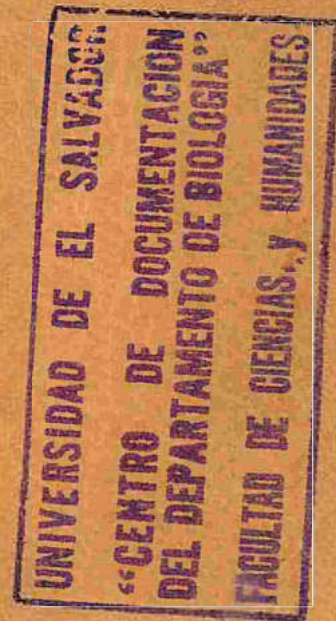


UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

" ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD Y DOMINANCIA DE  
LA VEGETACION ARBOREA, EN CUATRO ZONAS  
DEL CERRO DE LAS PAVAS "

CARMEN ARGUETA

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE  
LICENCIADO EN BIOLOGIA



SAN SALVADOR, EL SALVADOR, JULIO DE 1988

581.3  
AR694e  
1988

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

" ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD Y DOMINANCIA DE  
LA VEGETACION ARBOREA, EN CUATRO ZONAS  
DEL CERRO DE LAS PAVAS "

CARMEN ARGUETA

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE  
LICENCIADO EN BIOLOGIA



SAN SALVADOR, EL SALVADOR, JULIO DE 1988

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

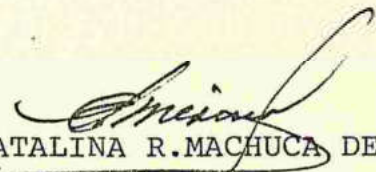
ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD Y DOMINANCIA DE LA VEGETACION ARBOREA  
EN CUATRO ZONAS DEL CERRO DE LAS PAVAS

CARMEN ARGUETA

TESIS PARA OPTAR AL GRADO  
DE  
LICENCIADO EN BIOLOGIA

1 9 8 8

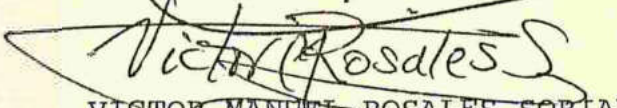
DECANO :

  
CATALINA R. MACHUCA DE MERINO

DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO:

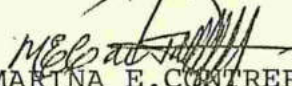
  
ERNESTO LOPEZ ZEPEDA


ASESOR :

  
VICTOR MANUEL ROSALES SORIANO

JURADO EXAMINADOR :

  
JORGE ALCIDES SANTAMARIA

  
MARINA E. CONTRERAS DE TOBAR

  
JUDITH DOLORES TOLEDO ASCENCIO

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a :

Dios todopoderoso: por haber bendecido e iluminado la realización del mismo.

Mi madre : Eleuteria Sorto de Nolasco, en la eternidad con inmenso amor y reconocimiento por sus enseñanzas.

Mi padre : César Jerónimo Nolasco, con cariño y admiración.

Mi esposo : Enrique Vásquez, por su decidido apoyo y comprensión.

Mis hijos : Mario Enrique y Carmen Elena, con mucho amor.

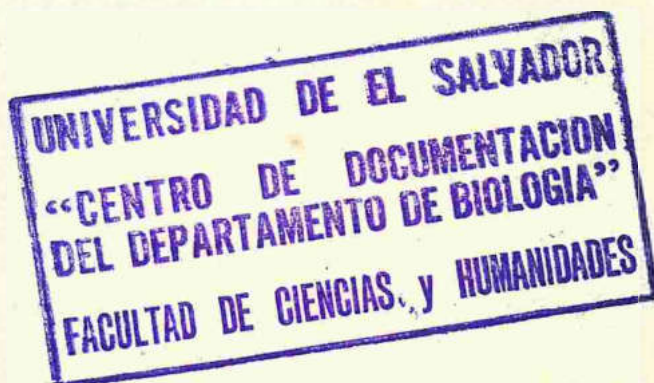
Mis hermanos: Reynaldo Amílcar

Ariel Arquímedes

Edith Elena

con amor fraternal.

A mis amigos y a todas aquellas personas que comparten conmigo este triunfo.



## AGRADECIMIENTOS

Al concluir este trabajo deseo expresar mi agradecimiento al Lic. Víctor Manuel Rosales, quien sugirió el tema y contribuyó al desarrollo final del mismo.

A los señores Miembros del Jurado Examinador por el tiempo dedicado a la revisión del documento original, como por sus valiosas sugerencias que mejoraron su contenido.

A Doña Edy Albertina Montalvo y Lic. Bertha Alicia de López, por colaborar en la identificación de algunas especies reportadas.

Al Lic. Ernesto López Zepeda, Director del Departamento de Biología, por su apoyo incondicional en la elaboración de este trabajo.

A la señora Martha Lilian de Núñez, secretaria del Departamento de Biología, por su constante colaboración y por mecanografiar este Trabajo.

A mi familia por su comprensión, paciencia y colaboración.



TABLA DE CONTENIDOS



	PAGINA No.
INTRODUCCION. ....	1
REVISION DE LITERATURA. ....	5
MATERIALES Y METODOS. ....	11
RESULTADOS. ....	18
- Factores Climaticos .....	18
- Composición florística.....	18
- Análisis de varianza.....	21
- Índice de diversidad.....	21
DISCUSION. ....	33
CONCLUSIONES. ....	38
LITERATURA CITADA. ....	40
ANEXOS.	

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
"CENTRO DE DOCUMENTACION  
DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA"  
FACULTAD DE CIENCIAS, y HUMANIDADES

## RESUMEN

Se investiga la composición florística, la diversidad y dominancia de la vegetación arbórea en cuatro zonas del Cerro de Las Pavas, ubicado en el Departamento de Cuscatlán con el objeto de evaluar el patrimonio genético de especies que serán utilizadas en el futuro en la elaboración de planes de manejo de flora y fauna tendiente a la restauración del Cerro y otras áreas.

Se identificaron 60 spp. arbóreas agrupadas en 28 familias y para facilitar el muestreo se procedió a la zonificación del cerro estableciendo cuatro zonas designadas como : Zona Intangible ( $Z_1$ ), Zona de Recuperación ( $Z_2$ ), Zona Primitiva ( $Z_3$ ) y Zona Extensiva ( $Z_4$ ), las cuales resultaron diferentes en cuanto a composición florística, frecuencia y dominancia de especies. Debido a la actividad antrópica la diversidad de especies no presenta mayor diferencia a excepción de la zona de recuperación.

Resultaron dominantes en el Cerro las especies: Cedrela odorata, Machaerium arboreum, Bursera simarouba y Spondias spp. estando presentes en las cuatro zonas, determinando la existencia de la asociación: Cedrela odorata - Machaerium arboreum.

Así mismo se determinaron especies de gran potencial económico en la industria de la construcción, muebles y fuente de energía (leña).

## LISTA DE CUADROS

CUADRO No.		PAGINA No.
1	Composición florística arbórea muestreada en el Cerro de Las Pavas.....	22
2	Indice de Valor de Importancia de -- las Especies Arbóreas del Cerro de Las Pavas. ....	27
3	Análisis de Varianza para la vegetación arbórea del Cerro de Las Pavas.	31
4	Indice de Diversidad para la Vegetación del Cerro de Las Pavas. ....	32



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA No.

PAGINA No.

- |   |   |    |
|---|---|----|
| 1 | Plano topográfico del Cerro de Las Pavas.                                       | 16 |
| 2 | Distribución y límites climáticos del Bosque húmedo subtropical (fresco) bh-ST. | 17 |



## LISTA DE ANEXOS

No.

- 1 Datos de I.V.I. para diferentes especies arbóreas encontradas en cuadros de muestreos de 100 m<sup>2</sup>. Zona Intangi--ble del Cerro de Las Pavas.
- 2 Datos de I.V.I. para diferentes especies arbóreas encontradas en cuadros de muestreos de 100 m<sup>2</sup>. Zona de Recuperación del Cerro de Las Pavas.
- 3 Datos de I.V.I. para diferentes especies arbóreas encontradas en cuadros de muestreos de 100 m<sup>2</sup>. Zona Primitiva del Cerro de Las Pavas.
- 4 Datos de I.V.I. para diferentes especies arbóreas encontradas en cuadros de muestreos de 100 m<sup>2</sup>. Zona Extensiva del Cerro de Las Pavas.
- 5 Número de individuos de especies arbóreas para cuatro zonas del Cerro de Las Pavas.
- 6 Especies constantes y diferenciales de vegetación arbórea del Cerro de Las Pavas.
- 7 Distribución de Suelos Litosoles y Regosoles, Regosoles y Andosoles integrados a Latosoles Arcillo Rojizos.
- 8 Variación mensual de la temperatura del aire (°C), para - el Cerro de Las Pavas.
- 9 Cantidades normales de precipitación (mm) para el Cerro - de Las Pavas.

## INTRODUCCION

El Salvador es uno de los países más deforestados de Centro América, donde la vegetación original ha sido en su mayoría sustituida por cultivos agrícolas, pastoreo y construcción de obras de infraestructura, sin ningún manejo técnico adecuado, provocando una pérdida de material genético que perfectamente se podría utilizar en el futuro, para mejoramiento fitogenético; sin embargo, aún existen pequeños relictos de vegetación nativa que puede servir de base para la regeneración natural del bosque y preservar así la flora y fauna silvestre (Rosales, 1982).

2 Se maneja la idea de que existen pocos Parques Nacionales en el mundo, lo suficientemente grandes que puedan constituir realmente unidades ecológicas autorreguladoras. La mayoría constituyen más bien "Islas Ecológicas", sujetas a modificaciones directas o indirectas a causa de las actividades y condiciones en las zonas circundantes; situación que hace necesario mantener al menos algunas comunidades bióticas o propiciar el medio para lograr las fases de sucesión deseadas (Rosales, 1986).

\* El desarrollo urbano desordenado ha sometido a menudo la belleza y el carácter de los paisajes dañando el patrimonio estético, cultural y aún los recursos más vitales de regiones enteras en todo el mundo. país.

La conservación de los bosques es necesaria para la vida del hombre, para quien representan una poderosa fuente de

producción de energía, proporcionando recursos que contribuyan al desarrollo económico y social de un país. Se hace necesario adoptar medidas preventivas y correctivas para minimizar el impacto sobre el medio ambiente.

El Cerro de Las Pavas se encuentra rodeado por urbanizaciones de la ciudad de Cojutepeque y constituyó una de las bellezas escénicas del país, conservando aún pequeños restos de vegetación original que pueden servir de base para aumentar la diversidad genética de especies silvestres y primitivas, mediante la regeneración natural espontánea (Rosales, -1982).

En el siglo XVII, el "cerro" de Las Pavas todavía era eminentemente boscoso donde se albergaban muchas especies --faunísticas, entre ellas las gallinaceas "pavas", aves que originaron el nombre "Cushutepec", que en lengua Nahuatl quiere decir Cerro de Las Pavas, del cual se derivó el nombre de Cojutepeque, ciudad cabecera del Departamento de Cuscatlán, considerándose que el deterioro del bosque comienza a partir de 1886 con la tala irracional de árboles y establecimiento de cultivos perennes (Laínez, 1983).

La vegetación del Cerro de Las Pavas por estar ubicada a 950 msnm es clasificada por Koppen como Sabana Tropical Calurosa y pertenece al tipo climático Awb. (Servicio de Meteorología e Hidrología, 1986), considerando el sistema Holdridge (1975), se trata de un Bosque Húmedo Subtropical (bb-ST).

El Cerro de Las Pavas ha constituido un reservorio de vida silvestre de la zona central del país, por lo que se hace necesario conservar los valores ecológicos y genéticos en busca de su perpetuación para beneficio de las generaciones futuras.

Dado que las actividades turísticas se han venido desarrollando sin ninguna planificación, éstas han incidido en una degradación mayor del cerro, originando zonas con diferente composición florística, se detecta mayor incidencia antrópica que física. Por lo que es conveniente elaborar un plan de manejo del área; ésto requiere de una investigación básica de elementos estructurales del ecosistema, de tal manera que se pueda recuperar la diversidad de especies animales y vegetales del lugar.

En este trabajo se plantea que el cerro de Las Pavas, por sus características físicas, presenta diferencias en la distribución de elementos estructurales, específicamente vegetación arbórea, que tipificará comunidades en cada una de las zonas previamente establecidas.

Con esta investigación se busca colaborar en el conocimiento del ecosistema "cerro de Las Pavas", particularmente de la vegetación arbórea, en cuanto a su diversidad y dominancia en cuatro zonas, identificadas en base a la alteración por el hombre. También se pretende contribuir a evaluar el patrimonio genético de especies arbóreas que servirán para salvaguardar una muestra de los diversos ecosistemas tropicales

para fines educativos, recreativos, científicos y económicos.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
"CENTRO DE DOCUMENTACION  
DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA"  
FACULTAD DE CIENCIAS, y HUMANIDADES

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
"CENTRO DE DOCUMENTACION  
DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA"  
FACULTAD DE CIENCIAS, y HUMANIDADES

## REVISION DE LITERATURA

## GENERALIDADES:

La vegetación es de suma importancia para la conservación del recurso fauna, que depende directamente de la disponibilidad alimenticia, áreas de anidamiento, áreas de refugio y otros (López, 1982), en éste sentido la vegetación juega un papel fundamental, protegiendo además los suelos y los ciclos biogeoquímicos.

El Cerro de Las Pavas, al igual que otros recursos naturales del país se encuentra con una gran perturbación ecológica, pero aún conserva pequeños relictos de vegetación original que pueden servir de base para la regeneración natural -- que se da en sucesiones ecológicas (Rosales, 1982).

Según Medrano (1984), el Cerro de Las Pavas puede recuperar su estructura original, ya que existe abundante regeneración natural arbórea, registrando 53 especies, agrupadas en 28 familias, reflejando una gran diversidad genética en la -- composición florística del Cerro.

Hernández Osorio (1985), reporta que en el Cerro de Las Pavas existe abundante potencial genético disponible para la restauración del área, en su trabajo describe 55 especies arbóreas reunidas en 28 familias, de las cuales 3 resultaron -- con mayor número de especies: Leguminosae (9), Moraceae (6) y Meliaceae (4), reportando Cordia inordata I.M.J. como una especie nueva para la flora salvadoreña.

El estudio de la vegetación como elemento estructural

de un ecosistema es importante, ya que la fauna silvestre depende directamente de la disponibilidad alimenticia, áreas de anidamiento, de refugio y otros parámetros que hagan posible su perpetuación e incluso aumentar su población en algunas especies (Watt, 1978; López, 1982).

Muchas especies faunísticas características del lugar ya no se encuentran, incluyendo a las pavas; cuyo nombre lleva el cerro y la ciudad de Cojutepeque (Láñez, 1983).

Es importante conservar los recursos naturales, pues el quehacer humano incide a corto o a largo plazo sobre el ambiente que lo rodea, (Guier, 1982).

Vicent (1980), plantea que el crecimiento vegetal es el factor clave en el manejo de los bosques y la calidad de sitio es el factor clave en el crecimiento vegetal.

#### FACTORES CLIMATICOS Y EDAFICOS:

Según Koppen, las ciudades de Cojutepeque y Santa Tecla, están comprendidas en las planicies altas y faldas de las montañas, a una altura entre 800 y 1200 msnm, con temperatura anuales que van desde los 19°C, perteneciendo al tipo climático Awb y su vegetación clasificada como Sabanas Tropicales Calurosas (Servicio de Meteorología e Hidrología, 1986).

La precipitación tiene en general una influencia directa en la humedad del suelo y en el crecimiento vegetal, así como también sobre la temperatura, microorganismos y nutrientes del suelo (Tobar, 1976). La evolución de la vegetación -



natural trabaja como una computadora, produciendo asociaciones de especies mejor adaptadas al conjunto de condiciones ecológicas actuales (Holdridge, 1975).

#### IMPORTANCIA GENETICA DEL BOSQUE:

Figueroa (1975), considera que el 70% de la madera de El Salvador se usa en la industria de la construcción, un 12% en la fabricación de muebles y el resto en otros, por lo que sugiere la conservación de los pocos bosques que todavía existen, los cuales además de proporcionar la materia prima para una gran variedad de productos, forman y fijan el suelo fértil, evitan la erosión, purifican el aire, atenuan cambios bruscos de temperaturas, proporcionan refugio y alimento a la fauna silvestre.

Dado que el bosque es un sistema dinámico y debidamente ordenado está destinado a producir servicios que contribuyan al desarrollo económico de un país, éste recurso no sería posible conservarlo mientras subsistan las causas que provocan su destrucción (Corporación Hondureña de Desarrollo, 1978; Cifuentes et al. 1983).

#### CLASIFICACION DE LA VEGETACION:

Según Lauer (1954), el Cerro de Las Pavas, puede ser clasificado como un Bosque semihúmedo Caducifolio, comprendido en las laderas, colinas y montañas que van desde los 800 ó 1000 msnm, reportando como especies vegetales "memble", "quebracho", "madrecacao", "chaperno", "cedro", "laurel", "jiote", "caoba", "salamo" y "tecomasuche".

Holdridge (1975), determina que el bosque Húmedo Subtropical, es la principal zona de vida de El Salvador, cubriendo el 85.6% de la superficie del territorio nacional, con una precipitación que varía desde 1400 a 2000 mm y formaciones boscosas que abarcan desde el nivel del mar, hasta los 1700 msnm, ubicando al Departamento de Cuscatlán como una subzona alta con temperatura relativamente baja, denominando al Cerro de Las Pavas como un Bosque Húmedo Subtropical Fresco (bh-ST). Este bosque está caracterizado por las siguientes especies arbóreas : Cedrela odorata, Bursera simarouba, Cordia alliodora, Cochlospermum vitifolium, Gliricidia sepium, Lonchocarpus minimiflorus y Swietenia humilis.

#### ZONIFICACION:

Ogaya (1979), refiriéndose a los bosques tropicales naturales expresa que la estratificación se realiza casi exclusivamente por medio de fotografía aérea de las superficies boscosas, objeto de los inventarios.

Muchos autores estratifican previamente para facilitar las decisiones de manejo, proteger y utilizar las diferentes áreas, entre ellos Dalfelt (1983) y Rojas et al. (1983), quienes proponen las siguientes zonas :

Zona Intangible ( $Z_1$ ).

Zona con áreas naturales que han recibido una menor al-

teración causada por el hombre, conteniendo flora y fauna -- que merece protección completa para propósitos científicos o control del medio ambiente.

Zona de Recuperación ( $Z_2$ ).

Zona con áreas naturales donde la vegetación y los suelos han sido severamente dañados, una vez rehabilitados entrarán a formar parte de las zonas permanentes.

Zona Primitiva ( $Z_3$ ).

Zona natural con menor intervención humana, con espe--cies de flora y fauna que permiten o toleren un moderado uso público, excluyendo la construcción de nuevos senderos.

Zona Extensiva ( $Z_4$ ).

Se considera un área de amortiguación entre la zona primitiva y la zona de uso intensivo, se facilita el acceso y el uso del público con fines de educación ambiental y de recrea--ción.

Zona Intensiva ( $Z_5$ ).

Consiste en áreas alteradas por el hombre, con recur--sos que presten actividades recreativas para grandes concentra--ciones de visitantes.

#### ANALISIS CUANTITATIVO:

Para manejar el recurso vegetación, es necesario conocer

su estructura y composición florística, basada en parámetros cuantitativos que sinteticen las características de las comunidades vegetales, (McLean & Cook, 1963). El método del cuadrado es el más utilizado para obtener datos cualitativos y cuantitativos de una comunidad y consiste en delimitar cuadrados de  $100 \text{ m}^2$ , para estrato arbóreo (Weaver & Clements, 1950; Aberdren, 1957; Rosales, 1977; Ortíz, 1978).

En todo estudio extensivo, debe conocerse además de la estructura florística los diversos caracteres cuantitativos como son: abundancia, frecuencia y dominancia, caracteres que en términos relativos son la base para obtener el Índice de Valor de Importancia (I.V.I.). (Cottan & Curtis, 1956; Cox, 1970; Odum, 1972; Escobar *et al.* 1982).

El objetivo de trabajar con representaciones matemáticas, es para obtener la información necesaria, que facilite el análisis cuantitativo de la vegetación, superando la ambigüedad que representa la estimación de diferencias significativas, cuando se hace más de una comparación, estableciendo el estado de cada especie en particular y de las comunidades vegetales en general (Mead, 1971; Varranton, 1971).

## MATERIALES Y METODOS

## DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.

## a) Ubicación Geográfica.

El Cerro de Las Pavas, está ubicado al sur de la ciudad de Cojutepeque, cabecera departamental de Cuscatlán, se encuentra en la parte media del país, 32 kilómetros al noroeste de San Salvador, 950 msnm, siendo sus coordenadas geográficas 13°50' latitud norte; 89° 00' y 88° 45' longitud oeste (I.G.N. 1979).

## b) Factores Climáticos:

Holdridge (1975), considera que la temperatura y la humedad son los factores determinantes de la distribución de la vegetación, produciendo asociaciones de especies mejor adaptadas a las condiciones ecológicas de la zona.

Para el Cerro de Las Pavas los datos promedios anuales de temperatura son de 21.8°C. y la precipitación 1974 mm. La humedad relativa anual del aire es de 77% registrada hasta 1976 (Servicio de Meteorología e Hidrología, 1986).

## c) Factores Edáficos:

## Topografía:

La topografía del cerro de Las Pavas, se considera como terrenos elevados de moderado a fuertemente diseccionado no diferenciado, con formaciones interiores cimentadas de tobas

pomicíticas blancas, no completamente cubierto por cenizas - blancas volcánicas no consolidadas (Rico, 1974).

#### Suelo:

El tipo de suelo es Regosol y Litosol; también puede clasificarse como Regosol y Latosol, Arcillo rojizo y Andosoles, Entisoles, Alfisoles e Inceptisoles (Rico, 1974).

#### d) Vegetación.

El cerro de Las Pavas es clasificado por Koppen como Sabana Tropical Calurosa o Tierra Templada (Servicio de Meteorología e Hidrología, 1986). Holdridge (1975), la tipifica como Bosque Húmedo Subtropical (bh-ST). (Fig. 2).

#### ANÁLISIS CUANTITATIVO:

##### a) Metodología de Campo:

En el cerro de Las Pavas el muestreo se realizó en base a la zonificación establecida por Rosales (1982), quien haciendo uso de fotografía aérea establece la estratificación del lugar, de acuerdo a lo propuesto por Dalfelt (1983) y Rojas et al. (1983). Las zonas identificadas fueron: Zona Intangible ( $Z_1$ ), Zona de Recuperación ( $Z_2$ ), Zona Primitiva ( $Z_3$ ), Zona Extensiva ( $Z_4$ ) y Zona Intensiva ( $Z_5$ ) (fig. 1).

La estratificación es una técnica muy usada en la planificación y análisis de investigaciones forestales. Ogaya (1979), refiriéndose a los bosques tropicales naturales coincide en que

la estratificación se realiza casi exclusivamente por medio de fotografías aéreas de las superficies boscosas objeto de los inventarios. Los diferentes estratos o fototipos se delimitan por las características más relevantes de las fotos entre ellas : densidad y diámetro de las copas, intervención humana y altura de dosel superior sobre el terreno.

Para establecer la unidad de muestreo, se realizaron con arranque aleatorio, transectos de 200 m de longitud para cada zona, de la siguiente manera :

Zona Intangible	(Z <sub>1</sub> )	:	10
Zona de Recuperación	(Z <sub>2</sub> )	:	4
Zona Primitiva	(Z <sub>3</sub> )	:	5
Zona Extensiva	(Z <sub>4</sub> )	:	5

En la zona Intensiva, no se realizó ningún estudio florístico, por ser una área exclusiva para actividades turísticas.

Cada transecto se subdivide en cuadrados de 10 x 10 metros, sirviendo como unidad de registro, para obtener una información cuantitativa y composición arbórea de la comunidad (Weaver & Clements, 1950; Aberdren, 1957; Rosales, 1977).

Para cada una de las unidades de registro se establece:

- Especies encontradas
- Número de individuos por especie
- Circunferencia a la altura del pecho
- Altura total

## b) Análisis Estadístico.

Los parámetros obtenidos en las unidades de registro - sirvieron para determinar los caracteres sintéticos de la vegetación : Frecuencia (número de cuadrados en que aparece ca da especie), Densidad (número de individuos por Unidad de A- rea) y Dominancia (según el área basal), éstos caracteres en términos relativos se suman obteniéndose el Índice de Valor de Importancia (I.V.I.). Este valor se obtuvo para cada zona y especie en el muestreo (Cottan & Curtis, 1956; Cox 1970; - Rosales, 1977; Escobar et al. 1982).

Realizado el muestreo al azar se aplicó Análisis de Va- rianza, cuyo modelo lineal de acuerdo a Runyon (1973), es :

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Donde :  $Y_{ij}$  = observación j-esima del muestreo i-esimo

$\mu$  = media poblacional

$T_i$  = tratamiento i-esimo

$E_{ij}$  = error residual

En base a la hipótesis y los objetivos planteados se es tablecieron las siguientes zonas de muestreo :

$$H_a : Z_1 \neq Z_2 \neq Z_3 \neq Z_4$$

Donde :  $Z_1$  : Zona Intangible

$Z_2$  : Zona de Recuperación

$Z_3$  : Zona Primitiva

$Z_4$  : Zona Extensiva

Para determinar el grado de diversidad de especies se -



utilizó el Índice de Diversidad de Shannon-Wiever (Simpson, - 1949).

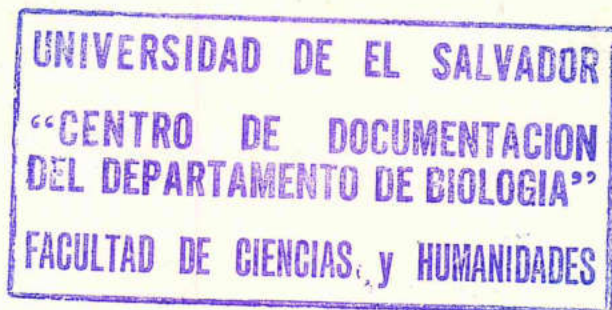
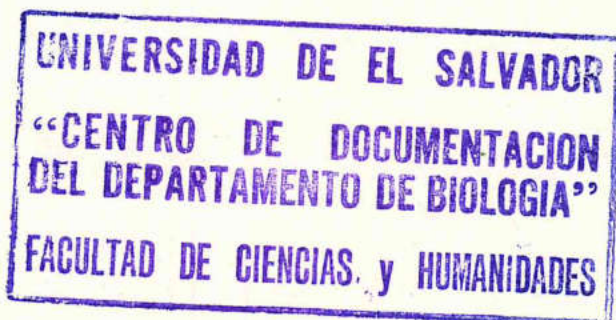
$$D = 3.3219 \left( \log. N - \frac{1}{N} \sum ni \log. ni \right)$$

Donde : D = Índice de diversidad

N = Número total de individuos de todas las especies

ni = Número de individuos de la especie

3.3219 = Factor de conversión del logaritmo base 10 a base 20.



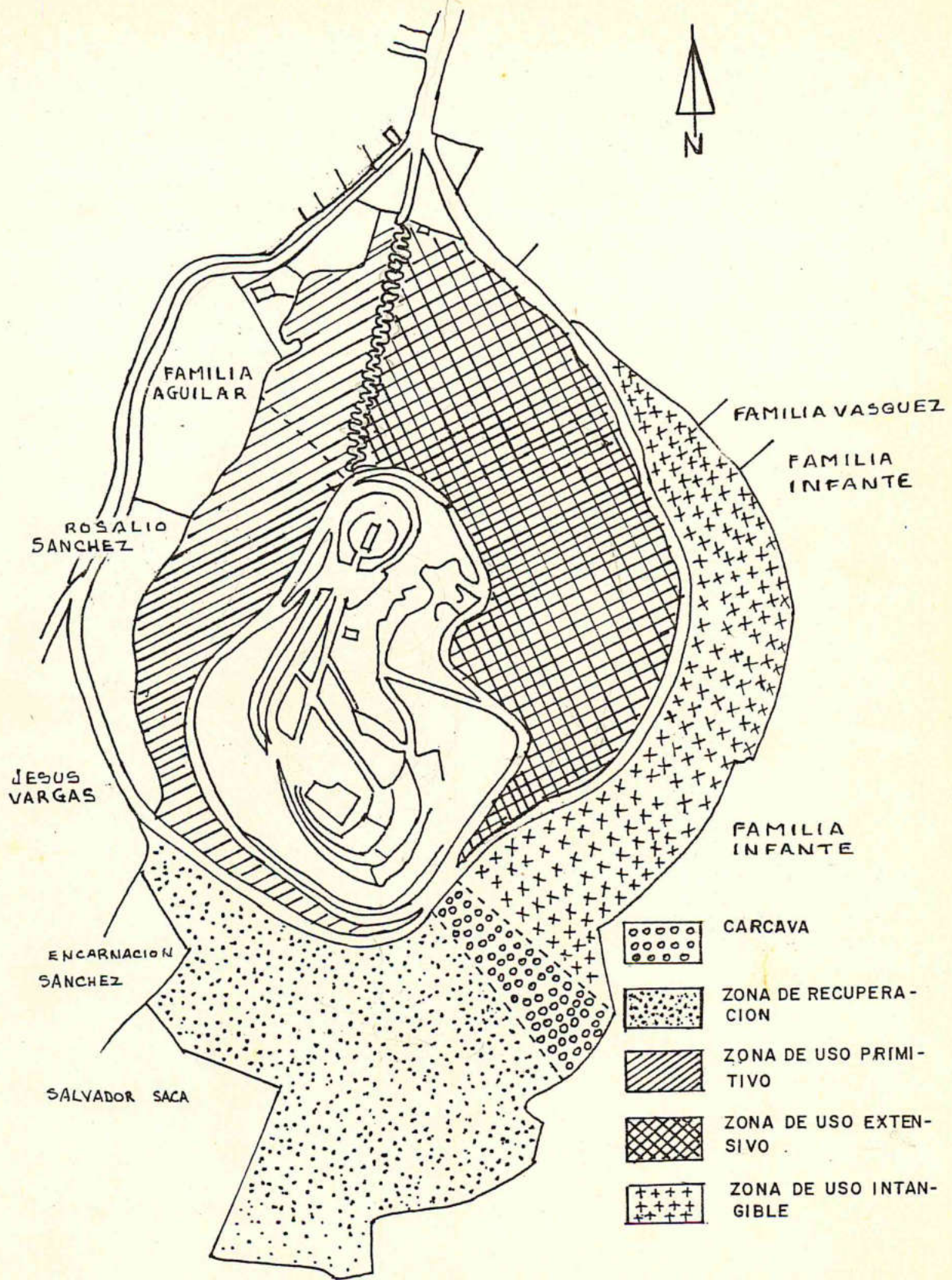


FIG. 1 Plano de ubicación de Zonas de Manejo del Cerro de las Pavas  
FUENTE: Oficina de Extensión MAG. Cojutepeque.

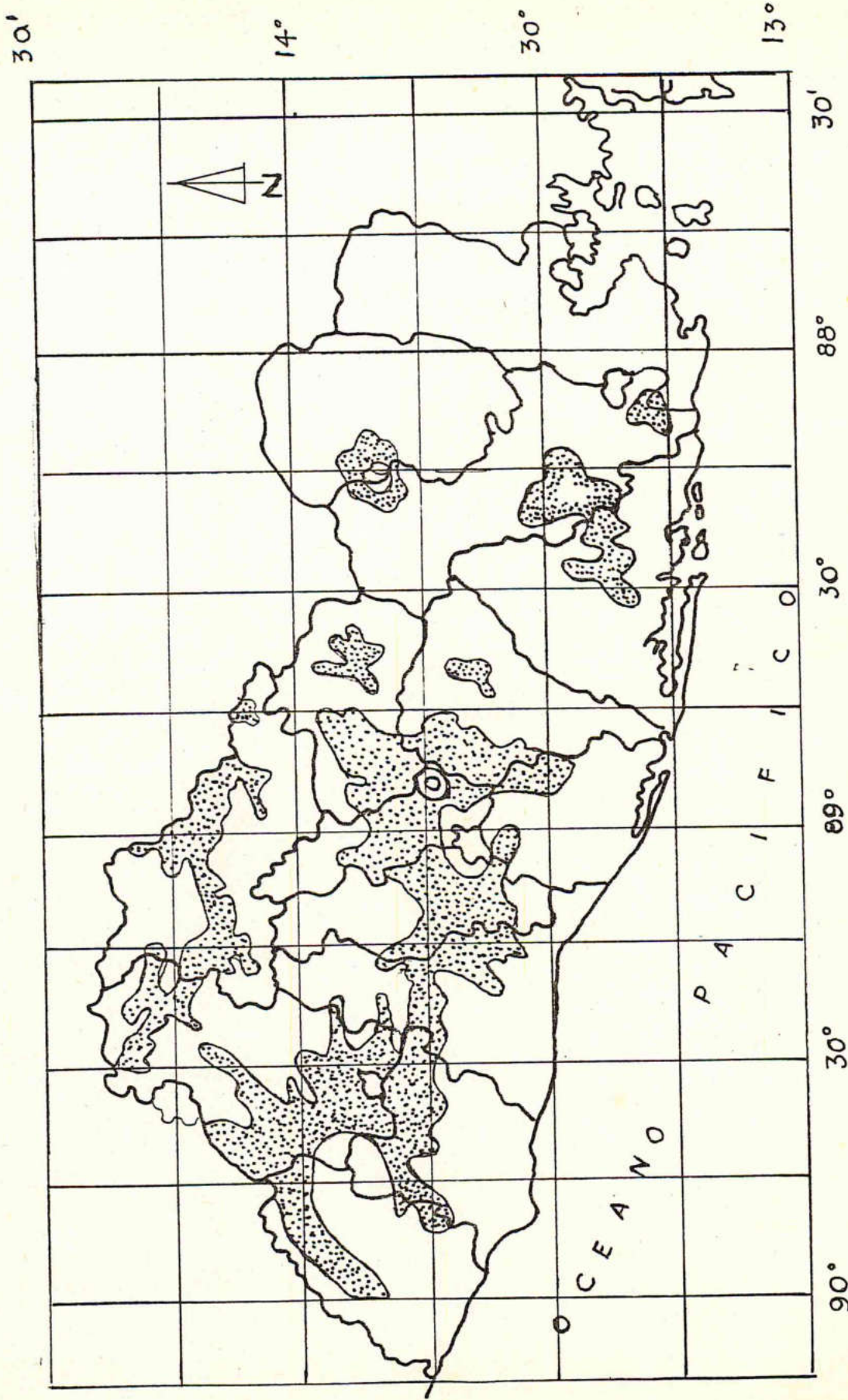




FIG.2 MAPA DE EL SALVADOR CON DISTRIBUCION Y LIMITES CLIMATICOS DEL BOSQUE HUMEDO SUBTROPICAL (Fresco) bh-ST  CERRO DE LAS PAVAS 

FUENTE: INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL ING. PABLO ARNOLDO GUZMAN  
 MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS. EL SALVADOR, NOVIEMBRE 1978  
 ESC. 1:1.250.000

## RESULTADOS

## FACTORES CLIMATICOS:

La marcha anual de los elementos climáticos corresponden a la estación meteorológica de Cojutepeque, situada a 880 msnm (Servicio de Meteorología e Hidrología, 1986).

En general el clima del Cerro de Las Pavas se clasifica según Koppen como Tierra Templada (AWb) (Servicio de Meteorología e Hidrología, 1986) y como se observa en el Anexo 8, la temperatura promedio anual oscila entre los 22.8°C en Marzo y los 21.0°C en Diciembre.

Las cantidades normales de lluvia se dan de la siguiente manera : la máxima se produce en Septiembre con 368 mm. y la mínima en Febrero con 3 mm. siendo la lluvia total anual de 1974 mm.; distribuyéndose la gran mayoría entre Mayo y Octubre (época lluviosa) Anexo 9.

## COMPOSICION FLORISTICA:

La composición florística como elemento estructural del ecosistema, es una información básica para cualquier manejo de un área natural. En el muestreo se identificaron 60 especímenes arbóreos, agrupados en 28 familias. Esto puede observarse en el Cuadro 1.

## VEGETACION CADUCIFOLIA:

Durante el muestreo se pudo observar dos tipos de vegetación, una caducifolia como : Spondias spp., Cedrella odorata,

Cochlospermum vitifolium, Urera baccifera y otras, las cuales botan sus hojas en la primera mitad de la época seca, por lo que Lauer, (1954), tipifica a estas comunidades como Bosque Semihúmedo Caducifolio.

#### VEGETACION PERENNIFOLIA:

En menor escala se encuentran especies perennifolias - como : Brosimum alicastrum, Ficus goldmanii, Chlorophora tinctoria, Sapindus saponaria y Sapium macrocarpum, cuyas hojas poseen un mayor grado de longevidad por lo que Flores (1977), tipifica a estas comunidades como Selva Mediana Subcaducifolia ya que no todas las especies botan sus hojas.

#### ANALISIS DE PARAMETROS SINTETICOS.

##### a) Indice de Valor de Importancia (I.V.I.)

Los valores relativos de Frecuencia, Densidad y Area Basal se utilizaron para calcular el Indice de Valor de Importancia para las cuatro zonas muestreadas (Anexos 1, 2, 3 y 4). Como especies dominantes de la comunidad resultaron las siguientes : Cedrela odorata con 89.23, Machaerium arboreum con 35.46, Bursera simarouba con 34.74 y Spondias spp. con 31.30.

En cada una de las zonas muestreadas las especies con mayor Indice de Valor de Importancia resultaron ser :

Zona Intangible (Z.1) : Bursera simarouba (34.74), siguiéndole Spondias spp. (31.30).

- Zona de Recuperación (Z.2) : Cedrela odorata (89.23) y Bursera simarouba (29.11).
- Zona Primitiva (Z.3) : Cedrela odorata (31.81) y Pisonia macranthocarpa (19.81).
- Zona Extensiva (Z.4) : Cedrela odorata (39.34) y ---  
Machaerium arboreum (35.46). Cuadro 2.

En el Anexo 5 se resume el número de especies arbóreas encontradas por zonas:

ZONA INTANGIBLE (Z<sub>1</sub>).

Resultó poseer mayor número de individuos (246), agrupados en 37 especies, siendo más frecuentes : Bursera simarouba (35), especie utilizada con fines medicinales; Spondias spp. (25), alimenticia; Cedrela odorata (18) utilizada para obras de banco y ebanistería y Pisonia macranthocarpa (18), para fines energéticos domésticos o agroindustriales.

ZONA DE RECUPERACION (Z<sub>2</sub>).

Es la zona que por su marcada perturbación ecológica, presenta menor número de individuos (71), agrupados en 19 especies. Entre las más frecuentes están : Cedrela odorata (16), -----  
Heliocarpus mexicanus (8) y Cordia alliodora (7) útiles en obras de banco y ebanistería.

ZONA PRIMITIVA (Z<sub>3</sub>).

Agrupada 123 individuos en 37 especies, siendo más frecuen-

te: Stemmadenia donnell-Smithii (18), usado con fines energéticos : Cedrela odorata (9) y Pisonia macranthocarpa (9).

ZONA EXTENSIVA ( $Z_4$ ).

Con 95 individuos incluidos en 36 especies, entre ellas están : Machaerium arboreum (13), útil como madera en rollizo y para leña : Cedrela odorata (9) y Pisonia macranthocarpa - (7).

b) Análisis de Varianza.

Se realizó el análisis de varianza, utilizando los datos del Anexo 5. El resumen de los resultados se expresa en el Cuadro 3 en el que se reporta una F calculada de 4.74, comparándola con la F tabulada a 0.01 de probabilidad, resultando altamente significativa, demostrando que las cuatro zonas son comunidades diferentes.

c) Índice de Diversidad.

El Índice de Diversidad fue mayor para la Zona Primitiva ( $Z_3$ ) 4.85, disminuyendo en las zonas Extensiva ( $Z_4$ ) 4.72; Zona Intangible ( $Z_1$ ) 4.50; resultando el menor Índice de Diversidad para la Zona de Recuperación ( $Z_2$ ) 3.62 (Cuadro 4).

CUADRO 1. Composición Florística Arbórea muestreada en el Cerro de Las Pavas.

No.	Familia	Nombre Técnico	Nombre Común
1	Anacardiaceas	<u>Spondias</u> spp. <u>Spondias cirouella</u> Tussac <u>Spondias purpurea</u> Linneo.	"jobo" "jocote de invierno" "jocote pitarrillo".
2	Annonaceae	<u>Annona purpurea</u> Moc & Sessé <u>Rollinia rensoniana</u> Stand. <u>Sapranthus nicaraquensis</u> Seem.	"sincuya" "churumuyo" "palanco"
3	Apocynaceas	<u>Tonduzia longifolia</u> (A.DC.) Woodson. <u>Stemmadenia donnell-Smithii</u> (Rose) Woodson.	"chilindrón" "cojón de puerco"
4	Araliaceae	<u>Dendropanax arboreus</u> (L.) DEC. & Planc.	"mano de león"
5	Bignoniaceae	<u>Tabebuia rosea</u> (Bert.) DC. <u>Tabebuia donnell-smithii</u> Rose	"maquiligua" "cortez blanco"



## CONT. CUADRO 1.

No.	Familia	Nombre Técnico	Nombre Común
6	Bombacaceae	<u>Ceiba pentandra</u> (L.) Gaertner	"ceiba"
7	Boraginaceae	<u>Cordia alliodora</u> (Ruíz & (Pav.) Oken. <u>Cordia inordata</u> I.M.J.	"laurel" "tiguilote"
8	Burseraceae	<u>Bursera simarouba</u> (L.) Sarg.	"palo jiote"
9	Cochlospermaceae	<u>Cochlospermum vitifolium</u> (Willd.) Sprang.	"tacomasuche"
10	Euphorbiaceae	<u>Sapium macrocarpum</u> M. & Arg.	"chilamate"
11	Ebenaceae	<u>Diospyrus verae-crucis</u> (Standl.) Standl.	"pepenance"
12	Guttiferae	<u>Calophyllum rekoii</u> (Standl.) Standl.	"barillo"
	Leguminosae Subfamilia Caesalpinoidea	<u>Delonix regia</u> (Bojer) Rafin	"flor de fuego"
13	Subfamilia Mimosoideae	<u>Enterolobium cyclocarpum</u> (Jacq.) Griseb. <u>Inga spp.</u> <u>Inga sapindoides</u> Will & Linn.	"conacaste" "cuje"

## CONT. CUADRO 1

No.	Familia	Nombre Técnico	Nombre Común
		<u>Inga vera</u> subsp. <u>spurea</u> (Will) J. León	"pepeto"
		<u>Inga paterno</u> Harms.	"paterna"
	Subfamilia Mimosoideae	<u>Lysiloma auritum</u> (Schl.) Benth.	"cicahuite"
		<u>Lysiloma divaricatum</u> (Jacq.) Macbride	"quebracho"
		<u>Lysiloma</u> spp.	
		<u>Lonchocarpus minimiflorus</u> Donn Smith	"chaperno negro"
	Subfamilia Papilionodeae	<u>Diphysa robinoides</u> Benth	"guachipilín"
		<u>Erythrina berteroana</u> Urban.	"pito"
		<u>Gliricidia sepium</u> (Jacq.) Steud.	"madrecacao"
		<u>Lonchocarpus salvadorensis</u> Pittier	"cincho"
		<u>Machaerium arboreum</u> (Benth) Pittier	"paternillo"
14	Miliaceae	<u>Cedrela odorata</u> L.	"cedro"
		<u>Swietenia humilis</u> Zucc.	"caoba"
		<u>Trichilia cuneata</u> Radlk.	"canjuro"
		<u>Trichilia martiana</u> C.DC.	"cola de pavo"

## CONT. CUADRO 1

No.	Familia	Nombre Técnico	Nombre Común
15	Moraceae	<u>Ficus goldmanii</u> Standl.	"amate"
		<u>Ficus obtusifolia</u> H.B.K.	"matapalo"
		<u>Chlorophora tinctoria</u> (L.) Gaud.	"palo de mora"
		<u>Cecropia obtusifolia</u> Bertolini.	"guarumo"
		<u>Brosimum alicastrum</u> Swartz.	"ujushte"
16	Nyctaginaceae	<u>Pisonia macranthocarpa</u> Donn. Smith.	"crucito"
17	Polygonaceae	<u>Triplaris melaenodendron</u> (Bert.) Stand. & Stey.	"palo mulato"
		<u>Coccoloba caracasana</u> Meissn.	"papaturre"
18	Rhamnaceae	<u>Karwinskia calderoni</u> Standl.	"guiliguiste"
19	Rubiaceae	<u>Sickingia salvadorensis</u> (Standley) Standley	"brasil"
20	Rutaceae	<u>Casimiroa edulis</u> Llave & Lexarza.	"matasano"
		<u>Zanthoxylum microcarpum</u> Griseb.	"cedro espino"

## CONT. CUADRO 1

No.	Familia	Nombre Técnico	Nombre Común
21	Sapindaceae	<u>Sapindus saponaria</u> L. <u>Thounidium decandrum</u> (H & B) Radlk.	"pacún" "zorrillo"
22	Sapotaceae	<u>Mastichodendron capiri</u> (A.DC.) Cronquist. Var. Tempisque (Pitt.) Cronquist.	"tempisque"
23	Simaroubaceae	<u>Simaruba glauca</u> DC.	"aceituno"
24	Sterculiaceae	<u>Guazuma ulmifolia</u> Lam.	"caulote"
25	Tiliaceae	<u>Luehea candida</u> (DC.) Mart. <u>Heliocarpus mexicanus</u>	"bonete" "mozote"
26	Ulmaceae	<u>Trema micrantha</u> (L.) Blume.	"capulín macho"
27	Urticaceae	<u>Urera baccifera</u> (L.)	"chichicaste"
28	Verbanaceae	<u>Cornutia pyramidata</u> L.	"palo de zope"

CUADRO 2. Índice de Valor de Importancia de las Especies Arboreas del Cerro de Las Pavas.

No.	ESPECIES	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4
1	Bursera simarouba (L.) Sarg	* 34.74	* 29.11	1.85	10.71
2	Spondias spp.	* 31.30	9.33	-	10.71
3	Cedrela odorata L.	31.05	* 89.23	* 31.81	* 39.34
4	Sapium macrocarpum M. & Arg.	22.48	4.33	12.31	3.09
5	Ficus goldmanii Standl.	19.98	17.98	11.39	19.68
6	Pisonia macranthocarpar D. smit.	18.44	-	* 19.91	15.95
7	Inga spp.	15.63	3.65	-	3.66
8	Urera baccifera (L.) Gaud.	13.92	-	13.21	-
9	Ficus obtusifolia H.B.K.	10.4	21.72	13.32	8.27
10	Karwinskia calderoni Stand.	7.87	21.83	-	-
11	Cochlospermum vitifolium (W.) Spr.	7.87	-	-	-
12	Trichillia cuneata Radlk.	7.12	7.33	-	11.64
13	Triplaris melaenodendron (B.) S.S.	6.60	-	3.19	3.49
14	Brosimum alicastrum Swartz	6.31	-	6.59	-
15	Cordia alliodora (R. & P.) Oken.	6.10	19.1	15.38	5.51
16	Gliricidia sepium (J.) Stoud.	5.55	4.33	-	9.43
17	Erythrina berteroaana Urban.	5.21	5.92	-	-



## CONT. CUADRO 2.

No.	ESPECIES	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4
18	<i>Heliocarpus mexicanus</i> (T.) Spr.	4.75	22.97	12.31	11.22
19	<i>Machaerium aboreum</i> (B.) Pitt.	4.53	3.98	11.0	* 35.46
20	<i>Diphysa robinoides</i> Benth.	3.82	-	-	-
21	<i>Sapindus saponaria</i> L.	3.60	-	5.43	-
22	<i>Annona purpurea</i> Moc. & Sess.	3.53	-	-	6.08
23	<i>Spondias cirouella</i> Tussac.	3.29	-	10.55	14.04
24	<i>Trichilia martiana</i> C. DC.	3.04	12.69	-	3.03
25	<i>Spondias purpurea</i> Linneo.	2.98	-	2.14	-
26	<i>Cordia inordata</i> I.M.J.	2.96	-	8.41	5.53
27	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Caert.	2.77	-	-	8.13
28	<i>Thounidium decandrum</i> (H. & B.) R.	2.27	-	-	8.95
29	<i>Lonchocarpus minimiflorus</i> D.S.	1.96	-	7.91	10.07
30	<i>Lysiloma auritum</i> (S.) Benth.	1.78	11.01	-	-
31	<i>Chlorophora tinctoria</i> (L.) Gaud.	1.39	-	5.45	-
32	<i>Zanthoxylum microcarpum</i> Griseb.	1.23	-	5.32	7.53
33	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol.	5.03	5.03	-	-
34	<i>Sapranthus nicaraguensis</i> Seem.	1.13	-	-	-

CONT. CUADRO 2.

No.	ESPECIES	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4
35	<i>Lonchocarpus salvadorensis</i> Pitt.	1.09	-	4.48	3.22
36	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	1.07	-	5.78	4.26
37	<i>Coccoloba caracasana</i> Meiss.	1.04	-	-	-
38	<i>Lysiloma divaricatum</i> (J.) Macb.	-	4.77	-	-
39	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume.	-	3.69	10.22	-
40	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (J.) G.	-	-	8.86	-
41	<i>Swietenia humilis</i> Zucc.	-	-	2.30	-
42	<i>Tonduzia longifolia</i> (A.DC) w.	-	-	8.8	8.02
43	<i>Luehea candida</i> (DC.) Mart.	-	-	5.08	-
44	<i>Stemmadenia donnell-Smithii</i> (R.) W.	-	-	14.20	2.56
45	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) D. & P.	-	-	9.91	6.69
46	<i>Inga sapindoides</i> W. & Linn.	-	-	2.19	-
47	<i>Calophyllum rekoi</i> Stand.	-	-	5.91	4.17
48	<i>Inga vera</i> subsp. <i>spurea</i> (W.) J.L.	-	-	7.22	-
49	<i>Delonix regia</i> (B.) Rafin.	-	-	1.85	-
50	<i>Diosphyrus veras-crucis</i> Stand.	-	-	2.55	-
51	<i>Lysiloma</i> spp.	-	-	2.93	2.87
52	<i>Mastichodendrum capiri</i> var. <i>tampisque</i> A. DC.	-	-	3.85	-

CONT. CUADRO 2.

No.	ESPECIES	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4
53	<i>Sickingia salvadorensis</i> (S.) S.	-	-	4.57	3.9
54	<i>Tabebuia rosea</i> (B) DC.	-	-	1.82	2.7
55	<i>Casimiroa edulis</i> Llave & Lex.	-	-	-	3.15
56	<i>Rollinia rensoniana</i> Stand.	-	-	-	4.97
57	<i>Simaruba glauca</i> DC.	-	-	-	2.78
58	<i>Cornutia pyramidata</i> L.	-	-	-	3.2
59	<i>Tabebuia donell-Smithii</i>	-	-	-	2.44
60	<i>Inga paterno</i> Harms.	-	-	-	4.25

\* Especies dominantes para cada una de las zonas muestreadas.

Zona 1 = Zona Intangible

Zona 2 = Zona de Recuperación

Zona 3 = Zona Primitiva

Zona 4 = Zona Extensiva



CUADRO 3. Análisis de Varianza para la Vegetación Arbórea del Cerro de Las Pavas.

Factores de Variación.	GL	SC	CM	FC	CONCLUSION
Zonas de muestreo	3	245.59	4.79	4.74	++
Error	326	293.41	1.01		
TOTAL	239	307.80			

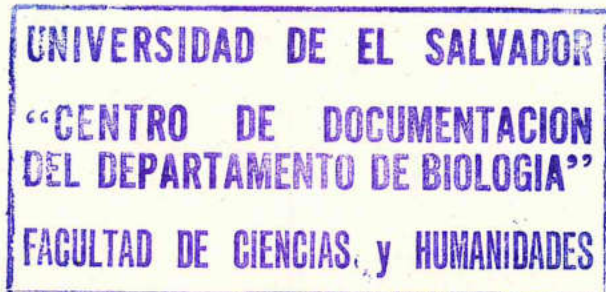
Simbología : ++ = altamente significativa

GL = Grados de Libertad

SC = Suma de Cuadrados

CM = Cuadrados Medios

FC = F. Calculada



CUADRO 4. Índice de Diversidad para la Vegetación Arbórea del Cerro de Las Pavas.

Zonas	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
D	4.50	3.62	4.85	4.72

Simbología :    Zona 1    =    Zona Intangible  
                           Zona 2    =    Zona de Recuperación  
                           Zona 3    =    Zona Primitiva  
                           Zona 4    =    Zona Extensiva  
                           D            =    Índice de Diversidad

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
 "CENTRO DE DOCUMENTACION  
 DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA"  
 FACULTAD DE CIENCIAS y HUMANIDADES

## DISCUSION

De acuerdo a los resultados, la variación de los promedios mensuales de Temperatura del aire durante el año es mínima; ya que las diferencias entre el mes más cálido y más frío es de  $1.8^{\circ}\text{C}$ , por lo que se puede decir que la Temperatura se mantiene más o menos uniforme durante el año.

El régimen de lluvias si presenta variaciones que afecta la disponibilidad de dicho elemento para las plantas, ya que las lluvias se distribuyen durante el período que va de mayo a octubre, existiendo agua suficiente para satisfacer las necesidades de las plantas; el resto de los meses de noviembre a abril, corresponden a la época seca en donde no hay precipitación suficiente para los organismos vegetales. Es en esta época cuando las plantas realizan mecanismos de defensa contra la falta de agua.

El Cerro de Las Pavas, es un lugar relativamente pequeño, sin embargo presenta un elevado número de especies, se reportan para este trabajo 60 especies arbóreas, esto da una idea del potencial florístico que puede utilizarse en la regeneración natural, además contribuye a la restauración del suelo y de la fauna nativa de la zona, estos datos son similares con los reportados por Medrano (1984), quien encontró 53 especies arbóreas con suficiente regeneración natural y con los de Hernández Osorio (1985), quien describe 55 especies agrupadas en 28 familias. Esto viene a reforzar la necesidad de conservar el cerro, con el propósito de mantener la estructura y funcionamiento de

ecosistemas casi prístinos, que aún quedan en el país y contribuir en un futuro para la supervivencia del hombre.

Durante el muestreo se pudo observar dos tipos de vegetación : una caducifolia como: Spondias spp, Cedrella odorata, Cochlospermum vitifolium, Urera baccifera y otras especies que botan sus hojas en la primera mitad de la época seca. En menor escala se encuentran especies perennifolias como: Brosimum alicastrum, Ficus goldmanii, Chlorophora tinctoria, Sapindus saponaria y Sapium macrocarpum, cuyas hojas poseen mayor grado de longevidad. En base a las condiciones climáticas y edáficas esta comunidad es clasificada por diferentes autores así: Bosque Semihúmedo Caducifolio Lauer (1974), Selva Mediana Subcaducifolia Flores (1977) y Bosque Húmedo Subtropical (bh-ST) -- Holdridge (1975), aunque estos autores difieren en la nominación del cerro todos coinciden con las especies florísticas reportadas en este trabajo, como son los géneros : Ficus, Sapium, Enterolobium, Bombax, Tabebuia, Brosimum, Bursera, Cedrela, Gliricidia, Lonchocarpus, Cordia, Lysiloma, Swietenia y Sterculia.

En el presente trabajo se contabilizaron especies como - por ejemplo : Cedrela odorata, Calophyllum rekoi, Cordia alliodora, Brosimum alicastrum, Swietenia humilis y otras; si bien la mayoría no posee un Índice de Valor de Importancia elevado, son de gran utilidad en construcciones de vivienda, muebles, fuente de energía (leña) etc., coincidiendo con Medrano (1984) y -

Hernández Osorio (1985), en el sentido de que tales especies poseen gran importancia económica.

De acuerdo al I.V.I., la especie dominante en la mayoría de las zonas muestreadas (Zona 2, 3 y 4) es Cedrela odorata (89.23), dominando Bursera simarouba (34.74) en la Zona Intangible (Zona 1). Aunque Machaerium arboreum (35.46) codominante en la Zona Extensiva (Z. 4) posee un I.V.I. superior al de Bursera simarouba (34.74), por lo que se puede concluir que en el cerro de Las Pavas la vegetación arbórea existente está dominada por la asociación Cedrela odorata - Machaerium arboreum, especies con mayor I.V.I. en toda la comunidad. En general se puede decir que las especies dominantes del cerro fueron Cedrela odorata (89.23), Machaerium arboreum (35.46), Bursera simarouba (34.74) y Spondias spp. (31.30); esto determina que cuando una especie tiene mayor Índice de Valor de Importancia controla gran parte de la corriente energética y en consecuencia influye en la estructura de la fisonomía del lugar.

Es de hacer notar la existencia de especies constantes en cada una de las zonas muestreadas, tales como: Cedrela odorata, Bursera simarouba, Ficus goldmanii y especies diferenciales como: Cochlospermum vitifolium, Sapranthus nicaraguensis, Coccoloba caracasana.

El análisis de Varianza determina que existe diferencia altamente significativa entre las cuatro zonas tipificadas,-

reflejándose en la composición florística, frecuencia y dominancia de las especies; estas diferencias según análisis posteriores corresponden a una acción antrópica. Sin embargo, en condiciones de mayor extensión territorial y de diversos mesoclimas, se detectarían variaciones en la composición, estructura y organización de las comunidades.

En cuanto al Índice de Diversidad, las zonas de uso Intangible (4.50), Primitivo (4.85) y Extensivo (4.72) no presentan mayores diferencias. Al comparar éstas tres zonas con la de Recuperación, que es la más perturbada del cerro, resultó notoria la diferencia, ya que el índice de Shannon Wiever fue de 3.62, sensiblemente menor; por lo que se puede afirmar que la comunidad arbórea del Cerro de Las Pavas es uniforme - en cada una de las 4 zonas en cuanto a su diversidad, a excepción de la zona de Recuperación, lo cual es debido al excesivo uso antrópico.

En general se puede decir que la composición florística y la cuantificación de la vegetación de cada una de las zonas, establece que la zona de menor grado de intervención humana - es la Intangible ( $Z_1$ ), en ella se registra mayor número de individuos (246) por especies (36), esto probablemente se debe a que es un área aislada de los lugares de esparcimiento y recreación.

La zona de Recuperación ( $Z_2$ ), es la que menor número de especies (19) y de individuos (71) reporta, observándose suelos y vegetación severamente dañados debido al alto grado de

deforestación que presenta. Esto coincide con lo reportado - por Medrano (1984), quien establece que la zona de Recuperación es la que está más expuesta a extracciones de madera para leña y construcción de vivienda.

La Zona Primitiva ( $Z_3$ ), con 123 individuos y con 37 especies denota que hay una menor intervención humana, permitiendo un moderado uso público sin la construcción de nuevos senderos.

En la zona Extensiva ( $Z_4$ ), con 95 individuos en 36 especies, se observa mayor grado de perturbación, puesto que limita con la zona de uso Intensivo, área de mayor intervención humana; es considerada un área de amortiguación entre la zona primitiva y la zona de uso intensivo, lo que concuerda con -- Dalfelt (1983) y Rojas et al (1983), quienes expresan que se facilita el acceso y uso del público con fines de educación y recreación.

La composición florística, que tipifica la zonificación del Cerro de Las Pavas concuerda con los estudios realizados por Dalfelt (1983) y Rojas et al (1983); considerándose que - este tipo de zonificación es la base para un adecuado plan de manejo de zonas desprotegidas, para lo que se requiere de la participación activa de instituciones gubernamentales, privadas y otras, ya que según este estudio, todo el cerro se encuentra con bastante perturbación ecológica, causada por el - hombre siendo más intensa en las zonas que limitan con terrenos de propiedad privada, lo que se puede comprobar en este - estudio.

## CONCLUSIONES

El total de especies arbóreas identificadas fueron 60 ubicadas en 28 familias, siendo las dominantes: Cedrela odorata, Machaerium arboreum, Bursera simarouba y Spondias spp, todas con abundante potencial florístico para restaurar el cerro; determinándose la existencia de la asociación Cedrela odorata-Machaerium arboreum. Así como la presencia de dos tipos de vegetación: Vegetación Caducifolia y Vegetación Perennifolia.

Existe un potencial de especies de importancia económica para la industria de la construcción, muebles y fuente de energía (leña).

Se determinó diferencia altamente significativa en las cuatro zonas estudiadas, en cuanto a composición florística, frecuencia y dominancia de especies, causada por la acción antrópica; a pesar de no existir diferencia notoria en la diversidad de especies, a excepción de la zona de recuperación, causado siempre por el excesivo uso antrópico.

La zonificación del Cerro de Las Pavas es un ensayo que facilita la protección y conservación del mismo, por lo que cada zona debe tener un tratamiento especial según sean los intereses; recreativos, educativos, y científicos. El cerro de Las Pavas es un recurso natural cuyas actividades turísticas se han desarrollado sin ninguna planificación tecnificada, por lo que se hace necesario establecer un plan de manejo de conservación del mismo, ya que está demostrado que existe una



gran diversidad de especies, que pueden servir de potencial genético para la restauración de la zona más perturbada como lo es la zona de Recuperación, donde existe un área con abundante vegetación secundaria, la cual es índice de un alto grado de deforestación.

Se puede favorecer la restauración del cerro, elaborando planes de manejo de flora y fauna por el Departamento de Vida Silvestre del Centro de Recursos Naturales del Ministerio de Agricultura y Ganadería, y del Departamento de Biología de la Universidad de El Salvador.

Todas las áreas deforestadas del cerro deben permanecer protegidas a fin de permitir un proceso de regeneración natural. El cual por su belleza escénica y por ser un lugar de topografía singular, puede conservarse como un Monumento Natural.

La Vegetación deberá restaurarse por medio de árboles o arbustos nativos, característicos de la región, evitando extracción de productos forestales y la introducción de especies exóticas y propiciando el riego al voleo de semillas de especies nativas, implementación de viveros y estudio de potencial genético.

Debe propiciarse la construcción de instalaciones para áreas recreativas únicamente en la zona de uso Intensivo y orientar debidamente a los turistas a cerca del comportamiento en cada una de las áreas del cerro, a la vez incentivar a las asociaciones no gubernamentales, hacia la conservación de los recursos naturales.

## LITERATURA CITADA

- ABERDREN, J. E. 1957. The Effect of Quadrat size, Plant Size and Plant Distribution on Frequency Estimates in Plant Ecology. *Journal Botany* 52: 47-58.
- CIFUENTES, M.; O. FERREIRO; C. MACFARLAND & R. MORALES. 1983. Reserva Biológica Caracas, Costa Rica. Plan de Manejo y Desarrollo. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE. Departamento de Recursos Naturales Renovables. Turrialba, Costa Rica 160 pp.
- COTTAN, G. & J.T., CURTIS. 1956. The use of Distance Measures in Phytosociological Sampling. *Ecology*. 37 : 451-460.
- COX, G.W. 1970. *Laboratory Manual General Ecology*. W.M.C. Brown-Company Publishers, U.S.A.
- CORPORACION HONDUREÑA DE DESARROLLO. 1978. Propuesta del Plan de Desarrollo del Bosque Latifoliado. 33 pp.
- DALFELT, A. 1983. Plan de Manejo y Desarrollo para el Parque Nacional Morrocoy. Venezuela. CATIE. Turrialba. Costa Rica. 51 pp.
- ESCOBAR, D. M. : H.F. CALDERON; C.E. DOMINGUEZ; R., OROZCO; R., VELASCO & M. ESCOBAR. 1982. Análisis estructural y de la regeneración natural de la reserva forestal de Yotoco Valle. Palmira. Colombia. 31 pp.
- FIGUEROA, D. R. 1975. El Hombre y El Bosque. Dirección General de Recursos Naturales Renovables. M.A.G. Soyapango. El Salvador, C.A. 5 pp.

- FLORES, J.S. 1977. Conozcamos Nuestra Flora : Tipos de Vegetación de El Salvador. Flora y Fauna. Año 2. No. 3. Facultad de Ciencias y Humanidades. Instituto de Ciencias Naturales y Matemática. Universidad de El Salvador.
- GUIER, E. 1982. Los Bosques de Costa Rica. Su Importancia Biológica y Socioeconómica. Programa de Educación Ambiental. Serie de Materiales de Enseñanza No. 3. Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica. 15 pp.
- HERNANDEZ OSORIO, B.A. 1985. Descripción e Importancia de las Especies Arbóreas del Cerro de Las Pavas. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Humanidades. Universidad de El Salvador. (Tesis de Licenciatura) 261 pp.
- HOLDRIDGE, L.R. 1975. Zonas de Vidas Ecológicas de El Salvador. Proyecto Desarrollo Forestal y Ordenación de Cuencas Hidrográficas. Dirección General de Recursos Naturales, Soyapango. El Salvador, C.A. 98 pp.
- INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. ING. PABLO ARNOLDO GUZMAN. 1979. Atlas de El Salvador. 1ra. Edición. M.O.P., San Salvador, El Salvador, C.A. 90 pp.
- LAUER, W. 1954. Las Formas de la Vegetación de El Salvador. Comunicaciones. Instituto Tropical de Investigaciones Científicas de El Salvador. Año III No. 1: 41-45. 5.7 pp.
- LAINIZ, J. B. 1983. Cojutepeque "Cushutepec". Biografía de un Pueblo, San Salvador, C.A. 325 pp.
- LOPEZ, P., E. 1982. La Fauna Silvestre y su Conservación. Programa de Educación Ambiental. Serie Material de Enseñanza No. 9 Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica. 11 pp.

- McLEAN, R.C. & W.R.I., COOK. 1963. *Ecología Agrícola Práctica*. Zaragoza. Acribia. 199 pp.
- MEAD, R. 1981. A Note on the Use and Misuse of Regression Models in Ecology. *Journal of Ecology* 59: 215-219.
- MEDRANO, J.J. 1984. Estudio sobre Regeneración Natural Espontánea de la Vegetación Arbórea del Cerro de Las Pavas. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Humanidades, Universidad de El Salvador (Tesis de Licenciatura). 55 pp.
- ODUM, E. P. 1972. *Ecología*. Nueva Editorial. Interamericana.- México. 639 pp.
- OGAYA, N. 1979. Análisis Numérico en Bosques Tropicales, su aplicación en Inventarios Forestales. Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales. Centro de Estudios Forestales de Postgrado. Mérida. Venezuela 103 pp.
- ORTIZ, J.E. 1978. Volcán de Santa Ana : Análisis Preliminar de la Variación Altitudinal de la Vegetación Arbórea. - Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Humanidades, Universidad de El Salvador (Tesis de Licenciatura). 66 pp.
- RICO, M.A. 1974. Mapa Pedológico de El Salvador. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador. San Salvador. El Salvador, C.A. p. 1.
- ROSALES, V.M. 1977. Vegetación Arbórea del Cerro Verde: Distribución Altitudinal, Dispersión y Dominancia. Comunicaciones. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Humanidades, Universidad de El Salvador. Cuarta Epoca, -

Vol. 1 No. 1.

- ..... 1982. Estudio Preliminar de Conservación y Uso en Recreación, turismo, investigación y educación del Cerro de Las Pavas. Mimeografiado. 8 pp.
- ..... 1986. Impacto ecológico. Mimeografiado. 5 pp.
- ROJAS, M.; G. ROBITAILLE; J.R. BORBORAK; P. CARR; R. MORALES; C. MCFARLAND & J.R. CALDERON. 1983. Plan General de Manejo y Desarrollo del Parque Nacional Manuel Antonio. - Costa Rica. CATIE. Departamento de Recursos Naturales - Renovables. Turrialba. Costa Rica. 148 pp.
- RUNYON, R. P. 1973. Estadística General. Fondo Educativo Interamericano, S.A. 371 pp.
- SERVICIO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. 1986. Almanaque Salvadoreño. Centro de Recursos Naturales, Ministerio de Agricultura y Ganadería. San Salvador, El Salvador, C.A. 96 pp.
- SIMPSON, E. H. 1949. Measurement of Diversity, Nature. Vol. (II): 163-688.
- TOBAR, V., A. 1976. Evaluación de la Calidad de Sitio de las Plantaciones de Pinus caribea vr. hondurensis en relación a los Factores Edáficos en Cahipo, Estado Monagas. Venezuela. 168 pp.
- VICENT, L. 1980. Manejo de Plantaciones Forestales con Fines de Producción. Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales. Centro de Estudios Forestales de Postgrado. Mérida. Venezuela. 155 pp.

WATT, K.E.F. 1978. La Ciencia del Medio Ambiente. Salvat Editores S.A. Barcelona, España. 344 pp.

WEAVER, J.E. & F.E., CLEMENTS. 1950. Ecología Vegetal. ACME. Agency. Buenos Aires. Argentina.

YARRANTON, G.A. 1971. Mathematical Representations and Models in Plant Ecology: Journal Ecology. 59: 221-224.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
"CENTRO DE DOCUMENTACION  
DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
"CENTRO DE DOCUMENTACION  
DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
"CENTRO DE DOCUMENTACION  
DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

A N E X O S

ANEXO 1. Datos de I.V.I. para diferentes especies arbóreas encontradas en cuadros de muestreos de 100 m<sup>2</sup> Zona Intangible del cerro de Las Pavas (Z<sub>1</sub>).

ESPECIES	No.	Ocurr.	A. Basal	D. rel.	F. rel.	A. brel.	I. V. I.
Bursera simarouba (L.) S.	35	19	30261.5	14.23	9.27	11.24	34.74
Spondias spp.	25	20	30638.9	10.16	9.76	11.38	31.3
Cedrela odorata L.	18	14	45596.0	7.32	6.83	16.9	31.05
Sapium macrocarpum M. & A.	17	16	20916.7	6.91	7.80	7.77	22.48
Ficus goldmani Standl.	8	6	37188.4	3.25	2.93	13.8	19.98
Pisonia macranthocarpa D.S.	18	15	10241.6	7.32	7.32	3.8	18.44
Inga sp.	17	13	6417.9	6.91	6.34	2.38	15.63
Urera baccifera (L.) G.	14	13	5093.4	5.69	6.34	1.89	13.92
Ficus obtusifolia H.B.K.	8	8	8751.3	3.25	3.90	3.25	10.4
Karwinskia calderoni Stand.	6	6	6740.1	2.44	2.93	2.50	7.87
Cohlospermum vitifolium (W.) S.	7	6	5635.1	2.85	2.93	2.09	7.87
Trichilia cunesta R.	6	6	4702.1	2.44	2.93	1.75	7.12
Triplaris melaenodendron (B.) S.S.	5	5	5741.4	2.03	2.44	2.13	6.6
Brosimum alicastrum Swar.	4	4	7353.3	1.63	1.95	2.73	6.31
Cordia alliodora (R. y P.) Oken	6	6	1975.3	2.44	2.93	0.73	6.1



## CONT. ANEXO I.

ESPECIES	No.	Ocurr.	A. Basal	D. rel.	F. rel.	A. brel.	I. V. I.
<i>Gliricida sepium</i> (J.) S.	5	4	4220.9	2.30	1.95	1.57	5.55
<i>Erytrina berteroa</i> Urban.	4	4	4383.8	1.63	1.95	1.63	5.21
<i>Machaerium arboreum</i> (B.) p.	4	4	2570.8	1.63	1.95	0.95	4.53
<i>Diphysa robiniodes</i> Benth.	3	3	3080.9	1.22	1.46	1.14	3.82
<i>Sapindus saponaria</i> L.	2	2	4877.8	0.81	0.98	1.81	3.60
<i>Heliocarpus mexicanus</i> (T.) S.	4	4	3159.5	1.63	1.95	1.17	4.75
<i>Annona purpurea</i> Moc. & Sess.	3	3	2298.0	1.22	1.46	0.85	3.53
<i>Spondias cirouella</i> Tussac.	3	2	2939.7	1.22	0.98	1.09	3.29
<i>Trichilia martiana</i> C. DC.	3	3	958.4	1.22	1.46	0.36	3.04
<i>Spondias purpurea</i> Linneo	3	3	810.4	1.22	1.46	0.30	2.98
<i>Cordia inordata</i> I.M.J.	3	3	742.6	1.22	1.46	0.28	2.96
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) G.	2	2	2628.0	0.81	0.98	0.98	2.77
<i>Thoumidium decandrum</i> (H. & B.) R.	2	1	2611.9	0.81	0.49	0.97	2.27
<i>Lonchocarpus minimiflorus</i> D.S.	2	2	466.1	0.81	0.98	0.17	1.96
<i>Lysiloma auritum</i> (S.) Benth	2	1	1304.2	0.81	0.49	0.48	1.78
<i>Chlorophora tinctoria</i> (L.) G.	1	1	1323.8	0.41	0.49	0.49	1.39

## CONT. ANEXO 1.

ESPECIES	No.	Ocurr.	A. Basal.	D. rel.	F. rel.	A. brel.	I.V.I.
Zanthoxylum microcarpum G.	1	1	887.1	0.41	0.49	0.33	1.23
Cecropia obtusifolia Bertol.	1	1	795.2	0.41	0.49	0.90	1.2
Sapranthus nicaraguensis S.	1	1	690.2	0.41	0.49	0.23	1.13
Lonchocarpus salvadorensis P.	1	1	509.0	0.41	0.49	0.19	1.09
Guazuma ulmifolia Lam.	1	1	444.6	0.41	0.49	0.17	1.07
Coccoloba caracasana M.	1	1	378.7	0.41	0.49	0.14	1.04

ANEXO 2. Datos de I.V.I. para diferentes especies arbóreas encontradas en cuadros de muestreo de 100 m<sup>2</sup>.  
Zona de Recuperación del Cerro de Las Pavas (Z<sub>2</sub>).

ESPECIES	No.	Ocurr.	A. Basal	D. rel.	F. rel.	A. brel	I.V.I.
<i>Cedrela odorata</i> L.	16	8	32051.8	22.53	17.01	49.69	89.23
<i>Bursera simarouba</i> (L.) Sarg.	10	4	4204.0	14.08	8.51	6.52	29.11
<i>Karwinskia calderoni</i> Stand.	5	5	3964.1	7.04	10.64	6.15	23.83
<i>Heliocarpus mexicanus</i> (T.) Spr.	8	4	2057.3	11.27	8.51	3.19	22.97
<i>Ficus obtusifolia</i> H.B.K.	5	5	2603.7	7.04	10.64	4.04	21.72
<i>Cordia alliodora</i> (R & P.) Oken	7	4	473.8	9.86	8.51	0.73	19.1
<i>Ficus goldmani</i> Standl.	3	2	6134.2	4.22	4.25	9.51	17.98
<i>Trichilia martiana</i> C. DC.	3	3	1348.7	4.22	6.38	2.09	12.69
<i>Lysiloma auritum</i> (S.) Benth	2	1	3908.1	2.82	2.13	6.06	11.01
<i>Spondias</i> spp.	2	2	1457.7	2.82	4.25	2.26	9.33
<i>Trichilia cuneata</i> Radlk.	2	2	1537.0	2.82	2.13	2.38	7.33
<i>Erythrina berteriana</i> Urb.	1	1	1537.0	1.41	2.13	2.38	5.92
<i>Cecropia obtusifolia</i> Bert.	1	1	962.1	1.41	2.13	1.49	5.03
<i>Lysiloma divaricatum</i> (J.) Macb.	1	1	795.0	1.41	2.13	1.23	4.77
<i>Sapium macrocarpum</i> M. & Arg.	1	1	509.0	1.41	2.13	0.79	4.33

CONT. ANEXO 2.

ESPECIES	No.	Ocurr.	A. Basal	D. rel.	F. rel.	A. brel	I.V.I.
Gliricidia sepium (J.) Stend.	1	1	509.0	1.41	2.13	0.79	4.33
Machaerium arboreum (B.) Pitt.	1	1	201.3	1.41	2.13	0.44	3.98
Trema micrantha (L.) Blume.	1	1	97.4	1.41	2.13	0.15	3.69
Inga sp.	1	1	71.6	1.41	2.13	0.11	3.65

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
 "CENTRO DE DOCUMENTACION  
 DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA"  
 FACULTAD DE CIENCIAS y HUMANIDADES

ANEXO 3. Datos de I.V.I. para diferentes especies arbóreas encontradas en cuadros de muestreos de 100 m<sup>2</sup>  
Zona Primitiva del Cerro de Las Pavas (Z<sub>3</sub>).

ESPECIES	No.	Ocurr.	A. Basal	D.rel.	F.rel.	A.brel.	I.V.I.
<i>Cedrela odorata</i> L.	9	6	25026.5	7.32	5.72	18.77	31.81
<i>Pisonia macranthocarpa</i> D. Smith	9	7	7883.6	7.32	6.68	5.91	19.91
<i>Cordia alliodora</i> (R. & P.) Oken	6	6	6373.2	4.88	5.72	4.78	15.38
<i>Stemmadenia donnell-Smith</i> (R.) w.	8	5	3894.6	6.52	4.76	2.92	14.20
<i>Ficus obtusifolia</i> H.B.K.	6	5	4903.4	4.88	4.76	3.68	13.32
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaud.	7	6	2398.4	5.69	5.72	1.80	13.21
<i>Sapium macrocarpum</i> M. & Arg.	4	4	7000.1	3.25	3.81	5.25	12.31
<i>Heliocarpus mexicanus</i> (T.) Spreng.	5	5	4640.0	4.07	4.76	3.48	12.31
<i>Ficus goldmani</i> Standl.	3	3	8117.5	2.44	2.86	6.09	11.39
<i>Machaerium arboreum</i> (B.) Pitt.	6	4	3075.9	4.88	3.81	2.31	11.00
<i>Spondias cirouella</i> Tussac	3	3	7000.4	2.44	2.86	5.25	10.55
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume.	6	5	777.0	4.88	4.76	0.58	10.22
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (J.) G.	1	1	9471.2	0.81	0.95	7.10	8.86
<i>Tonduzia longifolia</i> (A.DC.) W.	3	3	4666.4	2.44	2.86	3.50	8.8

## CONT. ANEXO 3.

ESPECIES	No.	Ocurr.	A. Basal	D. rel.	F. rel.	A. brel	I. V. I.
<i>Cordia inordata</i> I.M.J.	4	4	1801.6	3.25	3.81	1.35	8.41
<i>Lonchocarpus minimiflorus</i> D.S.	4	3	2398.7	3.25	2.06	1.80	7.91
<i>Inga</i> spp.	5	3	292.6	4.07	2.86	0.29	7.22
<i>Brosimum alicastrum</i> Swart.	2	2	4073.6	1.63	1.90	3.06	6.59
<i>Calophyllum rekoii</i> Stand.	2	2	3177.6	1.63	1.90	2.38	5.91
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	3	2	1919.6	2.44	1.90	1.44	5.78
<i>Chlorophora tinctoria</i> (L.) Gaud.	2	2	2572.1	1.63	1.90	1.92	5.45
<i>Sapindus saponaria</i> L.	1	1	4877.8	0.81	0.95	3.66	5.43
<i>Zanthoxylum microcarpum</i> Griseb.	3	2	1307.9	2.44	1.90	0.98	5.32
<i>Luehea candida</i> (DC) Mart.	2	2	2068.6	1.63	1.90	1.55	5.08
<i>Sickingia salvadorensis</i> (S.) S.	2	2	1387.4	1.63	1.90	1.04	4.57
<i>Lonchocarpus salvadorensis</i> Pitt.	2	2	1260.4	1.63	1.90	0.95	4.48
<i>Mastichodendrum capiri</i> var. <i>Tempisque</i> A.DC.	2	2	430.2	1.63	1.90	0.32	3.85
<i>Triplaris melaenodendron</i> (B.) S.S.	1	1	1911.6	0.81	0.95	1.43	3.19
<i>Lysiloma</i> spp.	1	1	1559.6	0.81	0.95	1.17	2.93
<i>Diospyrus veras-crucis</i> St. Stand.	1	1	1052.3	0.81	0.95	0.79	2.55

## CONT. ANEXO 3.

ESPECIES	No.	Ocurr.	A. Basal	D. rel.	F. rel.	A. brel.	I.V.I.
<i>Swietenia humilis</i> Zucc.	1	1	717.8	0.81	0.95	0.54	2.30
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) D. & P.	1	1	574.9	0.81	0.95	0.43	2.19
<i>Inga sapindoides</i> W. & Linn.	1	1	574.9	0.81	0.95	0.43	2.19
<i>Spondias purpurea</i> Linneo	1	1	509.0	0.81	0.95	0.38	2.14
<i>Bursera simarouba</i> (L.) Sarg.	1	1	121.0	0.81	0.95	0.09	1.85
<i>Delonix regia</i> (B.) Rafin.	1	1	114.8	0.81	0.95	0.09	1.85
<i>Tabebuia rosea</i> (B.) DC.	1	1	81.4	0.81	0.95	0.06	1.82

ANEXO 4. Datos de I.V.I. para diferentes especies arbóreas encontradas en cuadros de muestreo de 100 m<sup>2</sup>.  
Zona Extensiva del Cerro de Las Pavas (Z<sub>4</sub>).

ESPECIES	No.	Ocurr.	A. Basal	D. rel.	F. rel.	A. brel.	I.V.I.
<i>Cedrela odorata</i> L.	9	7	33026.8	9.47	9.33	20.54	39.34
<i>Machaerium arboreum</i> (B.) Pitt.	13	8	17858.4	13.67	10.68	11.11	35.46
<i>Ficus goldmani</i> Standl.	2	2	23960.3	2.11	2.67	14.90	19.68
<i>Pisonia macranthocarpa</i> D. Smith	7	4	5212.7	7.38	5.34	3.24	15.95
<i>Spondias cirouella</i> Tussac.	4	3	9373.1	4.21	4.0	5.83	14.04
<i>Trichilia cuneata</i> Radlk.	4	3	5498.5	4.21	4.0	3.43	11.64
<i>Heliocarpus mexicanus</i> (T.) Spr.	4	4	2679.2	4.21	5.34	1.67	11.22
<i>Spondias</i> spp.	4	2	6162.9	4.21	2.67	3.83	10.71
<i>Lonchocarpus minimiflorus</i> D.S.	3	3	4680.4	3.16	4.0	2.91	10.07
<i>Gliricida sepium</i> (J.) Stcud.	4	1	6264.4	4.21	1.33	3.89	9.43
<i>Thoumidium decandrum</i> (H. & B.) R.	3	2	5012.2	3.16	2.67	3.12	8.95
<i>Ficus obtusifolia</i> H.B.K.	2	2	5603.8	2.11	2.67	3.49	8.27
<i>Ceiba pentandra</i> (C.) Gaert.	2	2	5379.3	2.11	2.67	3.35	8.13
<i>Tonduzia longifolia</i> (A.DC.) W.	3	3	1386.2	3.16	4.00	0.86	8.02



## CONT. ANEXO 4.

ESPECIES	No.	Ocurr.	A. Basal	D. rel.	F. rel.	A. brel	I.V.I.
Zanthoxylum microcarpum Griseb.	3	3	598.4	3.16	4.0	0.37	7.53
Dendropanax arboreus (L.) D. & P.	2	2	3047.2	2.11	2.67	1.91	6.69
Annona purpurea Moc. & Sess.	2	2	2094.3	2.11	2.67	1.30	6.08
Cordia inordata I.M.J.	2	2	1213.2	2.11	2.67	0.75	5.53
Cordia alliodora (R. & P.) Oken	2	2	1165.9	2.11	2.67	0.73	5.51
Rollinia rensioniana Stand.	2	2	304.3	2.11	2.67	0.19	4.97
Guazuma ulmifolia Lam.	1	1	3021.3	1.05	1.33	1.88	4.26
Inga paterno Harms	2	2	1304.2	2.11	1.33	0.81	4.25
Calophyllum rekoii Stand.	1	1	2879.7	1.05	1.33	1.79	4.17
Sickingia salvadorensis (S.) S.	1	1	2437.0	1.05	1.33	1.52	3.9
Cornutia pyramidata L.	1	1	1323.8	1.05	1.33	0.82	3.8
Inga spp.	2	1	347.0	2.11	1.33	0.22	3.66
Triplaris melaenodendron (B.) S.S.	1	1	1790.4	1.05	1.33	1.11	3.49
Lonchocarpus salvadorensis pitt.	1	1	1344.8	1.05	1.33	0.84	3.22
Casimiroa edulis llave & Lex.	1	1	1243.2	1.05	1.33	0.77	3.15
Sapium macrocarpum M. & Arg.	1	1	1144.8	1.05	1.33	0.71	3.09

CONT. ANEXO 4.

ESPECIES	No.	Ocurr.	A. Basal	D. rel.	F. rel.	A. brel.	I.V.I.
Trichilia martiana C. DC.	1	1	1052.3	1.05	1.33	0.65	3.03
Lysiloma spp.	1	1	795.2	1.05	1.33	0.49	2.87
Simaruba glauca DC.	1	1	644.2	1.05	1.33	0.40	2.78
Tabebuia rosea (B.) DC.	1	1	509.0	1.05	1.33	0.32	2.7
Stemmadenia donnell-Smith	1	1	286.4	1.05	1.33	0.18	2.56
Tabebuia donnell-Smithii	1	1	97.4	1.05	1.33	0.06	2.44

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

"CENTRO DE DOCUMENTACION  
Y EL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA"

FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

ANEXO 5. Número de Individuos de Especies Arbóreas para cada una de las cuatro zonas del Cerro de Las Pavas.

No.	ESPECIES	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4
1	Bursera simarouba (L.) Sarg.	35	10	1	-
2	Spondias spp.	25	2	-	4
3	Cedrela odorata L.	18	16	9	9
4	Sapium macrocarpum M. & Arg.	17	1	4	1
5	Ficus goldmani Standl.	8	3	3	2
6	Pisonia macranthocarpa D. Smith	18	-	9	7
7	Inga sp.	17	1	-	2
8	Urera baccifera (L.) Gaud.	14	-	7	-
9	Ficus obtusifolia H. B. K.	8	5	6	2
10	Karwinskia calderoni Stand.	6	5	-	-
11	Cochlospermum vitifolium (W.) Spr.	7	-	-	-
12	Trichilia cuneata Radlk	6	2	-	4
13	Triplaris melaenodendron (E.) S.S.	5	-	1	1
14	Brosimum alicastrum Swartz	4	-	2	-
15	Cordia alliodora (R. & P.) Oken	6	7	6	2
16	Gliricidia sepium (J.) Steud.	5	1	-	4

## CONT. ANEXO 5.

No.	ESPECIES	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4
17	<i>Erythrina berteriana</i> Urban.	4	1	-	-
18	<i>Heliocarpus mexicanus</i> (T.) Spr.	4	8	5	4
19	<i>Machaerium aboreum</i> (E.) Pitt.	4	1	6	13
20	<i>Diphysa robinoides</i> Benth.	3	-	-	-
21	<i>Sapindus saponaria</i> L.	2	-	1	-
22	<i>Annona purpurea</i> Moc. & Sess.	3	-	-	2
23	<i>Spondias cirouella</i> Tussac.	3	-	3	4
24	<i>Trichilia martiana</i> C. DC.	3	3	3	1
25	<i>Spondias purpurea</i> Linneo	3	-	1	-
26	<i>Cordia inordata</i> I.M.J.	3	-	4	2
27	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaert.	2	-	-	2
28	<i>Thouidium decandrum</i> (H. & B.) R.	2	-	-	3
29	<i>Lonchocarpus minimiflorus</i> D.S.	2	-	4	3
30	<i>Lysiloma auritum</i> (S.) Benth	2	2	-	-
31	<i>Chlorophora tinctoria</i> (L.) Gaud.	1	-	2	-
32	<i>Zanthoxylum microcarpum</i> Griseb.	1	-	3	3

## CONT. ANEXO 5.

No.	ESPECIES	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4
33	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol	1	1	-	1
34	<i>Sapranthus nicaraguensis</i> Seem.	1	-	-	-
35	<i>Lonchocarpus salvadorensis</i> Pitt.	1	-	2	1
36	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	1	-	3	1
37	<i>Coccoloba caracasana</i> Meiss.	1	-	-	-
38	<i>Lysiloma divaricatum</i> (J.) Macb.	-	1	-	-
39	<i>Trema micranta</i> (L.) Blume.	-	1	6	-
40	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (J.) G.	-	-	1	-
41	<i>Swietenia humilis</i> Zucc.	-	-	1	-
42	<i>Tonduzia longifolia</i> (A.DC.) W.	-	-	3	3
23	<i>Luehea candida</i> (DC.) Mart.	-	-	2	-
44	<i>Stemmadenia donnell-Smithii</i> (R.) W.	-	-	8	1
45	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) D. & P.	-	-	4	2
46	<i>Inga sapindoides</i> W. & Linn.	-	-	1	-
47	<i>Calophyllum rekoi</i> Stand.	-	-	2	1

## CONT. ANEXO 5.

No.	ESPECIES	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4
48	Inga vera subsp. spurea (W.) J.L	-	-	5	-
49	Delonix regia (B:) Rafin.	-	-	1	-
50	Diospyrus verae-crucis Stand.	-	-	1	-
51	Lysiloma sp.	-	-	1	1
52	Mastichodendrum capiri var. tempisque A.DC.	-	-	2	-
53	Sickingia salvadorensis (S.) S.	-	-	2	1
54	Tabebuia rosea (B.) DC.	-	-	1	1
55	Casimiroa edulis Ilave & Iex.	-	-	-	1
56	Rollinia ransoniana Stand.	-	-	-	2
57	Simaruba glauca DC.	-	-	-	1
58	Cornutia pyramidata L.	-	-	-	1
59	Tabebuia donnell-Smithii	-	-	-	1
60	Inga paterno Hams.	-	-	-	2
	TOTAL DE INDIVIDUOS	246	71	123	95

ANEXO 6. Especies constantes y diferenciales de Vegetación Arbórea del Cerro de Las Pavas.

ESPECIES	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4
<i>Bursera simarouba</i> L. Sarg.	x	x	x	x
<i>Cedrela odorata</i> L.	x	x	x	x
<i>Sapium macrocarpum</i> M. & Arg.	x	x	x	x
<i>Ficus goldmanii</i> Standl.	x	x	x	x
<i>Ficus obtusifolia</i> H.B.K.	x	x	x	x
<i>Cordia alliodora</i> (R. & P.) Oken	x	x	x	x
<i>Heliocarpus mexicanus</i> (T.) Spr.	x	x	x	x
<i>Machaerium arboreum</i> (B.) Pitt.	x	x	x	x
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (W.) Spr.	x			
<i>Diphysa robinoides</i> Benth.	x			
<i>Sapranthus nicaraguensis</i> Seem.	x			
<i>Coccoloba caracasana</i> Meiss.	x			
<i>Lysiloma divaricatum</i> (J.) Macb.		x		
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (J.) G.			x	
<i>Swietenia humilis</i> Zucc.			x	

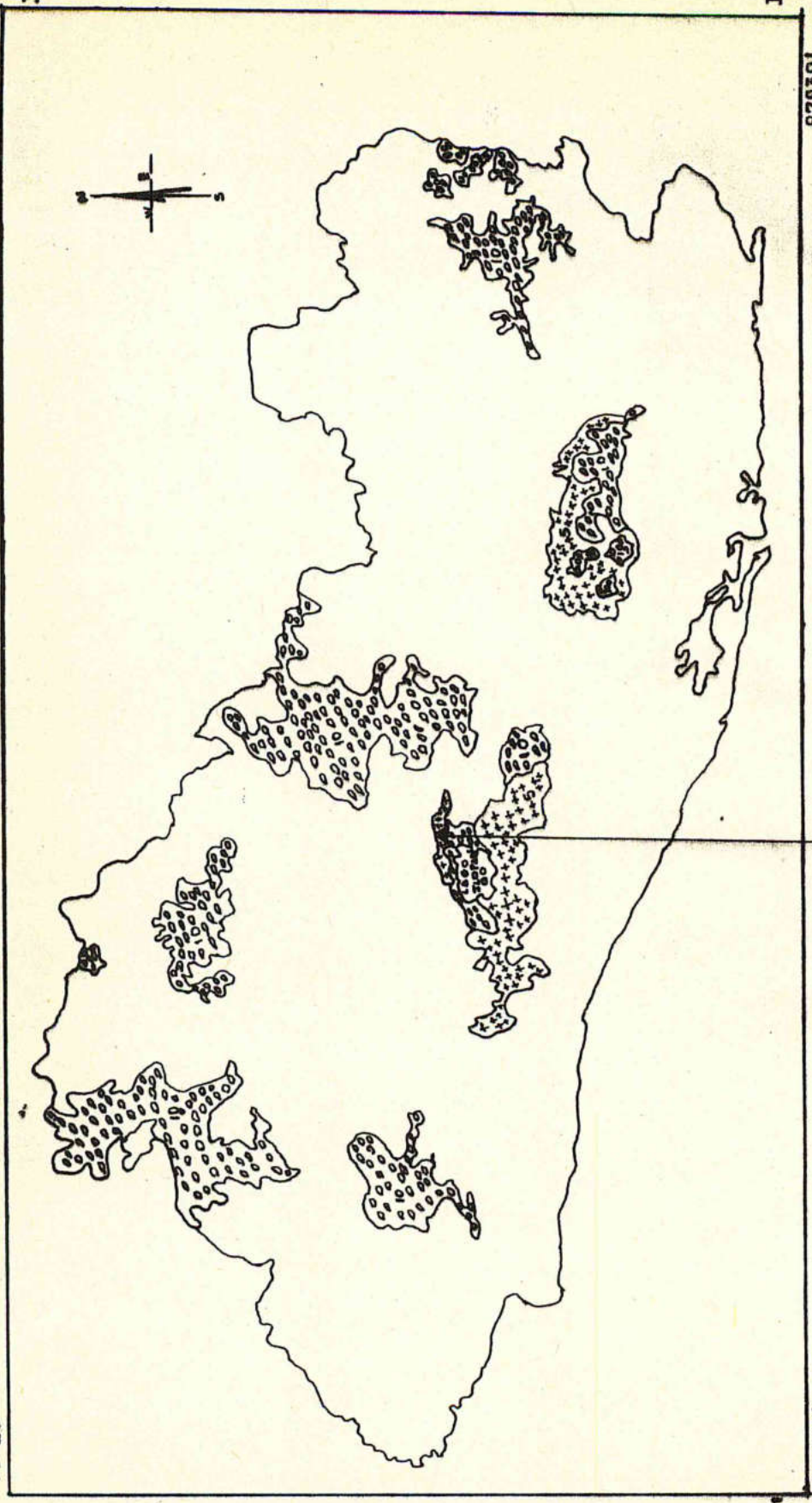
CONT. ANEXO 6.

ESPECIES	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4
Luehea candida (DC.) Mart.			x	
Inga sapindoides W. & Linn. J.L.			x	
Inga vera subsp. spurea (W.)			x	
Delonix regia (B.) Rafin.			x	
Diospyrus verae-crucis Stand.			x	
Mastichodendrum capiri var. tempisque. DC.			x	
Casimiroa edulis Llave & Lex.				x
Rollinia rensoniana Stand.				x
Simaruba glauca DC.				x
Cornutia pyramidata L.				x
Tabebuia donnell-Smithii				x
Inga paterno Harms.				x



Anexo 7. Distribución de Suelos Litosoles y Regosoles, Regosoles y Andosoles integrados a Latosoles Arcillo Rojizos ++

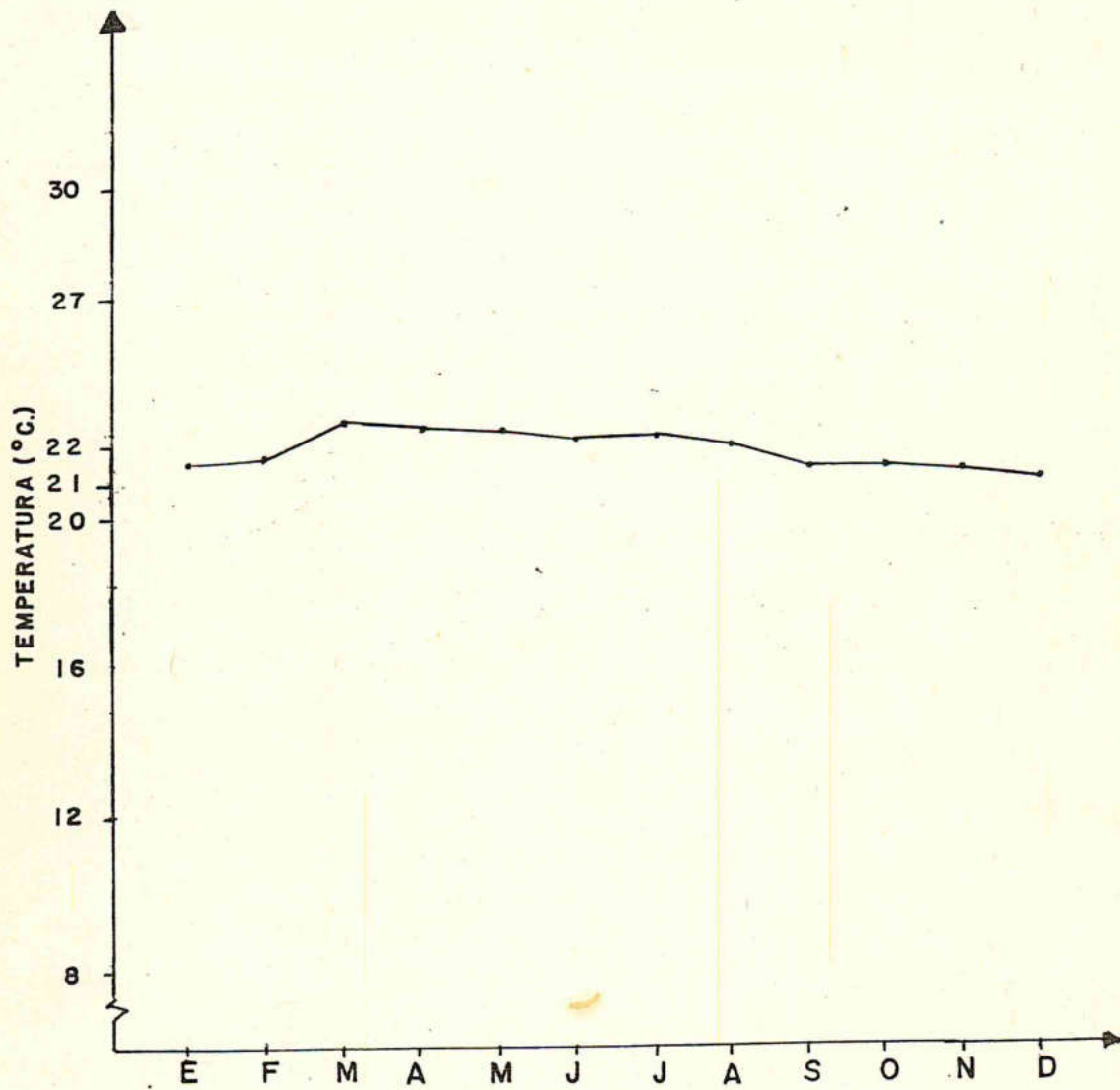
14e30' 87e30' 14e30' 13e30'



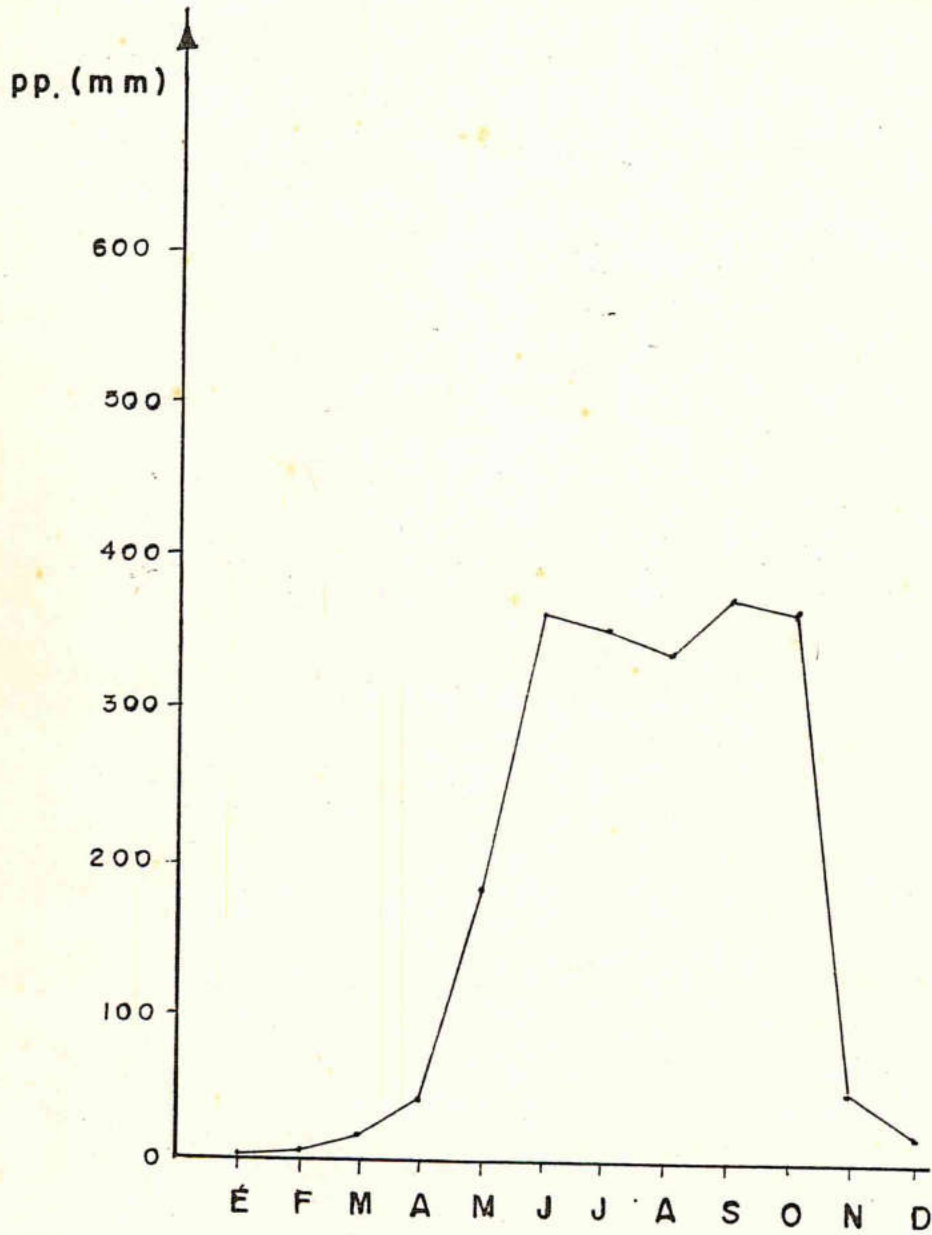
Cerro de Las Pavas

<p>+ + + + REGOSOLES Y ANDOSOLES integrados a LATOSOLES ARCILLO ROJIZOS 105, 218, 80 Has</p>	<p>MOLISOLES E INCEPTISOLES (Arenosol, Eutrancept y Vitrandepts con subgrupos líticos) 270, 872, 50 Has.</p>	<p>LITOSOLES Y REGOSOLES 270, 872, 50 Has.</p>	<p>ENTISOLES (Umorthents), INCEPTISOLES genes subgrupos Vertic. Ambos en subgrupos líticos</p>
--	--	--	--

++ Tomado del Mapa Pedológico de El Salvador (Rico, 1974).



ANEXO 8 VARIACION MENSUAL DE LA TEMPERATURA DEL AIRE (°C) PARA EL CERRO DE LAS PAVAS



ANEXO 9 CANTIDADES NORMALES DE p.p. (m.m.)  
PARA EL CERRO DE LAS PAVAS.