



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE CIENCIAS

Departamento de Biología

ESTUDIO DE LA VEGETACION DEL CERRO EL
VIGIA DE LA ESTACION DE BIOLOGIA
TROPICAL LOS TUXTLAS,
VERACRUZ.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OPTAR AL TITULO DE:

BIOLOGO

P R E S E N T A :

José Salvador Flores

México, D. F.

1 9 7 1



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A MI SEÑORA:

Rosalina Serrano.
Con mucha estimación.

A MIS HIJOS:

José Salvador,

Ana Gisela y

Rosa María Flores Serrano.

A todos, con mucho cariño.

A MI MADRE:

Sra. Francisca Flores,
con respeto y estimación.

A MIS MAESTROS, CON GRATITUD.

A MIS AMIGOS, CON APRECIO.

Y A LA MEMORIA DE LOS

COMPAÑEROS:

JUAN ANTONIO CRUZ CORDERO y

WILFREDO ISMAEL BOSCH SOSA.-

* * * * *

A G R A D E C I M I E N T O S: -

Expreso mis agradecimientos a:

El Consejo de Becas y de Investigaciones Científicas de la Universidad de El Salvador C.A., Institución que financió totalmente mis estudios.

Al Departamento de Botánica del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Institución que me dió la oportunidad de realizar esta tesis.

A los Biólogos: Dr. Arturo Gómez Pompa y Víctor Manuel Toledo, de quienes recibí valioso apoyo, orientación y asesoramiento en la elaboración de este trabajo.

Al Compañero Carlos Arturo Amaya, quien me dió valiosas opiniones.

Al personal del Herbario de la Universidad Nacional Autónoma de México, por su valiosa colaboración en la identificación del material.

Asimismo, hago patente mi reconocimiento a todas aquellas personas que en alguna forma intervinieron en la realización de este trabajo.

o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o

TABLA DE CONTENIDO:

I.- INTRODUCCION.

II.- ANTECEDENTES:

- a) Estudios realizados en las zonas cálidas húmedas a nivel mundial.
- b) Estudios realizados en el Sur Este de México.
- c) Estudios en la Estación de Biología - Tropical de los Tuxtlas.

III.- OBJETIVOS.

IV.- MEDIO AMBIENTE DE LA ZONA EN ESTUDIO:

1.- GEOGRAFIA:

- a) Situación Geográfica del lugar.
- b) Hidrografía.
- c) Orografía.

2.- GEOLOGIA:

- a) Formación Geológica de la Zona y Fisiografía.

3.- CLIMA:

- a) Precipitación.
- b) Temperatura.
- c) Vientos.

4.- SUELOS.

V.- METODOLOGIA:

- a) Vegetación del lugar en estudio.
- b) Breve descripción de la Metodología utilizada en investigaciones anteriores en el Sureste de México.

- c) Consideraciones de la Metodología utilizada en este Estudio.
- d) Obtención y análisis de datos.

VI.- RESULTADOS:

- a) Vegetación de los lugares muestreados.
- b) Semejanzas y variaciones encontradas en los muestreos. Índices y coeficientes.
- c) Consideraciones en las comparaciones de la vegetación a diversas alturas - sobre el nivel del mar.
- d) Análisis de suelo.

VII.- DISCUSION.

VIII.- CONCLUSIONES.

IX.- SINOPSIS.

X.- BIBLIOGRAFIA.

XI.- APENDICE.

* * * * *

INTRODUCCION.

La Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", se encuentra ubicada en el Sureste de la República Mexicana dentro de la zona cálido-húmeda del Estado de Veracruz, en la planicie costera del Golfo de México, por lo anterior "El Cerro el Vigía" (+), que es objeto de estudio en este trabajo y el cuál está ubicado dentro de la Estación de Biología, forma parte de la zona tropical cálido-húmeda, zona que desde hace mucho tiempo ha constituido un tema apasionante de estudio para el hombre.

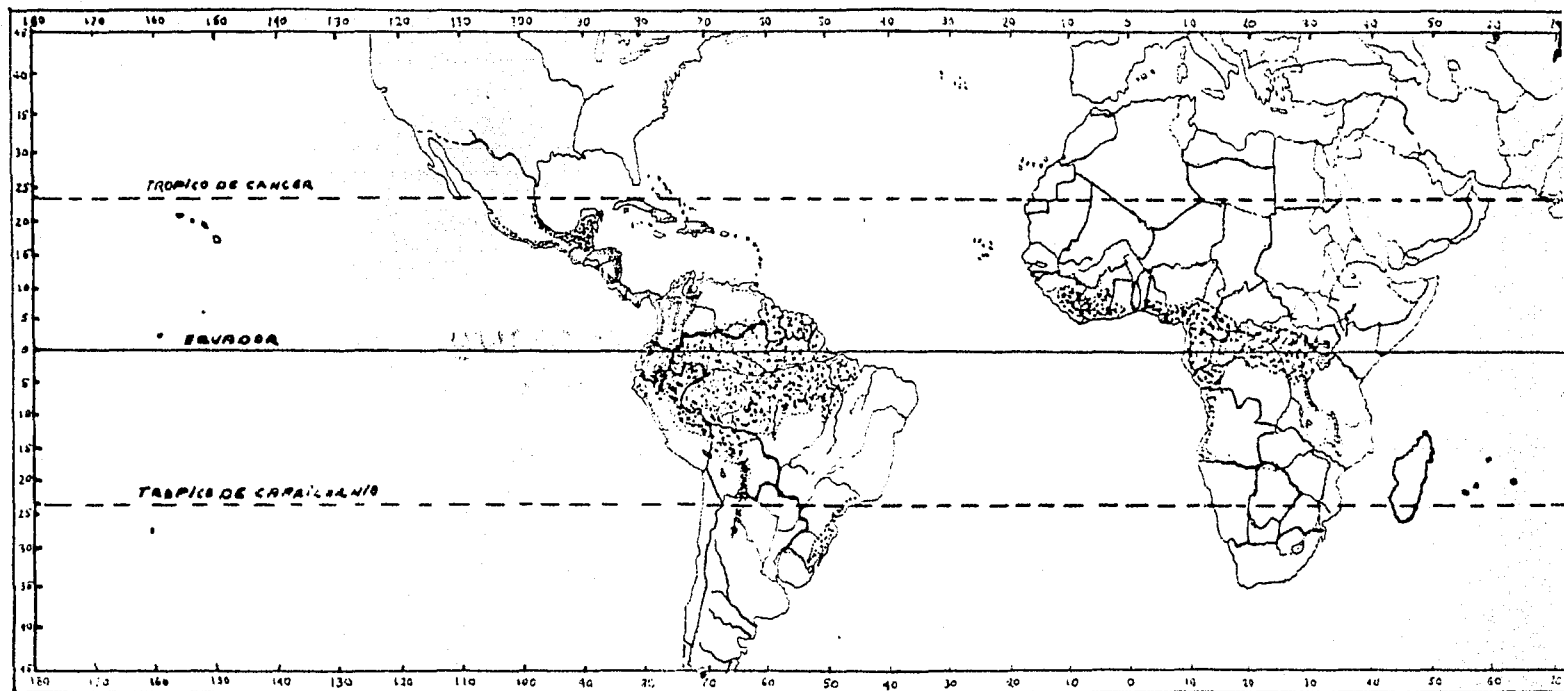
Se sabe que civilizaciones muy antiguas se desarrollaron en los márgenes de ésta, entrando en contacto con las comunidades que en forma natural se desarrollan. En cuanto a la vegetación primaria dominante de las regiones cálido-húmedas del mundo, es acá donde se distribuye una formación biológica conspicua, a la que diversos autores le han aplicado nombres diversos entre los cuales tenemos "Tropical Rain Forest" (Richards, 1957), "Bosque Húmedo Tropical" - (Holdridge, 1960), "Mata Pluvial" (Veloso, Cañ, 1957), "Selva Alta Perennifolia" (Miranda y Hernández 1963, Gómez Pompa 1966, Sarukhán 1968). Este último nombre es el que se utiliza en este trabajo.

(+) Nombre local del cerro ubicado en las proximidades de la falda Este del Volcán "San Martín". El nombre corresponde a otra elevación también del macizo de Los Tuxtlas.

La distribución geográfica de las selvas altas perennifolias en el planeta puede apreciarse en la figura No. 1, la cual no es del todo completa, pero si, es de gran interés y puede servir para hacer comparaciones con nuevos estudios y así ver que tanto el hombre ha reducido este tipo de vegetación, ya que desde hace varias décadas y en los países que las poseen, han sufrido una explotación extensiva y poco inteligente. Existen razones sociales, políticas, económicas y culturales para explicar este problema ya que en estas regiones no se tienen los medios y métodos necesarios para hacer una mejor explotación. Las selvas generalmente son tumbadas, rozadas y quemadas para poder practicar un tipo de agricultura de subsistencia, la cual consiste en que el agricultor, cultiva principalmente la cantidad necesaria de aquellas plantas que utiliza para vivir y sólo ocasionalmente tiene excedentes comerciales de importancia (Gómez Pompa, 1971). En esta explotación el hombre ha desaparecido especies vegetales y animales, algunas de las cuales muy probablemente ni siquiera alcanzaron a ser conocidas por la Ciencia. En la actualidad se está tratando de sustituir este empirismo por métodos técnicos que permitan sacar un mejor provecho de esta vegetación. Para ello, a partir de los años treinta se han emprendido en esta zona, estudios de toda índole: botánicos, faunísticos, ecológicos, edáficos, genéticos, evolutivos, etc.

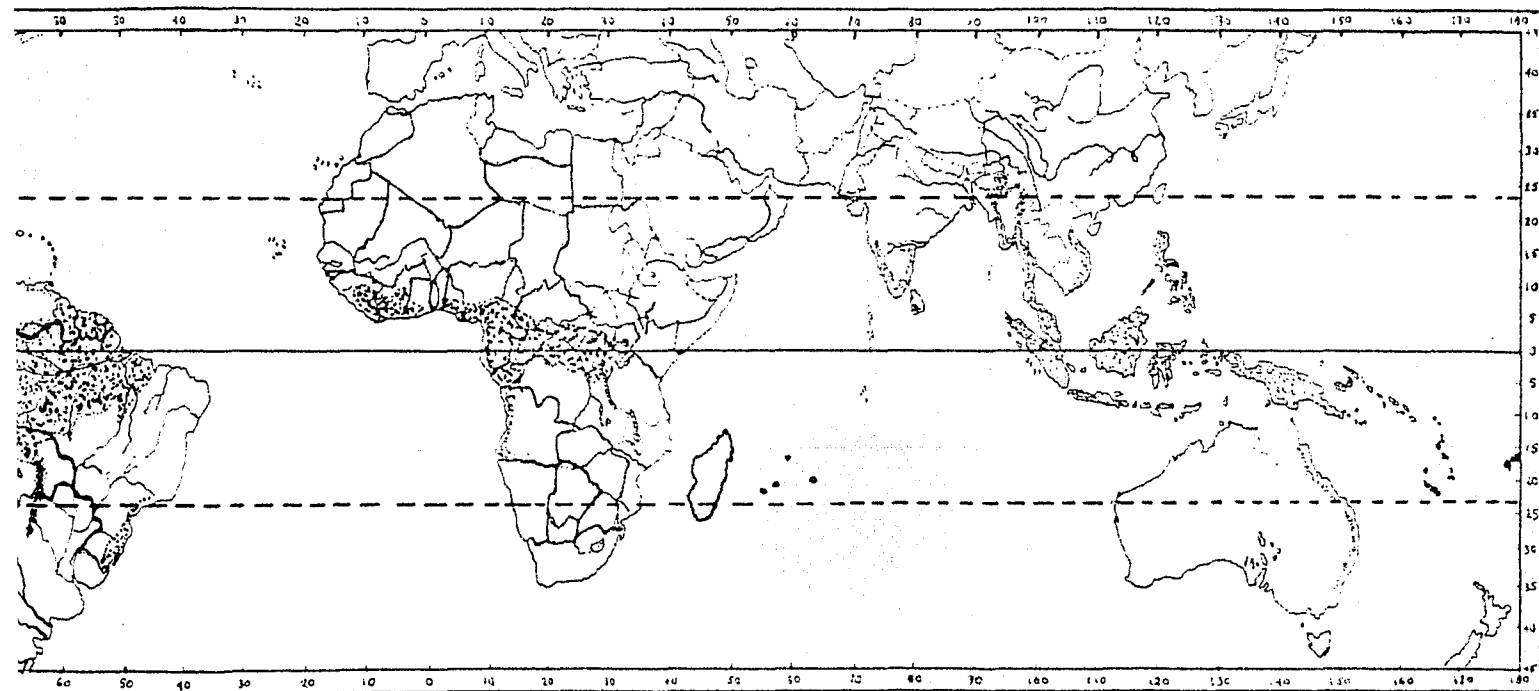
Un equilibrio óptimo para el hombre, la selva-

Fig. No.1
DISTRIBUCION DE LA SELVA ALTA PERENN



Tomado de Richards (1957).
(Modificado)

Fig. No.1
DE LA SELVA ALTA PERENNIFOLIA



Tomado de Richards (1957).
(Modificado)

y el tipo de explotación que se hace a esta comunidad sería aquel que en un día no lejano, los Ecólogos encontrarán una forma de explotación en la cual pudiesen convivir los tres conjuntos sin ser eliminado ninguno.

A pesar de que hasta la fecha se han hecho diversos estudios en las distintas zonas cálido húmedas y en especial acerca de la vegetación que las cubren; todavía la investigación realizada es a nivel básico y de cuantía insignificante para la magnitud del problema por resolver.

Una de las características más importantes de la vegetación del trópico es la riqueza que posee en especies, lo cual constituye una riqueza incalculable para el futuro (Odum 1971). En cuanto a la diversidad de especies (relación entre el número de individuos y el número de especies de un área determinada), ésta aumenta latitudinalmente hacia el Ecuador de tal forma que la selva tropical húmeda se considera como la formación vegetal donde la diversidad de especies es máxima. El aumento de especies hacia los trópicos fue observado por primera vez por Wallace (1878) y a partir de éste, muchos autores han comprobado este fenómeno, por ejemplo Fisher (1960). En México dicho fenómeno fue estudiado en la selva cálido-húmeda de la vertiente del Golfo de México por Toledo y Sousa (1971).

Los estudios ecológicos en los trópicos han si

do realizados sin planeación, ni objetivos claros en lo que respecta a la conservación, uso, etc., y sólo han tenido un enfoque básico, (salvo raras excepciones), sin consideraciones sobre mejor utilización de las especies vegetales. Así, tenemos que aplicando métodos en su mayoría empleados con anterioridad en el estudio ecológico de vegetaciones extratropicales, se emprendieron estudios en las zonas tropicales. Debemos recordar que si bien los métodos contribuyeron a que las selvas tropicales se fuesen conociendo, no dejaron de legarnos mucha terminología confusa y hasta inoperante en algunos casos.

Las escuelas que sin lugar a dudas han sentado las bases para los estudios tropicales son: La Escuela Americana representada por Clements (1936). La Europea de Zurich Montpellier encabezada por Braun - - Blanquet (1950), Becking (1957), la inglesa representada por Richards, Tansley y Wat (1940) y la mexicana representada por Miranda, Hernández X. y Gómez -- Pompa (1967).

II.- A N T E C E D E N T E S.

a) Estudios Realizados en las Zonas Tropicales Cálido-Húmedas.

Aplicando métodos de las escuelas mencionadas y algunos con modificaciones muy originales, se empezaron a realizar estudios en diversas zonas cálido - húmedas. Así, por ejemplo, Holdridge (1947) hace es-

tudios de la vegetación de estas regiones especialmente en Centro América, El Caribe y parte de Sur -- América. Los estudios los basa en las "formas de vida" que las define como asociaciones vegetales comprendidas en una división climática natural y las -- cuales tienen un comportamiento fisionómico semejante en cualquier parte del mundo. Para poder determinar estas formaciones considera al clima un factor -- importante y dentro de éste, los parámetros que toma son: temperatura, precipitación y la relación evapotranspiración potencial. Con los datos mencionados elabora un esquema con el cual determina "las zonas de vida natural", no sólo en el trópico sino en el -- mundo.

En base a esto, el autor elaboró mapas ecológicos en Guatemala (1950), en El Salvador (1953), Costa Rica (1953), Panamá (1956), Haití (1947), Puerto Rico, Venezuela, Bolivia, Ecuador y Colombia, éstos últimos citados por Tosi (1960).

Con el sistema Holdridge se ha pretendido dar un empuje muy rápido a los estudios ecológicos en el trópico; pero los resultados de ninguna manera pueden expresarnos una cuantificación de las relaciones biológicas en esta comunidad, pues su sistema tiene serias limitaciones ya que no toma en cuenta factores de gran importancia en su estudio; por ejemplo: -- el suelo que en el caso de la vegetación es primordial para poder interpretar el desarrollo de las comunidades, de tal manera que el sistema Holdridge en

el cual se estudia a la vegetación en función de los factores climáticos carece de muchos elementos para poder considerarse como un sistema biológico; siendo además muy teórico y especulativo.

En Centro América, además de Holdridge, se han realizado otros estudios por ejemplo; tenemos los -- realizados por Allen (1956), en el Golfo Dulce de -- Costa Rica. En Panamá Allee (1926), en este mismo -- país y en la reserva Biológica de la Isla de Barro - Colorado Kenoyer (1929), en donde además muchos - -- otros investigadores han realizado estudios; Schultz (1960) en Suriname.

Beard (1944) realiza estudios en la vegetación de los trópicos en las Selvas de Trinidad y Tobago.- Su metodología es derivada de las usadas por Clements y de las de Davis (1933) y Richards (1939), empleadas estas últimas en el estudio de las selvas de la Guayana Británica y Nigeria respectivamente.

El sistema de clasificación de la vegetación - de Beard está influenciado por la estación lluviosa y seca de estos lugares. Toma en cuenta la influencia del suelo, por lo que además de incluir formaciones en lugares de buen drenaje, incluye la formación de pantano. Al igual que Holdridge incluye formaciones Montano que se desarrollan en zonas montañosas.

Las formaciones de Beard están relacionadas -- con los caracteres físicos del medio-ambiente.

Beard, también es una forma bastante original-

propone presentar las formaciones estacionales en --
perfiles especialmente en la tierra baja de los tró-
picos. Estas formaciones se agrupan así:

- 1.- Bosque estacional sempervirente que comprende ár
boles de 30 a 40 metros de alto.
- 2.- Bosques estacionales decídúos con árboles de 25-
a 30 m. de alto.
- 3.- Bosque estacional decídúo con árboles de 10 a 25
m. de alto.
- 4.- Bosque espinoso con árboles de 5 a 10 metros de-
alto.
- 5.- Chaparral cactus con plantas de 5 metros de alto.

Al igual que hace esta estratificación en per
files en la selva cálida húmeda, considera en un per
fil los 4 estratos.

Las formaciones estacionales de Beard permiten
especular lo siguiente:

- 1.- Muestran una caducifoleidad creciente a medida -
que aumenta la intensidad de la estación seca.
- 2.- La formación Montano está sujeta a la altitud --
creciente y además a factores ecológicos especial
es tales como: nubes, niebla, viento, escarcha,
suelo superficial y luz ultravioleta.

En Sur América además de los estudios ecológi-
cos ya mencionados se realizaron otros tales como --
los llevados a cabo en: El Perú por Tosi (1960), - -

quien sigue el sistema Holdridge, pero se advierte - la tendencia a tomar en cuenta el factor suelo. En - la Guayana Británica (Davis, 1933, Myers 1936), en - Venezuela (Myers 1933) (Beard 1944), en Colombia (Du - gand 1934). En la Guayana Francesa (Benoist 1925). - De todos, los mas recientes son los hechos en el Bra - sil: Caín, Castro, Pires y da Silva (1956), Veloso y Klein (1957). Los primeros realizan estudios ecológi - cos en las selvas del Amazonas, para lo cual hacen - uso de métodos fitosociológicos empleados en los es - tudios de la vegetación de la zona templada. La Es - cuela Catarinense representada por Veloso y Klein, - los cuales realizaron un estudio ecológico de la sel - va alta perennifolia (Mata Pluvial) del Sur del Bra - sil. Dicho estudio fue hecho con el fin de erradicar la malaria, por lo que trataron de establecer las re - laciones del estrato arbóreo de la selva, las epífi - tas, en especial bromeliáceas, foco de infección y - los mosquitos transmisores de la enfermedad.

Por las conclusiones obtenidas y por los aspec - tos ecológicos que abarcó, constituye uno de los es - tudios mas completos que se han hecho en zonas cál - ido húmedas. La extensión de selva alta perennifolia - estudiada es de 28,800 metros cuadrados en la cual - observaron 300mil individuos. La metodología empleada, aunque en algunos aspectos es muy original, conserva parte de la Escuela Americana y Europea. Los mues - - treos son a base de transectos y como primer paso de terminan áreas mínimas, tomando como patrón a Hopkins

(1957). Con la novedad de que el área mínima en cada zona de muestreo la obtienen para cada estrato arbóreo de los explorados. Toman infinidad de datos especialmente en lo que se refiere a riqueza, vitalidad de las especies, nombres comunes, altura de los árboles. Hacen perfiles diagramáticos de la vegetación estableciendo 3 estratos arbóreos (Macrofanerófito, Mesofanerófito, Nanofanerófito). En las comunidades vegetales estudiadas hacen relaciones de todas las formas biológicas encontradas (árboles, arbolitos y arbustos.).

Toman circunferencia del fuste y radio de la copa para el área basal y cobertura respectivamente. Sacan dominancia de las especies tanto del estrato arbóreo como de las epífitas que caracterizan este tipo de asociación vegetal. Un hecho importante es el de que a través de su estudio explotan al máximo los datos obtenidos con aplicación a cada estrato, y además consideran que el "Climax Vegetal" de una región es el producto de todos los factores actuantes del clima, pero que en las bastas zonas estudiadas debe de tomarse muy en cuenta el microclima y la historia ecológica del lugar.

El Continente Africano, clásicamente ha sido considerado como el representante de la vegetación primaria de las regiones tropicales. Relativamente es poco lo que posee. Sin embargo en cuanto a estudios ecológicos vegetales realizados, puede decirse que han sido muchos y de gran categoría ya que es en

esta región donde la Escuela Inglesa ha tenido especialmente su campo de acción, pues políticamente Inglaterra ha ejercido una hegemonía desde hace mucho tiempo. Entre los que han realizado estudios tenemos a Richards (1937, 1940, 1957, 1963), Tansley, Watt y Evans (1939-1956), Ross (1954), Poore (1955), Jones (1955), Mangenot y Bharucha (1956), Hopkins (1966) y muchos otros más.

En Asia los estudios han sido diversos, especialmente en el trópico de la India, Península Malaya y en las Islas de Sumatra, Borneo, etc. Entre éstos podemos mencionar a: Champion (1936), Blanford (1929), Corbet (1935), Corner (1933), Diels y Hackenberg (1926), Barnard (1950-1955), Cousen (1951), Mijser Drees (1954), Landon (1955) y muchos otros más.

En Australia tenemos a Richards (1943), hace comparación de la vegetación tropical Indomalaya con la Australiana. Beard (1967), hace un estudio comparativo entre el "Trópico" de América, Australia y -- Africa, además de muchos otros que se han efectuado en esta zona.

En México, el estudio de las zonas cálido húmedas está ligado a la explotación de la Discorea composita Hemsl. "Barbasco", especie de la cual se realiza la extracción de hormonas esteroides con gran éxito económico. Esta especie en forma silvestre, se desarrolla en zonas cálido húmedas. Tomando en cuenta la importancia de esta planta y debido a la falta de

estudios ecológicos, la Subsecretaría de Recursos Forestales y de Caza, formó la Comisión de Estudios Sobre la Ecología de Dioscóreas, dentro del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, con la ayuda de empresas que en México utilizaban especies de Dioscórea como materia prima. En base a ésto, se planificó un estudio Botánico Ecológico, en el cuál hasta la fecha han participado gran cantidad de Biólogos - (Miranda, Gómez Pompa, Hernández X., 1962 y 1967), proponen las bases de la metodología a seguir en la investigación ecológica de las regiones tropicales. En base a esta metodología se llevan a cabo estudios entre los que tenemos: los de León Cázares y Gómez Pompa(1970), Gómez Pompa et al(1964), Sousa Sánchez(1964), Sarukhán(1964-1968), Gómez Pompa(1967) Pérez J. y Sarukhán(1970), Chavelas Polito(1968), Soto Esparza(1969), Toledo y Sousa(1971), Chiang(1970). En estos últimos años a raíz de problemas colaterales que surgieron en este estudio, éstos se han diversificado pero siempre dentro de los márgenes ecológicos -- por ejem.: algunos que se han hecho sobre Ecología Humana(Martínez,1970), los cuales aunados a los anteriores han permitido ver con claridad muchos hechos de gran interés para el futuro. Así por ejem.: de la relación hombre-cultivo-vegetación, propia en esta región, surgió como consecuencia la necesidad de preservar zonas para realizar estudios a largo plazo, -- siendo además una de las razones por la que la Universidad Nacional Autónoma de México adquiriera reservas Biológicas, las cuáles además de - - - -

preservar y ser un refugio natural de especies tanto vegetales como animales, sirven para realizar estudios que contribuirán en un día no lejano a crear -- una mejor conciencia en el hombre, acerca del medio -- que lo rodea y su utilización.

Así, en el año 1967, se fundó la Estación -- de Biología Tropical de los Tuxtlas Veracruz, la -- cual comprende 700 há. que contiene parte de Selva -- Alta Perennifolia y de vegetación secundaria (acahuales). La Estación, está ubicada en la región cálido-húmeda tropical del Sureste de México en el Estado -- de Veracruz. Además de esta reserva, la Universidad -- tiene otra en el Estado de Jalisco, conocida con el nombre de Chamela, con una extensión de 1500 há. Las reservas Biológicas en las zonas cálido húmedas casi todas perciben los mismos objetivos y aparecieron -- debido a la misma causa y las poseen relativamente -- pocos de los países situados en esta zona. Entre las más conocidas están las de África, que fueron de las primeras y quizá a eso se deba, el gran número de -- trabajos ecológicos que en este continente se han -- llevado a cabo, pues en una reserva pueden realizarse estudios a largo plazo, con la seguridad de que -- siempre se dispondrá de los elementos naturales indispensables. Además de las Reservas Biológicas mencionadas en México, existen otras. Entre las más conocidas podemos mencionar: En Panamá, la Isla de "Barro Colorado". Venezuela "Rancho Grande". Colombia -- "Sierra de la Macarenà". En Brasil "Parque Nacional-

da Serra dos Orgaos", "Parque Nacional da Itatiara", "Reserva Biológica da Floresta da Tijuca", "Reserva-Biológica da Aparados da Serra", "Parque Nacional Tocantis", etc.

En el continente Africano existen varias, tales como: "Olokemeji Forest Reserve", "Omo Forest Reserve"; anteriormente conocida con el nombre de "Shasha Forest Reserve", "Okumu Forest Reserve", situadas en Nigeria. En Tanzania tenemos "Lupa North Forest Reserve", en Kenya "Masai Amboseli Game Reserve" y "The Kambui Hill Forest Reserve" y "Gola Forest Reserve" en Sierra Leona. En el Archipiélago Malayo está "Rengam Forest Reserve".

En la Estación de Biología Tropical de Los Tuxtlas del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, a pesar de tener poco tiempo de ser administrada por esta Institución, se han realizado ya algunos trabajos a nivel docente especialmente en las prácticas de campo en las asignaturas de Botánica y Ecología impartidas en la Facultad de Ciencias. Además se han hecho colectas para el programa de Flora de Veracruz, con ejemplares depositados en el Herbario Nacional, Instituto de Biología, U.N.A.M., México (MEXU). Además se realizan trabajos de investigación. Entre los que hay trabajos de suelo, germinación, potencial florístico, estudios de sucesión, dispersión de frutos, polinización, epífitas, estudios genéticos, etc. Como dije antes las Reservas Biológicas tienen un "nicho" im-

portante en la investigación, ya que aunque éstas sean a largo plazo, existe la seguridad de que el lugar - escogido así como los experimentos instalados se man tendrán.

III.- O B J E T I V O S.

El objetivo principal de este trabajo, es estu d iar el estrato arbóreo de la vegetación del cerro - "El Vigía"; para conocer la variación de sus especies con respecto a la altura sobre el nivel del mar, tomando en cuenta además la influencia de los factores ambientales (suelo y clima).

IV.- MEDIO AMBIENTE.

1.- GEOGRAFIA.

a) Situación Geográfica de la Zona en Estudio y Límites.

Está situada al sureste del Estado de Veracruz, y localizada entre los 95° 8' y 95° 48' de longitud y los 18° 20' y los 18° 40' de latitud Norte, exactamente en el cuadro 64 del Índice de Cuadros de la -- Flora de Veracruz de Gómez Pompa y Nevling (1970). - (Ver figuras 2 y 3). Limitado al Sur y al Este por el Golfo. Este hecho, es de mucha importancia ya que ejerce una gran influencia sobre la vegetación del - Cerro especialmente por los nortes y ciclones que en éste se forman.

b) HIDROGRAFIA.

La región por ser muy pequeña y tratarse de un cerro, no se puede ubicar con respecto a los ríos de la vertiente del Golfo; pero sí podemos decir que durante la época de lluvias es atravesada por pequeños riachuelos que desaparecen durante la época seca. Lo que si vale la pena tomar en cuenta es el que esté - al borde del Golfo, ya que como expliqué antes, ejerce influencia en su vegetación, la cual más adelante se discute.

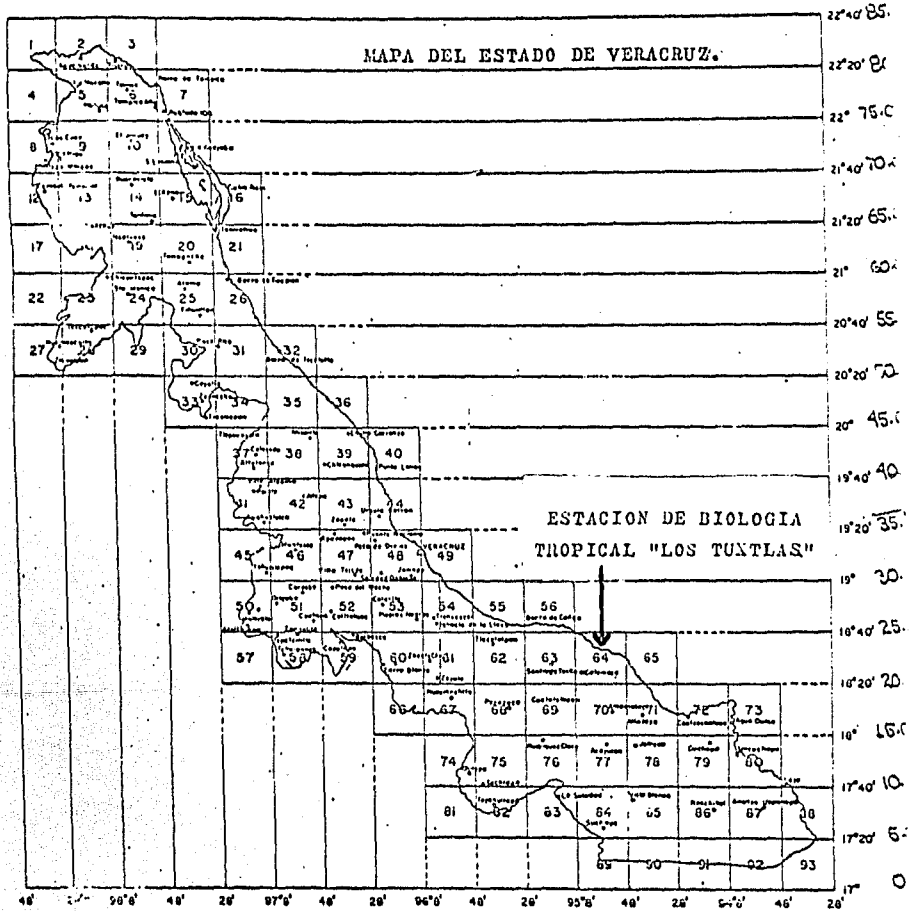
c) OROGRAFIA.

Topográficamente, la Estación comprende terrenos quebradizos; la misma zona de estudio está ubicada en un cerro cuya máxima altura es 530 M.S.N.M. y que es de los últimos reductos del Macizo de los Tuxtlas, situado al Este de las faldas del Volcán de -- San Martín; sirviendo así de límite al nuevo inicio de la planicie costera del Sureste que llega hasta -- Yucatán y la cuál queda interrumpida precisamente -- por el Macizo de los Tuxtlas.

2.- G E O L O G I A.

En la zona de estudio por estar formando parte del litoral del Golfo, dominan los materiales sedimentarios tales como la caliza, lutitas y areniscas. Los materiales ígneos se hayan limitados a numerosas y pequeños afloramientos de rocas ígneas extrusivas o intrusivas, motivadas por una gran actividad volcá

Indice de cuadros FLORA-VERACRUZ



Instituto de Geografía

I. N. A. M.

Jardín Botánico

FIGURA No. 2

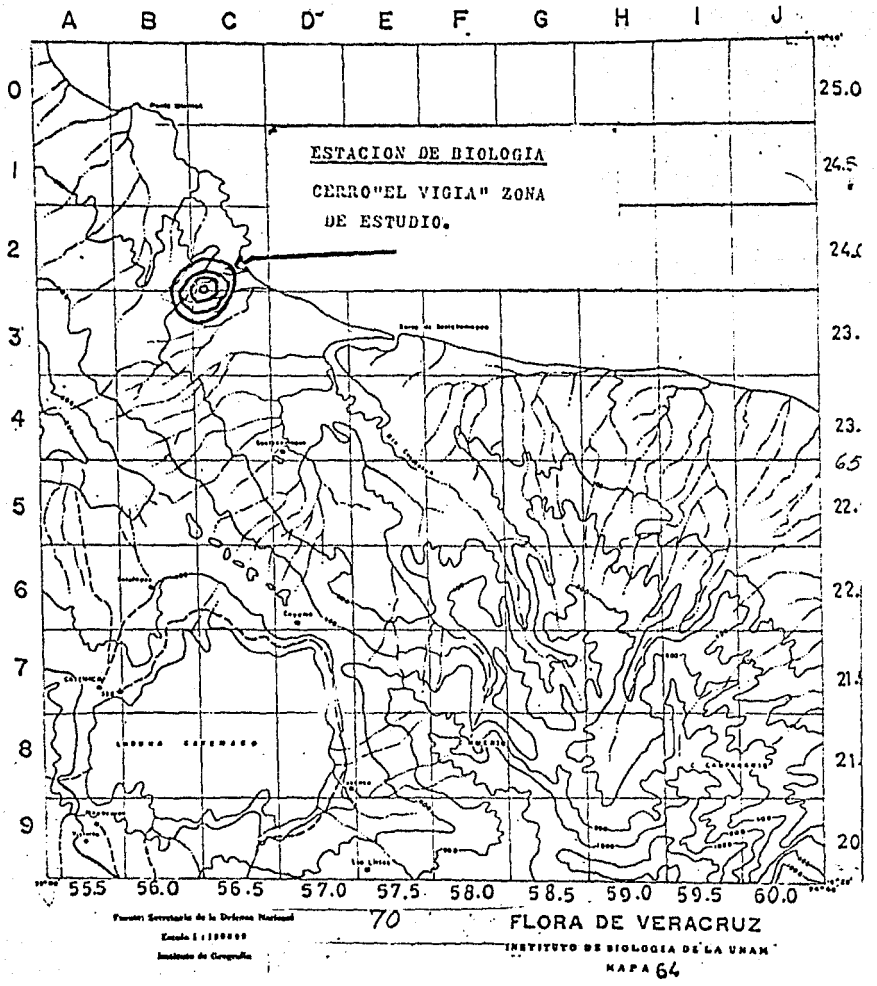


Fig. No. 3

nica que se inició en el terciario y prosiguió durante el Plio-Pleistoceno (Sousa 1968). Además de depósitos de cenizas volcánicas que se extienden alcanzando hasta Acayucan y tal vez hasta el área cercana al río San Juan (Ríos MacBeth, 1952).

Los depósitos aluviales son del reciente, las lutitas y arcillas de la zona costera son del Oligoceno, Mioceno y Plioceno. Al finalizar este último período, suceden dos hechos importantes: emerge la Península de Yucatán debido a un ascenso lento del relieve y se forma parte del suelo de Tabasco y el de las partes que lo limitan (Sánchez Molina, 1964).

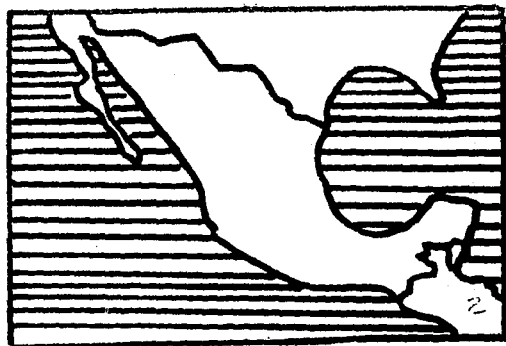
Esto se puede apreciar en las siguientes figuras:

FIGURA 4.



Aspecto que presentaba hasta fines de la Era Terciaria o Cenozóica.

FIGURA 5



Era Cuaternaria.

Alcanza el aspecto actual.

La región costera se acentúa más en la Era Cuaternaria, ya que la sedimentación sigue su marcha, - considerándose que en esta época el territorio es ensanchado por la parte Este al rellenarse extensas zonas en las Costas del Golfo. Además la fauna y la flora definieron sus rasgos con gran semejanza a la que presentan actualmente y posiblemente ubicándose en los lugares en que hoy se encuentran.

3.- C L I M A.

El clima se define como "el promedio de los estados del tiempo en un área determinada, calculado sobre observaciones hechas durante un período muy largo" y clásicamente como "la suma total de los fenómenos meteorológicos que caracterizan al estado medio de la atmósfera en un punto de la superficie terrestre" (Sánchez Molina 1964). Además es un factor que está íntimamente relacionado con los seres vivos y en especial con la vegetación. Razón por la cual se revisarán las condiciones climáticas de la región en estudio, basado en los datos de la estación que el servicio meteorológico tiene en Coyame, siendo además la que está más próxima a la zona de estudio y con los datos suficientes para poder hacer apreciación del clima de este lugar. Cabe mencionar que en el lugar de estudio existe la estación meteorológica "Los Tuxtles", la cual apenas tiene datos de un año (1970), que no son suficientes para sacar conclusiones.

Los datos tomados de la estación de Coyame comprende un período de 13 años (1957-1969) y de los cuales se harán consideraciones con respecto a temperatura, precipitación y vientos. Lo anterior se hará tomando en cuenta la clasificación de "Los climas del Estado de Veracruz" de García (1969) y a las "Consideraciones Ecoclimáticas del Estado de Veracruz" de Soto Esparza (1969). Para facilitar la interpretación, los datos se presentan graficados de la forma siguiente en las figuras:

Figura 6 - Temperaturas máximas, mínimas y medias.

Figura 7 - Oscilación de temperaturas.

Figura 8 - Relación, temperatura, precipitación

Figura 9 - Climatograma.

Dichas figuras se basan en los datos del cuadro No. 1, que son promedios de los 13 años registrados en la Estación de Coyame.

Analizando los datos y las figuras (6-7-8-9), se podrá observar que el clima imperante en esta región es del grupo de clima "A" de Köppen, modificado por García (1964), de húmedo a seco: Af (m) (i) g con 4561.3 mm. de lluvia total anual y $23^{\circ} 7^{\circ}\text{C}$. de temperatura media. Se caracteriza porque la temperatura media del mes mas frío es mayor a 18°C . y la media anual mayor de 22°C . (Soto Esparza 1969). El tipo de clima que dentro del grupo le corresponde es el "Am" caliente húmedo, con la época de lluvias en el Verano y principios del Otoño que se caracteriza-

GRAFICA QUE MUESTRA LAS TEMPERATURAS
PROMEDIOS DURANTE LOS MESES DE 13 --
AÑOS (1957 - 1969).-

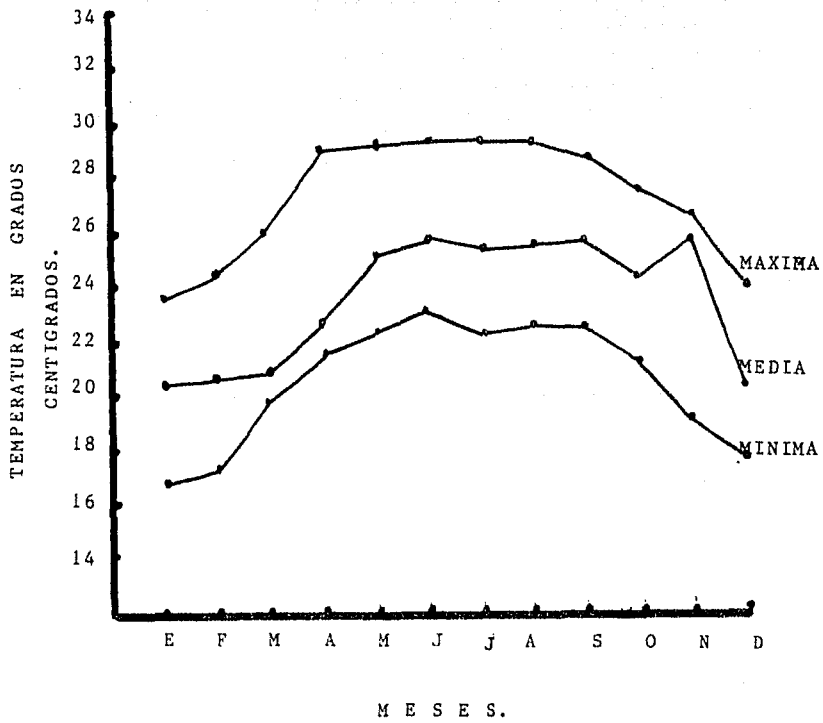


FIG. No. 6

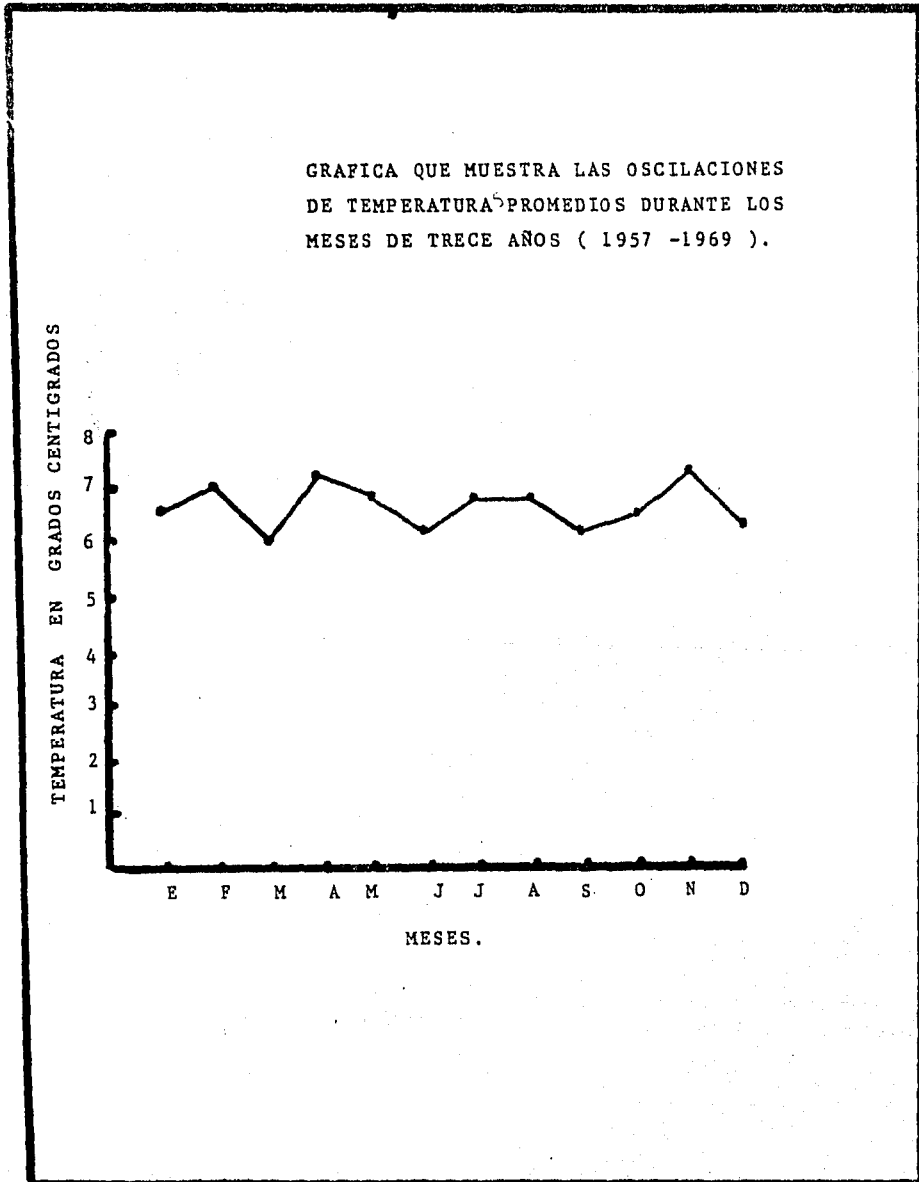


FIG. No. 7

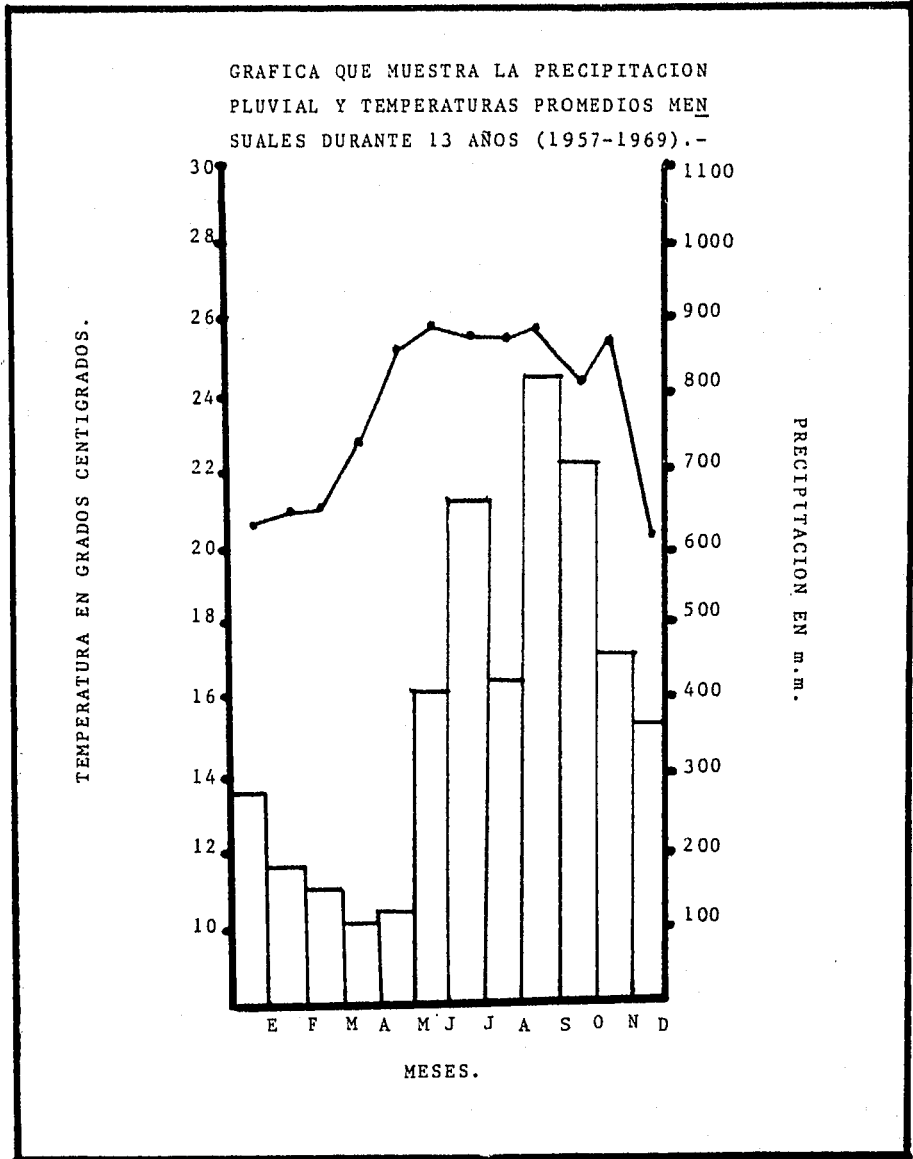


FIG. No. 8

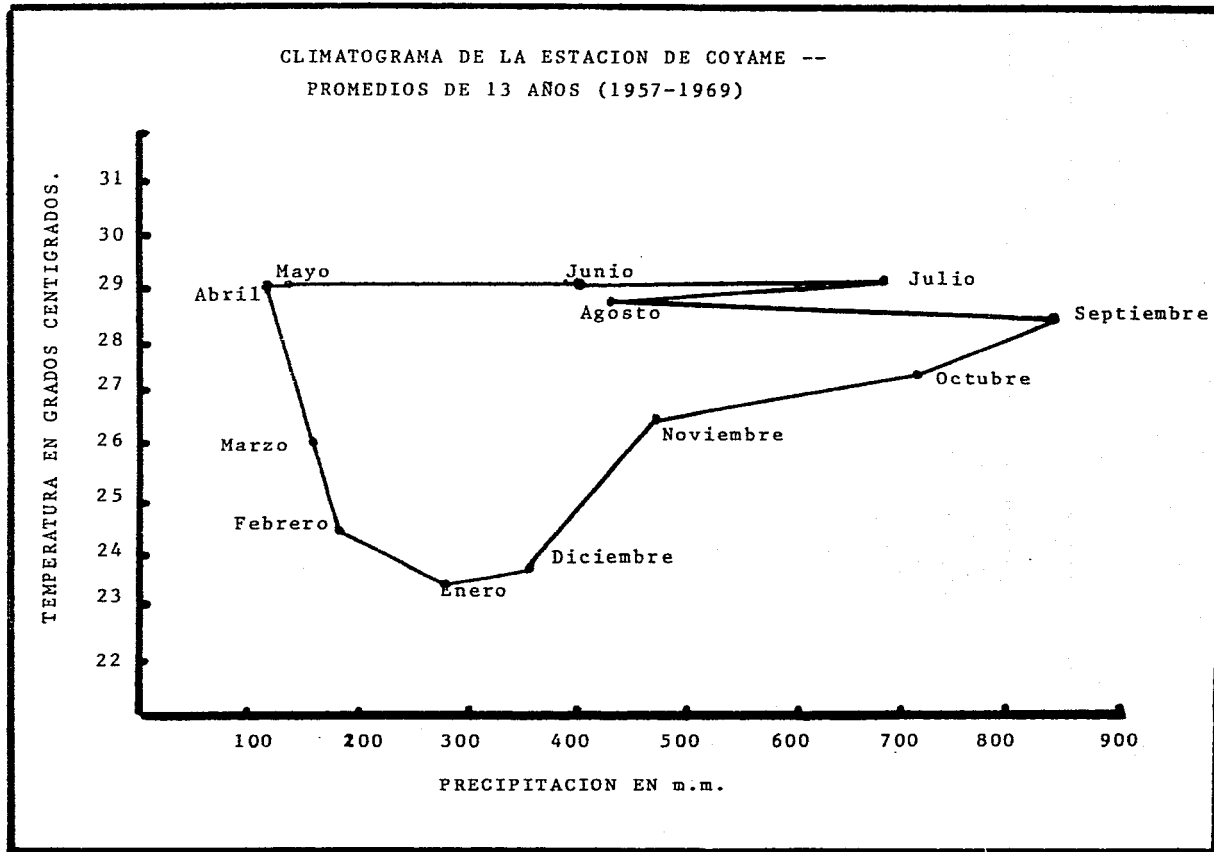


FIG. No. 9

CLIMATOGRAMA DE LA ESTACION DE COYAME --
PROMEDIOS DE 13 AÑOS (1957-1969)

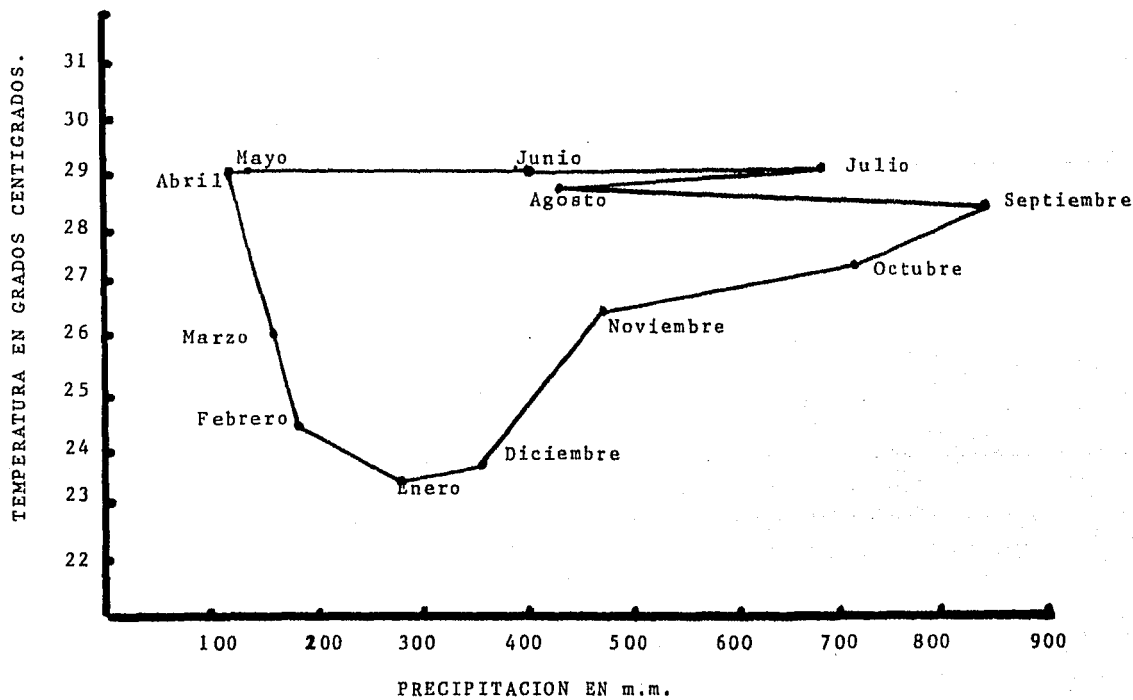


FIG. No. 9

| M E S E S | PROM. | TEMPERATURAS °C | | | PRECIP. mm. | VIENTOS |
|------------|----------|-----------------|--------|-------|-------------|---------|
| | MAX. EX. | MIN. EX. | OSCIL. | MEDIA | PROM. MENS. | % |
| ENERO | 23.5 | 17.0 | 6.5 | 20.5 | 276 | 60.8 |
| FEBRERO | 24.5 | 17.5 | 7.0 | 20.9 | 178 | 53.2 |
| MARZO | 26.0 | 20.0 | 6.0 | 21.0 | 158 | 38 |
| ABRIL | 29.1 | 21.7 | 7.4 | 22.9 | 112 | - |
| MAYO | 29.1 | 22.4 | 6.7 | 25.2 | 116 | 15.2 |
| JUNIO | 29.2 | 23.1 | 6.1 | 25.8 | 410 | 38 |
| JULIO | 29.2 | 22.5 | 6.7 | 25.5 | 672 | 38 |
| AGOSTO | 29.3 | 22.7 | 6.6 | 25.5 | 418 | 53.2 |
| SEPTIEMBRE | 28.7 | 22.6 | 6.1 | 25.7 | 835 | 60.8 |
| OCTUBRE | 27.5 | 21.1 | 6.4 | 24.2 | 712 | 60.8 |
| NOVIEMBRE | 26.6 | 19.2 | 7.4 | 25.7 | 473 | 60.8 |
| DICIEMBRE | 23.8 | 17.6 | 6.2 | 20.2 | 357 | 60.8 |

CUADRO No. 1.

además por ser la época de más ciclones tropicales - que afectan la Costa del Golfo de México. Estos ciclones son los que también perturban grandemente la vegetación en este lugar. Los nortes dominan la época fría del año, lo que hace que en ésta aumente el porcentaje de lluvias invernales sobre todo en las laderas montañosas que se inclinan hacia el Golfo -- (Soto Esparza, 1969).

Relacionando la zona de estudios y su tipo de vegetación con los datos climáticos vemos que se corresponden en lo que ya muchos autores han descrito para el tipo de vegetación de esta zona. Además muchas alteraciones dentro de la estructura de la comunidad se explican observando la marcha de los elementos del clima en este lugar. (Ver figuras 6-7-8-9).

BIBLIOTECA CENTRAL
U. N. A. M.

4.- S U E L O S.

Con el objeto de evaluar el efecto del factor-edáfico sobre la vegetación se efectuaron análisis de perfiles de suelo para cada muestreo, ya que si lo relacionamos con la vegetación que lo cubre tenemos en él, un factor microecológico que determina -- las características específicas de composición y fisionomía de las asociaciones primarias (Gómez Pompa-1964).

Además la topografía del terreno en que se realizó el estudio, "Cerro el Vigía" es irregular; pues en algunos lugares presenta inclinaciones hasta de -80° , inclinación que al seleccionar la zona de los muestreos se redujo en gran parte, oscilando entre -10 y 20° , ésto es de suponer que ejerce gran acción en la organización de la vegetación. La topografía es variable al ascender el cerro, apreciándose como, a medida se acerca a la cima, las pendientes se vuelven más comunes, contribuyendo ésto a la distribución de individuos, pues en la parte de pendiente -- considerable, los árboles de área basal considerable son escasos, y abundantes los de poca área, especialmente palmas. Otro hecho importante es la coloración del suelo que varía al ascender, encontrándose el -- más oscuro en la parte más baja.

En la parte media se aprecian suelos rojizos y en la cima un poco amarillentos. Además, el afloramiento de rocas se vuelve progresivo de abajo hacia-

arriba; encontrándose las mas grandes en la propia cima. Esto se debe seguramente a la capa de suelo -- formada, la cual es de mayor espesor en la parte más baja. En cuanto al drenaje se puede decir es magnífico dado a su relieve ya descrito el cual además, regula la marcha de eventos que conducen a la formación del suelo por la interacción entre el clima, organismos y roca madre, así como las relaciones de -- agua con las plantas y suelos en formación (Hardy -- 1970). Sousa Sánchez (1968), describe la selva alta perennifolia de la región de los Tuxtlas, presente en suelos morenos forestales, latosoles rojos arcillosos, litosoles de derrames lávicos y en regosoles de cenizas volcánicas y aluviales. Su amplitud altitudinal va, desde el nivel del mar hasta 700 metros. Al observar los resultados de nuestros análisis (Cuadro No. 11), se notará que se obtuvieron datos interesantes que se discutirán al hablar de la vegetación del cerro.

5.- M E T O D O L O G I A.

1.- Vegetación del Lugar en Estudio.

La Reserva Biológica de los Tuxtlas comprende tanto vegetación primaria como secundaria. La mayor extensión de vegetación primaria se encuentra en el cerro en estudio y la constituye la selva alta perennifolia, tipo de vegetación caracterizada por tener árboles dominantes de 30 metros de alto, normalmente con grandes contrafuertes y una gran umbría en el in

terior de la comunidad. Se presenta a menos de 1500-metros de altitud (Miranda y Hernández X., 1964). Esta comunidad posee otras características, algunas de ellas ya expresadas cuando se hizo referencia a clima y al suelo. Además tenemos el constante equilibrio de comunidades que especialmente bajo su cerrada cobertura alberga. Este equilibrio perfecto al -- ser alterado por ejemplo con la "roza, tumba y quema" desaparece trayendo como consecuencia la pobreza del-suelo, siendo la causa principal que provoca el aban-- dono de las tierras en los trópicos del mundo.

Los árboles de diversas alturas que le impri-- men a la selva una estratificación bien definida, -- junto con la gran cantidad de especies faunísticas, -- contribuyen a establecer el equilibrio en esta comu-- nidad. También en los estratos arbóreos existen gran cantidad de epífitas entre las que abundan líquenes, musgos, helechos, aráceas, orquídeas y bromiliáceas, así como también plantas trepadoras.

El estrato mas bajo de todo este ecosistema, -- lo constituye la "materia orgánica muerta", consti-- tuída por la caída diaria de hojas, frutos, desperdi-- cios de ramas, deshechos provenientes de la fauna, -- los cuales se almacenan sobre el suelo albergando -- una microflora y microfauna que favorecida por las -- condiciones ecológicas de este lugar ejerce una ac-- ción desintegradora; que permite así en último grado integrar al ecosistema gran cantidad de elementos, -- los cuáles nuevamente son aprovechados por la tupida

capa radical que las plantas establecen en los primeros horizontes del suelo, formando así un ciclo muy fino en cuanto a su función. En la vegetación arbórea se encuentran muchas especies ya mencionadas como características de selva alta perennifolia por varios autores tales como Sousa (1968), quien expresa que dentro de este tipo de vegetación en los Tuxtlas, las asociaciones vegetales siguen un patrón de variación gradual, es decir, los límites de cada asociación son poco claros. Esto es especialmente cierto en los suelos de origen común como son los de ceniza volcánica. Encontrando a: Bernoullia flammea como árbol dominante con más de 30 metros de alto junto con Lonchocarpus cruentus, Vochysia hondurensis, Brosimum alicastrum, Ficus tecolutensis, Mortonioidendron guatemalense, Ceiba pentandra y Zanthoxylum Kellermanii. Señalando además como dominantes en el estrato medio a: Bursera simaruba, Dendropanax arboreus, Guarea bijuga, Calophyllum candidissimum, Lonchocarpus santarosanus, Pseudolmedia oxyphyllaria, Spondias mombin, Pithecellobium arboreum, Trichilia tomentosa y Turpinia occidentalis. Para el estrato arbóreo bajo, menciona a: Alchornea latifolia, Annona muricata, Annona purpurea, Annona reticulata, Crataeva tapia, Guarea glabra, Malmea depresa, Nectandra salicifolia, Piper amalago, Psychotria chiapensis, Quararibea funebris, Tabernaemontana alba, Trichilia breviflora, Trophis racemosa y varias especies de palmas.

Además podemos agregar que la selva alta perenn

nifolia de este lugar constituye un área aislada en la distribución de este tipo de vegetación (Sarukhán y Hernández X., 1968).

2.- Breve descripción de la Metodología utilizada en Investigaciones anteriores en el Sureste de México.

Como se mencionó, el estudio ecológico del Sureste de México, está basado en la Metodología propuesta por Miranda, Gómez Pompa y Hernández X. (1967) la cual comprende los siguientes pasos:

a) Localización de las áreas de estudio.

Áreas que deben reunir ciertos requisitos tales como: a) Estar enclavados en las regiones de mayor producción de las especies que interesen. b) Encontrarse en lugares críticos de distribución de dichas especies. c) Ubicarse dentro del área de distribución de dicha especie, aún cuando éstas no estén presentes para conocer los factores limitantes de su desarrollo vegetativo ya sean edáficos, geográficos, climáticos o étnicos.

b) Determinación de las Asociaciones primarias.

Escogidas así las áreas de estudio se procede a efectuar la determinación de las asociaciones vegetales primarias dentro de cada área. Deben traerse a colación en este paso las experiencias y estudios existentes. También debe prestarse mucha atención a las variaciones edáficas además de las florísticas.-

Tendrán mayor importancia aquellas asociaciones primarias con mayor área de distribución y se localizarán los cuadros en los puntos más representativos. - En caso de no encontrarse asociaciones primarias bien constituidas se buscarán sus vestigios. Debe indagarse inclusive, el historial del área con los campesinos de la región.

c) Localización de las Asociaciones secundarias.

Teniendo determinadas las asociaciones primarias, se procede a localizar asociaciones secundarias de diferentes edades.

d) Localización de los cuadros de estudio.

Dentro de cada asociación, tanto primaria como secundaria se localizan cuadros de estudio cuya superficie se determinó en base a datos obtenidos en el cálculo del área mínima, basado en la aparición de las especies representadas por individuos a los que se les tomaron datos de biotipo. Se procedió en la forma indicada debido a que la diferencia entre la curva de área mínima de especies dominante así obtenida y la curva de área mínima florística para una misma asociación muestran grandes diferencias. Las superficies recomendadas son:

- a) 500 m^2 para acahuales⁺ jóvenes (de menos de 8 años).

+ Nombre que se dá en el Sureste de México a la vegetación secundaria.

- b) 1000 m² para acahuales viejos (de más de 8-años).
- c) 2000 m² para selvas.
- e) Toma de datos y colecta de especímenes.

Para cuadro se anotan:

- 1.- Fecha en que se realizó.
- 2.- Localización precisa.
- 3.- Orientación e inclinación del terreno en que se localiza el cuadro.
- 4.- Composición y frecuencia florística.
- 5.- Biotipo en las plantas con diámetro de tallo mayor de 5 cm. a la altura del pecho (d.a.p), radio de la copa y la altura de la planta. En plantas herbáceas de los acahuales. Diámetro de copa y altura de las plantas aisladas. Diámetro y altura de los manchones. Nombre común.
- 6.- Localización mediante croquis de cada uno de los individuos incluidos en "E", localización en igual forma de las plantas.
- 7.- Número, frecuencia, producción y desarrollo de las plantas encontradas.
- 8.- Descripción de las características del suelo. Debe acompañarse una descripción detallada de los cuadros, en la cual se mencionen datos fisiográficos, tipo de suelos, abundancia de rocas, etc.
- 9.- Se colectan ejemplares de herbario con du-

plicados de todas las plantas.

f) Análisis de los datos obtenidos.

Los datos de cada cuadro se arreglan en listas anotándose para cada especie los siguientes resultados: número total de individuos presentes, frecuencia, área basal, cobertura, altura máxima y altura promedio. De dicha lista se definen las diez especies dominantes según las indicaciones siguientes: - se agrupan a manera de cuadros por orden de dominancia. En el caso de asociaciones primarias y secundarias de más de 8 años de edad, por la cobertura. Por separado se presenta el análisis de los datos de la especie o especies objeto de estudio incluyéndose para cada asociación los siguientes resultados: desarrollo, producción, número total de plantas y frecuencia. La dominancia indica cuáles elementos florísticos imprimen la fisonomía dominante y producen cambios microambientales en una comunidad, de ahí la importancia de definir bajo los parámetros más adecuados, las especies dominantes (Pérez Jiménez y Sarukhán, 1970). A este respecto Sarukhán (1967-1968), basándose en otros trabajos elaboró una fórmula en la cual combinando los datos de frecuencia, densidad y el área basal, obtuvo un índice al que le llamó de dominancia, el cual se expresa así:

$$I.D. = id \times a.b.$$

I.D. = Índice de dominancia.

i.d. = índice de distribución (frecuencia x -- densidad).

densidad = Individuos por metro cuadrado.

frecuencia = (Secciones representadas /secciones totales) x 100.

a.b. = área basal.

Este índice es muy funcional especialmente en estudios de selva y de acahuales viejos, principalmente cuando las áreas de muestreo son considerables o por lo menos igual a los establecidos.

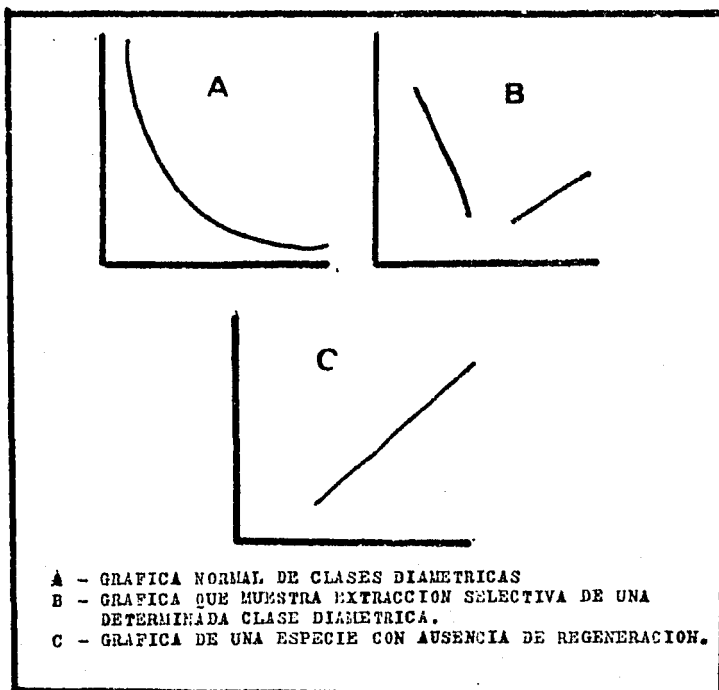
La elaboración de mapas de vegetación es una parte culminante de la Metodología. (Gómez Pompa y León Cázares, 1970).

También para el estudio de la regeneración de las especies en las comunidades perturbadas, dado a lo difícil de establecer edades en los árboles del trópico, se ha utilizado el diámetro de las plantas para poder seguir la marcha de la regeneración de las selvas.

Este sistema ha sido utilizado por Schulz (1969), en los estudios hechos en Suriname, quien establece que una comunidad dinámica estable, posee numerosos individuos de clases diamétricas pequeñas y a medida que se acerca a las clases diamétricas mayores, el número de individuos disminuye, siendo esto una distribución "Normal" de clases diamétricas y el resultado de graficar clases diamétricas con este ti

po de distribución, representa una gráfica normal.-
Además puede haber otro tipo de curva según se ha-
ya desarrollado la regeneración de las comunidades.

Tipos de curvas de clases diamétricas



cuadro no. 2
Según Schulz 1960

Este tipo de cuantificación basado en clases - diamétricas ha sido empleado para algunos estudios - del Sureste de México Sarukhán y Hernández X. (1968) Pérez Jiménez y Sarukhán (1970) y Chiang (1970).

3.- Consideraciones de la Metodología usada en este Estudio.

Debido al objetivo principal, a las condiciones topográficas y a la extensión de la zona en estudio, la Metodología propuesta por la Comisión de Ecología de Dioscórea no se pudo aplicar, sino más bien se hizo una combinación de ésta con la empleada por Toledo y Sousa (1970). La Metodología usada se puede resumir así:

a) Exploración del área.

b) Determinación de las áreas de muestreo. La determinación se hizo siguiendo lo estipulado en el punto "A" de la Metodología de la Comisión, pero tomando en cuenta además la altitud sobre el nivel del mar - del cerro. Los lugares escogidos fueron 4, de los -- cuales, 3 fueron en selva (uno en la cima del cerro, otro en la parte media y otro cerca del borde de ésta), y el cuarto muestreo fue en un acahual de 5 --- años y al pie del cerro. Para su estudio se le designó por orden descendente en altitud sobre el nivel - del mar, las siguientes letras: A-B-C y D.

(Ver cuadro No. 3).

| MUESTREO | ALTITUD S.N.M. | ORIENTACION | INCLINACION | VEGETACION |
|----------|-------------------|-------------|-------------|--------------|
| A | 530 | Sur a Norte | 12° | Selva |
| B | 390 | S.O. a N.O. | 15° | Selva |
| C | 240 | Sur a Norte | 10° | Selva |
| D | 165 | Sur a Norte | 10° | Acahual 5añ. |

CUADRO No. 3.

c) Para determinar el área de muestreo se siguió lo indicado por la Comisión en lo que respecta al cuadro. Usado en el sentido que lo utiliza Caín y Castro: (área estudiada en cada muestreo, cualquiera -- que sea su forma geométrica). Pero además se combinó con el método ya mencionado, pues se tomó como unidad de muestreo en cada cuadro 100 árboles tomando -- como tal aquellos que tuviesen un d.a.p. igual o mayor a 5 cm.

Cada cuadro tuvo de ancho 5 metros y el largo -- fué determinado por la distribución de 100 árboles, -- de tal forma que la longitud fue diferente para cada muestreo. (Figura 11 y 12).

d) Estudio de las áreas seleccionadas.

Se tomaron los siguientes datos:

- a) Fecha en que se realizó el estudio.
- b) Localización precisa.
- c) Orientación e inclinación del terreno.
- d) Datos de Biotipo:

- Nombre común
- Altura
- Circunferencia a la altura del pecho.
- Radio de cobertura
- Fenología
- Ficha con el número de especie.

La ficha con el número de especie se usó con la idea de que en esta Reserva Biológica, los árboles estudiados quedasen con algún registro que pueda servir para estudios posteriores. En ésta se anotaron el número de la especie que coincide con los que llevan en el registro de los cuadros del apéndice y con el de los ejemplares depositados en el Herbario Nacional del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (MEXU). Además se anotó el estado fenológico de los árboles usando las iniciales siguientes:

Fl. = Flor

Fr. = Fruto

E. = Estéril

También se registraron las iniciales del nombre del que realizó el estudio.

- e) Se presentan perfiles diagramáticos de la vegetación.
- f) Se tomó un perfil de suelo en cada zona estudiada. Para hacerlos uniformes, se les dió una profundidad igual. Se tomaron los muestreos de la siguiente forma:

De 0 a 30 cm.

De 30 a 60 cm.

De 60 a 100 cm.

- e) Además de los datos clásicos apuntados, se toma--

ron muchos otros de la vegetación del cerro, desde la cima hasta hasta la parte más baja, con el fin de poder hacer una mejor apreciación de la vegetación en estudio.

4.- Obtención y Análisis de datos.

La obtención y análisis de datos se hace en su mayor parte como la Comisión lo indica en el inciso F. de su Metodología, es decir, los datos se presentaron ordenados a base de cuadros. Como además se trata de establecer qué tanta semejanza o variación hay en la vegetación del cerro con respecto a la altitud, se usaron índices y coeficientes, que nos permitieron obtener semejanzas o variaciones al respecto. Entre los que se usaron tenemos:

a) El coeficiente de Asociación de Sokal y Michener (1958); permitió obtener un valor de semejanza a partir de la comparación de las especies aparecidas en un muestreo con las aparecidas en el resto. Para esto se hizo un cuadro (Cuadro No. 4), en el cual se usa el signo positivo para indicar la presencia de las especies en el muestreo y el signo (-) para indicar ausencia. Usando éste cuadro se compararon los muestreo y de dichas comparaciones se obtuvieron las siguientes parejas de signos:

++ Cuando aparecen las especies en los muestreos -- comparados.

+-- Cuando sólo aparece la especie en un muestreo.

-- Cuando no aparece la especie en ninguno de los --
muestreos comparados.

Con el número de pares establecidos, se aplica la siguiente fórmula, para obtener el coeficiente de Asociación:

$$Ssm = \frac{Pp + Pn}{Pp + Pn + Pd}$$

En donde:

Ssm = Coeficiente de asociación o de semejanza del Sokal y Michener.

Pp = Pares positivos.

Pn = Pares negativos.

Pd = Pares desiguales.

b) Índice de diversidad y de biomasa relativa.

Con el objeto de comprobar, si la vegetación del cerro condiciona la distribución de sus especies con respecto a la altitud, se encontraron valores de diversidad y de biomasa relativa para cada muestreo. Ambos valores se obtuvieron de índices matemáticos - derivados de la teoría de información (Pielou 1969). El índice de biomasa relativa utilizado es la adaptación propuesta por Toledo y Sousa (en preparación)-- al índice de Wilhm (1967).

Los resultados se obtienen en Bits, (unidades de información). Para ello se usaron las siguientes fórmulas y las operaciones se realizaron en el Centro de Cálculo de la Universidad Nacional Autónoma de --

CUADRO No. 4.

EL SIGNO (+) INDICA PRESENCIA, EL (-) AUSENCIA DE CADA ESPECIE EN LOS MUESTREOS.

| No. de Sp. | E_S_P_E_C_I_E_S | "A" | "B" | "C" | "D" |
|------------|---|-----|-----|-----|-----|
| 1.- | <u>Lonchocarpus</u> sp. | + | - | - | - |
| 2.- | <u>Cornutia grandifolia</u> | + | - | - | - |
| 3.- | <u>Psychotria horizontalis</u> | + | - | - | - |
| 4.- | <u>Cupania glabra</u> | + | - | - | - |
| 5.- | <u>Licaria</u> aff. <u>alata</u> | + | - | - | - |
| 6.- | <u>Eupatorium</u> af. <u>pittieri</u> | + | - | - | - |
| 7.- | <u>Trophis mexicana</u> | + | + | + | - |
| 8.- | <u>Conostegia</u> sp. | + | - | - | - |
| 9.- | <u>Helioarpus appendiculatus</u> | + | - | - | + |
| 10.- | <u>Parathesis melanosticta</u> | + | + | - | - |
| 11.- | <u>Alchornea latifolia</u> | + | - | - | - |
| 12.- | <u>Houriria Glasoniana</u> | + | - | - | - |
| 13.- | <u>Calophyllum brasiliense</u> | + | + | + | - |
| 14.- | <u>Nectandra salicifolia</u> | + | + | - | - |
| 15.- | <u>Tabernaemontana alba</u> | + | - | - | - |
| 16.- | <u>Mollinedia</u> sp. | + | - | - | - |
| 17.- | <u>Rinorea guatemalensis</u> | + | - | - | - |
| 18.- | <u>Pithecellobium arboreum</u> | + | - | - | - |
| 19.- | <u>Pseudomedea oxyphyllaria</u> | + | - | - | - |
| 20.- | <u>Ardisia compressa</u> | + | + | - | - |
| 21.- | <u>Protium copal</u> | + | - | - | - |
| 22.- | <u>Roupala borealis</u> | + | - | - | - |
| 23.- | <u>Bursaria simaruba</u> | + | - | - | - |
| 24.- | <u>Astrucaryum mexicanum</u> | + | + | + | + |
| 25.- | <u>Wimmeria concolor</u> | + | - | - | - |
| 26.- | <u>Swartzia guatemalensis</u> | + | + | - | - |
| 27.- | <u>Trophis racemosa</u> | + | - | - | - |
| 28.- | <u>Cectopia obtusifolia</u> | + | - | + | + |
| 29.- | <u>Belotia campbellii</u> | + | - | + | + |
| 30.- | <u>Coccoloba diversifolia</u> | - | + | - | - |
| 31.- | <u>Trichilia breviflora</u> | - | - | - | - |
| 32.- | <u>Pterocarpus belizensis</u> | - | + | - | - |
| 33.- | <u>Faramea occidentalis</u> | - | + | + | - |
| 34.- | <u>Ocotea chiapensis</u> | - | + | - | - |
| 35.- | <u>Pothomorphe umbellata</u> | - | - | - | + |
| 36.- | <u>Dendropanax arboreus</u> | - | + | - | - |
| 37.- | <u>Psychotria chiapensis</u> | - | + | - | - |
| 38.- | <u>Ficus glabrata</u> | - | + | - | - |
| 39.- | <u>Quararibea guatemalensis</u> | - | + | - | - |
| 40.- | <u>Leucaena glauca</u> | - | + | - | - |
| 41.- | <u>Croton nitens</u> | - | + | - | - |
| 42.- | <u>Lacuna buclandii</u> | - | + | - | - |
| 43.- | <u>Oecopetalum</u> aff. <u>greenmanii</u> | - | + | - | - |
| 44.- | <u>Vochysia hondurensis</u> | - | + | - | - |
| 45.- | <u>Cymbopetalum Baillonii</u> | - | + | + | + |
| 46.- | <u>Compsoneura</u> sp. | - | + | - | - |
| 47.- | <u>Compsoneura sprucei</u> | - | + | - | - |
| 48.- | <u>Alchornea latifolia</u> | - | + | - | - |
| 49.- | <u>Mollinedia guatemalensis</u> | - | + | - | - |
| 50.- | <u>Psychotria</u> aff. <u>flava</u> | - | - | - | - |
| 51.- | <u>Psychotria oerstediana</u> | - | - | + | - |
| 52.- | <u>Croton</u> sp. | - | - | + | + |
| 53.- | | - | - | + | - |
| 54.- | <u>Cymbopetalum</u> aff. <u>penduliflorum</u> | - | - | + | - |
| 55.- | <u>Turpinia occidentalis</u> | - | - | + | - |
| 56.- | | - | - | + | - |
| 57.- | <u>Stemmadonia donnell-smithii</u> | - | - | + | + |
| 58.- | <u>Capparis</u> sp. | - | - | + | - |
| 59.- | <u>Quararibea funebris</u> | - | - | + | - |
| 60.- | <u>Piper amalago</u> | - | - | + | + |
| 61.- | <u>Alophylus pilospermus</u> | - | - | + | - |
| 62.- | <u>Quararibea</u> sp. | - | - | + | - |
| 63.- | <u>Aegiphila costarricense</u> | - | - | + | - |
| 64.- | <u>Foulaenia armata</u> | - | - | + | + |
| 65.- | | - | - | + | - |
| 66.- | <u>Nectandra ambigua</u> | - | - | + | - |
| 67.- | <u>Rhacoma eucymosa</u> | - | - | + | - |
| 68.- | <u>Cynometra retusa</u> | - | - | + | - |
| 69.- | <u>Guarea bijuga</u> | - | - | + | - |
| 70.- | <u>Trichilia</u> sp. | - | - | + | - |
| 71.- | <u>Guatteria amplifolia</u> | - | - | + | - |
| 72.- | <u>Cymbopetalum</u> sp. | - | - | + | + |
| 73.- | <u>Ficus obtusifolia</u> | - | - | + | + |
| 74.- | <u>Belotia mexicana</u> | - | - | + | + |
| 75.- | <u>Zanthoxylum Kellermanii</u> | - | - | + | + |
| 76.- | <u>Trema micrantha</u> | - | - | + | + |
| 77.- | <u>Aegiphila</u> aff. <u>valerii</u> | - | - | + | + |
| 78.- | <u>Urera</u> aff. <u>caracasana</u> | - | - | + | + |
| 79.- | <u>Miriocarpa longipes</u> | - | - | + | + |
| 80.- | <u>Sapium lateriflorus</u> | - | - | + | + |
| 81.- | <u>Siparuna nicaraguense</u> | - | - | + | + |
| 82.- | <u>Piper hispidum</u> | - | - | + | + |
| 83.- | <u>Piper sanctum</u> | - | - | + | + |
| 84.- | <u>Acacia mayana</u> | - | - | + | + |
| 85.- | <u>Malmea depressa</u> | - | - | + | + |
| 86.- | <u>Vernonia patens</u> | - | - | + | + |
| 87.- | <u>Spondias mombin</u> | - | - | + | + |
| 88.- | <u>Crataeva glauca</u> | - | - | + | + |
| 89.- | <u>Inga sapindoides</u> | - | - | + | + |
| 90.- | <u>Pouteria</u> aff. <u>palmeri</u> | - | - | + | + |

México.

$$H = - \sum_{i=1}^s P_i \log_2 P_i$$

$$B_i = - \sum_{i=1}^s P_i \log_2 P_i$$

En donde:

H = Índice de diversidad.

 \sum = Sumatoria de los individuos encontrados de una misma especie.

 P_i = Número de individuos de un sp. entre número total de individuos del muestreo.

 $\log_2 P_i$ = Logaritmo base dos de P_i .
 B_i = Índice de Biomasa relativa.
 \sum = Sumatoria de las biomazas relativas (Resultado de multiplicar altura promedio - por área basal y por su cobertura), de los individuos de una especie.

 P_i = Biomasa relativa de los individuos de una especie entre la biomasa total de los individuos de cada muestreo.

c) Cuadros de representación de especies.

d) Cuadros en los que las especies se ordenan en forma descendente.

-Por número de individuos.

-Por altura máxima y promedio.

-Por área basal.

e) Cuadro con los datos del análisis de suelo de cada perfil en los cuatro muestreos.

VI.- R E S U L T A D O S.

| MUESTREOS | No. DE ARBOLES | No. DE ESPECIES | EXT. EN M2 | DENSIDAD TOTAL |
|-----------|----------------|-----------------|------------|----------------|
| A | 100 | 29 | 265 | 0.36 |
| B | 100 | 28 | 340 | 0.29 |
| C | 100 | 29 | 385 | 0.26 |
| D | 100 | 29 | 250 | 0.40 |
| TOTALES | 400 | 115 | 1240 | |

CUADRO No. 5.

LISTA DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS EN LOS MUESTRAS CON SU RESPECTIVO NUMERO DE -
FICHA. LOS NOMBRES ESTAN REVISADOS DE ACUERDO A LA LISTA DE ESPECIES DE VERACRUZ
(GOMEZ POMPA Y NEVLING, 1971).

| No. de la Especie. | E S P E C I E S : | NOMBRE COMUN | FAMILIA |
|-----------------------|--|------------------------|-----------------|
| 1.- | <u>Lonchocarpus</u> sp. | "Desconocido" | Leguminosae |
| 2.- | <u>Cornutia grandifolia</u> Shauer | "Tecomatillo" | Verbenaceae |
| 3.- | <u>Psychotria horizontalis</u> Sw. | "Desconocido" | Rubiaceae |
| 4.- | <u>Cupania glabra</u> Swartz | "Tepezin" | Sapindaceae |
| 5.- | <u>Licaria</u> aff <u>alata</u> Miranda | "Laurel Pimiento" | Lauraceae |
| 6.- | <u>Eupatorium</u> aff <u>pittieri</u> Klatt | "Desconocido" | Compositae |
| 7.- | <u>Trhophis mexicana</u> (Liebm) Bur. | "Desconocido" | Moraceae |
| 8.- | <u>Conostegia icosandra</u> (Sw.) Urb. | "Desconocido" | Melastomataceae |
| 9.- | <u>Heliocarpus appendiculatus</u> Turcz. | "Jonote" | Tiliaceae |
| 10.- | <u>Parathesis melanosticta</u> (Schlecht) Hemsl. | "Desconocido" | Myrsinaceae |
| 11.- | <u>Alchornea latifolia</u> Swartz | "Achiotillo" | Euphorbiaceae |
| 12.- | <u>Mouriria Gleasoniana</u> Standl | "Desconocido" | Melastomataceae |
| 13.- | <u>Calophyllum brasiliense</u> Camb. | "Limoncillo" | Guttiferae |
| 14.- | <u>Nectandra salicifolia</u> (H.B.K.) Mez. | "Laurel" | Lauraceae |
| 15.- | <u>Tabernaemontana alba</u> Mill. | "Yoyo" | Apocynaceae |
| 16.- | <u>Mollinedia</u> sp. | "Desconocido" | Monimiaceae |
| 17.- | <u>Rinorea guatemalensis</u> (Watts) Bartl. | "Botoncillo" | Violaceae |
| 18.- | <u>Pithecellobium arboreum</u> (L) Urb. | "Rabo de - Lagarto" | Leguminosae |
| 19.- | <u>Pseudolmedia oxphyllaria</u> Donn Smith | "Ajoche" | Moraceae |
| 20.- | <u>Ardisia compresa</u> H.B.K. | "Pie de Paloma" | Myrsinaceae |
| 21.- | <u>Protium copal</u> (Schlecht et Cham) Engler | "Desconocido" | Burceraceae |
| 22.- | <u>Roupala borealis</u> Hemsl. | "Desconocido" | Proteceae |
| 23.- | <u>Bursera simaruba</u> (L). Sarg. | "Mulato o P. Jiote" | Buseraceae |
| 24.- | <u>Astrocaryum mexicanum</u> Liebm | "Chocho" | Palmae |
| 25.- | <u>Wimmeria concolor</u> Schlecht&Cham | "Desconocido" | Celastraceae |
| 26.- | <u>Swartzia guatemalensis</u> (Donn.Sm.)Pittier | "Desconocido" | Leguminosae |
| 27.- | <u>Trhophis racemosa</u> (L) Urban | "Desconocido" | Moraceae |
| 28.- | <u>Cecropia obtusifolia</u> Bert | "Chancarro" | Moraceae |
| 29.- | <u>Bellotia campbelli</u> Sprague | "Algodoncillo" | Tiliaceae |
| 30.- | <u>Coccoloba diversifolia</u> Jacq. | "Tocoy" | Poligonaceae |
| 31.- | <u>Trichilia breviflora</u> Blake et Standl | "Desconocido" | Meliaceae |
| 32.- | <u>Pterocarpus belizensis</u> Standl. | "Desconocido" | Leguminosae |

| No. de la Especie.- | E S P E C I E S | NOMBRE COMUN | FAMILIA |
|---------------------|--|------------------|---------------|
| 33.- | <u>Faramea occidentalis</u> (L) Rich. | "Huesillo" | Rubiaceae |
| 34.- | <u>Ocotea chiapensis</u> (Lund) Standl. | "Laurel" | Laureceae |
| 35.- | <u>Pothomorphe umbellata</u> (L) Miq. | "Acuyo" | Piperaceae |
| 36.- | <u>Dendropanax arboreus</u> (L) Dcne & Planch. | "Hogo" | Araliaceae |
| 37.- | <u>Psychotria chiapensis</u> Standl | "Desconocido" | Rubiaceae |
| 38.- | <u>Ficus glabrata</u> H.B.K. | "Amate Blanco" | Moraceae |
| 39.- | <u>Quararibea guatemalteca</u> (D. Smith) Standal | "Desconocido" | Bombacaceae |
| 40.- | <u>Leucaena glauca</u> (L) Benth. | "Desconocido" | Leguminosae |
| 41.- | <u>Croton nitens</u> Sw. | "Desconocido" | Euphorbiaceae |
| 42.- | <u>Lacuma</u> aff. <u>Duriandii</u> Standl | "Desconocido" | Sapotaceae |
| 43.- | <u>Oecopetalum</u> aff. <u>greenmanii</u> Standl | "Desconocido" | Icacinaceae |
| 44.- | <u>Vochysia hondurensis</u> Sprague | "Corpo" | Vochysiaceae |
| 45.- | <u>Cymbopetalum Baillonii</u> Fries | "Huevo de Mono" | Anonaceae |
| 46.- | <u>Compsoeura</u> sp. | "Desconocido" | Myristicaceae |
| 47.- | <u>Comsoeura aprucei</u> (A.D.C.) Warh | "Palo de Sangre" | Myristicaceae |
| 48.- | <u>Alchornea latifolia</u> | "Desconocido" | Euphorbiaceae |
| 49.- | <u>Mollinedia guatemalensis</u> Perkins | "Desconocido" | Mouimiaceae |
| 50.- | <u>Psychotria</u> aff. <u>flava</u> Oerst. | "Desconocido" | Rubiaceae |
| 51.- | <u>Psychotria oerstediana</u> Standal. | "Desconocido" | Rubiaceae |
| 52.- | <u>Croton</u> sp. | "Cascarilla" | Euphorbiaceae |
| 53.- | | | |
| 54.- | <u>Cymbopetalum</u> aff <u>penduliflorum</u> (Dunal) Baill | "Desconocido" | Anonaceae |
| 55.- | <u>Turpinia occidentalis</u> (Sw) Don. | "Desconocido" | Staphylaceae |
| 56.- | | | |
| + 57.- | <u>Stemmadenia donnell-Smithii</u> (Rose) Wodds | "Huevo de Toro" | Apocynaceae |
| 58.- | <u>Capparis</u> sp. | "Desconocido" | Caparidaceae |

| No.de la Especie. | E S P E C I E S : | NOMBRE COMUN | FAMILIA. |
|-------------------|---|----------------------------|---------------|
| 59.- | <u>Quararibea funebris</u> (Llave) Standl. | "Palo de Canela" | Bombacaceae |
| 60.- | <u>Piper amalago</u> L. | "Desconocido" | Piperaceae |
| 61.- | <u>Allophylus</u> aff. <u>psilopermun</u> Radlk. | "Desconocido" | Sapindaceae |
| 62.- | <u>Quararibea</u> sp. | "Canelilla" | Bombacaceae |
| 63.- | <u>Aegiphila costarrisensis</u> Moldenke | "Tecomatillo" | Verbenaceae |
| 64.- | <u>Pulsenia armata</u> (Miq.) Standl. | "Abasbabi" | Moraceae |
| 65.- | | | |
| 66.- | <u>Nectandra ambigens</u> (Blak) C.K.Allen | "Laurel ♂ Agucacatillo" | Lauraceae |
| 67.- | <u>Rhacoma eucymosa</u> (Loes&Pitt) Standal. | "Desconocido" | Leguminosae |
| 68.- | <u>Cynometra retusa</u> Britt.&Rose | "Desconocido" | Leguminosae |
| 69.- | <u>Guarea bijuga</u> C.D.C. | "Gaga" | Meliaceae |
| 70.- | <u>Trichilia</u> sp. | "Zapotillo" | Meliaceae |
| 71.- | <u>Guatteria amplifolia</u> Triana et Planch | "Desconocido" | Anonaceae |
| 72.- | <u>Cymbopetalum</u> sp. | "Desconocido" | Anonaceae |
| 73.- | <u>Ficus obtusifolia</u> H.B.K. | "Amate Pepe" | Moraceae |
| 74.- | <u>Belotia mexicana</u> (DC.) K. Schum. | Guapetata" | Tiliaceae |
| 75.- | <u>Zanthoxylum Kellermanii</u> P. Wilson | "Rabo de Lagarto" | Rutaceae |
| 76.- | <u>Trema micrantha</u> (L) Blume | "Capulincillo" | Ulmaceae |
| 77.- | <u>Aegiphila</u> aff. <u>valerri</u> Standal | "Tecomatillo" | Verbanaceae |
| 78.- | <u>Urera</u> aff. <u>caracasana</u> (Jaq.) Griseb | "Huevo de Cangrejo" | Urticaceae |
| 79.- | <u>Myriocarpa longipes</u> Liebm. | "Palo de Agua" | Urticaceae |
| 80.- | <u>Sapium lateriflorum</u> Hemsl. | "Desconocido" | Euphorbiaceae |
| 81.- | <u>Siparuna nicaraguensis</u> Hemsl. | "Desconocido" | Monimiaceae |

| No.de la Especie. | E S P E C I E S : | NOMBRE COMUN | FAMILIA |
|----------------------|--|---------------|---------------|
| 82.- | <u>Piper hispidum</u> Sw. | "Desconocido" | Piperaceae |
| 83.- | <u>Piper sanctum</u> (Miq.) Schlecht. | "Desconocido" | Piperaceae |
| 84.- | <u>Acacia mayana</u> Lundell | "Cornezuelo" | Leguminosae |
| 85.- | <u>Malmea depressa</u> (Baill.) R.E. Fries | "Desconocido" | Anonaceae |
| 86.- | <u>Vernonia patens</u> H.B.K. | "Desconocido" | Compositae |
| 87.- | <u>Spondias mombin</u> L. | "Jobo Mono" | Anacardiaceae |
| 88.- | <u>Crataeva glauca</u> Lundell. | "Desconocido" | Capparidaceae |
| 89.- | <u>Inga sapindoides</u> Willd. | "Ababilinki" | Leguminosae |
| 90.- | <u>Pouteria aff palmeri</u> Fernald | "Desconocido" | Sapotaceae |

| MUESTREOS | BIOMASA- RELATIVA | INDICE DE- BIOMASA RE- LATIVA EN- BITS. | H. DE DIVER- SIDAD EN - BITS. |
|-----------|----------------------|--|-------------------------------------|
| A | 19,625m140,49 1 | 2.37 | 4.16 |
| B | 611,599,166.89 1 | 1.79 | 3.85 |
| C | 199,201,560.66 1 | 2.09 | 3.48 |
| D | 28,141,138.21 1 | 1.60 | 4.13 |

CUADRO No. 6.

ESPECIES COMUNES EN DOS O MAS MUESTREOS.

| | |
|--|--|
| Especies comunes en los cuatro muestreos: (A - B - C - D.) | <u>Antrocaryum mexicanum</u> |
| Especies encontradas solo en los tres muestreos de selva. (A - B - C) | 1.- <u>Licaria</u> aff. <u>alata</u> 2.- <u>Trhophis mexicana</u> 3.- <u>Calophyllum brasiliense</u> |
| Especies encontradas en los muestreos más característicos de selva (B - C) | 1.- <u>Licaria</u> aff. <u>alata</u> 2.- <u>Trhophis mexicana</u> 3.- <u>Calophyllum brasiliense</u> 4.- <u>Astrocaryum mexicanum</u> 5.- <u>Faramea occidentalis</u> 6.- <u>Cymbopetalum Baillonii</u> |
| Especies encontradas en la cima del carro y en acahual situado en la parte más baja. | 1.- <u>Heliocarpus appendiculatus</u> 2.- <u>Pseudolmedia oxyphyllaria</u> 3.- <u>Astrocaryum mexicanum</u> 4.- <u>Cecropia obtusifolia</u> . 5.- <u>Belotia campbelli</u> |
| Especies encontradas en el muestreo del borde de selva y el acahual (C - D) | 1.- <u>Croton</u> sp 2.- <u>Stemmadenia donnell smithii</u> 3.- <u>Quararibea</u> sp. 4.- <u>Poulsenia armata</u> 5.- <u>Astrocaryum mexicanum</u> 6.- <u>Cecropia obtusifolia</u> 7.- <u>Belotia campbelli</u> 8.- <u>Cymbopetalum Baillonii</u> |

CUADRO No. 7

COEFICIENTE DE ASOCIACION O SEMEJANZA DE SOKAL
 Y MICHENER RESULTADO DE COMPARAR LAS ESPECIES-
 DE LOS MUESTREOS: A - B - C - D.

| MUESTREOS COMPARADOS | M.S.N.D.M. | COEF. DE ASOCIACION |
|----------------------|------------|---------------------|
| MUESTREO "A" CON "B" | 530-390 | 0.50 |
| MUESTREO "A" CON "C" | 530-240 | 0.44 |
| MUESTREO "A" CON "D" | 530-165 | 0.46 |
| MUESTREO "B" CON "C" | 390-240 | 0.47 |
| MUESTREO "B" CON "D" | 390-165 | 0.41 |
| MUESTREO "C" CON "D" | 240-165 | 0.53 |

CUADRO No. 8.

COEFICIENTES DE ASOCIACION DADO EN % Y ORDENADO EN
 FORMA DECRECIENTE SEGUN LA SEMEJANZA QUE TENGAN --
 LOS MUESTREOS COMPARADOS.

| No. ORD. | MUESTREO | M.S.N.D.M.A. | COEFICIENTE |
|----------|----------------------|--------------|-------------|
| 1o. | MUESTREO "C" CON "D" | 240-165 | 53 % |
| 2o. | MUESTREO "A" CON "B" | 530-390 | 50 % |
| 3o. | MUESTREO "A" CON "C" | 390-240 | 47 % |
| 4o. | MUESTREO "A" CON "D" | 530-165 | 46 % |
| 5o. | MUESTREO "A" CON "C" | 530-240 | 44 % |
| 6o. | MUESTREO "B" CON "D" | 390-165 | 41 % |

CUADRO No. 9.

| ESTRATOS DE LOS MUESTREOS. | | | | | | | | |
|----------------------------|---------------|-------------|----------|--------------------|------------------|-------|------------------------------------|--|
| Muestra | No. de Indiv. | No. de Esp. | Estratos | No. de Indiv./Esp. | No. de Esp./Esp. | % | Especies abundantes Por Estrato | Dominancia por Area Basal en cada estrato. |
| A | 100 | 29 | SUPERIOR | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | MEDIO | 16 | 9 | 31 | <u>Nectandra salicifolia</u> | <u>Nectandra salicifolia</u> |
| | | | INFERIOR | 84 | 20 | 69 | <u>Lonchocarpus</u> sp. | <u>Lonchocarpus</u> sp. |
| B | 100 | 28 | SUPERIOR | 4 | 3 | 10.7 | <u>Vochelia hondurensis</u> | <u>Ficus glabrata</u> |
| | | | MEDIO | 17 | 8 | 28.57 | <u>Cymbopetalum Bailonni</u> | <u>Ocotea chiapensis</u> |
| | | | INFERIOR | 79 | 17 | 60.7 | <u>Astrocaryum mexicanum</u> | <u>Trophis mexicanum</u> |
| C | 100 | 29 | SUPERIOR | 4 | 2 | 6.08 | <u>Nectandra ambigua</u> | <u>Poulsenia armata</u> |
| | | | MEDIO | 31 | 13 | 44.8 | <u>Trophis mexicanum</u> | <u>Trophis mexicanum</u> |
| | | | INFERIOR | 65 | 14 | 49.1 | <u>Astrocaryum mexicanum</u> | <u>Turpinia occidentalis</u> |
| D | 100 | 29 | SUPERIOR | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | MEDIO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | INFERIOR | 100 | 29 | 100 | <u>Heliocarpus appendiculatus.</u> | <u>Heliocarpus appendiculatus.</u> |

CUADRO No. 10

CUADRO No. 11.

| ANÁLISIS DE SUELO. | | | | PROPIEDADES FÍSICAS. | | | |
|--------------------|--------------------|---------------|-------------------|----------------------|---------------------|--------------------|--|
| Muestras. | Profundidad en Cm. | C O L O R | T E X T U R A S | | REACCIÓN DEL SUELO. | | |
| | | | CLASIFICACION | INTERPRETAC. | P.H. | INTERPRETACION. | |
| A | 0-30 cm. | café | franco | mediano | 5.8 | Medianamente ácido | |
| | 30-60 cm. | café oscuro | franco | mediano | 5.7 | Medianamente ácido | |
| | 60-100 cm. | café rojizo | franco | mediano | 5.9 | Medianamente ácido | |
| B | 0-30 cm. | café rojizo | franco | mediano | 6.5 | Ligeramente ácido | |
| | 30-60 cm. | café rojizo | franco | mediano | 6.1 | Medianamente ácido | |
| | 60-100 cm. | café rojizo | migajón arenoso | mediano | 6.0 | Medianamente ácido | |
| C | 0-30 cm. | café rojizo | migajón arcilloso | pesado | 6.25 | Ligeramente ácido | |
| | 30-60 cm. | café rojizo | migajón arcilloso | pesado | 6.20 | Medianamente ácido | |
| | 60-100 cm. | café rojizo | migajón arcilloso | pesado | 5.8 | Medianamente ácido | |
| D | 0-30 cm. | café oscuro | migajón arenoso | ligero | 6.4 | Ligeramente ácido | |
| | 30-60 cm. | café amarillo | migajón arcilloso | pesado | 5.0 | Medianamente ácido | |
| | 60-100 cm. | café | migajón arcilloso | pesado | 5.7 | Medianamente ácido | |

| PROPIEDADES QUÍMICAS. | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--------------------|-----------------|-------------|----------------|------------|---------|-------------|---------|-----------|--------|--------------|
| Muestras | Profundidad en Cm. | Mater. Orgánica | | Nitro. Nítrico | | Fósforo | | Potasio | | Calcio | |
| | | Kg | Interpreta | Kgs/Ha | Interpret. | Kgs/Ha | Interpret. | Kgs/Ha | Interp. | Kgs/Ha | Interprat. |
| A | de 0-30 | 5.80 | Extr. Rico | 45 | Moderado | 1.1 | Exte. Pobre | 84 | Pobre | 1506 | Mediano |
| | de 30-60 | 1.82 | Mediano | 17 | Muy bajo | 0.2 | Exte. Pobre | 57 | Ex. Pobre | 268 | Exte. Pobre |
| | de 60-100 | 1.09 | Pobre | 18 | Muy bajo | 11.1 | Pobre | 73 | Pobre | 248 | Exte. Pobre |
| B | de 0-30 | 6.98 | Exte. Rico | 41 | Bajo | 10.8 | Pobre | 159 | Mediano | 3331 | Exte. Rico |
| | de 30-60 | 0.54 | Exte. Pobre | 13 | Muy bajo | 17.3 | Mediano | 70 | Ext. Pob. | 1634 | Mediano |
| | de 60-100 | 0.70 | Pobre | 14 | Muy bajo | 1.1 | Bajo | 66 | Ext. Pob. | 1506 | Mediano |
| C | de 0-30 | 4.45 | Exte. Rico | 27 | Bajo | 14.6 | Bajo | 413 | Exte. Ric | 3129 | Exte. Rico |
| | de 30-60 | 1.37 | Medte. Pob. | 14 | Muy Bajo | 7.2 | Muy bajo | 90 | Pobre | 1498 | Medte. Pobr. |
| | de 60-100 | 1.71 | Medte. Pob. | 14 | Muy bajo | 7.9 | Bajo | 124 | Pobre | 1735 | Mediano. |
| D | de 0-30 | 4.45 | Exte. Rico | 27 | Bajo | 14.0 | Bajo | 430 | Ext. Rico | 3130 | Exte. Rico |
| | de 30-60 | 1.80 | Mediano | 14 | Muy bajo | 11.1 | Pobre | 90 | Pobre | 1430 | Medte. Pobre |
| | de 60-100 | 1.08 | Pobre | 14 | Muy bajo | 11.1 | Pobre | 90 | Pobre | 1506 | Mediano |

Perfil Diagramático de la Vegetación del
Cerro El Vigia

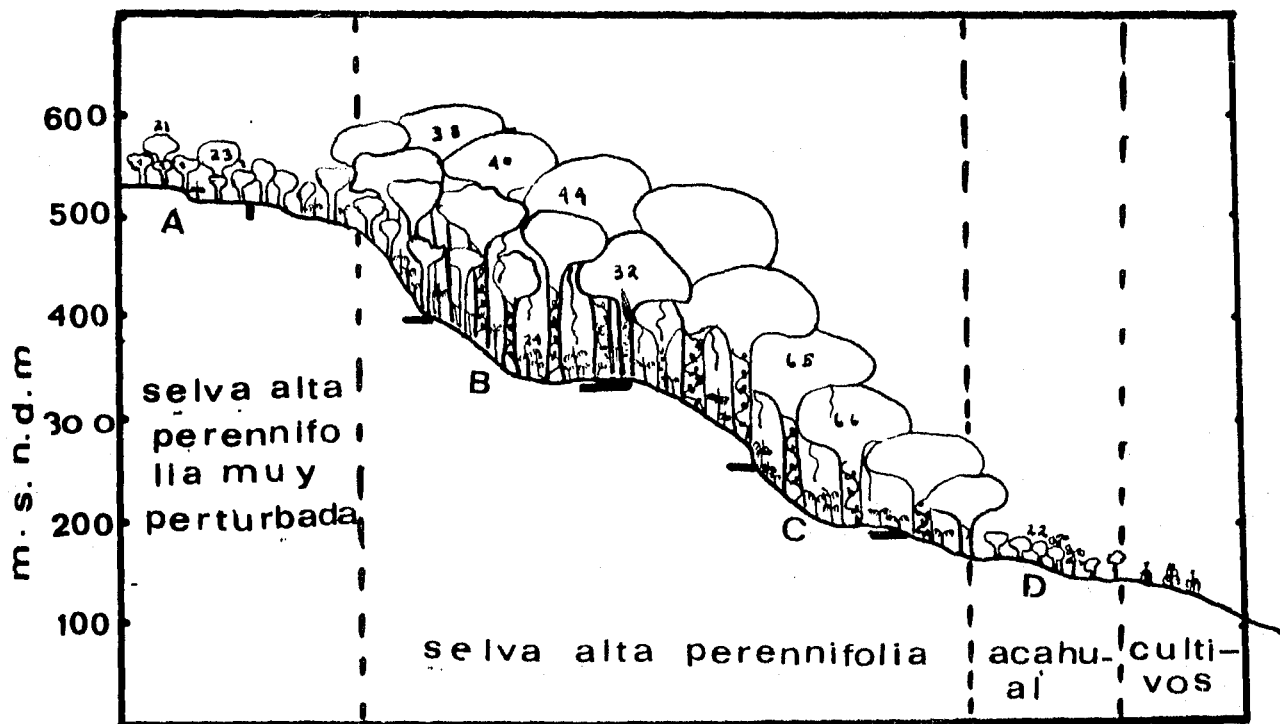


Fig. No. 10

VII.- D I S C U S I O N.

La vegetación del Cerro "El Vigía" de la Estación de Biología Tropical de los Tuxtlas, en su mayor parte corresponde al tipo de selva alta perennifolia, tomando en cuenta especialmente el tipo de clima y la precipitación que según datos analizados le corresponde (Ver cuadro No. 1); posee muchas especies arbóreas citadas para este tipo de vegetación por varios autores los cuales ya se mencionaron.

Estas especies arbóreas constituyen una comunidad estable en la que como se dijo conviven otros organismos tanto vegetales como animales. Sin embargo por los resultados obtenidos y por las observaciones hechas se puede decir que si bien se trata de una selva alta perennifolia, ésta no posee todas las características representativas de una selva bien establecida en toda la extensión del cerro; ya que la topografía del mismo contribuye a imprimir ciertas condiciones que posiblemente estén contribuyendo al desarrollo de muchas especies arbóreas en éste. Además si tomamos en cuenta la orientación y la cercanía -- que este lugar tiene con respecto al Golfo de México, sin ninguna duda podemos afirmar que los fenómenos meteorológicos especialmente en lo que a vientos se refiere (nortes y ciclones), que en este lugar soplan con gran fuerza, debiendo contribuir a que se perturbe la vegetación. También el suelo y la inclinación del terreno, deben influir en la forma en que

se manifieste la vegetación. Así, si se observan cuadros presentados en resultados de los muestreos hechos en selva: (A-B-C), en cuanto a:

- Especies características de selva.
- Estratos arbóreos
- Area basal
- Cobertura
- Altura máxima y promedio
- Biomasa relativa.

El muestreo "B", realizado en la parte media-del cerro es el que tiene las características más --acentuadas de la selva alta perennifolia ya que es --la parte donde se encuentran los árboles mas altos y con escasas especies con características propias de "acahual" y por observaciones directas hechas fuera-de los muestreos, se apreció que su perturbación es--mínima. Esto resulta lógico, pues su ubicación le --protege de los fuertes nortes y ciclones. En el mues--treo hecho en el borde de la selva, si se notó cier--ta perturbación y si analizamos las características--señaladas en esta discusión para el muestreo "B", no--taremos que en algunas de ellas son menores que las--de éste. Por otro lado se puede mencionar el hecho --de que se encontraron especies de "acahual" y por el índice de semejanza aplicado se podrá observar que a pesar de tener muchas características de selva tiene semejanza en cuanto a especies se refiere, con el --"acahual", muestreo "D", más que con el muestreo "B".

Otro aspecto interesante es el de que si bien es -- cierto que muchas especies características de los -- muestreos B y C alcanzan la cima del cerro, algunas -- son sustituidas por otras, por lo que se puede afir -- mar que aunque la altura de la cima con respecto al -- nivel del mar es poco considerable, éstas se vuelven -- exclusivas de ella por ejemplo la especie Lonchocar -- pus sp., que empieza a aparecer a los 415 metros, no -- se observó en los muestreos B y C.

Lo mismo sucede con Roupala borealis que -- sólo se colectó en la cima y en las observaciones -- que se hicieron en la vegetación, no se encontró nin -- gún otro ejemplar en altitudes más bajas, igual suce -- dió con Protium copal.

Este hecho parece de gran interés ya que am -- bas especies han sido reportadas por Sousa (1968); co -- mo especies ecológicamente importantes en el bosque -- caducifolio, la primera en el Volcán de San Martín -- Tuxtla, a una altitud de 1150 a 1450 metros, la se -- gunda en la Sierra de Santa Marta, de los 1150 a -- 1400 metros de altitud. También el mismo autor repor -- ta a Calophyllum brasiliense, formando parte del bos -- que caducifolio, y en la zona de estudio (ver cuadro -- No. 7); se encontró en los tres muestreos de selva -- (A-B-C); este último caso nos indica, la amplia dis -- tribución que dicha especie posee en cuanto a la al -- titud sobre el ni- - - - -

vel del mar. Con respecto a Roupala y Protium, que sólo se encontró en la cima, es posible que su distribución esté condicionada a la mayor altitud en cada lugar donde se encuentren. Otro hecho de gran interés es el de que la mayor parte de los árboles, a mayor altitud del cerro van reduciendo su área basal y en la cima, sólo el 2% de los que se estudiaron, tienen una área basal considerable. La altura del estrato arbóreo apenas alcanza los 22 metros como promedio, además la umbría es mínima, ya que dado a los claros que dejan las coberturas entra mucha luz; causa posible por la que en este lugar, se halla encontrado un Ph un poco mayor que en los demás muestreos. Es quizá la parte del cerro que más es afectada por los vientos (nortes y ciclones), encontrándose también una pendiente considerable con mucho afloramiento de roca; por lo que el amarre de las raíces es mínimo, siendo ésta la causa de que algunos árboles sean arrancados constantemente, contribuyendo así a que haya gran cantidad de materia orgánica a pesar de tener poca densidad de árboles. Esta perturbación es la que provoca, el hecho de que acá se encuentren especies de "acahual" tales como: Cecropia obtusifolia, Eupatorium aff. pittieri, Heliocarpus appendiculatus, etc.

En cuanto al método empleado se puede decir que a pesar de que restringió algunos aspectos del estudio, los resultados fueron satisfactorios, pues nos permitió establecer comparaciones tomando como -

base la altitud del cerro con respecto a la vegetación. Dichos resultados posiblemente habrían sido -- más amplios si se hubiese tomado un (d.a.p) mayor a 5 cm., por ejemplo 10 cm., lo que habría eliminado -- el Astrocaryum que por ocupar la mayor densidad en -- los muestreos B y C (Ver cuadros 13, 14 y figuras 11 12), nos quitó muchas posibilidades de haber encon-- trado mas especies arbóres dominantes de la selva, -- lo que nos hubiese permitido encontrar mayor diversi-- dad de especies, y teniendo más especies, se hubiera podido apreciar mejor cualquier variación y obtenido un mejor conocimiento florístico del lugar; razón -- por la que sería recomendable eliminar las palmas en este tipo de estudios. Pero avalando el método con -- respecto a los objetivos; nos permitió conocer algu-- nas variaciones tales como las que se han discutido-- anteriormente. Además si comparamos el número de in-- dividuos por área, con el área basal, se verá que -- existe una relación entre éstas, pues parece que la -- necesidad de nutrimentos de las especies está deter-- minada por su área basal, influyendo así en la densi-- dad de ésta.

Otro hecho importante es el de que la composi-- ción florística de la selva, no es constante en to-- das las zonas cálido húmedas de esta región, pues mu-- chas de las especies tales como: Bernoullia flammea, Brosimun alicastrum, etc. mencionados por varios au-- tores como dominantes, no se manifestaron como tales en el lugar de estudio. Claro que también se puede --

decir que los muestreos hechos fueron muy pequeños, pero en las observaciones generales que se hicieron de la vegetación se puso de manifiesto lo primero.

En lo que respecta al suelo se puede decir -- que en lo general los análisis muestran variaciones mínimas (ver cuadro No. 11), de un muestreo a otro; pero si es notable el hecho de que en los cuatro -- muestreos realizados poseén un Ph dentro del rango -- ácido, lo que está de acuerdo con la cantidad de materia orgánica que este tipo de vegetación deposita sobre el suelo. Además el muestreo "B" que es el con siderado como el que posee la vegetación más caracte rística de selva, posee el mayor % de materia orgáni ca. Con respecto a los demás elementos tales como ni trógeno, fósforo, potasio y calcio, si existen varia ciones considerables de un muestreo a otro, lo cual es posible que se deba a las condiciones topográfi-- cas del lugar.

En lo que se refiere a la biomasa relativa y a los índices de biomasa relativa y diversidad (cuadro No. 6), se aprecia claramente, que la biomasa re lativa total en cada muestreo se ajusta a lo que se ha venido discutiendo pues es mayor en el muestreo -- "B", siguiéndole el "C", el "D" y el "A" respectiva mente. Vale la pena hacer notar, que si bien es cier to que el muestreo "A" posee muchas especies de selva y con algunos individuos que por su área basal de ben tener mayor edad que los individuos del acahual, posee menos biomasa relativa que éste; lo que se ex-

plica si recordamos la perturbación constante a que está sometido este lugar de la zona de estudio. Esto posiblemente hace que sean abundantes los individuos de área basal muy pequeña, al contrario del acahual que por estar en la parte más baja y casi plana, la perturbación ejercida por los agentes que afectan en la cima es casi nula.

Si las palmas se hubiesen eliminado en este estudio, la diferencia en cuanto a biomasa relativa hubiese sido mucho más notable; ya que fueron los muestreos "B" y "C" donde se encontró la mayor densidad de éstas.

Con respecto a los índices de biomasa relativa y de diversidad se puede afirmar que no se obtuvo el resultado esperado, debido a que al no eliminar las palmas como expliqué antes, quitó la oportunidad de encontrar más especies, influyendo también lo pequeño de los muestreos. Sin embargo si se observan los índices (cuadro No. 6), de los muestreos, en la selva se notará que ambos índices son mayores en la cima, algo que parece ilógico, pero se debe a que en ésta, sólo se encontraron dos palmas, las cuales como dije fueron abundantes en el muestreo "B" y "C".

VIII. - C O N C L U S I O N E S.

Si bien es cierto que la altitud de la zona en estudio con respecto al nivel del mar, no es considerable como para poder apreciar grandes variaciones en cuanto a la distribución de las especies arbóreas; de los resultados obtenidos y observaciones hechas en el presente trabajo, se puede afirmar que a pesar de haber sido pequeñas las zonas de muestreo; sí, hay algunas variaciones muy claras, las cuales se pueden apreciar en los cuadros de resultados. Estas variaciones es posible que no sólo se deban a la altitud sino también a otras condiciones tanto climáticas como edáficas. Las variaciones expresadas cuantitativamente, se aprecian en el resultado de aplicar el Coeficiente de Sokal y Michener en el cual no se obtuvo ninguna semejanza del 100%, pues de las comparaciones hechas en los diversos muestreos, la mayor semejanza encontrada fue del 53%, entre la selva del borde y el "acahual" que están casi a la misma altitud. Así también, la selva de la cima con la de la parte media (A y B), que también están próximas con respecto a altitud; entre los muestreos de selva (A-B y C) son los que más se parecen.

En cuanto a biomasa relativa, área basal y cobertura, se nota que es menor en la vegetación de la cima del cerro (Muestreo A), que la del acahual de 5 años; situado en donde la pendiente del cerro se vuelve casi plana (Muestreo D) y la altitud sobre el

nivel del mar es mínima con respecto a ésta, a pesar de tener éste una edad mucho menor, lo que se apreciaba en los estratos y en la edad registrada. Para poder obtener mejores resultados en lo que respecta a los índices de diversidad y de biomasa, se deben eliminar las palmas y hacer mas grandes los muestreos.

Por todas estas observaciones se puede afirmar que sí existen variaciones en la especie con respecto a la altitud y por lo tanto, el estudio cumplió con su objetivo principal.

IX.- S I N O P S I S.

En este trabajo se describe el tipo de vegetación que cubre a la zona en estudio, se trata de encontrar variaciones de las especies con respecto a la altitud sobre el nivel del mar, tomando en cuenta las condiciones del Método empleado por la Comisión del Estudio sobre la Ecología de Dioscóreas del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, S.A.-G. en el Sureste de México, con el del estudio de la diversidad de especies efectuado por Toledo y Sousa (1971, en prensa), así mismo, se utiliza el coeficiente de asociación de Sokal y Michener (1958) y de los índices (derivados de la teoría de información) de diversidad y biomasa relativa.

* * * * *

X.- B I B L I O G R A F I A.

- Allee, W.C. 1926. Measurement of enviromental factors in the tropical rain forest of Panamá. Ecology. 7:273-302.
- Allen, P.H. 1956. The rain forest of Golfo Dulce. -- University of Florida Press. 417 p.
- Alceo M. 1970. Política e diretrizes dos parques nacionais do Brasil. Intituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal. Ministeeio da Agricultura.
- Anónimo, 1967-68. Informes anuales de la Comisión de Estudios Sobre la Ecología de Dios córeas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, S.A.G. - México, D. F.
- Barbour, W. R. 1942. Forest types of tropical América. Caribbean Forest. 3:137-150.
- Beard, J.S. 1944. Climax vegetation in tropical América. Ecology. 25:127-158.
- _____. 1944. The natural vegetation of the Island of Tobago, Brithis West Indies. Ecol. Mongr. 14:135-163.
- _____. 1946. The mora forest of Trinidad, Brithis West Indies. Ecology. 33:173-192.
- _____. 1967. Some vegetation types of tropical-

- Australia in relation to those of Africa and América. J. Ecol. 55:271-290.
- Benoist, R. 1925. La Végétation de La Guyane Française. Bull. Soc. Bot. Fr. 72:1066-1078.
- Bharucha, F.R. 1958. Methods for the study of tropical vegetation, proceedings of the Kandy Symposium. Ceylan. 1956. p. 89-90. UNESCO. Paris.
- Blanford, H.R. 1929. Regeneration of evergreen forest in Malaya. Indian For. 55:338-395.
- Boaler, S.B. 1966. Ecology of miombo site. Lupa North Forest Reserve, Tanzania. II Plant communities and seasonal variation in the vegetation. J. Ecol. 54:465-479.
- Booth, W.E. 1943. Tripod method of making chart quadrats. Ecology. 24:462-263.
- Braun-Blanquet, S. 1950. Sociología vegetal. Acme Agency. Buenos Aires, Argentina. 444 p.
- Cain, S.A. 1932. Concerning certain phytosociological concepts. Ecol. Mongr. 2:475-505.
- _____, M.O. Castro, J.M. Pires y N.T. da Silva. -

1956. Application of some phytosociological techniques to Brazilian rain forest. Amer. J. Bot. 43:911-941.

_____, y G.M.de O.Castro. 1959. Manual of vegetation analysis. Harper & Brother, - N.Y. 325 p.

Comisión de Estudios sobre la ecología de Dioscoreas. 1964. Contribuciones al estudio -- ecológico de las zonas cálido-húmedas de México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. S.-A.G. México D.F. 207 p. (Publicación Especial No. 3).

Corbet, A.S. 1935 Biological processes in tropical soils, with special reference to Malaya. Cambridge.

Corner, E.J.H. 1933. A revision of the Malayan species of Ficus: Covellia and Neomorphe. J. Malay. Br. Asiat. Soc. II, 1-65.

Cousens, J. E. 1951. Some notes on the composition of lowland tropical rain forest in Rengas Forest Reserve. Malayas Forester. 14:131-139.

Chavelas Pólito, J. 1968. Estudios florísticos sinecológicos del campo experimental fo-

- restal "El Tormento". Escárcega -- Campeche. Tesis Profesional. Fac. de Ciencias. Depto. de Biología U. N.A.M., México.
- Champion, H.G. 1936. A preliminary survey of forest types of Indian and Burma. Indian-For. Rec. I-286.p.
- Chiang C., F. 1970. La vegetación de Córdoba, Ver. - Tesis Profesional. Fac. de Ciencias. Depto. de Biología. U.N.A.M. México, 84 p.
- Davis, T.A. W. y Richards, P.W. 1933. The vegetation of Moraballi Creek, Brithis Guiana; an ecological study of tropical -- rain forest. Parts. I and II. J. - Ecol. 21:350-384; 22:106-155.
- Diels, L. y Hackenberg, 1926. Beiträge zur vegetationskunde un floristik von süd-Borneo. Bot. Jb. 60:293-316.
- Dugan, A. 1934. The transition forest of Atlantico, Co Colombia. Trop. Woods, 40:1-14.
- Eggeling, W.J. 1947. Observations on the ecology of -- of the Budongo rain forest, Uganda J. Ecol. 34:20-87.
- Federov, A.A. 1966. The structure of tropical rain forest and speciation in the humed -- tropica. J. Ecol. 54:1-11.

- Fisher, A.G. 1960. Latitudinal variation in organic diversity. *Evolution* 14:64-81.
- Friedlander, I.U. y R.A. Sonder. 1924. Uber das vulkan gebiet von San Martín Tuxtla in Me xiko. *Z.Vulk.* 7:162-187.
- García, E. 1964. Modificaciones al sistema de clasifi cación climática de Köppen (para - adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Talleres Off- set Larios, México, D.F. 71 p.
- Gómez Pompa, A., J. Vázquez Soto y J. Sarukhán. 1964 Estudios ecológicos en las zonas - cálido-húmedas de México. Instituto de Investigaciones Forestales, - S.A.G. Méx. Pub. No. 3:1-36.
-
- .1966. Estudios botánicos en la re- gión de Misantla, Ver. Publ. Ins.- Mex. Rec. Nat. Renov. México, D.F. 173 p.
-
- .y J.M. León C. 1970. Mapas de veta- ción en zonas cálidas y su impor- tancia. *Bol. Esp. Inst. Nal. Invest. -- For. México* 5:1-11. Contribuciones - al Estudio Ecológico de las Zonas- Cálido-Húmedas de México (2).
-
- .1967. Some problems of tropical -- plant acology. *J. Arnold Arbor --*

48(2): 105-121.

_____ y L.I. Nevling. 1970. Mapas de Veracruz. Publicación de tiraje restringido. Instituto de Biología.

_____ 1971. Estudios de Ecología humana en una zona rural tropical. In: Problemas de Investigación en Botánica. Limusa-Wiley. En prensa.

_____ y L.I. Nevling. 1971. Lista de especies de Veracruz. Listado periódico por computadora. De circulación restringida. Instituto de Biología U.N.A.M.

Hardy, F. 1970. Suelos tropicales. Herreros Hermanos S.A., México, D.F. 334 p.

Holdridge, L.R. 1947. Determination of world plant formations from simple climatic data. Science. 105: 367-368.

_____ .- The pine forest and adjacent mountain vegetation of Haiti considered from the standpoint of a new climatic classification of plant formations. Unpublished ph.D. Thesis Univ. of Michigan 186 p.

_____ 1953. Ecology of El Salvador. with map, in the Agricultural Economy of El Salvador, Report of Fritz Loenholdt

for The U.N. Technical Mission to -
El Salvador.

_____, G. Budowski. 1956. Report of an ecological survey of the Republic of Panamá. Caribbean Forester 17:92-111.

_____. 1959. Simple method for determining - potential evapotranspiration from - temperatura data. Science 130:572-578.

Hopkins, B. 1955. The species area relations of plant communities. J. Ecol. 43:409-426.

_____. 1957. The concept of minimal area. J. - - Ecol. 45:441-449.

Jeffer y S.B. Boaler. 1966. Ecology of a miombo site. Lups North Forest Reserve, Tanzania. I Weather and Plant Growth. - 1962-1964. J. Ecol. 54:476-463.

Jones, E.W. 1956. Ecological studies on the rain forest of southern Nigeria. IV The - plateau forest of the Okomy Forest-Reserve. J. Ecol. 45:564-594.

Kenoyer, L.A. 1929. General and succession concept. - Ecology. 8:229-326.

León Cazares, J.M. y A. Gómez Pompa. 1970. La vegetación del sureste de Veracruz. Bol. Esp. Inst. Nal. Invest. For. México 5:13-48 (Contribuciones al Estu

dio Ecológico de las Zonas Cálido-Húmedas de México, 2).

- Landon F.H. 1955. Malayan tropical rain forest. Malayan Forester. 13:30-38.
- Martínez A., M.A. 1970. Ecología humana del ejido -- "Benito Juárez" o Sebastopol Oaxaca. Tesis Profesional. Fac. de Ciencias Depto. de Biología. U.N.A.M. México.
- Mijer Drees, E. 1954. The minimum area in tropical rain forest with special reference to some types in Banka (Indonesia) Vegetatio. 516:517-523.
- Miranda, F. 1961. Tres estudios botánicos en la Selva Lacandona. Chiapas, México. Bol. Soc. Bot. México. 26:29-179.
- _____. y E. Hernández X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. México. 28:29-179.
- _____. , A. Gómez Pompa y Hernández X. 1967. Un método para la investigación ecológica de las regiones tropicales. - An. Inst. Biol. Univ. Nal. Auton. México, 38, Ser. Bot. (1):101-110.
- McIntosh, R.P. 1967. The continuum concept of vegetation. Bot. Rev. 33(2):137-187.
- Myers, J.G. 1933. Notes on the vegetation of the Ve-

nezuelan llanos. J. Ecol. 23:356-360.

_____. 1936. Savannah and forest vegetation of the interior Guiana Plateau. J. Ecol. 24:162-184.

McLean, R.C. 1919. Estudios in ecology of tropical - rain forest: with special referen- ce to the forest south Brazil. J.- Ecol. 7:5-54.

Oosting, J.H. 1958. The study of communities. W.H. - Freeman & Co. San Francisco. Calif. 440.p.

Pennington, T. y J.Sarukhán. 1968. Manual para la -- identificación de campo de los - - principales árboles tropicales de México. Inst. Nac. Inv. For. S.A.- G., México 413 p.

Pérez Jiménez, L.A. y J.Sarukhán.1970. La vegetación de la región de Pichucalco, Chís.- Bol. Esp.Inst.Nal.Invest.For. Méxi co 5: 49-123,(Contribuciones al Es tudio Ecológico de la Zonas Calido Húmedas de México 2).

Phillips, E.A. 1959. Methods of vegetation study. -- Holt, Rinerhart and Wiston, Inc. - 107 p.

Poore, M.E.D., 1955 The use of phutosociological me-

thods in ecological investigations. I-II-III. The Braun Blanquet System J. Ecol. 43:226-244, 245-269, 606-651.

_____, 1956. The use of phytosociological investigations. IV. General discussion of phytosociological problems. J. Ecol. 44:28-50.

Richards, P.W., A.G. Tansley y A.S. Watt. 1940. The recording of structure, life form and flora of tropical forest communities as a basis for their classification. J. Ecol. 28:224-239.

_____. 1957. The tropical rain forest. University Press. Cambridge 450 p.

_____. 1957. Ecological notes on west African vegetation. I. The plant communities of the Idanre Hills, Nigeria. J. Ecol. 45:563-577.

_____. 1963. What the tropics can contribute to Ecology. J. Ecol. 51:231-241.

_____. 1963. Ecological notes on west African vegetation. II. Lowland forest of the southern Bakundu Forest Reserve. J. Ecol. 51:123-149.

Ross, R. 1954. Ecological studies on the rain forest

- of southern Nigeria. III. Secondary succession in the Shasha Forest Reserve. *J. Ecol.* 42: 259-282.
- Sánchez Molina A. 1964. Síntesis geográfica de México. F. Trillas, S.A., México, D.F.
- Sarukhán, K.J. y E. Hernández X. 1968. Sinecología de las selvas de Terminalia amazonia en la vertiente del Golfo de México. Análisis de la metodología de estudio. *Agrociencia*. 3 (1): 1-17.
- Schulz, J.P. 1960. Ecological studies on rain forest in northern Suriname *Verhand. Kon.-Ned. Akad. Wetensch. Afd. Naturk. Ser.* 2, 53(1): 1-267.
- Sokal R. y P.A. Sneath 1963. *Principals of numerical taxonomy*. W.H. Freeman and Company Sn. Francisco 359 p.
- Soto Esparza, M. 1969. Consideraciones ecoclimáticas del Estado de Veracruz. Tesis Profesional. Fac. de Ciencias. Depto. de Biología. U.N.A.M. México. 105 p.
- Sousa Sánchez, M. 1968. Ecología de las leguminosas de los Tuxtlas, Veracruz, An. *Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México* 39, Ser. Botánica (1): 1-160.
- Toledo M, V.M. y M. Sousa S. 1971. Diversidad de especies en las selvas tropicales hu

medas de México. An Inst. Biol. --
Univ. Nal. Autón. México. Ser. Bot.
(en prensa).

Tosi, J. A. 1960. Zonas de vida naturales en el Perú. Memorias explicativas sobre el mapa ecológico del Perú. Inst. Interamericano de Ciencias Agrícolas - de la O.E.A. Zona Andina. (Bol. No. 5). 271 p.

Veloso, H.P. y R.M. Klein. 1957. As comunidades e --
associacoes vegetais da mata plu--
vial do sul do Brasil. I. As co--
munidades do Municipio de Brusque,
Estado de S. Catarina. Sellowia, -
8:81-235.

Wallace A.R. 1878. Tropical nature and others essays. MacMillan. London & New York. 356. p.

Wilhm, T.L. 1968. Use biomass units in Shannon's formula. Ecology 49(1):153-156.

Wyatt S, J. 1949. A note on tropical lowland ever--
green rain forest in Malaya. Malayan For 12: 1-6.

Zepeda, T. 1966. La República Mexicana geografía y -
atlas. Progreso, S.A., México, D.-
F. 160.p.

* * * * *

XI.- A P E N D I C E S.



SE APRECIA EL CERRO "EL VIGIA"
DE LA ESTACION DE BIOLOGIA TRO-
PICAL LOS TUXTLAS. LUGAR EN --
QUE SE REALIZO EL ESTUDIO.



Astrocaryum mexicanum.
PALMA MUY ABUNDANTE EN EL ES--
TRATO INFERIOR DE LA VEGETA--
CION ESTUDIADA.



Secropia obtusifolia.
PLANTA ABUNDANTE EN LA VEGETA-
CION SECUNDARIA ESTUDIADA.



BORDE DE LA SELVA ALTA PERENNI
FOLIA EN EL QUE SE HIZO EL --
MUESTREO "C".



SE APRECIA UN FUSTE DE
Astrocaryum mexicanum, CON SU
RESPECTIVA FICHA DE IDENTIFICA
CION.



TIERRA ABANDONADA EN LA REGION
DE LOS TUXTLAS. SE APRECIAN --
RESTOS DE LO QUE FUERA UNA --
EXHUBERANTE SELVA ALTA PERENNI
FOLIA.

ESPECIES DEL MUESTREO "A" ORDENADAS POR DOMINANCIA DE
AREA BASAL

| No. | E S P E C I E S | No.de Indiv. | Alt.Max. en M. | Alt.Prom. en M. | Are.bas. en Cm ² | Cob. M ² |
|----------------------|-----------------------------------|-----------------|-------------------|--------------------|--------------------------------|------------------------|
| 1.- | <u>Nectandra salicifolia</u> | 3 | 18 | 15.6 | 4839.9 | 91.3 |
| 2.- | <u>Protium copal</u> | 1 | 22 | 22 | 4583.5 | 78.8 |
| 3.- | <u>Lonchocarpus sp.</u> | 22 | 9 | 6.4 | 1714.9 | 99.3 |
| 4.- | <u>Heliocarpus appendiculatus</u> | 5 | 18 | 9 | 1627.1 | 36.4 |
| 5.- | <u>Trophis mexicana</u> | 5 | 9 | 6 | 1214.5 | 20.8 |
| 6.- | <u>Trophis racemosa</u> | 2 | 6 | 5.5 | 820.9 | 19.6 |
| 7.- | <u>Bursera simaruba</u> | 1 | 15 | 15 | 795.2 | 113.0 |
| 8.- | <u>Eupatorium aff. pittieri</u> | 10 | 6 | 4.8 | 762.8 | 25.5 |
| 9.- | <u>Calophyllum brasiliense</u> | 8 | 9 | 7.2 | 752.7 | 36.1 |
| 10.- | <u>Cupania glabra</u> | 1 | 11 | 11 | 630.2 | 19.6 |
| 11.- | <u>Mouriria Gleasiniana</u> | 1 | 9 | 9 | 630.0 | 28.8 |
| 12.- | <u>Tabernaemontana alba</u> | 3 | 13 | 6.3 | 550.9 | 26.6 |
| 13.- | <u>Mollinedia sp.</u> | 4 | 13 | 10 | 550.9 | 26.6 |
| 14.- | <u>Phithecellobium arboreum</u> | 1 | 12 | 12 | 444.8 | 12.5 |
| 15.- | <u>Ardisia compressa</u> | 3 | 5 | 3.5 | 277.8 | 17.2 |
| 16.- | <u>Psychotria horizontalis</u> | 8 | 13 | 5 | 305.2 | 22.0 |
| 17.- | <u>Cornutia grandifolia</u> | 4 | 6 | 5.2 | 365 | 14.1 |
| 18.- | <u>Delotia campbelli</u> | 3 | 10 | 6.6 | 356.2 | 9.4 |
| 19.- | <u>Pseudolmedia oxyphyllaria</u> | 2 | 15 | 14 | 224.7 | 19.6 |
| 20.- | <u>Alchornea latifolia</u> | 1 | 10 | 10 | 133.4 | 7.0 |
| 21.- | <u>Liceria aff. alata</u> | 1 | 9 | 9 | 121.0 | 7.0 |
| 22.- | <u>Parathesis melanosticta</u> | 2 | 5 | 3.5 | 78.1 | 1.5 |
| 23.- | <u>Rinorea guatemalensis</u> | 2 | 6 | 4.5 | 68.4 | 6.2 |
| 24.- | <u>Astrocaryum mexicana</u> | 2 | 2 | 2 | 54.7 | 3.9 |
| 25.- | <u>Roupala borealis</u> | 1 | 7 | 7 | 38.5 | 3.1 |
| 26.- | <u>Conastegia sp.</u> | 1 | 4 | 4 | 35 | 3.1 |
| 27.- | <u>Wimmeria concolor</u> | 1 | 13 | 13 | 28.2 | 7644. |
| 28.- | <u>Cecropia obtusifolia</u> | 1 | 11 | 11 | 12.5 | 6268.7 |
| 29.- | <u>Swartzia guatemalensis</u> | 1 | 7 | 7 | 7 | 221. |
| T O T A L E S | | 100 | | | 22,203.9 | 1394.0 |

ESPECIES DEL MUESTREO NM^a ORDENADAS POR DOMINANCIA DE
AREA BASAL

| No. | E S P E C I E S | No.Ind. | Alt. Max. | Alt. Prom. | Area. bas. | Cob. |
|----------------------|------------------------------------|------------|-----------|------------|--------------------|-------------------|
| | | en M. | en M. | en M. | en Cm ² | en M ² |
| 1.- | <u>Ficus glabrata</u> | 1 | 30 | 30 | 28647.8 | 201.0 |
| 2.- | <u>Vochisia hondurensis</u> | 2 | 30 | 30 | 17335.0 | 653.2 |
| 3.- | <u>Pterocarpus belizensis</u> | 2 | 28 | 16 | 10116.6 | 31.88 |
| 4.- | <u>Ocotea chiapensis</u> | 2 | 20 | 20 | 5219.7 | 266.0 |
| 5.- | <u>Leucaena glauca</u> | 1 | 30 | 30 | 3678.1 | 314 |
| 6.- | <u>Trophis mexicana</u> | 7 | 11 | 7 | 2305.6 | 114.6 |
| 7.- | <u>Alchornea latifolia</u> | 1 | 15 | 15 | 1673.1 | 613.0 |
| 8.- | <u>Nectandra salicifolia</u> | 2 | 14 | 14 | 1362. | 191.6 |
| 9.- | <u>Licaria aff. alata</u> | 3 | 11 | 7 | 818.9 | 60.7 |
| 10.- | <u>Dendropanax arboreus</u> | 2 | 18 | 12.5 | 763.3 | 31.4 |
| 11.- | <u>Lacuna Durlandii</u> | 3 | 9 | 7.7 | 279.1 | 32.1 |
| 12.- | <u>Faramea occidentalis</u> | 8 | 12 | 7.8 | 727.2 | 129.8 |
| 13.- | <u>Compsoneura sp.</u> | 1 | 15 | 15. | 537.9 | 19.6 |
| 14.- | <u>Psychotria chiapensis</u> | 14 | 7 | 4.4 | 567.3 | 70.6 |
| 15.- | <u>Calophyllum brasiliense</u> | 4 | 7 | 6 | 468.1 | 25.9 |
| 16.- | <u>Astrocaryum mexicanum</u> | 22 | 4 | 3.5 | 388.4 | 119.2 |
| 17.- | <u>Quararibea guatemalensis</u> | 1 | 7 | 7 | 286.4 | 28.2 |
| 18.- | <u>Croton nitens</u> | 1 | 11 | 11 | 286.4 | 28.2 |
| 19.- | <u>Psychotria flava</u> | 1 | 4 | 4 | 286.4 | 28.2 |
| 20.- | <u>Coccoloba diversifolia</u> | 1 | 10 | 10 | 207.1 | 28.7 |
| 21.- | <u>Cymbopetalum Bailonii</u> | 6 | 16 | 11.5 | 184.6 | 146.0 |
| 22.- | <u>Trichilia breviflora</u> | 2 | 5 | 5 | 143. | 14.1 |
| 23.- | <u>Parathesis melanosticta</u> | 2 | 5 | 4.5 | 123.4 | 7.8 |
| 24.- | <u>Mollinedia guatemalensis</u> | 1 | 4 | 4 | 103.1 | 3.1 |
| 25.- | <u>Svartzia guatemalensis</u> | 1 | 5 | 5 | 45.5 | 7.0 |
| 26.- | <u>Oecopetalum aff. greenmanii</u> | 1 | 7 | 7 | 45.5 | 3.1 |
| 27.- | <u>Compsoneura sprucei</u> | 1 | 6 | 6 | 38.5 | 7 |
| 28.- | <u>Ardisia compressa</u> | 1 | 5 | 5 | 3.8 | 7 |
| T O T A L E S | | 100 | | | 770009.3 | 3236.9 |

ESPECIES DEL MUESTREO "C" ORDENADAS POR DOMINANANCIA DE
AREA BASAL

| No. | E S P E C I E S | No.de Indiv. | Alt.Max. en M. | Alt.Prom. en M. | Area bas. en Cm. ² | Cob. H ² |
|---------------|-----------------------------------|-----------------|-------------------|--------------------|----------------------------------|------------------------|
| 1.- | <u>Poulsenia armata</u> | 2 | 17 | 13 | 19347.2 | 175.4 |
| 2.- | | 2 | 25 | 25 | 13657.6 | 203.4 |
| 3.- | <u>Nectandra ambigens</u> | 4 | 25 | 24 | 7276.2 | 398.8 |
| 4.- | <u>Cecropia obtusifolia</u> | 2 | 20 | 18.5 | 2489.6 | 70.0 |
| 5.- | <u>Trophia mexicana</u> | 9 | 14 | 11.8 | 2465.6 | 129.3 |
| 6.- | <u>Bellotia campbelli</u> | 1 | 17 | 17 | 2037. | 50.5 |
| 7.- | <u>Turpinia occidentalis</u> | 4 | 14 | 10 | 1316.4 | 94.5 |
| 8.- | <u>Cynometra retusa</u> | 1 | 14 | 14 | 1243.3 | 78.5 |
| 9.- | <u>Astrocaryum mexicanum</u> | 44 | 5 | 3 | 1136.6 | 279.7 |
| 10.- | <u>Licaria aff.alata</u> | 3 | 15 | 11.6 | 717.0 | 119.3 |
| 11.- | <u>Stemmadenia donnel-smithii</u> | 2 | 14 | 12 | 721.5 | 101.1 |
| 12.- | | 1 | 16 | 16 | 574.9 | 78.5 |
| 13.- | <u>Croton sp.</u> | 1 | 16 | 16 | 389.8 | 50.3 |
| 14.- | <u>Aeghiphila costarricensis</u> | 2 | 14 | 11 | 333.1 | 15.7 |
| 15.- | <u>Alophilus psilospermum</u> | 2 | 10 | 10 | 355.4 | 36.3 |
| 16.- | <u>Piper amalago</u> | 1 | 9 | 9 | 286.4 | 12.5 |
| 17.- | <u>Guararibea funebris</u> | 1 | 13 | 13 | 286.4 | 23.2 |
| 18.- | <u>Guarea bijuga</u> | 4 | 13 | 10.5 | 260.3 | 53.3 |
| 19.- | <u>Faramea occidentalis</u> | 1 | 8 | 8 | 249.6 | 28.7 |
| 20.- | <u>Sychotria cecrestediana</u> | 2 | 11 | 10.5 | 222.1 | 19.6 |
| 21.- | <u>Gnatteria amplifolia</u> | 1 | 10 | 10 | 215.1 | 28.2 |
| 22.- | <u>Calophyllum brasiliense</u> | 2 | 9 | 8 | 206.6 | 20.7 |
| 23.- | <u>Guararibea sp.</u> | 2 | 9 | 7 | 178.8 | 19.6 |
| 24.- | | 1 | 10 | 10 | 161.1 | 12.5 |
| 25.- | <u>Capparis sp.</u> | 1 | 5 | 5 | 57.7 | 7.0 |
| 26.- | <u>Cymbopetalum penduliflorum</u> | 1 | 6 | 6 | 49.5 | 7.0 |
| 27.- | <u>Cymbopetalum Baillonii</u> | 1 | 6 | 6 | 22.9 | 7.0 |
| 28.- | <u>Trichilia sp.</u> | 1 | 3 | 3 | 22.9 | 3.1 |
| 29.- | <u>Rhacoma succynosa</u> | 1 | 4 | 4 | 17.9 | 3.1 |
| T O T A L E S | | 100 | | | 56,763.5 | 2132.9 |

ESPECIES DEL MUESTRO "D" ORDENADAS POR DOMINANCIA DE
AREA BASAL

| No. | E S P E C I E S | No.de | Alt.Max. | Alt.Prom. | Are.bas. | Cob. |
|---------------|--------------------------------------|--------|----------|-----------|---------------------|-----------------|
| | | Indiv. | en M. | en M. | en Cm. ² | M. ² |
| 1.- | <u>Heliocarpus appendiculatus</u> | 23 | 13 | 7.9 | 5113.5 | 410.4 |
| 2.- | <u>Cecropia obtusifolia</u> | 10 | 15 | 10.8 | 4032.7 | 165.1 |
| 3.- | <u>Myriocarpa bifurcata</u> | 4 | 4 | 3 | 1354.2 | 59.9 |
| 4.- | <u>Trema micrantha</u> | 7 | 9 | 8.3 | 969.2 | 91.0 |
| 5.- | <u>Croton</u> sp. | 11 | 10.0 | 6.6 | 886.0 | 137.6 |
| 6.- | <u>Belotia mexicana</u> | 2 | 8 | 8 | 551.0 | 56.5 |
| 7.- | <u>Miriocarpa longipes</u> | 2 | 9 | 8.5 | 446.8 | 35.3 |
| 8.- | <u>Stemmadenia donnel-smithii</u> | 1 | 10 | 10 | 444.6 | 28.2 |
| 9.- | <u>Sapium Interiflorum</u> | 1 | 10 | 8 | 333.6 | 22.7 |
| 10.- | <u>Piper sanctum</u> | 1 | 6 | 6 | 276.9 | 28.2 |
| 11.- | <u>Poulsenia armata</u> | 3 | 9 | 8 | 267.1 | 43.9 |
| 12.- | <u>Ficus obtusifolia</u> | 2 | 10 | 9.5 | 264.2 | 65.7 |
| 13.- | <u>Piper hispidum</u> | 4 | 2 | 2 | 250.9 | 25.0 |
| 14.- | <u>Acacia mayana</u> | 2 | 7 | 6 | 246.6 | 13.3 |
| 15.- | <u>Spondias mombin</u> | 3 | 11 | 8 | 224.6 | 13.3 |
| 16.- | <u>Belotia campbelli</u> | 3 | 12 | 10 | 193.5 | 43.9 |
| 17.- | <u>Aegiphila</u> aff. <u>valerii</u> | 1 | 8 | 8 | 183.0 | 12.5 |
| 18.- | <u>Vernonia patens</u> | 2 | 6 | 5.5 | 174.7 | 15.7 |
| 19.- | <u>Crataeva glauca</u> | 2 | 9 | 8 | 158.2 | 25.1 |
| 20.- | <u>Pouteria</u> aff. <u>palmeri</u> | 2 | 6 | 5.5 | 80.2 | 15.7 |
| 21.- | <u>Pseudolmedia oxphyllaria</u> | 3 | 3 | 3 | 79.9 | 9.4 |
| 22.- | <u>Inga sapindoides</u> | 2 | 7 | 6 | 67.4 | 10.8 |
| 23.- | <u>Potomorphe umbellata</u> | 1 | 3 | 3 | 31.8 | 3.1 |
| 24.- | <u>Zanthoxylum Kellermanii</u> | 1 | 8 | 8 | 28.6 | 3.1 |
| 25.- | <u>Astrocaryum mexicanum</u> | 1 | 4 | 4 | 23.6 | 7.0 |
| 26.- | <u>Quararibea</u> sp. | 1 | 4 | 4 | 20.2 | 3.1 |
| 27.- | <u>Cymbopetalum</u> sp. | 1 | 5 | 5 | 17.9 | 3.1 |
| 28.- | <u>Siparuna nicaraguchae</u> | 1 | 2 | 2 | 17.9 | 12.5 |
| 29.- | <u>Cymbopetalum Baillonii</u> | 1 | 6 | 6 | 17.9 | 3.4 |
| T O T A L E S | | 100 | | | 16,771.7 | 1,355.8 |

ESPECIES DEL MUESTREO "A" CON SU RESPECTIVA DENSIDAD Y
BIOMASA RELATIVA

| No. | E S P E C I E S | No.de INDIV. | DENSIDAD | BIOMASA RELATIVA |
|----------------------|-----------------------------------|-----------------|-------------|----------------------|
| 1.- | <u>Nectandra salicifolia</u> | 3 | .011 | 6900167.99 |
| 2.- | <u>Protium copal</u> | 1 | .003 | 7919737.98 |
| 3.- | <u>Lonchocarpus</u> sp. | 22 | .083 | 1090072.76 |
| 4.- | <u>Heliocarpus appendiculatus</u> | 5 | .018 | 563204.39 |
| 5.- | <u>Trophis mexicanum</u> | 5 | .018 | 217298.34 |
| 6.- | <u>Trophis racemosa</u> | 2 | .007 | 88589.32 |
| 7.- | <u>Bursera simaruba</u> | 1 | .003 | 1348937.52 |
| 8.- | <u>Eupatorium pittieri</u> | 10 | .083 | 93439.95 |
| 9.- | <u>Calophyllum brasiliense</u> | 8 | .030 | 195641.78 |
| 10.- | <u>Cupania glabra</u> | 1 | .003 | 136079.09 |
| 11.- | <u>Mouriria Gleasoniana</u> | 1 | .003 | 160200.90 |
| 12.- | <u>Tabernaemontana alba</u> | 3 | .011 | 136691.51 |
| 13.- | <u>Mollinedia</u> sp. | 4 | .015 | 146980.12 |
| 14.- | <u>Pithecellobium arboreum</u> | 1 | .003 | 67010.11 |
| 15.- | <u>Ardisia compressa</u> | 3 | .011 | 105079.78 |
| 16.- | <u>Psychotria horizontalis</u> | 8 | .030 | 40331.56 |
| 17.- | <u>Cornutia grandifolia</u> | 4 | .015 | 26799.76 |
| 18.- | <u>Belotia campbelli</u> | 3 | .011 | 22145.67 |
| 19.- | <u>Pseudolmedia oxyphyllaria</u> | 2 | .007 | 61720.60 |
| 20.- | <u>Alchornea latifolia</u> | 1 | .003 | 9418.04 |
| 21.- | <u>Licaria</u> aff. <u>alata</u> | 1 | .003 | 7883.34 |
| 22.- | <u>Parathesis melanosticta</u> | 2 | .007 | 426.43 |
| 23.- | <u>Rinorea guatemalensis</u> | 2 | .007 | 1932.98 |
| 24.- | <u>Astrocaryum mexicanum</u> | 2 | .007 | 428.85 |
| 25.- | <u>Roupala borealis</u> | 1 | .003 | 846.23 |
| 26.- | <u>Conostegia</u> sp. | 1 | .003 | 1932.98 |
| 27.- | <u>Wimmeria concolor</u> | 1 | .003 | 236090.40 |
| 28.- | <u>Cecropia obtusifolia</u> | 1 | .003 | 36877.50 |
| 29.- | <u>Swartzia guatemalensis</u> | 1 | .003 | 10829.60 |
| T O T A L E S | | 100 | .386 | 19,625,140.49 |

ESPECIES DEL MUESTRO "B" CON SU RESPECTIVA DENSIDAD Y
BIOMASA RELATIVA

| No. | E S P E C I E S | No. de INDIV. | DENSIDAD | BIOMASA RELATIVA |
|---------------|------------------------------------|------------------|----------|------------------|
| 1.- | <u>Ficus glabrata</u> | 1 | .002 | 172748234.00 |
| 2.- | <u>Vochisia hondurensis</u> | 2 | ,005 | 339707061.00 |
| 3.- | <u>Pterocarpus belizensis</u> | 2 | .005 | 13221182.21 |
| 4.- | <u>Ocotea chiapensis</u> | 2 | .005 | 27770391.88 |
| 5.- | <u>Leucaena glauca</u> | 1 | .002 | 34647702.00 |
| 6.- | <u>Trophis mexicana</u> | 7 | .020 | 1850197.89 |
| 7.- | <u>Alchornea latifolia</u> | 1 | .002 | 15326413.19 |
| 8.- | <u>Nectandra salicifolia</u> | 2 | .005 | 3654000.34 |
| 9.- | <u>Licaria aff. alata</u> | 3 | .008 | 343039.36 |
| 10.- | <u>Dendropanax arboreus</u> | 2 | .005 | 299690.66 |
| 11.- | <u>Lacuna Wurlandii</u> | 3 | .008 | 180680.77 |
| 12.- | <u>Faramea occidentalis</u> | 8 | .023 | 635246.08 |
| 13.- | <u>Compsoeura sp.</u> | 1 | .002 | 172842.15 |
| 14.- | <u>Psychotria chiapensis</u> | 14 | .041 | 176325.92 |
| 15.- | <u>Calophyllum brasiliense</u> | 4 | .010 | 72742.74 |
| 16.- | <u>Astrocaryum mexicanum</u> | 28 | .030 | 162122.04 |
| 17.- | <u>Guararibeia guatemalensis</u> | 1 | .002 | 56675.70 |
| 18.- | <u>Croton nitens</u> | 1 | .002 | 89061.81 |
| 19.- | <u>Psychotria flava</u> | 1 | .002 | 32386.11 |
| 20.- | <u>Coccoloba diversifolia</u> | 1 | .002 | 58547.17 |
| 21.- | <u>Cyathopetalum Bailloii</u> | 6 | .017 | 310049.55 |
| 22.- | <u>Trichilia breviflora</u> | 2 | .005 | 10095.80 |
| 23.- | <u>Parathea melanosticta</u> | 2 | .005 | 4353.55 |
| 24.- | <u>Mollinedia guatemalensis</u> | 1 | .002 | 1294.94 |
| 25.- | <u>Svartzia guatemalensis</u> | 1 | .002 | 1606.15 |
| 26.- | <u>Cecopetalum aff. greenmanii</u> | 1 | .002 | 989.10 |
| 27.- | <u>Compsoeura sprucei</u> | 1 | .002 | 1630.86 |
| 28.- | <u>Ardisia compressa</u> | 1 | .002 | 1122.54 |
| T O T A L E S | | 100 | .286 | 199,201,560.66 |

ESPECIES DEL MUESTREO "C" CON SU RESPECTIVA DENSIDAD Y BIOMASA RELATIVA

| No. E S P E C I E S | No. de INDIV. | DENSIDAD | BIOMASA RELATIVA |
|--|---------------|-------------|-----------------------|
| 1.- <u>Poulsenia armata</u> | 2 | .005 | 44138121.66 |
| 2.- | 2 | .005 | 69479625.60 |
| 3.- <u>Nectandra ambigens</u> | 4 | .010 | 69643711.73 |
| 4.- <u>Cecropia obtusifolia</u> | 2 | .005 | 3226795.46 |
| 5.- <u>Trophis mexicana</u> | 9 | .024 | 3763610.19 |
| 6.- <u>Ballotia campbelli</u> | 1 | .002 | 1750842.24 |
| 7.- <u>Turpinia occidentalis</u> | 4 | .010 | 1244392.24 |
| 8.- <u>Cynometra retusa</u> | 1 | .002 | 1367082.95 |
| 9.- <u>Astrocaryum mexicanum</u> | 44 | .114 | 953993.84 |
| 10.- <u>Licaria aff. alata</u> | 3 | .008 | 992824.16 |
| 11.- <u>Stemmadenia dennel-smithii</u> | 2 | .005 | 875496.96 |
| 12.- | 1 | .002 | 722442.34 |
| 13.- <u>Croton sp.</u> | 1 | .002 | 315332.61 |
| 14.- <u>Aeghiphila costarricensis</u> | 2 | .005 | 67034.87 |
| 15.- <u>Allophilus aff. psilospermum</u> | 2 | .005 | 129116.82 |
| 16.- <u>Piper amalago</u> | 1 | .002 | 32374.66 |
| 17.- <u>Quararibea funebris</u> | 1 | .002 | 105254.86 |
| 18.- <u>Guarea bijuga</u> | 4 | .010 | 145922.88 |
| 19.- <u>Faramea occidentalis</u> | 1 | .002 | 56449.54 |
| 20.- <u>Psychotria cerestiana</u> | 2 | .005 | 45754.82 |
| 21.- <u>Gutteria amplifolia</u> | 1 | .002 | 60808.77 |
| 22.- <u>Calophyllum brasiliense</u> | 2 | .005 | 34246.02 |
| 23.- <u>Quararibea sp.</u> | 2 | .005 | 24556.39 |
| 24.- | 1 | .002 | 29234.16 |
| 25.- <u>Capparis sp.</u> | 1 | .002 | 2036.81 |
| 26.- <u>Cymbopetalum penduliflorum</u> | 1 | .002 | 2096.82 |
| 27.- <u>Cymbopetalum Batillonii</u> | 1 | .002 | 970.04 |
| 28.- <u>Trichilia sp.</u> | 1 | .002 | 215.72 |
| 29.- <u>Rhacoma eucymosa</u> | 1 | .002 | 224.82 |
| T O T A L E S | 100 | .235 | 199,201,560.66 |

ESPECIES DEL MUESTREO "D" CON SU RESPECTIVA DENSIDAD Y
BIOMASA RELATIVA

| No. | E S P E C I E S | No de INDIVI. | DENSIDAD | BIOMASA RELATIVA |
|---------------|-----------------------------------|---------------|----------|------------------|
| 1.- | <u>Heliocarpus appendiculatus</u> | 23 | .092 | 16581613.93 |
| 2.- | <u>Cecropia obtusifolia</u> | 10 | .040 | 8799660.57 |
| 3.- | <u>Urera aff. caracasana</u> | 4 | .018 | 121796.75 |
| 4.- | <u>Trema micrantha</u> | 7 | .016 | 732080.31 |
| 5.- | <u>Croton sp.</u> | 11 | .044 | 805156.04 |
| 6.- | <u>Delotia mexicana</u> | 2 | .008 | 249228.32 |
| 7.- | <u>Miriocarpa longipes</u> | 2 | .008 | 134176.27 |
| 8.- | <u>Stemmadenia donnel-smithii</u> | 1 | .004 | 125688.42 |
| 9.- | <u>Sapium lateriflorum</u> | 3 | .011 | 60741.80 |
| 10.- | <u>Piper sanctum</u> | 1 | .004 | 46967.78 |
| 11.- | <u>Poulsenia armata</u> | 3 | .011 | 93955.10 |
| 12.- | <u>Ficus obtusifolia</u> | 2 | .008 | 169400.43 |
| 13.- | <u>Piper hispidum</u> | 4 | .016 | 12996.62 |
| 14.- | <u>Acacia mayana</u> | 2 | .008 | 19737.86 |
| 15.- | <u>Spondias mombin</u> | 3 | .012 | 25036.51 |
| 16.- | <u>Delotia campbelli</u> | 3 | .012 | 65085.35 |
| 17.- | <u>Aegiphila aff. valerii</u> | 1 | .004 | 18387.34 |
| 18.- | <u>Vernonia patens</u> | 2 | .008 | 15035.35 |
| 19.- | <u>Crataeva glauca</u> | 2 | .008 | 31701.87 |
| 20.- | <u>Pouteria aff. palmeri</u> | 2 | .008 | 6925.27 |
| 21.- | <u>Pseudolmedia oxyphyllaria</u> | 3 | .011 | 2257.97 |
| 22.- | <u>Inga sapindoides</u> | 2 | .008 | 4124.88 |
| 23.- | <u>Potenorpha umbellata</u> | 1 | .004 | 299.56 |
| 24.- | <u>Zanthoxylum Kellermanii</u> | 1 | .004 | 718.43 |
| 25.- | <u>Astrocaryum mexicanum</u> | 1, | .004 | 807.66 |
| 26.- | <u>Quararibea sp.</u> | 1 | .004 | 253.71 |
| 27.- | <u>Cymbopetalum sp.</u> | 1. | .004 | 281.03 |
| 28.- | <u>Siparuna nicaraguense</u> | 1 | .004 | 449.65 |
| 29.- | <u>Cymbopetalum Baillonii</u> | 1 | .004 | 337.24 |
| T O T A L E S | | 100 | .393 | 28,141,138.21 |

ESTRATOS DEL MUESTREO "A" SEGUN ALTURA PROMEDIO

| No. E S P E C I E S | Alt.Prom. En M. | No. Indiv. | % de In- div. C/e. trate. | Estra- to. No. |
|--|--------------------|------------|---------------------------------|-------------------|
| 1.- <u>Protium</u> <u>coyal</u> | 22 | 1 | | M |
| 2.- <u>Bursera</u> <u>simaruba</u> | 15 | 1 | | |
| 3.- <u>Nectandra</u> <u>salicifolia</u> | 15.6 | 3 | | E |
| 4.- <u>Pseudolmedia</u> <u>oxyphyllaria</u> | 14 | 2 | | |
| 5.- <u>Wimmeria</u> <u>concolor</u> | 13 | 1 | 31% | D |
| 6.- <u>Pithecellobium</u> <u>arboresum</u> | 12 | 1 | | |
| 7.- <u>Cupania</u> <u>glabra</u> | 11 | 1 | | I |
| 8.- <u>Cecropia</u> <u>obtusifolia</u> | 11 | 1 | | O |
| 9.- <u>Heliocarpus</u> <u>appendiculatus</u> | 10.8 | 5 | | |
| 10.- <u>Hollinedia</u> <u>sp.</u> | 10 | 4 | | |
| 11.- <u>Alchornea</u> <u>latifolia</u> | 10 | 1 | | |
| 12.- <u>Tabernaemontana</u> <u>alba</u> | 9.3 | 3 | | |
| 13.- <u>Licaria</u> <u>aff. alata</u> | 9 | 1 | | |
| 14.- <u>Mouriria</u> <u>Gleasoniana</u> | 9 | 1 | | |
| 15.- <u>Roupala</u> <u>borealis</u> | 7 | 1 | | I |
| 16.- <u>Sartzia</u> <u>guatemalensis</u> | 7 | 1 | | N |
| 17.- <u>Calophyllum</u> <u>brasiliense</u> | 7.2 | 8 | | |
| 18.- <u>Belloxia</u> <u>campbelli</u> | 6.6 | 3 | | F |
| 19.- <u>Lonchocarpus</u> <u>sp.</u> | 6.4 | 22 | | E |
| 20.- <u>Trophis</u> <u>medicna</u> | 6 | 5 | | |
| 21.- <u>Trophis</u> <u>racemosa</u> | 5.5 | 2 | 69% | R |
| 22.- <u>Cornutia</u> <u>grandifolia</u> | 5.2 | 4 | | |
| 23.- <u>Psychotria</u> <u>horizontalis</u> | 5.2 | 8 | | I |
| 24.- <u>Eunatorium</u> <u>aff. pittieri</u> | 4.8 | 10 | | |
| 25.- <u>Rinorea</u> <u>guatemalensis</u> | 4.5 | 2 | | O |
| 26.- <u>Conatea</u> <u>sp.</u> | 4 | 1 | | |
| 27.- <u>Ardisia</u> <u>compressa</u> | 3.5 | 3 | | R |
| 28.- <u>Parathea</u> <u>melanosticta</u> | 3.5 | 2 | | |
| 29.- <u>Astrocaryum</u> <u>mexicanum</u> | 2 | 2 | | |

Cuadro No. 20

. ESTRATOS EN EL MUESTREO "B" SEGUN ALTURA PROMEDIO

| No. | E S P E C I E S | Alt.Prom. En M. | No. de Indiv. | % de In div.en C/estr. | Estratos |
|------|---------------------------------|--------------------|------------------|------------------------------|----------|
| 1.- | <u>Vochysia hondurensis</u> | 30 | 2 | | SUPERIOR |
| 2.- | <u>Ficus glabrata</u> | 30 | 1 | 10% | |
| 3.- | <u>Leucaena glauca</u> | 30 | 1 | | |
| 4.- | <u>Ocotea chiapensis</u> | 20 | 2 | | MEDIO |
| 5.- | <u>Pterocarpus belizensis</u> | 18 | 2 | | |
| 6.- | <u>Compsoneura sp</u> | 15 | 1 | | |
| 7.- | <u>Alchornea latifolia</u> | 15 | 1 | 28.57 % | |
| 8.- | <u>Nectandra salicifolia</u> | 14 | 2 | | |
| 9.- | <u>Dendropanax arborea</u> | 12.5 | 2 | | |
| 10.- | <u>Cymbopetalum bailoni</u> | 11.5 | 6 | | |
| 11.- | <u>Croton nitens</u> | 11 | 1 | | INFERIOR |
| 12.- | <u>Coccoloba diversifolia</u> | 10 | 1 | | |
| 13.- | <u>Faramea occidentalis</u> | 7.8 | 8 | | |
| 14.- | <u>Lacuma Durlandii</u> | 7.7 | 3 | | |
| 15.- | <u>Licaria aff. alata</u> | 7 | 3 | | |
| 16.- | <u>Onararibea guatemalensis</u> | 7 | 1 | | |
| 17.- | <u>Trophis mexicana</u> | 7 | 7 | | |
| 18.- | <u>Ocotea aff. greenmani</u> | 7 | 1 | | |
| 19.- | <u>Calophyllum brasiliensis</u> | 6 | 4 | | |
| 20.- | <u>Compsoneura sprucei</u> | 6 | 1 | 60.72 % | |
| 21.- | <u>Svartzia guatemalensis</u> | 5 | 1 | | |
| 22.- | <u>Trichilia breviflora</u> | 5 | 2 | | |
| 23.- | <u>Ardisia compressa</u> | 5 | 1 | | |
| 24.- | <u>Mollinedia guatemalensis</u> | 5 | 1 | | |
| 25.- | <u>Parathesis melanosticta</u> | 4.5 | 2 | | |
| 26.- | <u>Psychotria chiapensis</u> | 4.4 | 14 | | |
| 27.- | <u>Psychotria flava</u> | 4 | 1 | | |
| 28.- | <u>Astrocaryum mexicanum</u> | 3.5 | 28 | | |

Cuadre No.21

ESTRATOS EN EL MUESTREO "C" SEGUN ALTURA PROMEDIO

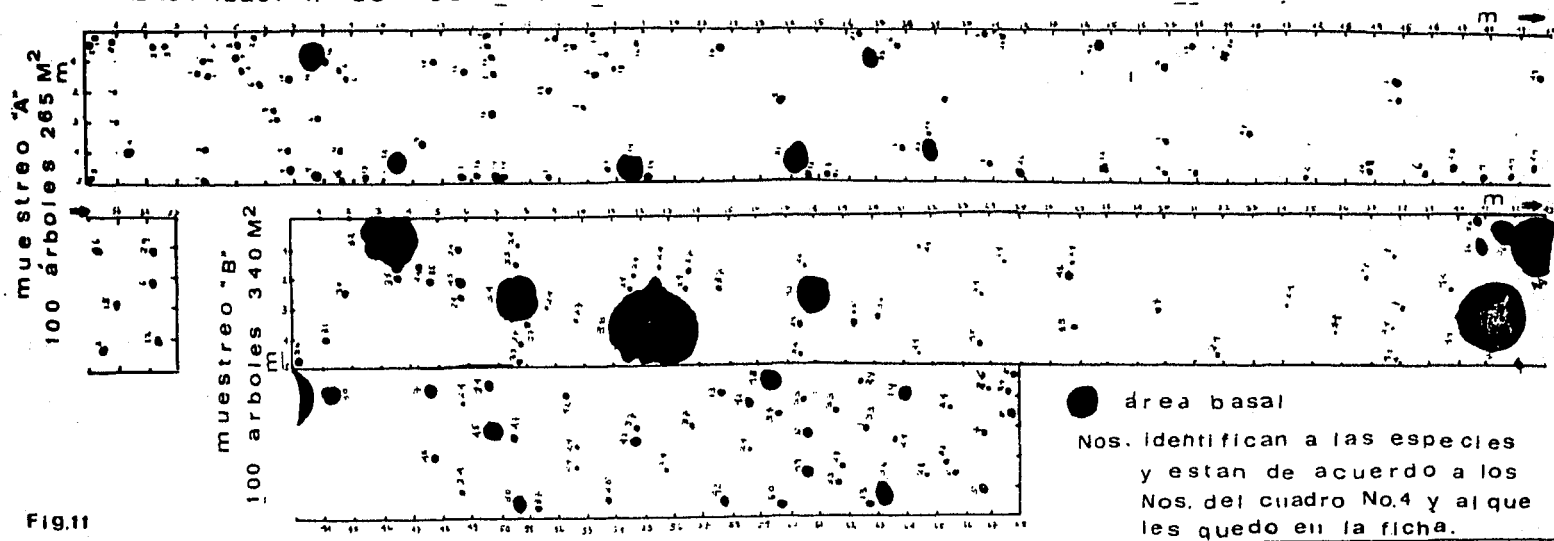
| No. | E S P E C I E S | Alt.Prom. En M. | No.de In dividu. | % de In div.en C/entr. | Estratos |
|------|-----------------------------------|--------------------|---------------------|------------------------------|----------|
| 1.- | | 25 | 2 | 6.08 | SUPERIOR |
| 2.- | <u>Nectandra ambigens</u> | 24 | 2 | | |
| 3.- | <u>Cecropia obtusifolia</u> | 18.5 | 2 | | M |
| 4.- | <u>Bollotia campbelli</u> | 17 | 1 | | |
| 5.- | <u>Croton sp.</u> | 16 | 1 | | E |
| 6.- | | 16 | 1 | | D |
| 7.- | <u>Cynometra retusa</u> | 14 | 1 | | I |
| 8.- | <u>Poulsenia armata</u> | 13 | 2 | 44.32 | O |
| 9.- | <u>Quararibea funebris</u> | 13 | 1 | | |
| 10.- | <u>Stemmadenia donnel-smithii</u> | 12 | 2 | | |
| 11.- | <u>Trophis mexicana</u> | 11.8 | 9 | | |
| 12.- | <u>Liccaria aff. alata</u> | 11.6 | 3 | | |
| 13.- | <u>Aeghiphila costarricensis</u> | 11 | 2 | | |
| 14.- | <u>Guarea bijuga</u> | 10.5 | 4 | | |
| 15.- | <u>Psychotria oerstediana</u> | 10.5 | 2 | | |
| 16.- | <u>Allophylus psilospermus</u> | 10 | 2 | | |
| 17.- | <u>Turpinia occidentalis</u> | 10 | 4 | | |
| 18.- | <u>Guatteria amplifolia</u> | 10 | 1 | | I |
| 19.- | | 10 | 1 | | N |
| 20.- | <u>Piper amalago</u> | 9 | 1 | | F |
| 21.- | <u>Calophyllum brasiliense</u> | 8 | 2 | | E |
| 22.- | <u>Faramea occidentalis</u> | 8 | 1 | | |
| 23.- | <u>Quararibea sp.</u> | 7 | 2 | 49.10 | R |
| 24.- | <u>Cymbopetalum penduliflorum</u> | 6 | 1 | | |
| 25.- | <u>Cymbopetalum Bailonii</u> | 6 | 1 | | I |
| 26.- | <u>Capparis sp.</u> | 6 | 1 | | O |
| 27.- | <u>Rhacoma cucynosa</u> | 4 | 1 | | R |
| 28.- | <u>Trichilia sp.</u> | 3 | 1 | | |
| 29.- | <u>Astrocaryum mexicanum</u> | 3 | 44 | | |

Cuadro No.22

ESTRATOS EN EL MUESTREO "D" SEGUN ALTURA PROMEDIO

| No. | E S P E C I E S | Alt. Prom. En M. | No. de Ind. dividu. | % de Ind. divi en C/estra. | ESTRATOS |
|------|-----------------------------------|---------------------|------------------------|----------------------------------|----------|
| 1.- | <u>Cecropia obtusifolia</u> | 10.8 | 10 | | |
| 2.- | <u>Stemmadenia donnel-smithii</u> | 10 | 1 | | |
| 3.- | <u>Belotia campbelli</u> | 10 | 3 | | |
| 4.- | <u>Ficus obtusifolia</u> | 9.5 | 2 | | |
| 5.- | <u>Myriocarpa longipes</u> | 8.5 | 2 | | |
| 6.- | <u>Trema micrantha</u> | 8.3 | 7 | | I |
| 7.- | <u>Sapium lateriflorum</u> | 8 | 3 | | |
| 8.- | <u>Poulsenia armata</u> | 8 | 3 | | |
| 9.- | <u>Snodias monbin</u> | 8 | 3 | | N |
| 10.- | <u>Belotia mexicana</u> | 8 | 2 | | |
| 11.- | <u>Crataeva glauca</u> | 8 | 2 | | F |
| 12.- | <u>Zanthoxylum Kellermanii</u> | 8 | 1 | | |
| 13.- | <u>Aeginthilla aff. velerii</u> | 8 | 1 | | E |
| 14.- | <u>Helicarpus appendiculatus</u> | 7.9 | 23 | | |
| 15.- | <u>Croton</u> sp. | 6.8 | 11 | 100% | R |
| 16.- | <u>Acacia mayana</u> | 6 | 2 | | |
| 17.- | <u>Inga sapindoides</u> | 6 | 2 | | I |
| 18.- | <u>Piper sanctum</u> | 6 | 1 | | |
| 19.- | <u>Cymbopetalum Bailonii</u> | 6 | 1 | | O |
| 20.- | <u>Vernonia patens</u> | 5.5 | 2 | | |
| 21.- | <u>Pouteria</u> aff. palmeri | 5.5 | 2 | | R |
| 22.- | <u>Cymbopetalum</u> sp. | 5 | 1 | | |
| 23.- | <u>Quararibea</u> sp. | 4 | 1 | | |
| 24.- | <u>Astracaryum mexicanum</u> | 4 | 1 | | |
| 25.- | <u>Myriocarpa bifurcata</u> | 3 | 4 | | |
| 26.- | <u>Pseudolmedia exyphyllaria</u> | 3 | 3 | | |
| 27.- | <u>Putanorphe umbellata</u> | 3 | 1 | | |
| 28.- | <u>Pinus hispida</u> | 2 | 1 | | |
| 29.- | <u>Siparuna nicaraguense</u> | 2 | 1 | | |

Distribución de los árboles muestreados de acuerdo a su área basal



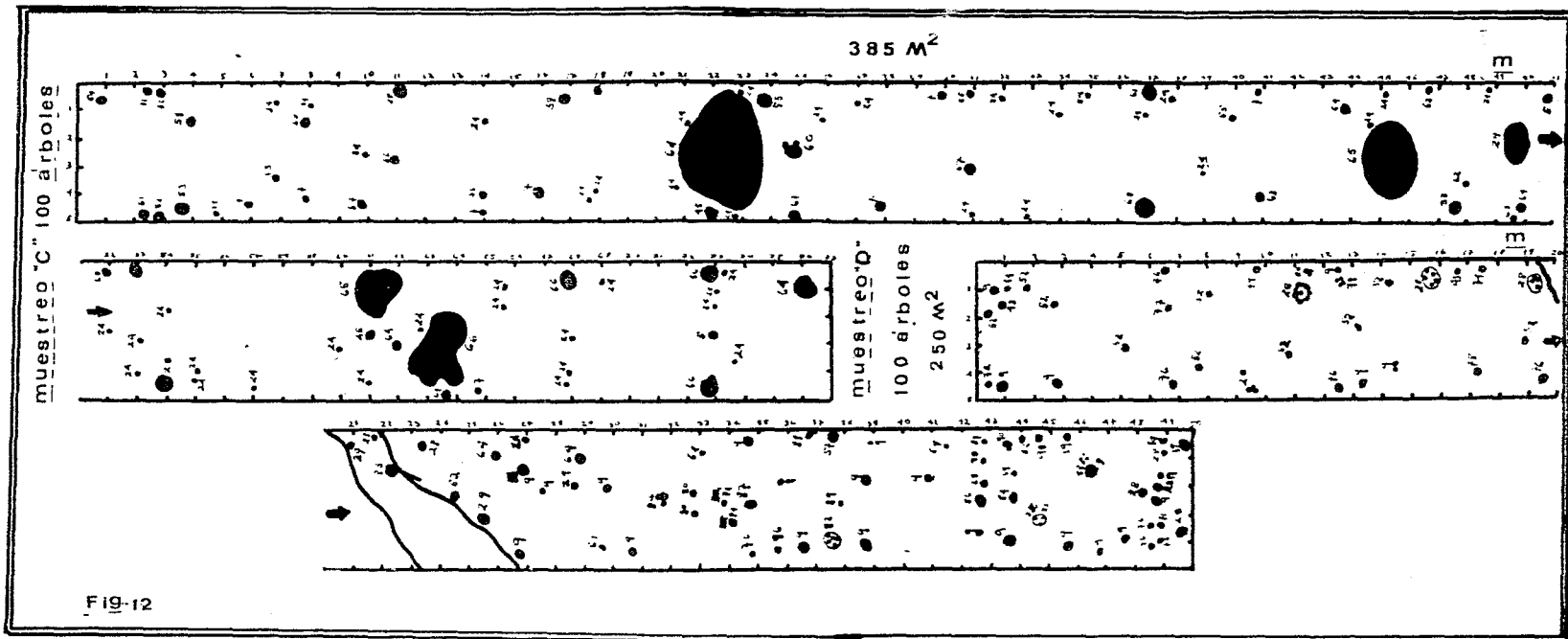


Fig-12