

2475



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

ESTUDIO FLORISTICO Y CARTOGRAFICO EN LA REGION  
DE  
AGUA DE OBISPO - CHAPOLAPA, GUERRERO

T E S I S  
Que para obtener el Título de  
B I O L O G O  
p r e s e n t a

HUGO FLORES SANCHEZ

México, D. F. 1990.

**FALLA DE ORIGEN**



## **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 está 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.

## CONTENIDO

|   |    |
|---|----|
| INTRODUCCION.....                       | 1  |
| ANTECEDENTES.....                       | 3  |
| METODO:                                 |    |
| -ANALISIS MESOCLIMATICO.....            | 4  |
| -ELABORACION DEL MAPA BASE.....         | 6  |
| -PREPARACION DE FOTOGRAFIAS AEREAS..... | 7  |
| -DETERMINACION DE EJEMPLARES.....       | 8  |
| -TRABAJO DE CAMPO.....                  | 8  |
| LOCALIZACION.....                       | 11 |
| GEOLOGIA.....                           | 14 |
| EDAFOLOGIA.....                         | 17 |
| RELIEVE.....                            | 18 |
| HIDROGRAFIA.....                        | 21 |
| CLIMA.....                              | 23 |
| VEGETACION.....                         | 24 |
| DISCUSION.....                          | 30 |
| LISTA FLORISTICA.....                   | 44 |
| BIBLIOGRAFIA.....                       | 57 |
| APENDICE - 1.....                       | 61 |
| APENDICE - 2.....                       | 63 |
| APENDICE - 3.....                       | 66 |

## ILUSTRACIONES

|  |    |
|--|----|
| CUADRO No. 1; ORGANIGRAMA DE ACTIVIDADES<br>REALIZADAS.....        | 10 |
| MAPA No. 1; LOCALIZACION DE LA ZONA EN ESTUDIO....                 | 12 |
| LOCALIZACION DE PERFILES.....                                      | 13 |
| PERFIL No. 1. y No. 2; TOPOGRAFICO.....                            | 13 |
| MAPA No. 2; MAPA GEOLOGICO.....                                    | 14 |
| MAPA No. 3; MAPA DE RELIEVE.....                                   | 20 |
| MAPA No. 4; MAPA HIDROGRAFICO.....                                 | 22 |
| PERFIL ESQUEMATICO DEL BOSQUE DE <u>Pinus</u> .....                | 26 |
| PERFIL ESQUEMATICO DEL BOSQUE DE <u>Quercus</u> .....              | 28 |
| PERFIL ESQUEMATICO DEL BOSQUE DE<br>CURATELLA - QUERCUS.....       | 31 |
| PERFIL ESQUEMATICO DEL BOSQUE TROPICAL<br>CADUCIFOLIO.....         | 33 |
| PERFIL ESQUEMATICO DEL BOSQUE DE GALERIA.....                      | 36 |
| MAPA No. 5; MAPA DE VEGETACION.....                                | 37 |
| FIGURA No. 2.....  | 42 |
| FIGURA No. 3.....  | 43 |
| AFENDICE - 1; CLIMOGRAMAS DE LAS ESTACIONES<br>METEREOLÓGICAS..... | 62 |

## INTRODUCCION

Entre los diversos recursos naturales con que cuenta México, la vegetación además de ser importante por su papel en la conservación y mantenimiento del equilibrio ecológico al regular el ciclo hidrológico y previniendo la excesiva erosión del suelo, tiene un valor intrínseco ya que proporciona materia prima para la elaboración de diversos productos. Rzedowski (1978), por lo que son muchas las actividades humanas que se relacionan con ella.

Si bien se dispone para nuestro país de diversos trabajos que estudian la cubierta vegetal, el conocimiento actual de la misma es por demás incompleto, aún en aspectos básicos como el inventario, descripción y cartografía de la vegetación (Ibid).

La realización de trabajos florísticos basados en estudios de campo que además de confeccionar el inventario de las especies vegetales presentes en una región, caractericen los factores ambientales, clasifiquen, describan y cartografien la vegetación, es el paso inicial para paliar tal carencia.

En este sentido los estudios florísticos, contrariamente a la creencia de algunas personas de que las floras son sólo listados de plantas, pueden brindar un gran cúmulo de información, no sólo de la vegetación misma, sino también en consideración a un análisis cartográfico, de los agentes que interactúan con ella, como son el clima (particularmente el clima local), geología e hidrografía, entre otros.

Según Van Zuidam (1985), la relación de la vegetación con los factores ambientales adquiere un valor más profundo si se consideran regiones no con base en límites políticos, sino de regiones fisiográficas o hidrográficas, que correspondan a verdaderas unidades ecológicas (terrain units), en las cuales la forma, procesos, rocas, suelo y vegetación influyen uno a otro para formar un particular equilibrio natural.

El estado de Guerrero tal y como lo han señalado autores como Quero (1974) y Rzedowski (1978), es una de las entidades en las que se dispone de pocos trabajos que brinden información sobre la vegetación. De aquí la necesidad de realizar tales trabajos, principalmente de carácter florístico.

Por las características topográficas, climáticas y geológicas, la entidad posee zonas de gran interés. Entre éstas destaca la región de Agua de Obispo - Chapolapa, que se ubica en la llamada "Región Mesoamericana de Montaña" a la que se considera zona de transición entre las regiones biogeográficas holártica y neotropical Rzedowski (1978), por lo que se presentan

entremezclados aquí elementos florísticos de afinidad tanto meridional como boreal.

Geológicamente es zona de contacto de rocas calizas y de otros materiales entre los que destacan rocas metamórficas del Paleozoico, lo que le da un carácter heterogéneo.

Por su ubicación en la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur y particularmente en la subprovincia Sierra y Valles Guerrerenses, es una continuación en la vertiente del Pacífico del llamado "Valle de Chilpancingo", por lo que visto a pequeña escala representa una discontinuidad entre las grandes prominencias de la Sierra Madre del Sur. No obstante mantiene una topografía accidentada, típica de montaña, con acentuadas variaciones climáticas locales.

Hidrográficamente presenta varios ríos perennes, de entre ellos el más importante es el río Apetlanca, cuyo aporte de agua permite el desarrollo y mantenimiento de algunas comunidades vegetales, aún durante el periodo de estiaje.

Como resultado de la combinación de los factores antes mencionados en la zona en estudio, la vegetación exhibe particularidades notables, de manera que posee endemismos como en el caso de la orquídea Mormodes pestlundiana, e incluso especies no conocidas por la ciencia (e.g. Calochortus sp. nov., colectada en la zona y que está siendo descrita por el M. en C. Abisai García M.) o nuevos reportes de plantas para Guerrero, como sucede con Rhynchospora mexicana, que también se colectó en la zona (Nelly Diego com. pers.), por lo que el conocimiento de la región en su flora y las características ambientales en que se desarrolla no solo es atractivo sino también necesario.

El presente trabajo que se inscribe como contribución al proyecto "Flora de Guerrero", realizado en el Laboratorio de Plantas Vasculares de la Facultad de Ciencias, tiene como objetivos:

- Realizar el listado de la flora colectada y la descripción fisonómica de la vegetación.
- Elaborar el mapa de vegetación de la región a escala 1 : 50 000.
- Relacionar las comunidades vegetales con los factores ambientales.

## ANTECEDENTES

La región de Agua de Obispo - Chapolapa, ha sido poco estudiada y la información de que se dispone en relación a la cubierta vegetal se restringe a pequeñas citas en trabajos de carácter general o bien en trabajos realizados en lugares aledaños.

En los trabajos de Quero, et al. (1972) y Blanco y Castañeda (1983), se hace mención del bosque de Pinus oocarpa que se asienta en la localidad de Agua de Obispo y que destaca por su colindancia con elementos de selva baja. Asimismo Correa y Pedraza (1983), describen someramente la vegetación de Acahizotla y alrededores.

Diego et al (1982), realizaron en la zona de Acahizotla Agua de Obispo un trabajo de vegetación en la que se caracterizó el medio físico de la región y además se analizó la estructura y composición florística de los distintos tipos de vegetación. Zamudio (1986), elaboró un trabajo similar en la sierra de Mochitlán - Quechultenango.

El trabajo más reciente es el de Rodríguez y Verduzco (com. pers.), que comprende un estudio florístico y de vegetación en Rincón de la Vía, vecina a la zona en estudio. En dicho trabajo además del inventario florístico, se ha realizado una serie de muestreos a fin de caracterizar las distintas comunidades vegetales con base a su estructura, frecuencias altimétricas, frecuencias diamétricas, etc.

Se tienen reportes de recolectas botánicas realizadas por Kruze, E. quien recorrió las cercanías de Agua de Obispo y Rincón de la Vía, llegando incluso a Tierra Colorada y por Núñez, A. que recolectó ejemplares en la localidad de agua de Obispo y en las inmediaciones de Acahizotla.

Son varios también los grupos de la materia de Botánica IV (impartida en la Facultad de Ciencias de la UNAM) que hicieron recolectas en la zona, particularmente en el paraje Agua de Obispo, durante sus prácticas de campo (Nelly Diego com. pers.).

## METODO

El presente trabajo se desarrolló en dos fases simultáneas que son:

- Trabajo de Gabinete
- Trabajo de Campo

cada una de éstas dividida a su vez en varias etapas ( cuadro No. 1), en las que se intercalaron actividades.

Dentro del trabajo de gabinete, inicialmente se compiló información bibliográfica, cartográfica y además se obtuvieron las fotografías aéreas de la zona en estudio.

El material bibliográfico obtenido consistió en diversas publicaciones que hacen alusión principalmente a la vegetación de áreas circunvecinas a la zona en estudio, todas ellas mencionadas en el capítulo de antecedentes.

Por otra parte el material cartográfico y aerofotográfico obtenido consistió en la carta topográfica, hoja "Mazatlán", escala 1 : 50 000 de la SPP, el mapa geológico, hoja "Mochitlán", escala 1 : 50 000 elaborado por el Consejo de Recursos Naturales No Renovables, las cartas de edafología e hidrología de aguas superficiales, escala 1 : 1 000 000 de la SPP, la carta de climas, hoja "Acapulco", escala 1 : 500 000 elaborada por el INEGI y el Instituto de Geografía de la UNAM y 4 fotografías aéreas, DETENAL, blanco y negro, escala 1.: 80 000 de 1979.

Posteriormente se procedió a realizar:

- Análisis Mesoclimático.
- Elaboración del Mapa Base.
- Estudio del material Aerofotográfico.
- Determinación del Material Botánico.

## ANALISIS MESOCLIMATICO

A partir del material compilado se identificó el clima general de la zona según el sistema de clasificación climática de Köeppen, modificado por García (1980), pero debido a la accidentada topografía éste se modifica localmente, lo que resulta en mesoclimas o unidades mesoclimáticas.

Para determinar tales unidades se procedió inicialmente según el método de Meza, M. (1980) a calcular el gradiente térmico de la zona, considerando para ello las estaciones meteorológicas 12-038, Palo Blanco y la 12-121, San Marcos, que

cumplen con las condiciones de ubicarse aproximadamente a la misma longitud, tener una separación altitudinal mínima de 500 m (apéndice 1) y de incluir en un transecto entre ambas estaciones a la zona en estudio.

El gradiente térmico se calculó mediante la expresión:

$$G.T. = \frac{D.T. \times 100}{D.A.}$$

donde:

G.T. = Gradiente Térmico.

D.T. = Diferencia de Temperatura (entre las estaciones consideradas).

D.A. = Diferencia de Altitud (entre las estaciones consideradas).

Conocido el valor para la zona del gradiente térmico, se calculó el valor de isoterma(s) media(s) con base en la expresión:

$$I.M. = \frac{D.T.I. \times 100}{G.T.}$$

donde:

I.M. = Isoterma(s) media(s).

D.T.I. = Diferencia de Temperatura de Isotermas.

G.T. = Gradiente Térmico.

Si se calcula el valor de una isoterma menor a la temperatura de la estación ubicada a mayor altitud, se le adiciona al resultado la altitud de la misma estación. Para una isoterma mayor se resta dicho valor (apéndice 2).

Con los valores obtenidos se establece la relación temperatura - altitud a intervalos regulares, es decir a diferentes pisos térmicos. De donde el promedio de las diferencias en altitud de los pisos térmicos, establece la distancia vertical en que aumenta o disminuye en 1°C la temperatura.

A continuación se determinó la eficiencia de precipitación y de temperatura (apéndice 2). Para ello se obtuvo la diferencia de la precipitación de las estaciones consideradas. La relación resultante expresa la disminución de la precipitación en función de la altura. Dicha relación se ajustó para calcular el valor de precipitación cada 100 m de altura.

Conjuntando los valores de temperatura, precipitación y altitud calculados, se aplicaron las expresiones:

$$i = 1.64 \left[ \frac{P}{T + 12.2} \right] 1.11$$

donde:

i = índice de eficiencia de precipitación.

P = precipitación mensual en mm.

T = temperatura media mensual en °C.

$$i' = \left[ \frac{9 T}{20} \right]$$

i' = índice de la eficiencia de temperatura

T = temperatura media mensual en °C.

y los resultados se compararon con el sistema de categorías climáticas con respecto a humedad y temperatura, adaptado por Contreras en Meza (1980) para la República Mexicana.

De esta manera se determinó que en la zona se presentan las unidades mesoclimáticas Cálido - Húmedo y Semicálido - Húmedo.

#### ELABORACION DEL MAPA BASE

Con la finalidad de disponer de un documento que mostrara los detalles topográficos más sobresalientes con una buena definición, a fin de transferir la información generada en el análisis de las fotografías aéreas, se elaboró el Mapa Base de la zona, a partir de la carta topográfica escala 1 : 50 000 de la SPP.

Para ello se colocó papel película sobre la carta topográfica y con la ayuda de una mesa luz se transfirieron las curvas de nivel maestras, los poblados y/o rancherías presentes en la zona, los nombres de los cerros y barrancas más notables, así como los caminos y ríos existentes.

Además se marcaron las coordenadas geográficas en las que se inscribe la zona y una escala gráfica.

## ESTUDIO DEL MATERIAL AEROFOTOGRAFICO

### PREPARACION DEL MATERIAL AEROFOTOGRAFICO

Para el adecuado uso de fotografías aéreas se requiere la aplicación de un método que comprende inicialmente la preparación del material aerofotográfico, tomando en cuenta los siguientes pasos:

- A.- Cálculo de la base instrumental del estereoscopio de espejos.
- B.- Orientación de las fotografías aéreas bajo el estereoscopio de espejos.
- C.- Trazado de las áreas fotointerpretables.

Posteriormente, el material aerofotográfico se procedió a fotointerpretar.

### FOTOINTERPRETACION

En el presente trabajo donde uno de los objetivos fué el de elaborar el mapa de vegetación de la zona, se consideraron el tono, la textura, la densidad de la cubierta vegetal y la forma de la copa de los árboles como parámetros para definir las unidades de vegetación.

En áreas donde bajo estos criterios no se pudieron definir con precisión las unidades de vegetación, se consideraron además las características del modelo de la red de drenaje y de la topografía del lugar. De esta manera se obtuvieron un gran número de unidades de vegetación.

En esta etapa también se logró tener además del aspecto vegetación, una visión en conjunto de las características de la zona respecto a la topografía, hidrografía, infraestructura, zonas de cultivo, etc. Información con la cual se planearon los recorridos de campo.

Durante el trabajo de campo (cuadro No. 1), se hizo la verificación de las unidades de vegetación. Para ello se realizaron recorridos a lo largo de transectos que cruzaran por distintas unidades de vegetación.

### REINTERPRETACION Y RESTITUCION

Con los datos obtenidos en el campo se realizó la reinterpretación de las fotografías aéreas.

Para ello se definió la naturaleza de las unidades de vegetación en duda y en caso necesario se corrigieron los límites de las mismas. En algunos casos, unidades que se consideraron diferentes, se observó en el campo que correspondían al mismo tipo de vegetación, por lo que se unificaron en esta etapa.

En la restitución se transfirió la información obtenida de las fotografías aéreas al mapa base con un Stereosketch, con lo que se hicieron los ajustes de escala y posición.

#### DETERMINACION DEL MATERIAL BOTANICO

En el trabajo de gabinete que se llevó a cabo en el Laboratorio de Plantas Vasculares, se realizó la determinación a nivel especie de los distintos ejemplares botánicos recolectados en la zona. Para ello se recurrió a diversas claves botánicas.

Cuando se presentó la oportunidad de que algunas familias fueron trabajadas por especialistas, para lo cual se les proporcionaron ejemplares herborizados y etiquetados (apéndice No. 3).

Los ejemplares ya determinados fueron cotejados con ejemplares del Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) y depositados posteriormente en el Herbario de la Facultad de Ciencias (FCME).

#### TRABAJO DE CAMPO

El trabajo de campo comprendió varias actividades. Entre éstas destaca la recolecta de material botánico con flor y/o fruto.

El material utilizado en la colecta fue: prensa de campo, cartón corrugado, tijeras de podar, papel periódico, correas, libretas de campo, plumón indeleble, mapas, altímetro y cuerda.

Para ello, a lo largo de un año se realizaron cinco visitas a la zona en distintas épocas y con una duración promedio de 8 días.

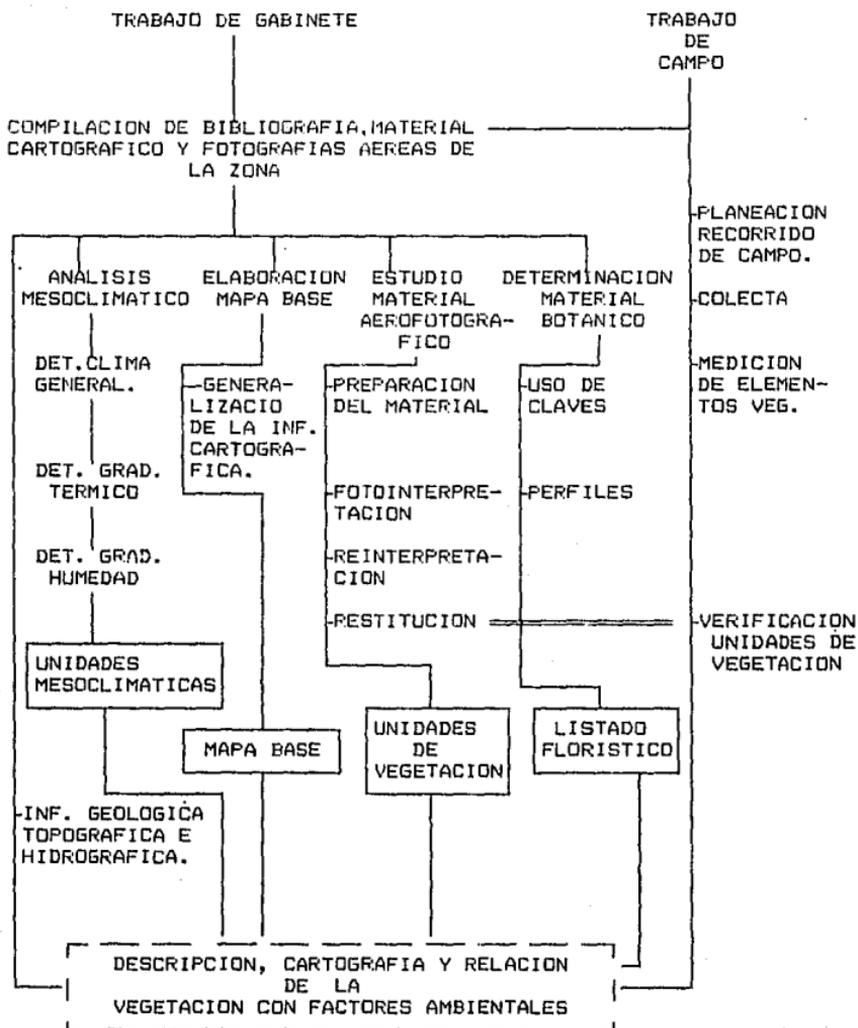
Los ejemplares obtenidos fueron preparados en el lugar, poniendo especial atención en la toma de datos.

Aunado a esta actividad se hicieron descripciones fisonómicas in situ de las diferentes comunidades visitadas, las cuales se clasificaron por tipos de vegetación según el sistema

de clasificación de Rzedowski (1978). Aunque no se realizaron muestreos se realizaron las mediciones de los elementos característicos de los distintos estratos de cada comunidad para la elaboración de los perfiles esquemáticos. Para el estrato arbóreo se midió la altura, diámetro a la altura del pecho (DAP), cobertura y nivel de la primer ramificación de cada árbol y en el caso de los estratos arbustivo y herbáceo se evaluó la abundancia relativa.

Con el material aerofotográfico se realizó la verificación de las distintas unidades de vegetación para confirmar la naturaleza de cada una y sus límites.

CUADRO No. 1



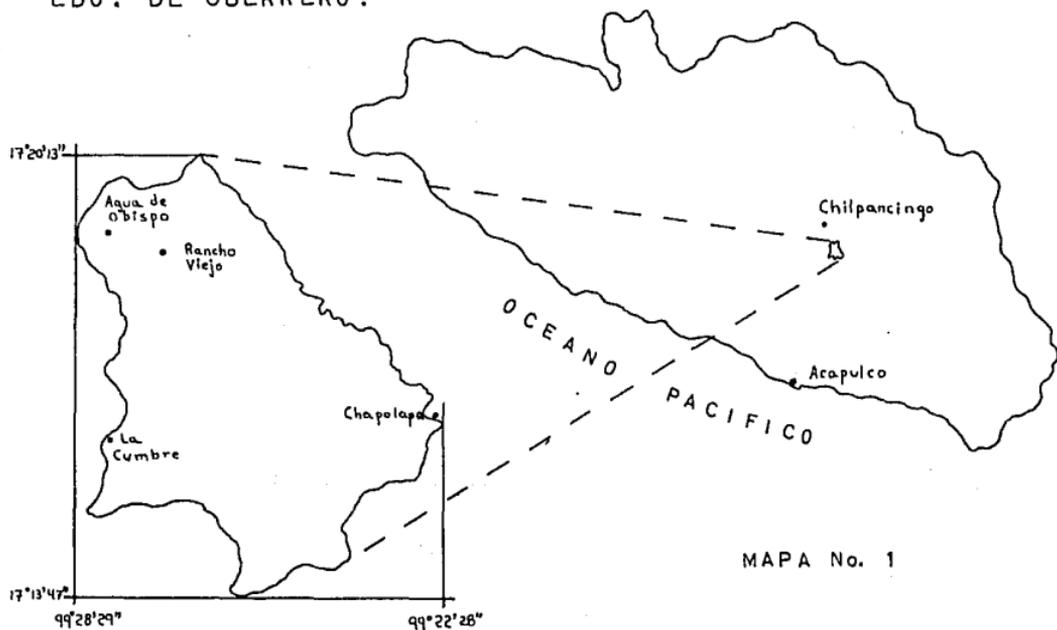
## LOCALIZACION

Dentro de la República Mexicana, en el estado de Guerrero, la zona en estudio está ubicada en la vertiente del Pacífico de la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur y comprende terrenos de las jurisdicciones municipales de Chilpancingo y Mochitlán.

Localmente pertenece a la llamada "Región Centro", Figueroa (1980) y tiene como coordenadas extremas los  $17^{\circ}13'47''$ ,  $17^{\circ}20'13''$  de latitud norte y los  $99^{\circ}22'28''$ ,  $99^{\circ}28'29''$  de longitud oeste de Greenwich (mapa No. 1).

Cubre una extensión aproximada de 68.5 kilómetros cuadrados, siendo sus límites naturales al norte y al oeste las divisorias de agua que corren por el cerro las Vigas y entre los cerros La Compuerta, La Cueva del Agua y El Zopilote respectivamente y al sur por el cerro El Mirador, conformando en conjunto una cuenca hidrológica cuyas aguas se vierten al río Apetlanca, este último considerado como límite este de la zona.

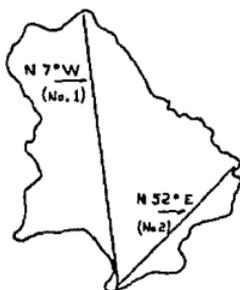
LOCALIZACION DE LA REGION AGUA DE OBISPO-CHAPOLAPA  
EDO. DE GUERRERO.



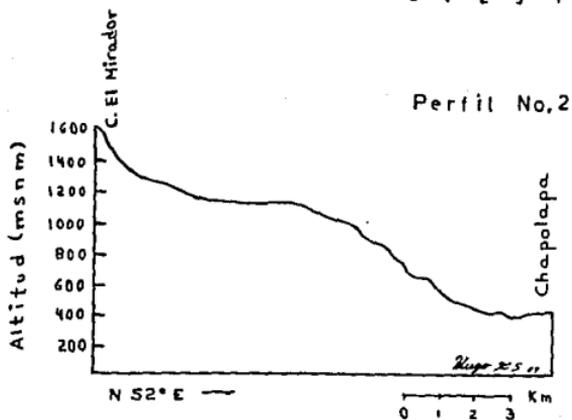
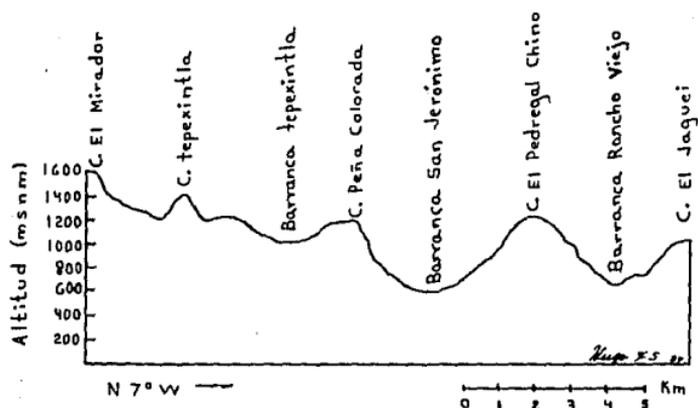
MAPA No. 1

Hugo S.S. 89.

## Localización de Perfiles.



Perfil No. 1



## GEOLOGIA

En la zona se presentan materiales de naturaleza metamórfica, sedimentaria e ígnea (mapa No. 2).

El material más antiguo corresponde a rocas metamórficas del Paleozoico, formado por filitas, esquistos y gneiss, que se distinguen entre sí por su diferente textura. En conjunto constituyen un afloramiento que corre a lo largo del río Apetlanca, desde la barranca San Roque, hasta el pueblo Chapolapa y cubre aproximadamente 13 kilómetros cuadrados. A la altura del cerro El Jague se presenta una discontinuidad en las rocas metamórficas que están cubiertas por material calizo.

El material sedimentario de la zona comprende principalmente dos tipos de rocas; arenisca y caliza.

Las areniscas son rocas de grano grueso de color claro con conglomerados de cuarzo, de origen detritico y de probable formación en el Jurásico. Constituyen un afloramiento en las cercanías del pueblo Tepexintla y la barranca del mismo nombre y cubre una superficie aproximada de 11 kilómetros cuadrados.

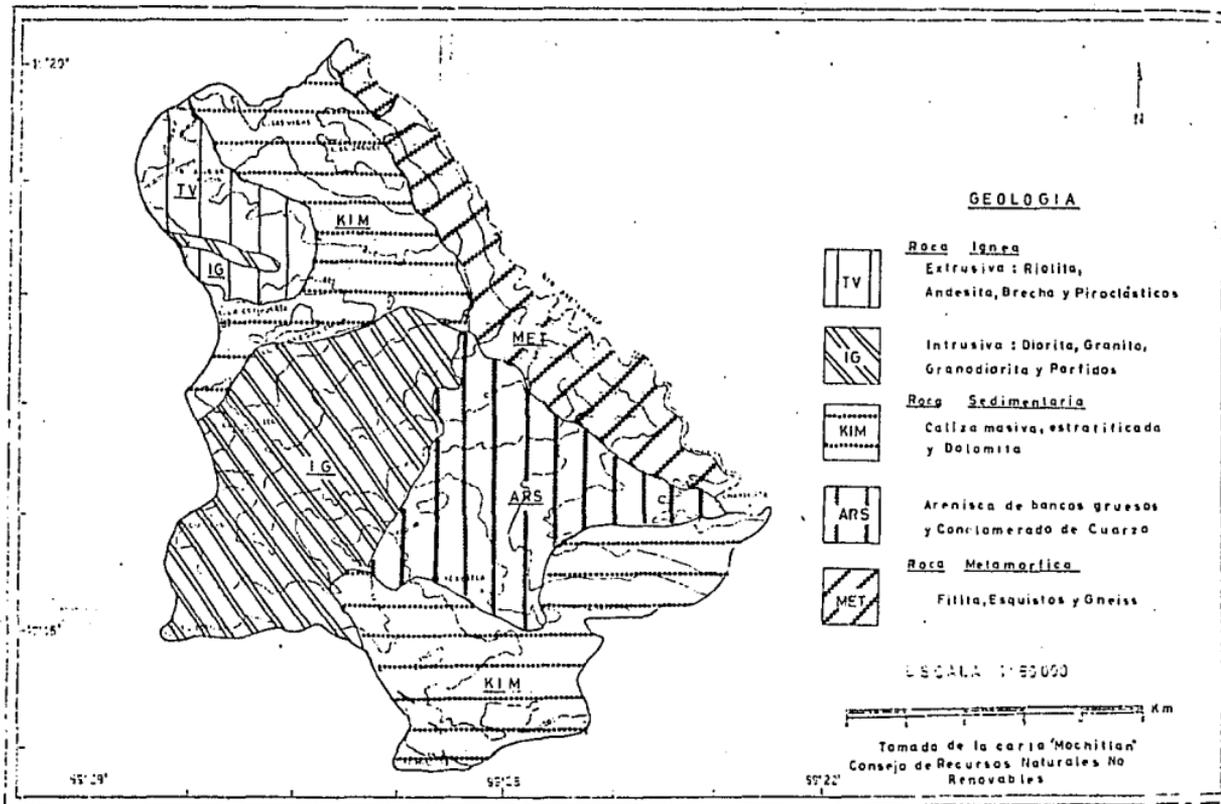
El material calizo es de carácter masivo y estratificado con dolomita y pertenece a la Formación Morelos de edad cretácica. De este material existen dos afloramientos. El primero se localiza a 2.5 kilómetros al este del paraje Agua de Obispo y cubre una superficie de 11.5 kilómetros cuadrados. En este lugar se han desarrollado algunas dolinas lo que da por resultado un incipiente paisaje kárstico.

El segundo afloramiento de estas rocas se presenta en la parte sur de la cuenca. Ocupa una superficie aproximada de 12 kilómetros cuadrados y está delimitado por rocas ígneas intrusivas al oeste y areniscas al norte, continuándose al este y sur ya fuera de la zona.

Las rocas ígneas intrusivas están formadas por granito, diorita, granodiorita y pórfidos. Ocupan una superficie de 16 kilómetros cuadrados y limitan al norte con el cerro El Pedregal Chino, distribuyéndose ampliamente, excepto en su límite sur, en donde forma una angosta franja que llega al cerro El Mirador.

El material más reciente corresponde a rocas ígneas extrusivas del Terciario y está constituido por riolita, andesita, brecha y piroclásticos, cubriendo una superficie aproximada de 4.8 kilómetros cuadrados. Este afloramiento se encuentra restringido a las partes altas de la zona de Agua de Obispo, siendo delimitado por rocas calizas. Es notable aquí la presencia de material volcánico intrusivo que forma una angosta franja que corre con rumbo general N103°E y que ocupa una

superficie de apenas 0.5 kilómetros cuadrados, donde superficialmente las rocas están muy alteradas y fragmentadas.



## EDAFOLOGIA

En la zona se presenta únicamente la asociación de suelos Re + I + Bc / 1; regosol eútrico + litosol + cambisol crómico de textura gruesa.

El regosol eútrico (Re) se caracteriza por no presentar capas distintivas, sino un manto de material suelto. Son claros y se parecen a la roca que les dio origen. Son suelos débilmente desarrollados que se pueden presentar en muy diversos climas y con diversos tipos de vegetación.

El litosol (I) es un suelo en desarrollo con profundidad menor de 10 cm a partir de la superficie, delimitado por roca o una capa endurecida y continua. Su distribución es amplia, se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, Ortiz (1985).

El cambisol crómico (Bc) es un suelo joven, poco desarrollado, de colores rojizos. En el subsuelo posee una capa con terrones que representan un cambio con respecto al tipo de roca subyacente, con acumulación de arcilla, calcio, etc. Se desarrolla en cualquier tipo de clima (excepto en zonas áridas) y en cualquier tipo de vegetación.

En estos tres tipos de suelos, en donde el más abundante es el regosol eútrico y el menos abundante es el cambisol crómico, se reconoce que comparten una condición de desarrollo casi nulo o incipiente, por lo cual, también se les considera suelos jóvenes que están en proceso de consolidación y que retienen muchas de las características del material parental (tales como color, poca definición y claridad de los horizontes, etc.) ..."resultado de una intemperización mínima; Ortiz (1977).

Esta condición se observa particularmente en áreas montañosas (como la zona en estudio) y se debe a que el relieve como elemento del ambiente afecta el desarrollo del suelo, de tal manera que .."en laderas de cerros donde la erosión natural es activa, el suelo es continuamente transportado, lo que puede impedir que se forme un suelo maduro Bridges (1980).

Esta situación es apoyada por observaciones de campo como las realizadas en las cercanías del cerro Tepexintla, donde en algunas áreas se presentan extensos pedregales o en el paraje Agua de Obispo, en donde grandes mazas de roca madre están en la superficie.

Así mismo la textura gruesa de las partículas del suelo permiten una mayor infiltración de agua de lluvia, la cual libremente drena hacia las capas freáticas, llegando a constituir cauces subterráneos (capítulo de hidrografía).

## RELIEVE

El paisaje físico corresponde a una condición orográfica típica de montaña, con un terreno muy accidentado y altitudes que oscilan entre los 400 a 1600 msnm., lo que representa una diferencia de altitud de 1200 m.

Entre las diversas prominencias de la zona, destacan los cerros El Pedregal Chino, con 1240 msnm., el cerro Peña Colorada, con 1200 msnm., el cerro El Mirador, con 1400 msnm., el cerro Tepexintla con 1400 msnm. y el cerro El Jagüey, el cual sólo alcanza 1080 msnm., pero el parteaguas que se desprende de este y se une con el cerro La Viga, delimita la zona (mapa No. 3).

Es notable la presencia de tres pequeñas serranías, paralelas entre sí y que se desprenden del parteaguas que corre a lo largo de los cerros La Compuerta, La Cueva del Agua y El Zopilote, en dirección general noreste. Lo que resulta respectivamente en una unidad de relieve cóncavo - convexa; con alternancia de partes altas (positivo; filo de las serranías) y bajas (negativo; barrancas) a lo largo de la cuenca (perfil No. 1).

Las barrancas Tepexintla y San Jerónimo se extienden a lo ancho de la cuenca. El fondo de éstas es parcialmente plano, abriendo directamente al río Apetlanca y estrechándose en la cabecera de las barrancas, en donde se observan barrancas afluentes de menor profundidad y extensión.

La barranca de Rancho Viejo, presenta un fondo parcialmente plano, con algunas depresiones que rompen la continuidad del paisaje. No abre directamente al río Apetlanca ya que es cerrada por una pequeña elevación, de forma tal que el río que la recorre drena a través de un sumidero.

De acuerdo a criterios altitudinales, en relación a la diferencia de altitud de la zona y a criterios topográficos, con base en las geoformas, respectivamente es posible reconocer tres zonas:

a) zona baja; Comprende de los 400 a 800 msnm. y abarca tanto las orillas del río Apetlanca, como el fondo de las barrancas y parte de las laderas de las serranías. La pendiente promedio de la unidad es de 5 grados, ligeramente inclinada, pero en las laderas se acentúa, tomando valores de 15 grados, moderadamente inclinadas.

b) zona intermedia; comprende la parte superior de las laderas de las serranías, con pendientes mayores de 15 grados, fuertemente inclinadas y las cimas de los cerros, redondeadas

como en el caso de los cerros La Compuerta, El Pedregal Chino, La Cumbre, etc. o en forma de meseta como la del cerro El Jaguay. Altitudinalmente abarca de los 800 - 1200 msnm.

c) zona alta; se restringe de los 1200 - 1600 msnm. y se distingue porque las pendientes tienen valores de 35 a 45 grados. Las cimas de los cerros El Mirador, Tepexintla y Peña Colorada son escarpadas.



## HIDROGRAFIA

La zona en estudio queda comprendida en la región hidrológica Costa Chica - Río Verde (RH No. 20) y forma parte de la cuenca Papagayo.

Por su carácter perenne y el caudal de agua que transporta a lo largo del año, el río Apetlanca es el más importante de la zona. Nace superficialmente de una gruta en el cerro El Sombrerito, denominándosele río Escondido y cambia de nombre por el de río Apetlanca a la altura de la barranca San Roque. Fluye en dirección general sureste hasta unirse, fuera de la zona en estudio al río Huacapán.

Además del río Apetlanca, en las cañadas más prominentes como la de San Jerónimo, Tepemintla y Rancho Viejo se mantienen a lo largo del año ríos de menor caudal que se nutren fundamentalmente de cauces subterráneos y que son los principales tributarios del río Apetlanca en la temporada de sequía (mapa No. 4). En áreas cercanas a éstos se observaron pequeños manantiales o nacederos que por su bajo aporte de agua no forman cauces definidos, pero que también se mantienen a lo largo del año.

En toda la cuenca, que comprende además de la vertiente receptora, el área afectada por el escurrimiento, predomina un modelo de drenaje de tipo dendrítico con diferentes grados de densidad, a excepción de una pequeña zona al norte, vecina al río Apetlanca que presenta un modelo de drenaje paralelo, de densidad gruesa.

Este sistema de drenaje natural (excepto los ríos perennes antes mencionados) tienen un comportamiento estacional, donde la mayoría de las corrientes son de aguas broncas, es decir, durante la temporada de lluvias sus corrientes alcanzan gran velocidad, pero permanecen secas la mayor parte del año.



## CLIMA

El clima de la zona según el sistema de clasificación climática de Köppen, modificado por García (1987), es del tipo A(c)w<sub>2</sub>(w)ig; clima semicálido, subhúmedo con régimen de lluvias en verano, con temperatura media anual de 20°C, máxima de 22°C y mínima de 18°C y una precipitación anual de 1500 mm. Con una temporada de sequía de los meses de Noviembre a Mayo y una temporada de lluvia que abarca los meses de Junio o Julio a Octubre.

### MESOCLIMA

Debido a que la zona se caracteriza por un relieve montañoso con diferencias de altura muy marcadas, las condiciones ambientales se modifican localmente. Como los dos elementos más importantes del clima son la temperatura y la precipitación, García (1986), se calcularon el valor del gradiente térmico y el gradiente de humedad, con los cuales se determinaron los ambientes mesoclimáticos.

Considerando que la temperatura disminuye conforme se asciende, el gradiente térmico toma un valor de 0.47 por cada 100 m, en donde, por cada 213 m que se asciende, la temperatura disminuye en un grado centígrado.

El gradiente de humedad muestra que la precipitación es inversamente proporcional a la altitud, donde la relación altitud precipitación tiene un valor de 36.5, lo que expresa que por cada 100 m que se asciende, disminuye en 36.5 mm la precipitación.

Con base en la eficiencia de temperatura y la eficiencia de precipitación (capítulo de método) se caracterizaron las unidades mesoclimáticas:

A- Unidad cálido húmedo; se presenta entre los 400 y los 950 msnm., con una oscilación térmica de 24°C a 27°C y una precipitación mayor a 1500 mm.

B- Unidad semicálido húmedo; comprendida de los 950 a 1600 msnm., con temperaturas de 21°C a 24°C. La precipitación es menor a 1500 mm.

## VEGETACION

Con base en el análisis de fotografías aéreas y recorridos de campo, se reconocieron 5 tipos de vegetación, los cuales siguiendo el sistema de clasificación de Rzedowski (1978), son: Bosque de Coníferas, Bosque de Quercus, Bosque Tropical Caducifolio, Bosque de Cuatella - Quercus y Bosque de Galería.

### BOSQUE DE CONIFERAS

#### BOSQUE DE Pinus

Dentro de los Bosques de Coníferas, en la zona se desarrolla el Bosque de Pinus el cual cubre una superficie de 40.5 kilómetros cuadrados, equivalente al 59 % de la superficie total de la zona y se observa en la cima de los cerros El Jaquey, Peña Colorada, El Mirador, etc. Se distribuye altitudinalmente de los 800 - 1600 msnm. (figura No. 1), aunque ocasionalmente algunos elementos aislados llegan a descender a lo largo de los filos de las serranías por abajo de los 800 msnm., como sucede en las cercanías del cerro La Cumbre. Por su distribución altitudinal queda comprendido en la unidad mesoclimática semicálido - húmedo, donde topográficamente ocupa las zonas intermedia y alta que se distinguen por ser áreas con pendiente de fuertemente inclinada a escarpadas.

Esta comunidad se desarrolla sobre distintos sustratos geológicos (figuras No. 1 y No. 2), pero muestra una marcada preferencia por material ígneo, tanto intrusivo como extrusivo.

Fisonómicamente se reconocen dos estratos bien definidos; uno arbóreo constituido por elementos de la especie Pinus oocarpa y un estrato herbáceo con elementos varios. En ocasiones se presenta además un estrato arbustivo, particularmente en zonas donde la alteración por el hombre es notable.

En el estrato arbóreo los elementos alcanzan en promedio 15 m. de altura. Los árboles se encuentran regularmente espaciados y se ramifican desde los 7 m de altura, persistiendo sólo las ramas superiores que forman copas cónicas que no llegan a tocarse unas con otras, por lo que el dosel es abierto (perfil Bosque de Pinus).

En contraste con lo que sucede en el estrato arboreo donde por su carácter perenne los árboles mantienen a lo largo del año hojas verdes, en el estrato herbáceo, que está constituido por elementos que no sobrepasan en promedio 1.5 m de altura, se observa una marcada estacionalidad, lo que da por resultado que la mayoría de los elementos presentes en la temporada de lluvias y la temporada de sequía, sean distintos.

Las hierbas que con mayor frecuencia se encuentran en la temporada de lluvias pertenecen a las familias Compositae, Leguminosae y Convolvulaceae. La familia Compositae está representada por:

|                             |                          |
|-----------------------------|--------------------------|
| <u>Cosmos sulphureus</u>    | <u>Vernonia paracana</u> |
| <u>Tagetes micrantha</u>    | <u>Zexmenia serrata</u>  |
| <u>Tagetes tenuifolia</u>   |                          |
| <u>Tithonia tubaeformis</u> |                          |

De la familia Leguminosae se tiene a:

Chamaecrista nictitans  
Dalea cliffortiana  
Eriosema diffusum  
Zornia reticulata

De la familia Convolvulaceae se presentan:

Evolvulus alsinoides  
Ipomoea setifera  
Ipomoea purpurea  
Jacquemontia hirtiflora

De otras familias se presentan abundantes elementos de las especies:

|                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| <u>Acalypha arvensis</u>    | <u>Salvia fructa</u>    |
| <u>Commelina coelestis</u>  | <u>Salvia hypnoides</u> |
| <u>Cuphea flavovirens</u>   | <u>Leucium praector</u> |
| <u>Maranta arundinaceae</u> |                         |

En la temporada de sequía se presentan abundantemente:

Desmodium plicatum  
Hymenostephium microcephalum  
Legascea helianthifolia  
Lopezia racemosa  
Merremia aff. umbellata  
Sida rhombifolia

De los elementos que se mantienen en ambas temporadas destacan pastos amacollados del género Muhlenbergia.

El estrato arbustivo es poco frecuente y se presenta en forma discontinua; comúnmente se encuentra en manchones donde proliferan:

Wigandia urens  
Conostegia xalapensis

PERFIL ESQUEMATICO DEL BOSQUE DE PINUS



- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| 1 <u>Pinus oocarpa</u>                   | 6 <u>Cosmos sulphureus</u>      |
| 2 <u>Byrsonima crassifolia</u>           | 7 <u>Chamaecrista nictitans</u> |
| 3 <u>Andropogon sp y Muhlenbergia sp</u> | 8 <u>Acalypha arvensis</u>      |
| 4 <u>Tagetes tenuifolia</u>              | 9 <u>Tithonia tubaeformis</u>   |
| 5 <u>Salvia fructa</u>                   | 10 <u>Cuphea flavovirens</u>    |

Byrsonima crassifolia

a los que se mezclan diversas hierbas, constituyendo áreas de vegetación cerrada a las que es difícil penetrar. En lugares donde se ha desmontado, algunos individuos llegan a alcanzar una altura de 5 m, conformando un estrato arbóreo bajo.

Ecotonalmente el Bosque de Pinus tiene colindancia con el Bosque de Quercus, mezclándose con elementos de Quercus peduncularis, sin llegar a conformar un Bosque Mixto.

## BOSQUE DE QUERCUS

El Bosque de Quercus está constituido por las especies: Quercus acutifolia, Quercus mangoliifolia, Quercus obtusata, Quercus peduncularis y Quercus planipocula, y ocupa una superficie de 16 kilómetros cuadrados, el 23 % de la superficie total. Se presenta altitudinalmente de los 700 a los 850 msnm. (figura No. 1), sobre laderas de cerros como las del cerro El Pedregal Chino, La Compuerta y la ladera sur del cerro El Jagüey.

Este tipo de vegetación está constituido por 3 estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo. El primero comprende elementos de Quercus spp. (comúnmente llamados encinos), que alcanzan en promedio una altura de 12 m. Las copas son amplias y abiertas, llegando a tener algunos individuos una cobertura de 7 m de diámetro (consultar perfil Bosque de Quercus). Durante la temporada de sequía, algunos pierden parte de su follaje, mientras que otros lo conservan, por lo cual en conjunto la fenología de este bosque es de tipo subcaducifolio.

El estrato arbustivo está formado por:

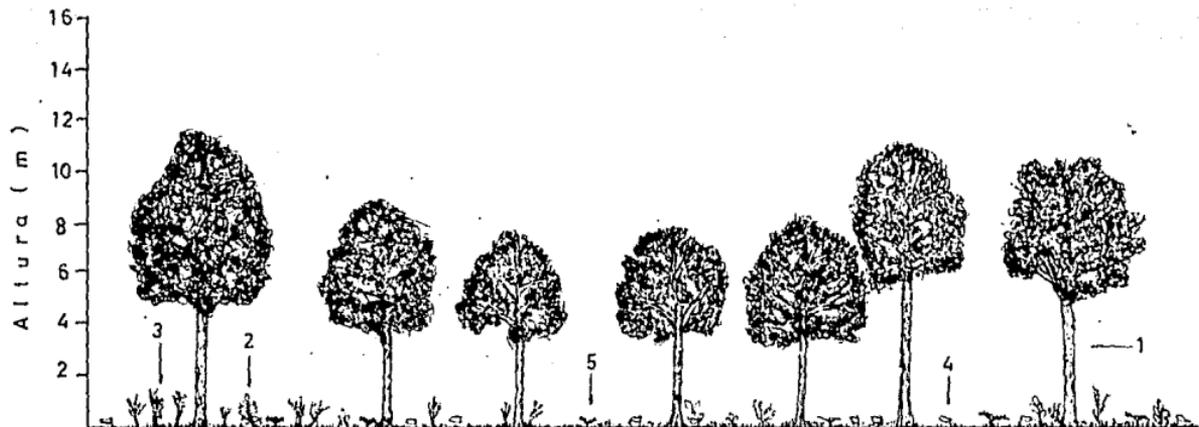
|                                |                        |
|--------------------------------|------------------------|
| <u>Byrsonima crassifolia</u>   | <u>Stevia ovata</u>    |
| <u>Otoppapus verbesinoides</u> | <u>Senecio roldana</u> |
| <u>Piper scabrum</u>           |                        |
| <u>Piper umbellatum</u>        |                        |

Este estrato aunque conspicuo está pobremente representado y sus elementos se distribuyen ampliamente entre sí.

El estrato herbáceo por su parte también es pobre y está constituido, entre otros por:

Bouteloua curtipendula  
Chusquea sp.  
Desmodium plicatum  
Eupatorium pycnocephalum  
Heterocentron subtriplinervium

PERFIL ESQUEMATICO DEL BOSQUE DE QUERCUS



1 Quercus spp,

2 Senecio roldana

3 Chusquea sp.

4 Maranta arundinacea

5 Zamia loddigesii

*Logo P.S. 11*

Sida rhombifolia

En lugares donde el Bosque de Quercus se asienta sobre material calizo, se presentan abundantes individuos de la especie Zamia loddigesii, una Cycadaceae que por su pequeña talla se entremezcla con los elementos del estrato herbáceo.

Quando este Bosque se desarrolla sobre pedregales se presentan condiciones microclimáticas favorables para el desarrollo de varias especies de Begoniaceae, que por sus requerimientos de humedad están mejor representadas en el Bosque de Galería. En estos pedregales se colectaron las especies:

Begonia boissieriBegonia plebejaBegonia falcilobaBegonia uruapensisBegonia gracilis

Sobre los encinos habitan epífitas, la mayoría de ellas especies de la familia Orchidaceae como:

Catleya aurantiacaDeiragyne cf. pyramidalisEncyclia chacoensisEncyclia cf. spatellaMormodes pestlundianaOncidium cebolletaVainilla sp.

esta última es escasa. Sobre algunos árboles se desarrolla la hemiparásita Psittacanthus ramiflorus, una Loranthaceae que en algunas áreas del bosque llega a ser abundante.

El Bosque de Quercus se desarrolla sobre material metamórfico, ígneo y sedimentario, este último formado tanto de arenisca como de calizas que se encuentran en el fondo de las barrancas y parte baja de las laderas de serranías.

Respecto al ambiente mesoclimático, los lugares donde se desarrolla abarcan las unidades mesoclimáticas cálido-húmedo y semicálido-húmedo. Es interesante señalar que es notable el efecto de ladera, en donde para el hemisferio norte, las laderas orientadas al sur, por estar más expuestas al sol, son más cálidas, lo que favorece que los encinares tengan una distribución más amplia, alcanzando altitudes superiores a los 800 msnm., tal y como se observa en la ladera sur del cerro El Pedregal Chino.

## BOSQUE DE CURATELLA - QUERCUS

Con una superficie ocupada de 3 kilómetros cuadrados, que representa el 5 % de la superficie total, el bosque de Curatella Quercus, es de los tipos de vegetación de la zona, el que cubre la menor superficie.

Altitudinalmente esta comunidad que se incluye en la unidad mesoclimática cálido - húmedo, se distribuye de los 400 a los 700 msnm. en la ladera noreste del cerro El Jaguey, exclusivamente sobre parte del material metamórfico que aflora en la zona.

Por su fisonomía es muy parecido al Bosque de Quercus. Consta de tres estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo e incluso la composición y fenología de los dos últimos (arbustivo y herbáceo) son semejantes a la que existe en el Bosque de Quercus, sólo que en el estrato arbustivo existe mayor abundancia de elementos de Byrsonima crassifolia y en el estrato herbáceo predominan las gramíneas.

El estrato arbóreo esta constituido por elementos de Curatella americana y Quercus peduncularis, que en conjunto forman un bosque de tipo abierto, los árboles se encuentran bastante espaciados entre si. En este estrato domina Curatella americana, que en promedio alcanza una altura de 6 m. Entremezclados se presentan encinos, los cuales sobresalen del dosel ya que alcanzan una talla en general de 10 m, además de que tienen una copa amplia, lo que fisonómicamente los distingue de Curatella americana.

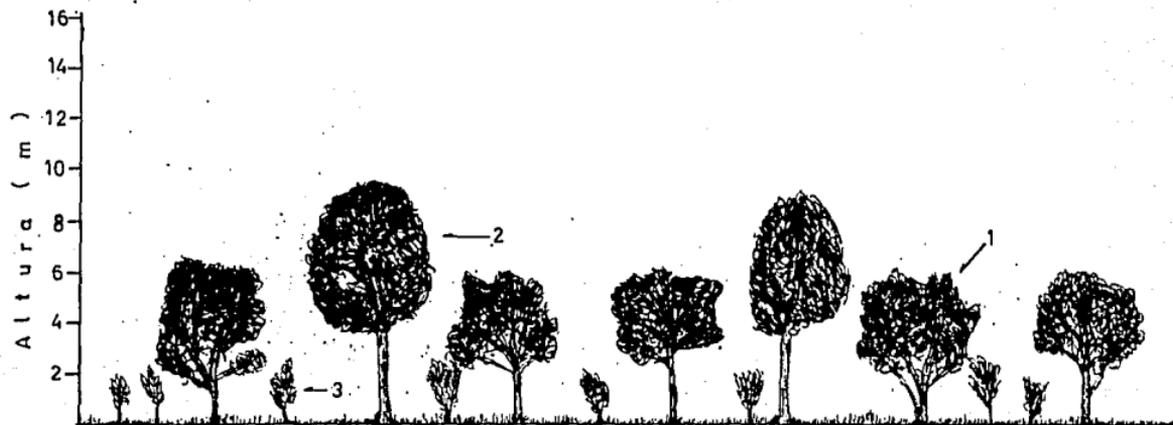
## BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO

Este tipo de vegetación cubre en la zona una superficie aproximada de 9 kilómetros cuadrados, equivalente al 13 %. Se distribuye de los 400 - 700 msnm., dentro de la unidad mesoclimática cálido - húmedo y se localiza en las partes bajas de las barrancas como la de Rancho Viejo, San Jerónimo y Tepexintla (figura No. 1).

La geología de la zona en que se desarrolla, consiste de materiales metamórfico y sedimentario del tipo de areniscas y calizas, predominando sobre el último material. Es importante hacer notar que las áreas ocupadas por este tipo de vegetación sobre material metamórfico y areniscas son pequeñas y corresponden a zonas de contacto con material calizo.

Estructuralmente el Bosque Tropical Caducifolio consta de 2 estratos vegetales; arbóreo y herbáceo. Ocasionalmente se

PERFIL ESQUEMATICO DEL BOSQUE DE CURATELLA - QUERCUS



- 1 Curatella americana  
2 Quercus peduncularis  
3 Byrsonima crassifolia

22/10/73. 07

reconoce un estrato arbustivo, pero éste es pobre y se asocia a zonas perturbadas.

El estrato arbóreo está constituido por elementos de las especies:

Bursera simaruba  
Cochlospermum vitifolium  
Carica mexicana  
Haematoxylon brasiletto  
Guazuma ulmifolia  
Enterolobium cyclocarpum

que conforman un bosque de una altura promedio de 7 m (ver perfil Bosque Tropical Caducifolio), pero algunos elementos de Bursera simaruba, Carica mexicana y Enterolobium cyclocarpum alcanzan tallas superiores, conformando las principales eminencias.

En el estrato herbáceo son abundantes las especies:

|                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| <u>Anoda cristata</u>       | <u>Maranta arundinaceae</u> |
| <u>Canavalia villosa</u>    | <u>Montanoa pauciflora</u>  |
| <u>Dalea cliffortiana</u>   | <u>Stevia viscida</u>       |
| <u>Desmodium glaucatum</u>  | <u>Zinnia peruviana</u>     |
| <u>Hansteinia monolopha</u> |                             |

El estrato arbustivo cuando se presenta esta constituido por:

|                                     |                           |
|-------------------------------------|---------------------------|
| <u>Acalypha pseudoalopecuroides</u> | <u>Muntingia calabura</u> |
| <u>Bauhinia unguolata</u>           | <u>Triumfetta lappula</u> |
| <u>Salpianthus purpurascens</u>     | <u>Crotalaria pumila</u>  |

La altura de este estrato es poco significativa y debido a la escasez de individuos su cobertura es mala. Se presenta en acahuales, potreros, zonas desmontadas, lugares donde la alteración antrópica ha sido enérgica.

Tal y como su nombre lo indica, la mayoría de los elementos de esta comunidad pierde sus hojas durante la temporada de sequía. Ello es notable en el estrato arbóreo en donde el paisaje en esta temporada se distingue por los troncos de los árboles sin hojas; el estrato herbáceo y arbustivo son casi nulos durante la misma temporada y si se presentan algunos elementos, éstos carecen de estructuras reproductoras, salvo algunas leguminosas.

en este periodo de secas son notables por su verdor algunas Cactaceae como:

Nopalea karwinskiana

PERFIL ESQUEMATICO DEL BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO



1 - Bursera simaruba

2 - Carica mexicana

3 - Plumeria

4 - Acacia

5 - Nopalea karwinskiana

6 - Pseudobombax

7 - Cochlospermum vitifolium

8 - Melia

9 - Casearia obovata

10 - Guazuma ulmitolia

11 - Bauhinia unguolata

12 - Enterolobium cyclocarpum

Acanthocereus occidentalis  
Neobuxbaumia multiarcolata

También destaca por sus vistosas inflorescencias Euphorbia pulcherrima. En conjunto estos elementos se asocian a lugares pedregosos.

En este tipo de vegetación se desarrollan diversas epifitas y trepadoras. De los segundos se desarrollan las especies:

Serjania impressa  
Serjania aff. cardiospermoides  
Canavalia villosa

De las epifitas destacan por su abundancia la Bromeliaceae Tillandsia caput - medusar. También se presentan Orchidaceae de la especie Barkeria uniflora y Convolvulaceae de las especies:

Excozonium bracteatum  
Ipomoea seducta  
Ipomoea setifera  
Ipomoea carnea

#### BOSQUE DE GALERIA

En la zona asociado al Bosque Tropical Caducifolio se presenta una comunidad de árboles que se caracterizan por desarrollarse a lo largo de corrientes de agua más o menos permanentes y a la que se ha denominado Bosque de Galería (perfil Bosque de Galería).

Esta comunidad predomina sobre calizas y aunque ocasionalmente se desarrolla sobre areniscas y rocas ígneas, es escasa sobre estos dos últimos materiales.

Se establece en la zona bajas y se desarrolla exclusivamente sobre el fondo parcialmente plano de las barrancas como la de Rancho Viejo, quedando comprendida en la unidad mesoclimática cálido - húmedo.

A este tipo de vegetación se llegan a intercalar elementos del Bosque Tropical Caducifolio colindante como Guazuma ulmifolia, Carica mexicana, entre otros e incluso algunos encinos, lo que fisonómicamente le da un carácter heterogéneo.

Los elementos arbóreos más conspicuos del Bosque de Galería son:

Ficus cotinifolia  
Ficus glabrata  
Coccoloba barbadensis  
Licaria capitata

Salix bonplandiana  
Pithecellobium arboreum  
Lysiloma acapulcensis  
Homalium senarium

este último en algunas áreas dentro de la zona llega a conformar un bosque denso, lo cual es interesante ya que en general este árbol se distribuye en forma aislada e irregular (Fernando Morales, com. pers.).

En este tipo de vegetación es notable la ausencia del estrato arbustivo y en ocasiones algunos elementos dan la impresión de constituirlo, pero en realidad se trata de elementos arbóreos en desarrollo o de elementos herbáceos que ante la disponibilidad de agua alcanzan una talla mayor.

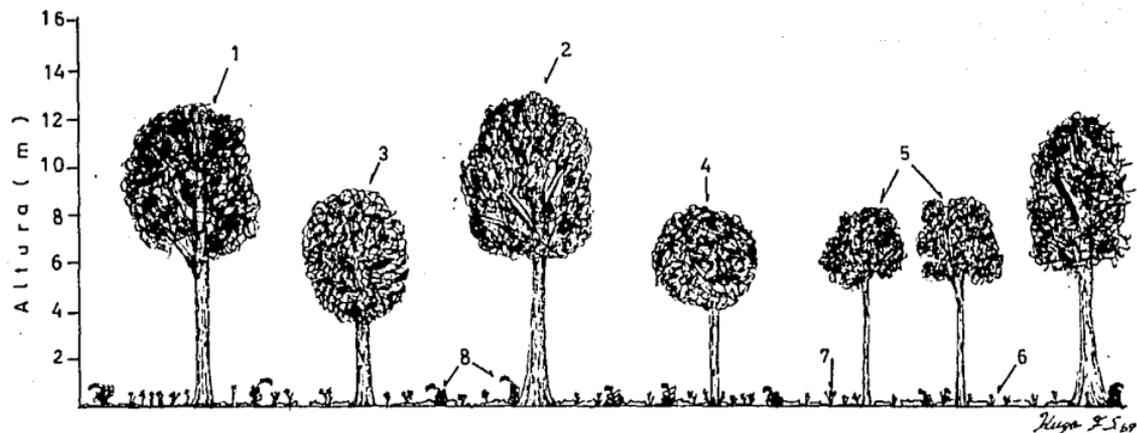
En el estrato herbáceo las especies más abundantes son:

Asclepias curassavica  
Heliotropium angiospermum  
Heliotropium procumbens  
Hydrolea spinosa  
Jussiaea peruviana  
Petrea volubilis  
Tripogandra amplexicaulis

y Cyperaceae de las especies:

Cyperus humilis  
Cyperus mutisii  
Cyperus odoratus  
Cyperus surinamensis

PERFIL ESQUEMATICO DEL BOSQUE DE GALERIA



1 Licaria capitata

2 Ficus glabrata

3 Coccoloba barbadensis

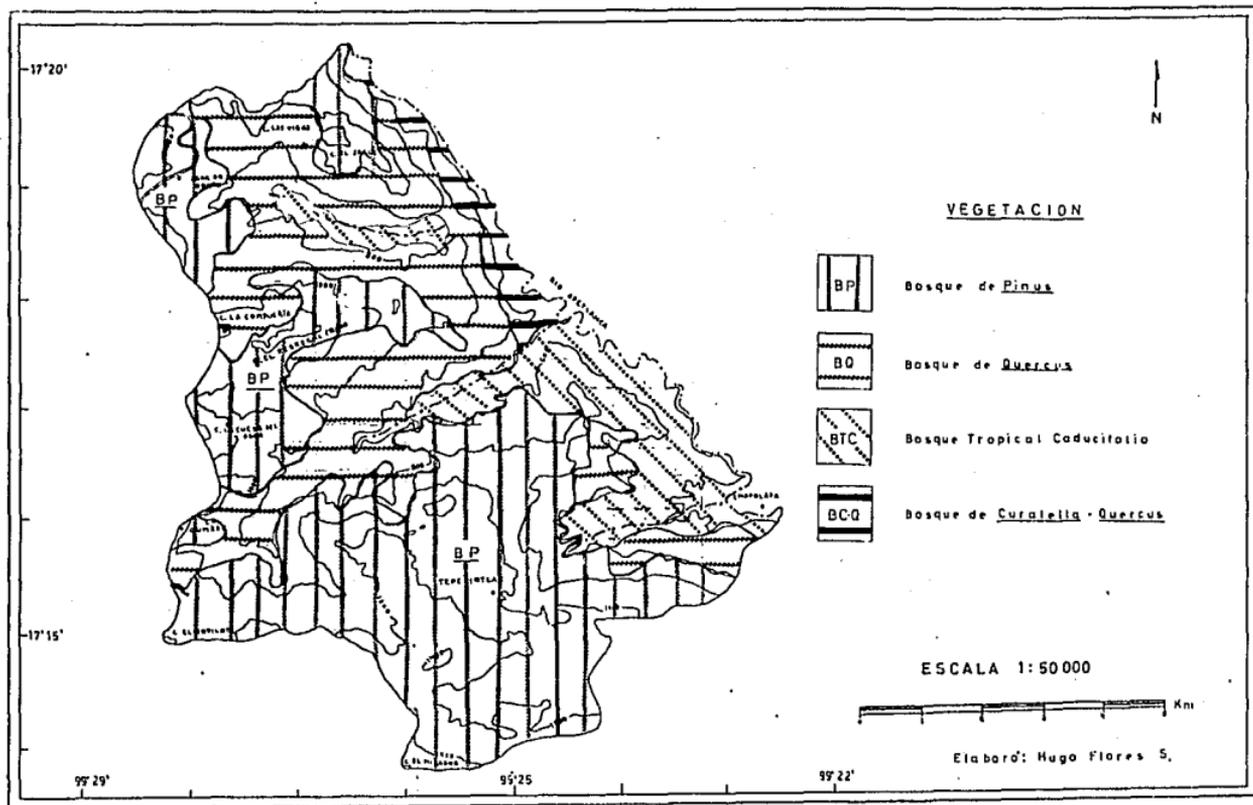
4 Lysiloma acapulcensis

5 Salix bonplandiana

6 Cyperus spp

7 Hydrolea spinosa

8 Heliotropium angiospermum



## DISCUSION

Dentro de la caracterización ambiental, cabe destacar la importancia del análisis mesoclimático. Dado que el clima regional es conformado de modo variado por el clima local (mesoclimas) en relación con el relieve, la exposición, etc., se pueden establecer las variaciones locales de la precipitación y la temperatura. Ello es importante, pues estos factores son los que actúan directamente sobre la vegetación y según opinión de algunos autores como Rzedowski (1978), mantienen el papel principal como factores determinantes de la presencia y distribución de la vegetación.

Con respecto a la composición florística es importante señalar que el total de 416 especies, en que se representan 278 géneros y 92 familias, corresponden en su mayoría a ejemplares colectados por el autor a lo largo de un año. Si bien el número de especies reportadas es grande, lo que expresa la gran riqueza florística de la zona, no se puede considerar este listado definitivo, ya que los recorridos de campo y las recolectas de material botánico aunque fueron intensas dependieron fundamentalmente de la accesibilidad tanto a la zona como a localidades dentro de la misma, de las cuales, algunas de estas últimas no se lograron visitar. No obstante además de ser interesante el reporte para la zona de Chalochortus sp. nov, Mormodes oestlundiana y Rhynchospora mexicana, el conjunto de especies recolectadas permiten caracterizar a nivel florístico las distintas comunidades vegetales, lo cual es conveniente si consideramos lo expresado por Matteucci y Colma (1982), en el sentido de que " si bien los tipos de vegetación que se repiten en distintas zonas son en cierto modo similares, no existen dos espacios ocupados por comunidades idénticas. Esto se debe, en parte, al hecho de que la composición florística varía continuamente".

Entre las distintas comunidades presentes en la zona, el Bosque de Pinus en el que se recolectó aproximadamente el 45 % del total de las especies, es el más importante por su extensión y riqueza florística (consultar listado florístico). Para el Bosque de Galería se reporta un 30 % del total de las especies, siendo el segundo en importancia por su riqueza florística. Por su parte el Bosque de Quercus, que también es extenso, tiene una riqueza florística menor, con aproximadamente el 15 % de las especies, en comparación con el Bosque Tropical Caducifolio ( 10 % de las especies). Algo similar al Bosque de Quercus ocurre con el Bosque de Curatella - Quercus.

Comparando estos valores de riqueza florística con los reportados por Zamudio (1986) para la zona de Mochitlán Quechultenango, se recolectó en el Bosque de Pinus

aproximadamente el 17 % del total de las especies, para el Bosque de Quercus, el 32 y para el Bosque Tropical Caducifolio un 50 %. De forma tal que la comunidad más rica es el Bosque Tropical Caducifolio. Algo similar expresa Trejo (1983) para la zona de Tlalcozotitlan, en donde también es el más rico es el Bosque Tropical Caducifolio.

Es necesario aclarar que el reporte para el Bosque de Pinus como la comunidad más rica florísticamente se debe a que por ser la comunidad más extensa, gran parte de los recorridos se hicieron através de esta. De hecho para llegar a otras comunidades, siempre fue necesario por los accesos existentes al partir de los pueblos de La Cumbre o Acahuizotla, en los que se pernoctó, atravesar este tipo de vegetación, invirtiendo en ello gran parte del tiempo durante la recolecta. Los resultados parciales de riqueza florística para las otras comunidades también dependieron de las situaciones antes mencionadas.

Al comparar los distintos tipos de vegetación se reconocen diferencias en lo que respecta al ambiente en que se desarrollan.

En este sentido el Bosque de Pinus se asienta principalmente en lugares donde el sustrato geológico es de material igneo, (aunque también se observa sobre rocas sedimentarias) y a altitudes superiores a 800 msnm., que tienen temperaturas de 21°C a 24°C.

Con respecto al Bosque de Quercus, este se encuentra desde los 700 a 850 msnm., en lugares con temperatura mayor a 24°C y preferentemente en las laderas de cerros o serranías. Se desarrolla sobre todos los tipos de material geológico presentes en la zona, excepto rocas metamórficas.

El Bosque Tropical Caducifolio se desarrolla a lo largo de un gradiente altitudinal desde los 400 a 700 msnm., siendo de hecho la comunidad que se encuentra a más baja altitud. Estos lugares se caracterizan por tener temperaturas que pueden llegar a 27°C. El sustrato geológico comprende principalmente rocas calizas, aunque también se presenta sobre areniscas y rocas metamórficas.

El Bosque de Curatella - Quercus, se presenta de los 600 a . 950 msnm., únicamente en las laderas con orientación noreste, de los cerros adyacentes al río Apetlanca, formados por rocas metamórficas.

Por su parte el Bosque de Galería se asocia íntimamente a corrientes de agua permanentes, las cuales se desarrollan en las partes bajas de barrancas y a altitudes de 400 a 600 msnm., sobre calizas principalmente.

Por las diferencias ambientales señaladas entre los distintos tipos de vegetación no se puede reconocer un patrón de distribución con base únicamente en un factor ambiental. Por el contrario la importancia de los factores ambientales de una comunidad a otra varían notablemente. Así para el Bosque de Pinus, si bien el asentarse principalmente sobre material igneo coincide con lo reportado por Rzedowski (1978), esto no es estricto ya que se observa también sobre rocas sedimentarias. En este sentido su distribución altitudinal coincide del todo con la unidad semicálido - húmedo, la cual dentro de las condiciones mesoclimáticas es la más fría. Ello permite sugerir que son las variaciones locales de temperatura las que influyen de manera notable en la distribución de esta comunidad e incluso se nota en los escasos elementos que llegan a descender por abajo de los 800 msnm., ya que lo hacen sólo a lo largo de los filos de las serranías, que son más frescas que las cañadas vecinas.

Para el Bosque de Quercus no se reconoce ninguna relación estricta en lo que respecta a la temperatura, de hecho se desarrolla en la zona de transición de las unidades mesoclimáticas. Algo similar sucede para el sustrato geológico, en donde no se reconoce "preferencia" alguna. No obstante parece que la topografía es importante para la presencia de esta comunidad, ya que se asienta principalmente sobre las laderas de cerros o serranías de pendiente ligeramente inclinada y a altitudes de 700 a 850 msnm.

En el caso del Bosque Tropical Caducifolio y el Bosque de Curatella - Quercus, se reconoce que su distribución está estrechamente relacionada con la naturaleza del sustrato geológico. Así entonces, el Bosque Tropical Caducifolio se asienta en lugares con material calizo que además mantienen altas temperaturas. El Bosque de Curatella - Quercus lo hace sobre material metamórfico.

Es necesario señalar que si bien fisonómicamente se reconoció la asociación Curatella - Quercus, en la literatura consultada no se encontró referencia alguna, excepto la señalada por Rzedowski (1978), quien habla del Bosque de Curatella asociado a Byrsonima y Crescentia como elementos dominantes y no con Quercus spp., tal y como se reporta aquí. Respecto al ambiente existen varios puntos de coincidencia como que se desarrolla por abajo de los 1000 m, en terrenos con drenaje deficiente y sobre laderas de cerros a menudo formados por rocas metamórficas.

Aunque aquí se hace una distinción tajante por su distribución de las comunidades, el complejo mosaico ambiental en un área tan pequeña, propicia la mezcla de los elementos característicos de los distintos tipos de vegetación, por lo que

se presentan zonas ecotonaes entre las comunidades.

En todas las comunidades se observaron huellas de perturbación, pero estas no son homogéneas en toda la zona, sino principalmente en ciertas partes que por su fácil acceso y/o condiciones apropiadas para el pastoreo, la tala o el cultivo, han sido utilizadas por los pobladores locales. Esto es notable en el paraje Agua de Obispo que es cruzado por un tramo de la carretera nacional México - Acapulco y en las partes bajas de las barrancas como la de Rancho Viejo cuyo fondo es parcialmente plano y hay disponibilidad de agua.

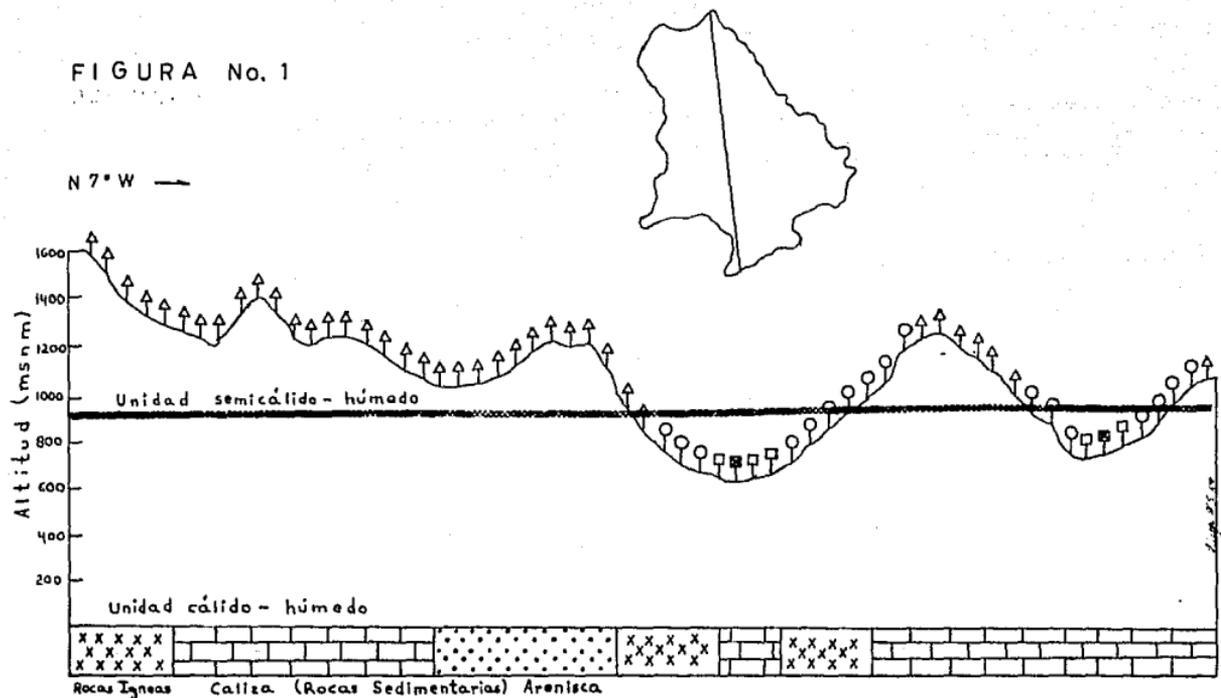
Por el tipo y manejo de la información generada en el presente trabajo, podría pensarse que este corresponde a un trabajo de vegetación. Sin embargo, considerando lo señalado por González y Chiang (1982), de que es necesario que "el estudio de la vegetación represente un marco ecológico", se reconoce implícitamente la condición que en los trabajos de vegetación se debe realizar un análisis de la información referente a la vegetación, obtenida básicamente mediante muestreos y no solo una descripción detallada de una región, tal y como se hizo en el presente trabajo.

De hecho se hace necesario cambiar la idea de que los trabajos florísticos comprenden básica o únicamente el inventario, descripción e indicaciones de la época de floración, abundancia, etc., de las especies presentes en un área dada. Además de los puntos antes mencionados, "los trabajos florísticos amplían grandemente su valor y aportaciones cuando incluyen datos acerca de la topografía, hidrografía, geología y suelo ... suplementado si es posible por un mapa, Lawrence (1951).

Es necesario aclarar que en la cartografía de la vegetación a escala 1:50 000, no fué posible representar el Bosque de Galería, ya que no cumplía con la condición a esta escala de cubrir el área mínima cartografiable, de haberlo hecho se hubiera inducido a errores respecto a los límites con el Bosque Tropical Caducifolio.

A pesar de las salvedades mencionadas, se considera que se cumplieron los objetivos inicialmente planteados y que se generó información básica de la zona, con especial énfasis en la vegetación, que es de esperar fomente trabajos subsecuentes en la región de Agua de Obispo - Chapolapa.

FIGURA No. 1



↑ Bosque de Pinus

○ Bosque de Quercus

■ Bosque de Galería

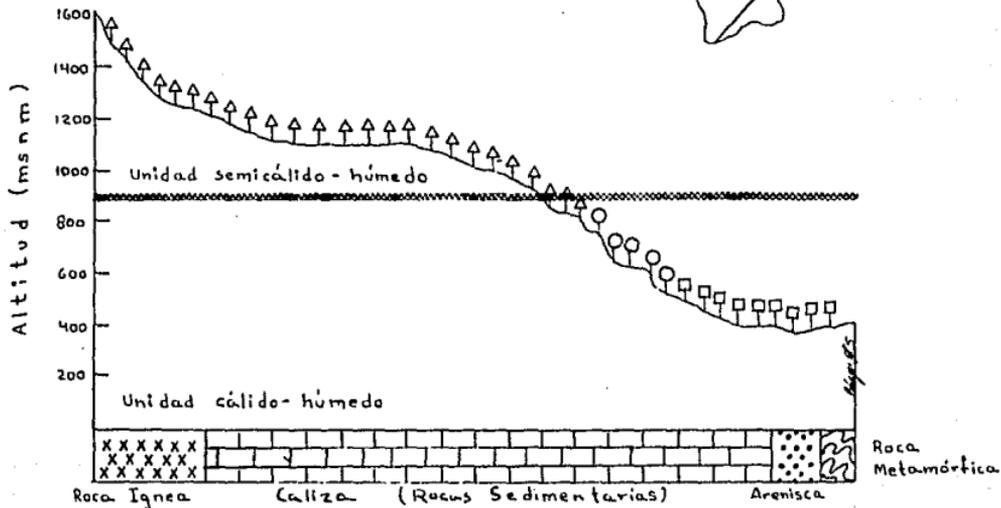
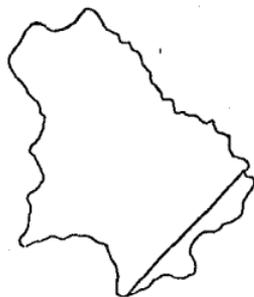
□ Bosque Tropical Caducifolio

ESC. HOR. 1:50,000

ESC. VERT. 1:20,000

FIGURA No. 2

N 52° E —



↑ Bosque de Pinus    ○ Bosque de Quercus    □ Bosque Tropical Caducifolio

## LISTA FLORESTICA

BP BO BTC BG BC-D

## CLAVE

BP = BOSQUE DE Pinus  
 BO = BOSQUE DE Quercus  
 BTC = BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO  
 BG = BOSQUE DE GALERIA  
 BC-D = BOSQUE DE Curatella - Quercus

## ACANTHACEAE

Barleria micans Nees XX  
Dyschoriste quadrangularis (Versted) Kuntze XX  
Dyschoriste skutchii Leonard XX  
Elytraria imbricans (Vahl) Pers. XX  
Hansteinia monolopha (J.D. Smith) D.Gibson XX  
Henrya imbricata J.D. Smith XX  
Justicia breviflora (Nees) Rusby XX  
Justicia imbricata (Nees) Rusby XX  
Pseuderanthemum cuspidatum (Nees) Radlk. XX  
Ruellia hookeriana (Nees) Hemsley XX  
Ruellia jussieuoides XX  
Ruellia pereducta Standley XX XX  
Streblacanthus parviflorus Leonard XX  
Intramerium nervosum Nees XX

## AGAVACEAE

Agave gypsophila H. Gentry XX

## AMARANTHACEAE

Iresine sp. XX

## AMARYLLIDACEAE

Besleria elegans Herb. XX  
Hypoxis decumbens L. XX

## ANACARDIACEAE

Rhus aff. vestita Loes. XX

## APOCYNACEAE

Mandevilla subsagittata (Riuz & Pavón) Woodson XX  
Plumeria sp. XX

## ARISTOLOCHIACEAE

Aristolochia nelsonii Eastwood XX

## ASCLEPIADACEAE

Asclepias curassavica L. XX XX  
Asclepias glaucescens Kunth XX  
Asclepias sp. XX

BEGONIACEAE

|  |    |    |    |
|--|----|----|----|
| <u>Begonia</u> <u>angustiloba</u> A.DC.          |    | XX |    |
| <u>Begonia</u> aff. <u>biserrata</u> Lindl.      |    |    | XX |
| <u>Begonia</u> <u>boissieri</u> A.DC.            | XX |    |    |
| <u>Begonia</u> <u>falciloba</u> Liebm.           | XX |    |    |
| <u>Begonia</u> <u>gracilis</u> Kunth             | XX |    |    |
| <u>Begonia</u> <u>plebeja</u> Liebm.             | XX |    |    |
| <u>Begonia</u> <u>schmidthiana</u> A.DC.         |    |    | XX |
| <u>Begonia</u> <u>stigmosa</u> Lindl.            |    |    | XX |
| <u>Begonia</u> <u>uruapensis</u> Sesse & Mocifio | XX |    |    |

DIGNONIACEAE

|  |  |    |    |
|--|--|----|----|
| <u>Godmania</u> <u>aesculifolia</u> (Kunth) Standley |  | XX |    |
| <u>Tecoma</u> <u>stans</u> (L.) Juss. ex Kunth       |  |    | XX |

BOMBACACEAE

|                         |  |    |  |
|-------------------------|--|----|--|
| <u>Pseudobombax</u> sp. |  | XX |  |
|-------------------------|--|----|--|

BORAGINACEAE

|  |  |  |    |
|--|--|--|----|
| <u>Heliotropium</u> <u>angiospermum</u> Murray |  |  | XX |
| <u>Heliotropium</u> <u>procumbens</u> Mill.    |  |  | XX |

BROMELIACEAE

|  |  |    |  |
|--|--|----|--|
| <u>Tillandsia</u> <u>caput-medusae</u> C.J. Morren |  | XX |  |
| <u>Tillandsia</u> sp.                              |  | XX |  |

BURSERACEAE

|  |  |    |  |
|--|--|----|--|
| <u>Bursera</u> <u>excelsa</u> (Kunth) Engl. in A.DC. |  | XX |  |
| <u>Bursera</u> <u>simaruba</u> (L.) Sarg.            |  | XX |  |

CACTACEAE

|   |  |    |  |
|---|--|----|--|
| <u>Acanthocereus</u> <u>occidentalis</u> Britton et. Rose |  | XX |  |
| <u>Elyoserius</u> sp.                                     |  | XX |  |
| <u>Neobuxbaumia</u> <u>multiareolata</u> (Dawson) Bravo   |  | XX |  |
| <u>Nopalea</u> <u>karwinskiana</u> Schumann               |  | XX |  |

CAMPANULACEAE

|                                       |    |    |    |
|---------------------------------------|----|----|----|
| <u>Lobelia</u> <u>laxiflora</u> Kunth |    | XX | XX |
| <u>Lobelia</u> <u>nana</u> Kunth      | XX |    |    |

CARICACEAE

|  |  |  |    |
|--|--|--|----|
| <u>Carica</u> <u>mexicana</u> (A.DC.) L. |  |  | XX |
|--|--|--|----|

CARYOPHYLLACEAE

|   |    |  |  |
|---|----|--|--|
| <u>Sagina</u> <u>saginnoides</u> (L.) Karsten | XX |  |  |
|---|----|--|--|

CLETHRACEAE

|  |  |    |  |
|--|--|----|--|
| <u>Clethra</u> <u>macrophylla</u> Mart. & Gaill. |  | XX |  |
|--|--|----|--|

## COCHLOSPERMACEAE

Cochlospermum vitifolium Willd. ex Spreng. XX

## COMBRETACEAE

Combretum fruticosum (L'cefl.) Stuntz XX XX  
Combretum laxum Jacq. XX

## COMMELINACEAE

Callisia multiflora (Mart & Gaill.) Standley XX  
Commelina coelestis var. bourgaei C.B. Clarke XX  
Commelina diffusa Burman XX  
Phaeosphaerion rufipes (Seub.) Standl & Steyerh XX  
Tinantia leiocalyx C. Clarke XX  
Tripogandra amplexicaulis (Klotzsch) Woodson XX XX

## COMPOSITAE

Brikelia kellermani Greenman XX  
Calea zacatechichi Schdl. XX  
Calyptocarpus wendlandii Sch. XX  
Cosmos bipinnatus Cav. XX  
Cosmos sulphureus Cav. XX  
Elephantopus spicatus Juss. ex Aublet XX  
Eupatorium glaberrimum A. DC. XX  
Eupatorium aff. macrophyllum A. DC. XX XX  
Eupatorium muelleri Schultz XX XX  
Eupatorium pycnocephalum Lees XX XX  
Galinsoga quadriradiata Ruiz & Pavón XX  
Gnaphalium semiamplexicaule A. DC. XX  
Hieracium sp. XX  
Hoffmeisteria sp. XX  
Hymenostephium cordatum Hook. & Arn. XX  
Hymenostephium microcephalum (Lees) Blake XX  
Jaegeria hirta (Lag.) Less XX  
Lagascea helianthifolia Kunth XX  
Melampodium costaricense Stuessy XX  
Melanthera nivea (L.) Small XX  
Milleria quinqueflora L. XX  
Montanoa pauciflora Klatt. XX  
Otoppapus verbesinoides Benth. XX  
Senecio roldana A. DC. XX XX  
Stevia platior Kunth XX  
Stevia micrantha Lag. XX  
Stevia monardifolia Kunth XX  
Stevia origanoides Kunth XX  
Stevia ovata Willd. XX XX  
Stevia sp. XX  
Stevia viscida Kunth XX  
Tagetes micrantha Cav. XX  
Tagetes nelsonii Greenman XX  
Tagetes tenuifolia Cav. XX

|   |    |    |    |
|---|----|----|----|
| <u>Tithonia tubaeformis</u> (Jacq.) Cass.               | XX |    |    |
| <u>Iris inula</u> Crantz                                |    |    | XX |
| <u>Iris michuacana</u> Lex.                             | XX |    |    |
| <u>Vernonia canescens</u> var. <u>pilata</u> Blake      | XX |    |    |
| <u>Vernonia oaxacana</u> Sch.                           | XX |    |    |
| <u>Vernonia</u> sp.                                     | XX |    |    |
| <u>Zexmenia serrata</u> Llave                           | XX |    |    |
| <u>Zinnia peruviana</u> (L.) L.                         |    |    | XX |
| CONNARACEAE   |    |    |    |
| <u>Rourea glabra</u> Kunth                              | XX | XX |    |
| CONVOLVULACEAE  |    |    |    |
| <u>Cuscuta saccharata</u> (Engelm.) Yunker              |    | XX | XX |
| <u>Dichondra</u> sp.                                    | XX |    |    |
| <u>Evolvulus alsinoides</u> L.                          | XX |    |    |
| <u>Exogonium bracteatum</u> (Cav.) Choisy               |    |    | XX |
| <u>Ipomoea carnea</u> Jacq.                             |    | XX | XX |
| <u>Ipomoea mairettii</u> Choisy in A.DC.                |    |    | XX |
| <u>Ipomoea purpurea</u> Choisy in A.DC.                 | XX |    |    |
| <u>Ipomoea seducta</u> House                            |    | XX |    |
| <u>Ipomoea setifera</u> Poir                            |    |    | XX |
| <u>Jacquemontia hirtiflora</u> (Mart. & Gaill.) Urban   | XX |    |    |
| <u>Jacquemontia mexicana</u> (Loes.) Standley & Steyerl |    | XX |    |
| <u>Merremia</u> aff. <u>umbellata</u> (L.) Harrier f.   | XX |    | XX |
| <u>Operculina pteripes</u> (G. Don) D'Don               |    |    | XX |
| CUCURBITACEAE   |    |    |    |
| <u>Cucurbita ficifolia</u> Bouche                       | XX |    |    |
| <u>Rytidostylis gracilis</u> Hook & Arn.                |    |    | XX |
| CYCADACEAE  |    |    |    |
| <u>Zamia loddigesii</u> Miq.                            |    | XX |    |
| CYPERACEAE  |    |    |    |
| <u>Bulbostylis juncoides</u> (Vahl) Kukenth             | XX |    |    |
| <u>Cyperus aggregatus</u> (Willd.) Endl                 | XX |    |    |
| <u>Cyperus amabilis</u> Vahl                            |    | XX |    |
| <u>Cyperus humilis</u> Kunth                            |    |    | XX |
| <u>Cyperus ischnos</u> Schidl.                          | XX |    |    |
| <u>Cyperus laxus</u> Lam.                               |    | XX | XX |
| <u>Cyperus lentininosus</u> Millsp. & Chase             |    |    | XX |
| <u>Cyperus mutisii</u> (Kunth) Griseb.                  | XX |    | XX |
| <u>Cyperus ochraceus</u> Vahl                           |    |    | XX |
| <u>Cyperus odoratus</u> L.                              |    |    | XX |
| <u>Cyperus squarrosus</u> Kunth                         |    |    | XX |
| <u>Cyperus surinamensis</u> Rottb.                      |    |    | XX |
| <u>Cyperus tenerimus</u> Presl.                         |    |    | XX |
| <u>Eleocharis montana</u> (Kunth) Roem-Schuldt          | XX |    |    |
| <u>Fimbristylis dichotoma</u> (L.) Vahl.                | XX |    |    |

|   |    |    |    |
|---|----|----|----|
| <u>Kyllinga odorata</u> Vahl  | XX |    |    |
| <u>Rhynchospora contracta</u> (Wees.) Rynal   |    | XX |    |
| <u>Rhynchospora corymbosa</u> (L.) Britton  |    |    | XX |
| <u>Rhynchospora mexicana</u> (Liebm.) Steud   | XX |    |    |
| <u>Rhynchospora radicans</u> var. <u>microcephala</u><br>(Bert. ex Sprengel) Thomas |    |    | XX |
| DILLENACEAE   |    |    |    |
| <u>Curatella americana</u> L.   |    | XX | XX |
| DIOSCOREACEAE   |    |    |    |
| <u>Dioscorea convolvulaceae</u> Schidl. & Cham.                                     |    |    | XX |
| EBENACEAE   |    |    |    |
| <u>Diospyros johnstoniana</u> Standley y Steyerf.                                   |    | XX |    |
| EUPHORBIACEAE   |    |    |    |
| <u>Acalypha arvensis</u> Peopp & Endl.  | XX |    |    |
| <u>Acalypha</u> cf. <u>mollis</u> Kunth   |    | XX |    |
| <u>Acalypha phleoides</u> Cav.  | XX |    |    |
| <u>Acalypha polystachya</u> Jacq.   | XX |    |    |
| <u>Acalypha pseudoalopecuroides</u> Pax & Hoffm.                                    |    |    | XX |
| <u>Acalypha</u> sp.   | XX |    |    |
| <u>Chidoscolus tubulosus</u> (Muell & Argus) I.M. Johnston                          | XX |    |    |
| <u>Croton ciliatoglandulosus</u> Ortega   | XX |    |    |
| <u>Croton repens</u> Schidl.  | XX |    |    |
| <u>Euphorbia brasiliensis</u> Lam.  |    |    | XX |
| <u>Euphorbia graminea</u> Jacq.   |    |    | XX |
| <u>Euphorbia hirta</u> L.   |    |    | XX |
| <u>Euphorbia pulcherrima</u> Willd. ex Klotzch                                      |    | XX |    |
| <u>Euphorbia</u> sp.  |    |    | XX |
| <u>Euphorbia villifera</u> Scheele  | XX |    |    |
| <u>Manihot aesculifolia</u> (Kunth) Pohl  |    | XX |    |
| <u>Phyllanthus nobilis</u> (L.f.) Muell   |    | XX |    |
| <u>Ricinus communis</u> L.  |    | XX |    |
| FAGACEAE  |    |    |    |
| <u>Quercus acutifolia</u> Nee   |    | XX |    |
| <u>Quercus magnoliifolia</u> Nee  |    | XX |    |
| <u>Quercus obtusata</u> Humb. & Bonpl.  |    | XX |    |
| <u>Quercus peduncularis</u> Nee   |    | XX |    |
| <u>Quercus planipocula</u> Trel   | XX | XX | XX |
| FLACOURTIACEAE  |    |    |    |
| <u>Casearia obovata</u> Schlechtendal   |    |    | XX |
| <u>Homalium senarium</u> Sesse y Mociño   |    |    | XX |
| GENTIANACEAE  |    |    |    |
| <u>Centaurium quitense</u> (Kunth) Robinson   |    | XX |    |
| <u>Chelonantus</u> cf. <u>alatus</u> (Aublet) Polle.                                | XX |    |    |

|  |    |    |  |    |    |
|--|----|----|--|----|----|
| <u>Pineae</u> sp.                                    |    |    |  |    | XX |
| <u>Schultesia guianensis</u> (Aublet) Malme          | XX |    |  |    |    |
| GESNERIACEAE   |    |    |  |    |    |
| <u>Achimenes glabrata</u> (Zucc.) Fritsch.           |    | XX |  |    |    |
| <u>Achimenes longiflora</u> A. DC.                   |    | XX |  |    |    |
| <u>Kohleria deppeana</u> (Schlecht. & Cham.) Fritsch |    |    |  |    | XX |
| GRAMINEAE  |    |    |  |    |    |
| <u>Andropogon</u> sp.                                | XX | XX |  |    |    |
| <u>Aristida hitchcockiana</u> Hern.                  |    |    |  | XX |    |
| <u>Bouteloua curtipendula</u> (Michx.) Torr.         | XX | XX |  |    |    |
| <u>Brachiaria ciliatissima</u> (Buckl.) Chase        | XX |    |  |    |    |
| <u>Chusquea</u> sp.                                  |    | XX |  |    |    |
| <u>Diectomis fastigiata</u> (Swartz.) Kunth          | XX |    |  |    |    |
| <u>Hackelochoa granularis</u> (L.) Kuntze            | XX |    |  |    |    |
| <u>Lasiacis divaricata</u> (L.) Hitchc.              | XX |    |  |    |    |
| <u>Muhlenbergia</u> sp.                              | XX |    |  |    |    |
| <u>Opismenus hirtellus</u> (L.) Beauv.               | XX |    |  |    |    |
| <u>Panicum trichoides</u> Schwartz                   | XX | XX |  |    |    |
| <u>Pennisetum nervosum</u> (Nees) Trin               | XX |    |  |    | XX |
| <u>Rhynchelytrum roseum</u> (Nees) Stapf & Hubb      | XX |    |  |    | XX |
| <u>Scleria mexicana</u> (Liebm.) Boeck.              | XX |    |  |    |    |
| <u>Scleria setulosa - ciliata</u> Boeck.             | XX |    |  |    |    |
| <u>Scleria reticularis</u> Michx.                    | XX |    |  |    |    |
| <u>Tripsacum floridanum</u> Porter ex Vasey          |    | XX |  |    |    |
| HYDROPHYLLACEAE                                      |    |    |  |    |    |
| <u>Hydrolea spinosa</u> L.                           |    |    |  |    | XX |
| <u>Wigandia urens</u> (Ruiz & Pavon) Humb. & Bonpl.  | XX |    |  |    |    |
| LABIATAE   |    |    |  |    |    |
| <u>Hyptis capitata</u> Jacq.                         | XX |    |  |    |    |
| <u>Hyptis mutabilis</u> (Reich.) Briq.               | XX |    |  |    |    |
| <u>Salvia alariformis</u> L.                         |    |    |  |    | XX |
| <u>Salvia fracta</u> L.                              | XX |    |  |    |    |
| <u>Salvia hyptoides</u> Mart. & Gaill.               | XX |    |  |    |    |
| <u>Salvia maxonii</u> Epling                         |    |    |  | XX |    |
| <u>Salvia micrantha</u> Vahl                         | XX |    |  |    |    |
| <u>Salvia mocinnoi</u> Benth                         |    |    |  | XX |    |
| <u>Salvia occidentalis</u> Swartz                    | XX |    |  |    |    |
| <u>Salvia polystachya</u> Ortega                     |    |    |  | XX | XX |
| <u>Teucrium praector</u> L.                          | XX |    |  |    |    |
| LAURACEAE  |    |    |  |    |    |
| <u>Licaria capitata</u> (Cham. & Schidl.) Kosterm.   |    |    |  |    | XX |
| <u>Ocotea eucuneata</u> Lundell.                     |    |    |  |    | XX |
| LEGUMINOSAE  |    |    |  |    |    |
| <u>Acacia pennatula</u> (Schidl. & Cham.) Benth.     |    | XX |  |    |    |

|  |    |    |    |
|--|----|----|----|
| <u>Aeschynomene americana</u> var. <u>flabellata</u> Rudd.                         | XX |    |    |
| <u>Andira inermis</u> (W. Wright) Kunth  |    | XX |    |
| <u>Rauhinia unguolata</u> L.   |    | XX | XX |
| <u>Eronniartia bracteolata</u> Michxli   | XX |    |    |
| <u>Calopogonium mucunoides</u> Desv.   |    |    | XX |
| <u>Calliandra</u> aff. <u>houstoniana</u> (Mill.) Standley                         | XX |    |    |
| <u>Calliandra</u> sp.  |    | XX |    |
| <u>Canavalia villosa</u> Benth   | XX | XX | XX |
| <u>Centrosema galeottii</u> Benth  | XX |    |    |
| <u>Centrosema pubescens</u> Benth  |    | XX |    |
| <u>Chamaecrista nictitans</u> (L.) Moench subsp.                                   | XX |    |    |
| <u>Crotalaria</u> var. <u>paraquarensis</u> (Chodat & Hasseler).<br>I.M. Johnston. |    |    |    |
| <u>Chamaecrista rotundifolia</u> var. <u>rotundifolia</u> Pers.                    | XX |    |    |
| <u>Coloqonia broussonetii</u> (Balbis) A.DC.                                       | XX | XX |    |
| <u>Crotalaria maypurensis</u> Kunth  |    |    | XX |
| <u>Crotalaria mollicula</u> Kunth  |    |    | XX |
| <u>Crotalaria pumila</u> Ortega  |    | XX |    |
| <u>Crotalaria sagittalis</u> L.  | XX |    |    |
| <u>Dalea cliffortiana</u> Willd.   | XX |    |    |
| <u>Desmodium angustifolium</u> (Kunth) A.DC.                                       | XX |    |    |
| <u>Desmodium densiflorum</u> Hemsl.  | XX |    |    |
| <u>Desmodium hartwegianum</u> Lars.  | XX |    |    |
| <u>Desmodium lobatum</u> (L.) Benth  | XX |    |    |
| <u>Desmodium</u> cf. <u>nicaraguense</u> Derst.                                    | XX |    |    |
| <u>Desmodium plicatum</u> Schidl. & Cham.  | XX | XX |    |
| <u>Desmodium</u> aff. <u>scorpiurus</u> (Swartz) Desv.                             |    | XX |    |
| <u>Desmodium sericophyllum</u> Schidl.   | XX |    |    |
| <u>Desmodium</u> aff. <u>tortuosum</u> (Sw.) A.DC.                                 | XX |    |    |
| <u>Desmodium triflorum</u> (L.) A.DC.  | XX |    |    |
| <u>Diphysa</u> aff. <u>puberulenta</u> Rydb.                                       |    | XX |    |
| <u>Enterolobium cyclocarpum</u> (Jacq.) Griseb.                                    |    |    |    |
| <u>Eriosema diffusum</u> (Kunth) G.Don   | XX |    |    |
| <u>Eriosema pulchellum</u> (Kunth) G.Don   | XX |    |    |
| <u>Erythrina</u> sp.   |    | XX | XX |
| <u>Gliricidia sepium</u> (Jacq.) Standley  |    |    | XX |
| <u>Haematoxylon brasiletto</u> Karsten   |    | XX |    |
| <u>Inga faqifolia</u> (L.) Will. ex Benth.   | XX |    |    |
| <u>Inga vera</u> Willd.  |    | XX | XX |
| <u>Leucaena macrophylla</u> De Witt  |    |    | XX |
| <u>Lonchocarpus</u> sp.  | XX | XX |    |
| <u>Lysiloma acapulcensis</u> (Kunth) Benth.  |    |    | XX |
| <u>Machaerium salvadorensis</u> (Donn. Sm.) Rudd.                                  |    | XX |    |
| <u>Marina grammadenia</u> Lam.   | XX |    |    |
| <u>Mimosa albida</u> Humb. & Bonpl. ex Willd.                                      |    |    | XX |
| <u>Mimosa pudica</u> L.  | XX |    |    |
| <u>Mimosa somnians</u> Humb. & Bonpl. ex Willd.                                    | XX |    |    |
| <u>Mimosa</u> sp.  |    |    | XX |
| <u>Pachyrrhizus erosus</u> (L.) Urb.   |    | XX |    |
| <u>Phaseolus leptostachyus</u> Benth   | XX |    |    |

|  |    |    |    |    |
|--|----|----|----|----|
| <u>Phaseolus microcarpus</u> Mart.                                   |    |    |    |    |
| <u>Pithecellobium arboreum</u> (L.) Urban.                           |    |    |    | XX |
| <u>Platymiscium dimorphandrum</u> Donn.                              |    | XX |    |    |
| <u>Rhynchosia tarphanta</u> Standley                                 | XX |    |    |    |
| <u>Senna holwayana</u> Rose  | XX | XX |    |    |
| <u>Senna occidentalis</u> L.   |    |    |    | XX |
| <u>Senna</u> spp.  |    |    |    | XX |
| <u>Senna uniflora</u> Mill.  |    |    | XX | XX |
| <u>Stylosantes guianensis</u> (Aublet) var.<br><u>guianensis</u> Sw. | XX |    |    |    |
| <u>Swartzia simplex</u> Spreng.                                      |    |    |    | XX |
| <u>Thephrosia belizensis</u> Lundell                                 | XX |    |    |    |
| <u>Vigna adenantha</u> (G.F.Meq.) Marechal et. al.                   | XX |    |    |    |
| <u>Zornia reticulata</u> J.E. Smith                                  | XX |    |    |    |
| LENTIBULARIACEAE   |    |    |    |    |
| <u>Pinquicula crenatiloba</u> A.DC.                                  | XX |    |    |    |
| LENNOACEAE   |    |    |    |    |
| <u>Lennea madreporoides</u> Lex.                                     | XX |    |    |    |
| LYCOPODIACEAE  |    |    |    |    |
| <u>Lycopodium cernuum</u> L.   | XX |    |    |    |
| LILIACEA   |    |    |    |    |
| <u>Calochortus</u> sp. nov.  | XX |    |    |    |
| <u>Echeandia</u> spp.  | XX |    |    |    |
| <u>Schoenocaulon</u> aff. <u>tenuis</u> Bahr                         |    | XX |    |    |
| LOASACEAE  |    |    |    |    |
| <u>Gronovia scandens</u> L.  |    |    |    | XX |
| LORANTHACEAE   |    |    |    |    |
| <u>Cladocolea</u> aff. <u>grahami</u> Brand.                         |    | XX | XX | XX |
| <u>Psittacanthus ramiflorus</u> (A.DC.) G.Don                        | XX | XX |    |    |
| LYTHRACEAE   |    |    |    |    |
| <u>Adenaria floribunda</u> Kunth                                     | XX |    |    |    |
| <u>Cuphea flavovirens</u> Graham                                     | XX |    |    |    |
| <u>Cuphea hyssopifolia</u> Kunth                                     | XX |    |    |    |
| <u>Cuphea lobophora</u> var. <u>lobophora</u> Kohene                 |    | XX |    |    |
| <u>Lafoensia puniceifolia</u> A.DC.                                  |    |    |    | XX |
| <u>Lawsonia inermis</u> L.   |    |    |    | XX |
| <u>Lythrum acinifolium</u> Sesse & Mociño ex Kohene                  |    |    |    | XX |
| MALPIGHIACEAE  |    |    |    |    |
| <u>Byrsonima crassifolia</u> (L.) Kunth                              | XX |    |    | XX |
| <u>Galphimia glauca</u> Cav.   | XX |    |    |    |
| <u>Heteropteris laurifolia</u> (L.) Juss.                            |    |    |    | XX |

## MALVACEAE

|   |    |    |    |
|---|----|----|----|
| <u>Anoda acerifolia</u> (Zuccagni) A. DC. | XX |    |    |
| <u>Anoda cristata</u> (L.) Schidl.        |    | XX |    |
| <u>Malachra fasciata</u> Jacq.            | XX |    |    |
| <u>Malachra radiata</u> L.                |    |    | XX |
| <u>Malvastrum americanum</u> (L.) Torr.   |    |    | XX |
| <u>Sida acuta</u> Burman                  | XX |    |    |
| <u>Sida aggregata</u> Presl.              | XX |    |    |
| <u>Sida glutinosa</u> Commers ex Cav.     |    |    | XX |
| <u>Sida linifolia</u> Juss. ex Cav.       |    | XX |    |
| <u>Sida rhombifolia</u> L.                | XX | XX |    |

## MARANTACEAE

|  |    |  |    |
|--|----|--|----|
| <u>Calathea allouia</u> (Aublet) Lindley     |    |  | XX |
| <u>Calathea coccinea</u> Standley & Steyerf. |    |  | XX |
| <u>Maranta arundinacea</u> L.                | XX |  |    |

## MELASTOMATACEAE

|   |    |    |    |
|---|----|----|----|
| <u>Clidemia</u> aff. <u>hirta</u> (L.) D. Don       |    |    | XX |
| <u>Conostegia halapensis</u> (Bonpl.) D. Don        |    |    | XX |
| <u>Heterocentron subtriplinervium</u> (Link & Otto) | XX | XX | XX |
| A. Braun & Bouche                                   |    |    | XX |
| <u>Tibouchina longifolia</u> (Vahl) Baill           | XX |    | XX |

## MELIACEAE

|                      |    |  |    |
|----------------------|----|--|----|
| <u>Melia</u> sp.     |    |  | XX |
| <u>Triquilia</u> sp. | XX |  |    |

## MENISPERMACEAE

|  |  |    |  |
|--|--|----|--|
| <u>Cissampelos grandifolia</u> Trin & Planchon |  | XX |  |
|--|--|----|--|

## MORACEAE

|                                     |  |  |    |
|-------------------------------------|--|--|----|
| <u>Cecropia obtusifolia</u> Bertol. |  |  | XX |
| <u>Ficus cotinifolia</u> Kunth      |  |  | XX |
| <u>Ficus glabrata</u> Kunth         |  |  | XX |

## MYRSINACEAE

|   |    |  |    |
|---|----|--|----|
| <u>Ardisia revoluta</u> Kunth             |    |  | XX |
| <u>Icacorea compressa</u> Kunth) Standley | XX |  |    |
| <u>Icacorea lindenii</u> (Mes) Standley   | XX |  |    |

## MYRTACEAE

|                              |  |    |    |
|------------------------------|--|----|----|
| <u>Psidium guineense</u> Sw. |  | XX | XX |
|------------------------------|--|----|----|

## NYCTAGINACEAE

|   |    |    |  |
|---|----|----|--|
| <u>Salpianthus purpurascens</u> (Cav. ex Leg.) Hook & Arn | XX | XX |  |
|---|----|----|--|

## OCHNACEAE

|  |    |  |  |
|--|----|--|--|
| <u>Ouratea lucens</u> (Kunth) Engl. in Mart. | XX |  |  |
|--|----|--|--|

## ONAGRACEAE

|                                 |    |    |    |
|---------------------------------|----|----|----|
| <u>Jussiaea peruviana</u> L.    |    |    | XX |
| <u>Jussiaea suffruticosa</u> L. |    |    | XX |
| <u>Lopezia racemosa</u> Cav.    | XX | XX |    |

## ORCHIDACEAE

|  |    |    |    |
|--|----|----|----|
| <u>Barkeria uniflora</u> (Lex.) Dressler & Halbinger     |    | XX | XX |
| <u>Bletia roezlii</u> Reichb. f.                         | XX |    |    |
| <u>Catleya aurantiaca</u> Batem ex Lindl.                |    | XX | XX |
| <u>Encyclia chacaoensis</u> (Reichb. f.) Dressl          |    | XX |    |
| <u>Encyclia</u> cf. <u>spatella</u> (Reichb. f.) Schltr. |    | XX | XX |
| <u>Gliricidia sepium</u> Llave & Lex.                    | XX |    |    |
| <u>Habenaria</u> sp.                                     | XX |    |    |
| <u>Liparis vexilifera</u> (Llave & Lex) Cosn.            |    | XX |    |
| <u>Mormodes oestlundiana</u> Salazar & Hagsater          |    | XX | XX |
| <u>Oncidium cebolleta</u> (Jacq.) Sw.                    |    | XX |    |
| <u>Vainilla</u> sp.                                      |    | XX |    |

## OXALIDACEAE

|                               |    |  |  |
|-------------------------------|----|--|--|
| <u>Oxalis latifolia</u> Kunth | XX |  |  |
|-------------------------------|----|--|--|

## PALMAE

|                                    |  |  |    |
|------------------------------------|--|--|----|
| <u>Bractis tricophylla</u> Burret. |  |  | XX |
|------------------------------------|--|--|----|

## PAPAVERACEAE

|                             |  |    |    |
|-----------------------------|--|----|----|
| <u>Argemone mexicana</u> L. |  | XX | XX |
|-----------------------------|--|----|----|

## PASSIFLORACEAE

|  |  |  |    |
|--|--|--|----|
| <u>Passiflora porphyretica</u> Masters in Donn-Sm. |  |  | XX |
|--|--|--|----|

## PHYTOLACACEAE

|                               |  |  |    |
|-------------------------------|--|--|----|
| <u>Phytolaca icosandra</u> L. |  |  | XX |
|-------------------------------|--|--|----|

## PINACEAE

|                              |    |  |  |
|------------------------------|----|--|--|
| <u>Pinus oocarpa</u> Schiede | XX |  |  |
|------------------------------|----|--|--|

## PIPERACEAE

|  |    |    |  |
|--|----|----|--|
| <u>Peperomia peltata</u> A.DC.                           | XX |    |  |
| <u>Piper patulum</u> Bertol.                             | XX |    |  |
| <u>Piper scabrum</u> Schwartz.                           |    | XX |  |
| <u>Piper</u> aff. <u>schippianum</u> Trelease & Standley | XX |    |  |
| <u>Piper umbellatum</u> L.                               |    | XX |  |

## POLEMONIACEAE

|  |    |    |  |
|--|----|----|--|
| <u>Loeselia ciliata</u> L.               | XX |    |  |
| <u>Loeselia glandulosa</u> (Cav.) G. Don | XX | XX |  |

## POLYGALACEAE

|                                    |  |  |    |
|------------------------------------|--|--|----|
| <u>Polygala jamaicensis</u> Chodat |  |  | XX |
|------------------------------------|--|--|----|

|  |    |    |    |
|--|----|----|----|
| <u>Polygala paniculata</u> L.                                | XX |    |    |
| <u>Securidaca diversifolia</u> (L.) Blake                    |    |    | XX |
| <u>Securidaca sylvestris</u> Schldl.                         |    |    | XX |
| POLYGONACEAE   |    |    |    |
| <u>Coccoloba barbadensis</u> Jacq.                           |    |    | XX |
| <u>Polynomum persicarioides</u> Mart. & Gaill.               |    |    | XX |
| POLYPODIACEAE  |    |    |    |
| <u>Adiantum conccinum</u> Willd.                             |    |    | XX |
| <u>Adiantum galeottianum</u> Hook.                           |    |    | XX |
| <u>Adiantum lunulatum</u> Burman                             |    | XX | XX |
| <u>Asplenium formosum</u> Willd.                             |    |    | XX |
| <u>Blechnum occidentale</u> L.                               | XX |    |    |
| <u>Blechnum polypodioides</u> Raddi.                         |    |    | XX |
| <u>Cheilanthes angustifolia</u> Kunth                        | XX |    |    |
| <u>Tectaria mexicana</u> (Fee) Morton.                       |    |    | XX |
| <u>Thelypteris puberula</u> (Baker) Morton.                  |    |    | XX |
| RUBIACEAE  |    |    |    |
| <u>Gonzalagunia panamensis</u> (Cav) Sch.                    | XX |    |    |
| <u>Hamelia patens</u> Jacq.                                  |    |    | XX |
| SALICACEAE   |    |    |    |
| <u>Salix bonplandiana</u> Kunth                              |    |    | XX |
| SAPINDACEAE  |    |    |    |
| <u>Cardiospermum</u> sp.                                     |    |    | XX |
| <u>Paullinia cururu</u> L.                                   | XX |    |    |
| <u>Serjania</u> aff. <u>cardiospermoides</u> Schldl. & Cham. |    |    | XX |
| <u>Serjania impressa</u> Radlk.                              |    |    | XX |
| <u>Serjania</u> sp.  |    |    | XX |
| SAPOTACEAE   |    |    |    |
| <u>Dipholis durifolia</u> Standley                           |    |    | XX |
| SCHIZAEACEAE   |    |    |    |
| <u>Anemia oblongifolia</u> (Cav.) Swartz.                    | XX |    |    |
| <u>Anemia karwinskyana</u> Prantl.                           | XX |    |    |
| SCROPHULARIACEAE   |    |    |    |
| <u>Bacopa procumbens</u> (Mill.) Greenm.                     | XX |    |    |
| <u>Buchnera pusilla</u> Kunth                                | XX |    |    |
| <u>Castilleja arvensis</u> Cham. & Schldl.                   | XX |    |    |
| <u>Melasma physalodes</u> (D. Don) Melchior                  |    |    | XX |
| <u>Russelia floribunda</u> Kunth                             | XX | XX | XX |
| <u>Russelia tenuis</u> Kunth                                 | XX |    |    |
| <u>Schistophragma</u> sp.                                    | XX |    |    |
| <u>Scoparia dulcis</u> L.                                    |    |    | XX |

## SIMARUBACEAE

|  |    |  |    |
|--|----|--|----|
| <u>Alvaradoa</u> <u>amorphoides</u> Liebm. | XX |  |    |
| <u>Picramnia</u> <u>teapensis</u> Tul.     |    |  | XX |
| <u>Simarouba</u> <u>glauca</u> A. DC.      | XX |  |    |

## SMILACACEAE

|                   |  |  |    |
|-------------------|--|--|----|
| <u>Smilax</u> sp. |  |  | XX |
|-------------------|--|--|----|

## SOLANACEAE

|   |    |    |    |
|---|----|----|----|
| <u>Cestrum</u> sp.                                    | XX |    |    |
| <u>Lycianthes</u> sp.                                 |    |    | XX |
| <u>Physalis</u> sp.                                   |    | XX |    |
| <u>Solanum</u> <u>torvum</u> Sw.                      |    |    | XX |
| <u>Witheringia</u> <u>cuneata</u> (Standley) Lunziker |    |    | XX |

## STERCULIACEAE

|  |    |  |    |
|--|----|--|----|
| <u>Byttneria</u> <u>aculeata</u> Jacq.       |    |  | XX |
| <u>Guazuma</u> <u>ulmifolia</u> Lam.         |    |  | XX |
| <u>Helicteres</u> <u>guazumaefolia</u> Kunth |    |  | XX |
| <u>Melochia</u> <u>pyramidata</u> L.         | XX |  |    |
| <u>Melochia</u> <u>nodiflora</u> Swartz.     | XX |  |    |

## STYRACACEAE

|                   |  |  |    |
|-------------------|--|--|----|
| <u>Styrax</u> sp. |  |  | XX |
|-------------------|--|--|----|

## THEACEAE

|                                     |    |  |  |
|-------------------------------------|----|--|--|
| <u>Taonabo</u> <u>pringlei</u> Rose | XX |  |  |
|-------------------------------------|----|--|--|

## TILIACEAE

|  |    |    |    |
|--|----|----|----|
| <u>Belotia</u> <u>mexicana</u> (A. DC.) Schum.         | XX | XX | XX |
| <u>Muntingia</u> <u>calabura</u> L.                    |    |    | XX |
| <u>Triumfetta</u> aff. <u>brachistacantha</u> Standley |    |    | XX |
| <u>Triumfetta</u> <u>lappula</u> L.                    |    | XX | XX |

## ULMACEAE

|  |    |    |  |
|--|----|----|--|
| <u>Trema</u> <u>micrantha</u> (L.) Blume | XX | XX |  |
|--|----|----|--|

## UMBELLIFERAE

|   |    |  |  |
|---|----|--|--|
| <u>Bowlesia</u> <u>flavilis</u> F. Machr. | XX |  |  |
| <u>Eryngium</u> <u>scaposum</u> Turcz.    | XX |  |  |
| <u>Foeniculum</u> <u>vulgare</u> Miller   | XX |  |  |

## URTICACEAE

|   |    |  |  |
|---|----|--|--|
| <u>Bohemeria</u> <u>cylindrica</u> (L.) Swartz. | XX |  |  |
|---|----|--|--|

## VALERIANACEAE

|  |    |  |  |
|--|----|--|--|
| <u>Valeriana</u> <u>urticaefolia</u> Kunth | XX |  |  |
|--|----|--|--|

## VERBENACEAE

|                                  |    |    |    |
|----------------------------------|----|----|----|
| <u>Lantana camara</u> L.         | XX | XX |    |
| <u>Lippia chiapasensis</u> Loes. |    |    | XX |
| <u>Petrea volubilis</u> L.       | XX |    | XX |
| <u>Priva aspera</u> Kunth        | XX |    |    |
| <u>Verbena carolina</u> L.       |    |    | XX |
| <u>Verbena litoralis</u> Kunth   | XX |    |    |

## VIOLACEAE

|  |  |  |    |
|--|--|--|----|
| <u>Rinorea guatemalensis</u> (Wats.) Bartlett. |  |  | XX |
|--|--|--|----|

## VITACEAE

|  |  |    |    |
|--|--|----|----|
| <u>Cissus rhombifolia</u> Vahl                             |  |    | XX |
| <u>Vitis tiliifolia</u> Humb. & Bonpl ex<br>Roem & Schultd |  | XX |    |

## TOTALES

|          |       |
|----------|-------|
| FAMILIAS | "92"  |
| GENEROS  | "278" |
| ESPECIES | "416" |

## BIBLIOGRAFIA

- Allende, R. & A. Bayona. 1977. Modificaciones al Sistema de Clasificación FAO/UNESCO: una opción ante el problema de clasificación de suelos para México. p.p. 37.
- Blanco, C. & J. Castañeda. 1983. Notas Sobre la Vegetación de Guerrero. Serie Técnica Científica No. 6 UAG. México.
- Bridges, E.M. 1978. World Soils Cambridge University Press. Malta. 128 p.
- Campos, G. et al. 1987. Fotointerpretación Aplicada a un Estudio de Vegetación en el Area de Placeres del Oro, Guerrero. Mex. Memorias del X Congreso Mexicano de Botánica. Guadalajara. Mex.
- Consejo de Recursos Naturales No Renovables. Mapa Geológico. Hoja "Mochitlán", escala 1 : 50 000.
- Correa B. & C. Pedraza. 1983. Notas Sobre la Vegetación del Estado de Guerrero. Serie Técnica Científica UAG. Mex.
- Diego, N. et al. 1982. Estudio Florístico y de Vegetación de las Zonas de Agua de Obispo y Acahuizotla, Guerrero. Reporte de Biología de Campo. Fac. de Ciencias. UNAM.
- Espinosa, F.J. 1981. El Género Cnaphalium L. (Compositae: Inulae) en el Valle de México. Tesis de Maestría. Fac. Ciencias. UNAM. p.p. 103.
- Fay, J. 1979. Nyctaginaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 13. INIREB. Ver. p.p. 54
- Figueroa, E. 1980. Atlas Geográfico e Histórico del Estado de Guerrero Ed.. Gobierno del Estado p.p. 171.
- Fonseca, R.M. 1981. Taxonomía del Orden Sapindales en la Cuenca del Río Zopilote, Guerrero. Tesis Prof. Fac. Ciencias. UNAM. p.p. 103.
- García, E. 1986. Apuntes de Climatología Ed. Offset-Larios. México. p.p. 155.
- " 1987. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Ed. Larios. México. p.p. 217. Cuarta edición, corregida y aumentada.
- Gentry, A.H. 1982. Bignoniaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 29.

- INIREB. Ver. p.p. 222.
- González, F. & F. Chiang. 1981. Flora y Vegetación de la Zona Semiárida Poblana. Memorias del VII Congreso Mexicano de Botánica. Morelia. Michoacan. Mex.
- Herrera, B. 1983. Elementos de Fotogrametría. Ed UACH. Mex. p.p. 173.
- Hutchinson, J. 1967. Key to the Flowering Plants Oxford University Press. Glasgow. 115 p.
- Instituto de Geografía de la UNAM e INEGI. Carta de Climas. Hoja "Acapulco", escala 1 : 500 000.
- I. T. C. 1984. Cartography Enchede. Netherlands. p.p. 39.
- Laser, T. 1964. Flora de Venezuela "Compositae". Vol. X Ed. Inst. Bot. de Venezuela. p.p. 483.
- Lawrence, G. 1951. Taxonomy of Vascular Plants Ed. Mac. Millan. Co. 823 p.
- Leet, L. & S. Judson. 1982. Fundamentos de Geología Física Ed. Limusa. México. p.p. 450.
- López, R. 1983. Geología de México. Ed. Escolar. México. p.p. 453.
- Lozano, V.G. 1986. Contribución al Estudio de la Familia Onagraceae en el Estado de Guerrero, México. Tesis Prof. Fac. Ciencias. UNAM. p.p. 54.
- Martínez, J. 1984. Phytolacaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 36 INIREB. Ver. p.p. 41.
- Martínez, M. & E. Matuda. 1979. Flora del Estado de México. Tomo I. Ed. UNAM. Mex. p.p. 452.
- " " 1979. Flora del Estado de México. Tomo II. Ed. UNAM. Mex. p.p. 427.
- Martínez, O. 1982. Papaveraceae. Flora de Veracruz. Fascículo 22 INIREB. Ver. p.p. 16.
- Matteucci, M. & A. Colma. 1982. Metodología para el Estudio de la Vegetación. Ed. OEA. Washington D.C. p.p. 168.
- Mc.Vaught, R. 1985. Preparación de Trabajos Florísticos. Resumen de tres conferencias presentadas en la Facultad de Ciencias, UNAM.

- Meza, M. 1980. Análisis Morfoclimático de la Cuenca del Río Tlanepantla. Bol. No.10 Instituto de Geografía. UNAM. Mex.
- Meikle Herbarium. 1980. Draft Index of Author Abbreviations. Compiled at the Herbarium Royal Botanical Garden, Kew. Ed. Royal Botanical Garden. Kew. 255 p.
- Montoya, M. 1966. El Acuerdo de Yangambi (1956) Como Base Para Una Nomenclatura de Tipos de Vegetación en el Trópico Americano. Org. for Tropical Studies IICA Turrialba. Costa Rica.
- Moreno, N. 1984. Glosario Botánico Ilustrado. Ed. CECSA. Mex. p.p. 300.
- Moreno, N. & D.L. Nash. 1981. Boraginaceae. Flora de Veracruz Fascículo 18. INIREB. Ver. p.p. 149.
- Nash, D.L. 1979. Hydrophyllaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 5. INIREB. Ver. p.p. 37.
- Nee, M. 1986. Solanaceae I. Flora de Veracruz. Fascículo 29. INIREB. Ver. p.p. 191.
- Ortiz, B. 1977. Edafología Escuela Nacional de Agricultura Mex. 291 p.p.
- Ortiz, C. 1985. Los Principales Suelos de México. División de Ciencias Forestales. Serie de Apoyo Académico. No. 13 Ed. UACH. México. p.p. 21.
- Quero, H. et al. 1974. Estudio Florístico de la Zona Templado Fría del Estado de Guerrero. Depto. Bot. Inst. Biol. UNAM. Mex.
- Reyes, M.V. 1987. Estudio Genérico de la Familia Malpighiaceae del Estado de Guerrero. Tesis Prof. Fac. Ciencias. p.p. 68.
- Rzedowski, J. 1978. Clave para la Identificación de Generos de la Familia Compositae en Mexico Acta Científica Potosina. Ed. UNASLP. p.p. 145.
- " 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. Mex. p.p. 432.
- " 1979. Flora Fanerogámica del Valle de Mexico Vol. I Ed. CECSA. p.p. 403.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

" 1985 Flora Fanerogámica del Valle de México.  
Vol. II. Ed. ENCB. p.p. 674.

Sánchez, O. 1984. La Flora del Valle de México. Ed. Herrero.  
México. p.p. 519.

Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP). 1981.  
Carta Edafológica, escala 1 : 1 000 000.

Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP). 1981.  
Carta de Hidrología de Aguas Superficiales,  
escala 1 : 1 000 000.

Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP).  
Carta Topográfica. Hoja "Mazatlán", escala 1 : 50 000.

Standley, P.C. 1920-26. 1960. Trees and Shrubs of Mexico.  
Contr. U.S. Nat. Herb. 23: 1721 p.

Standley, P.C., J.A. Steyermark & L.O. Williams. 1955-1975.  
Flora of Guatemala. Field. Univ. Publ. Ser.  
Nat. Hist. Museum. U.S.A.

Toledo, C. 1982. El Género Bursera (Burseraceae) en el Edo. de  
Guerrero (México). Tesis Prof. Fac. Ciencias. UNAM.  
p.p. 179.

Trejo, I. 1983. Estudio de la Vegetación en la Zona de  
Tlalcozotitlan, en la Depresión Oriental del Río Balsas,  
Gro. Tesis Profesional. Fac. Ciencias. UNAM. p.p. 138.

Van Zuidam, R. 1985. Aerial Photo - Interpretation in Terrain  
Analysis and Geomorphologic Mapping. Smith Pub.  
The Hague. Netherland. 441 p.

Vovides, P.A. 1983. Zamiaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 26.  
INIREB. Ver. p.p. 31.

Zamudio, G. 1986. La Vegetación de la Sierra de Mochitlán y  
Quechultenango, Gro. Tesis Prof. Fac. Ciencias. UNAM.

## APENDICE - 1

CARACTERISTICAS DE LAS ESTACIONES CONSIDERADAS EN EL  
ANALISIS MESOCLIMATICO

## 1.- Estación Palo Blanco.

Localización: 17°24' de Latitud norte, 99°27' de  
Longitud oeste de Greenwich.  
Altitud : 1267 msnm.  
Periodo : Registro de datos en 27 años.

## 2.- Estación San Marcos.

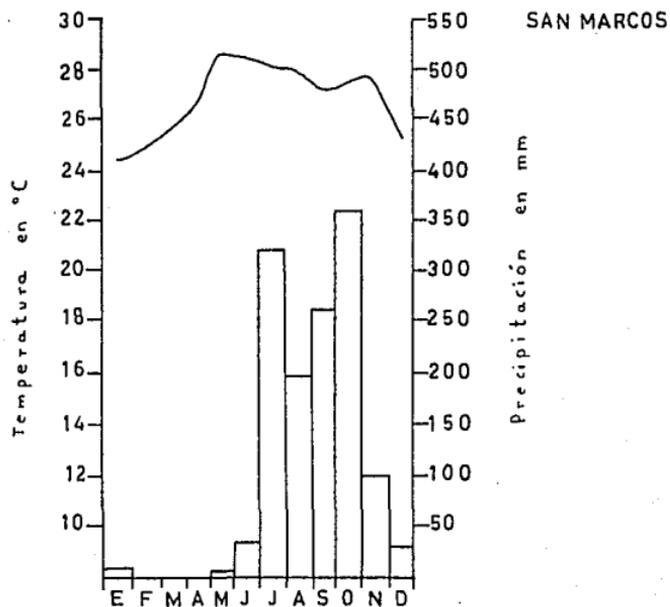
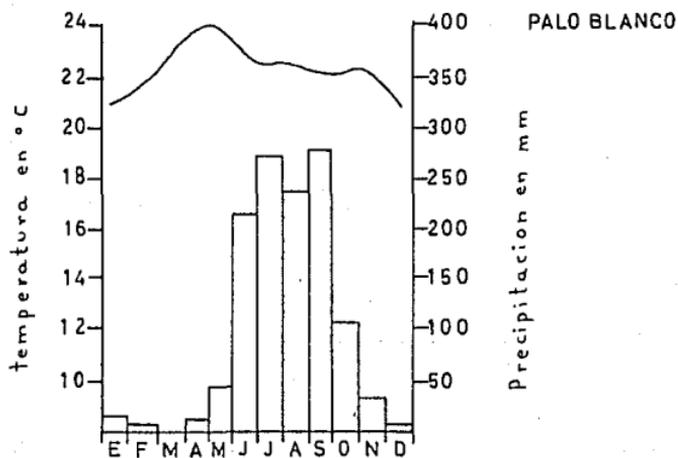
Localización: 16°48' de Latitud norte, 99°24' de  
Longitud oeste de Greenwich.  
Altitud : 200 msnm.  
Periodo : No se conoce el número de años de registro  
de datos.

## 3.- Estación Dos Caminos.

Localización: 17°13' de Latitud norte, 99°30' de  
Longitud oeste de Greenwich.  
Altitud : 640 msnm.  
Periodo : Registro de datos en 22 años.

De esta última estación no se elaboró el climograma correspondiente al no disponerse de los datos meteorológicos de precipitación y temperatura media mensuales.

## CLIMOGRAMAS



## APENDICE - 2

### DETERMINACION DEL GRADIENTE TERMICO

| Estación            | Altitud    | Temperatura |
|---------------------|------------|-------------|
| 12-158 Palo Blanco. | 1267 msnm. | 22°C        |
| 12-121 San Marcos.  | 200 msnm.  | 27°C        |
|                     | 1067 m     | 5°C         |

$$G.T. = \frac{D.T. \times 100}{D.A.} = \frac{5^\circ C \times 100}{1067 \text{ m}} = 0.47$$

### CALCULO DE ISOTERMA(S) MEDIA(S)

$$I.M. = \frac{D.T. \times 100}{G.T.} = ( )$$

|   |   |
|---|---|
| $\frac{22-20 \times 100}{0.47} = 425 + 1267 = 1692 \text{ m}$ | $\frac{22-21 \times 100}{0.47} = 213 + 1267 = 1480 \text{ m}$ |
| $\frac{23-22 \times 100}{0.47} = 213 - 1267 = 1054 \text{ m}$ | $\frac{24-22 \times 100}{0.47} = 426 - 1267 = 841 \text{ m}$  |
| $\frac{25-22 \times 100}{0.47} = 638 - 1267 = 629 \text{ m}$  | $\frac{26-22 \times 100}{0.47} = 851 - 1267 = 416 \text{ m}$  |
| $\frac{27-22 \times 100}{0.47} = 1064 - 1267 = 203 \text{ m}$ |   |

### RELACION TEMPERATURA - ALTITUD DE LOS PISOS TERMICOS

| Temperatura | Altitud | Diferencia   |
|-------------|---------|--|
| 20°         | 1267 m. | $\left. \begin{array}{l} \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \end{array} \right\} = 212 \text{ m.}$ |
| 21°         | 1480 m. |  |
| 22°         | 1267 m. |  |
| 23°         | 1054 m. |  |

|     |        |    |           |
|-----|--------|----|-----------|
| 24° | 841 m. | }] | —= 213 m. |
| 25° | 629 m. | }] | —= 212 m. |
| 26° | 416 m. | }] | —= 213 m. |
| 27° | 205 m. | }] | —= 213 m. |

Promedio 213 m.

Por cada 213 m que se asciende, disminuye en un grado centígrado la temperatura y viceversa; cada 213 m que se desciende aumenta la temperatura en un grado centígrado.

DETERMINACION DE LA EFICIENCIA DE PRECIPITACION Y TEMPERATURA

| Estación            | Altitud | Precipitación |
|---------------------|---------|---------------|
| 12-038 Palo Blanco. | 1267 m. | 1372 mm.      |
| 12-024 Dos Caminos. | 640 m.  | 1602 mm.      |
|                     | -----   | -----         |
|                     | 627 m.  | 229 mm.       |

La relación 627 m = 229 mm, expresa que por cada 627 m que se asciende, disminuye en 229 mm la precipitación.

Ajustando el valor para calcular cada 100 m, se tiene:

$$\begin{aligned} 627 \text{ m} &= 229 \text{ mm} \\ 100 \text{ m} &= X \end{aligned}$$

donde;  $X = 36.5 \text{ mm}$   
que expresa que por cada 100 m que se asciende, disminuye en 36.5 mm la precipitación.

Como la estación considerada está a 640 msnm., se hace la corrección para 600 msnm:

$$\begin{aligned} 627 \text{ m} &= 229 \text{ mm} \\ 40 \text{ m} &= X \end{aligned}$$

donde;  $X = 14.6 \text{ mm}$

Ajustando para cada 100 m.

$$\begin{aligned} 640 \text{ m} &= 1602 \text{ mm} \\ - 40 \text{ m} &= 14.6 \text{ mm} \\ \hline 600 \text{ m} &= 1587.4 \text{ mm} \end{aligned}$$

## RELACION ALTITUD - PRECIPITACION

| r       |                |         |                |
|---------|----------------|---------|----------------|
| Altitud | Precipitación  | Altitud | Precipitación  |
| 200 m   | ---- 1733 mm   | 900 m   | ---- 1477.9 mm |
| 300 m   | ---- 1697 mm   | 1000 m  | ---- 1441.4 mm |
| 400 m   | ---- 1660 mm   | 1100 m  | ---- 1404.9 mm |
| 500 m   | ---- 1624 mm   | 1200 m  | ---- 1368.4 mm |
| 600 m   | ---- 1587.4 mm | 1300 m  | ---- 1331.9 mm |
| 700 m   | ---- 1550.9 mm | 1400 m  | ---- 1295.4 mm |
| 800 m   | ---- 1514.4 mm | 1500 m  | ---- 1259 mm   |
|         |                | 1600 m  | ---- 1222.5 mm |

Ajustando por medio de la regla de tres antes establecida, se hace el cálculo y corrección del valor de la precipitación para las altitudes consideradas en la relación Temperatura - Altitud de los Pisos Térmicos.

Conjuntando los valores de Temperatura, Altitud y Precipitación, se tiene una relación en la cual aplicando las expresiones:

$$i = 1.64 \left[ \frac{P}{T + 12.2} \right] 1.11 \quad i' = \left[ \frac{9T}{20} \right] 12$$

se establecen las unidades mesoclimáticas mostradas a continuación:

| Temperatura | Altitud    | Precipitación | U. Mesoclimática   |
|-------------|------------|---------------|--------------------|
| 20°C        | 1692 msnm. | 1222 mm.      | Semicálido-húmedo. |
| 21°C        | 1480 "     | 1266 "        | " "                |
| 22°C        | 1267 "     | 1344 "        | " "                |
| 23°C        | 1054 "     | 1422 "        | " "                |
| 24°C        | 841 "      | 1499 "        | Cálido - húmedo.   |
| 25°C        | 629 "      | 1576 "        | " "                |
| 26°C        | 416 "      | 1654 "        | " "                |
| 27°C        | 203 "      | 1732 mm.      | Cálido - húmedo.   |

## APENDICE - 3

### RELACION DE FAMILIAS REVISADAS POR ESPECIALISTAS

|                      |   |
|----------------------|---|
| Asclepiadaceae.....  | Lucio Lozada.                           |
| Cactaceae.....       | Adrián Beltrán.                         |
| Cyperaceae.....      | Nelly Diego.                            |
| Euphorbiaceae.....   | Jaime Jiménez.                          |
| Fagaceae.....        | Susana Valencia.                        |
| Flacourtiaceae.....  | Fernando Morales.                       |
| Gesneriaceae.....    | Angélica Ramírez.                       |
| Gramineae.....       | Adrián Beltrán.                         |
| Leguminosae.....     | José Luis Contreras.                    |
| Malvaceae.....       | Laura P. González.                      |
| Melastomataceae..... | Ricardo de Santiago.                    |
| Orquidaceae.....     | Gerardo Salazar y<br>Miguel Angel Soto. |
| Pinaceae.....        | Rosa Ma. Fonseca.                       |
| Polygonaceae.....    | Noé Arroyo.                             |
| Polypodiaceae.....   | Ernesto Velázquez.                      |
| Sapindaceae.....     | Rosa Ma. Fonseca.                       |
| Schizaeaceae.....    | Ernesto Velázquez.                      |
| Sterculiaceae.....   | Braulio Azuara.                         |
| Tiliaceae.....       | Guillermo Garduño.                      |