

Lej 61

# Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE CIENCIAS



ESTUDIO ECOLOGICO-FLORISTICO DE UNA  
PORCION DE LA SIERRA DE TAMAZULAPAN,  
DISTRITO DE TEPOSCOLULA, OAXACA. MEXICO.

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**B I O L O G O**  
P R E S E N T A:

**ABISAI J. GARCIA MENDOZA**

**1 9 8 3**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## CONTENIDO

Págs.

1.- Resumen	1
2.- Introducción	3
3.- Objetivos	4
4.- Antecedentes	5
5.- Metodología	8
6.- Localización	9
7.- El Medio Ambiente Físico	11
Fisiografía	11
Hidrografía	11
Geología	12
Mapa de Geología	13
8.- Climas	19
Temperatura	19
Precipitación	22
Vientos	25
Clasificación Climática	25
9.- Vegetación	27
Mapa de Vegetación	29
Matorral Alto Inerme Parvifolio con <u>Rhus chondroloma</u> - <u>Lindleyella mespiloides</u>	30
Matorral Alto Subinerme con <u>Mimosa aculeaticarpa</u> - <u>Vauquelinia australis</u>	34
Matorral Alto Esclerófilo con <u>Arctostaphylos polifolia</u> - <u>Juniperus flaccida</u>	35
Matorral Bajo de <u>Salvia thymoides</u>	38
Bosque Bajo con <u>Juniperus flaccida</u>	39
Bosque Bajo de Durifolios con <u>Quercus segoviensis</u>	41
Bosque Mixto de <u>Quercus</u> - <u>Pinus</u>	44

Bosque Aciculifolio de <u>Pinus pseudostrabus</u> var. <u>oaxacana</u>	46
Pastizal	49
Vegetación Riparia de <u>Alnus acuminata</u> - <u>Salix bonplandiana</u>	50
Vegetación Acuática y Subacuática	52
10.- Relación Clima - Suelo - Vegetación	54
11.- Influencia del hombre sobre la vegetación	58
Zonas de Escasa Vegetación	59
Plantas Ruderales	60
Plantas Arvenses y Cultivadas	62
12.- Relaciones Geográficas de la Flora	63
Afinidades Fitogeográficas a nivel de familia	64
Afinidades Fitogeográficas a nivel de género	64
Afinidades Fitogeográficas a nivel de especie	67
13.- Consideraciones finales	71
14.- Conclusiones	72
15.- Bibliografía consultada	73
16.- Apéndices	
1.- Características físicas y Químicas de los suelos	77
2.- Nombres vernáculos de algunas plantas	79
3.- Afinidades Fitogeográficas	81
4.- Lista Florística general	92

## RESUMEN

Como aportación a los estudios florísticos en México; se estudia la vegetación de una área que abarca 27.370 km<sup>2</sup> y se sitúa en el Distrito de Teposcolula, Mixteca Alta, al noroeste del estado de Oaxaca; siendo delimitada por las coordenadas 17° 30' y 17° 41' latitud norte y los 97° 25' y 97° 36' longitud oeste.

Las formaciones geológicas sobre las que se mantiene varían de edad jurásica-cretácica al reciente; constituidas en su mayoría por calizas de origen marino plegadas durante el terciario. Los suelos derivados son de tipo litosol con una pequeña área de rendzinas. El clima dominante es templado subhúmedo con lluvias de verano y vientos provenientes del norte.

Se reconocieron los 11 tipos de vegetación siguientes, incluyendo dos de origen secundario (\*).

- Matorral alto inerme parvifolio con Rhus chondroloma Lindleyella mespiloides.
- Matorral alto subinerme con Mimosa aculeaticarpa - Vauquelinia australis.
- Matorral alto esclerófilo con Arctostaphylos polifolia Juniperus flaccida.
- Matorral bajo con Salvia thymoides\*.
- Bosque bajo de Juniperus flaccida.
- Bosque bajo de durifolios con Quercus segoviensis.
- Bosque mixto de Quercus - Pinus.
- Bosque aciculifolio de Pinus pseudostrobus var. oaxacana.
- Pastizal\*.
- Vegetación riparia de Alnus acuminata subsp. glabrata Salix bonplandiana.

- Vegetación acuática y subacuática.

De los factores del medio físico, el clima parece ser de primordial importancia para el establecimiento de las comunidades vegetales; aunque la topografía, el material parental, el suelo y factores de tipo histórico parecen jugar un papel importante para algunas especies o algún tipo de vegetación. Así mismo la influencia del hombre desde épocas prehispánicas se manifiesta con la presencia de plantas ruderales, arvenses y zonas erosionadas con escasa vegetación.

Se analizan las relaciones geográficas de la flora a nivel familia, género y especie. Del análisis se concluye la importancia del elemento meridional para los dos primeros, y del elemento endémico para el tercero. Las afinidades fitogeográficas más claras son con las plantas templadas del eje neovolcánico y con las especies de la zona semiárida de Tehuacán - Cuicatlán; aunque existen plantas de rangos más amplios que alcanzan Sudamérica o Eurasia.

Veinticuatro especies parecen ser endémicas a esta zona, especies similares o vicariantes con aquellas que crecen en el eje neovolcánico. La Mixteca parece ser el límite sur de distribución para un gran número de taxa de las zonas semiáridas del país.

Se colectaron cinco especies que se conocían solo del tipo ó de 1 ó 2 colectas, y 5 más que aparentemente son nuevas para la ciencia.

Al final se presentan los enlistados florísticos de las 486 especies colectadas, sus afinidades florísticas y algunas con sus nombres vernáculos. También se presentan un mapa geológico y uno de vegetación; ambos hechos a partir de fotografías aéreas, escala 1:38 500.

## INTRODUCCION

Con el avance de la técnica y el desmesurado aumento demográfico que se presenta actualmente sobre la tierra y en especial en México; nuestros recursos naturales se ven cada vez más sometidos a una fuerte explotación sin medida que tiende a terminar con ellos en muy poco tiempo; sin meditar las consecuencias que esto puede acarrear; tanto para la supervivencia de la especie humana, como en la pérdida sin conocimiento del germoplasma que durante millones de años ha evolucionado sobre la tierra y que ha permitido el establecimiento de las comunidades vegetales y animales que actualmente vemos.

Tal explotación del medio ambiente ha llevado casi a la total desaparición de las comunidades primarias que poblaban nuestro territorio, sin tener el menor conocimiento de ellas; por lo que es necesario e imprescindible el estudio de los seres vivos que aún se hallan en ellos. Dichos estudios deben ser lo suficientemente finos y a la vez generales para que nos den una idea de las relaciones de la comunidad, que permitan hacer comparaciones y extrapolaciones que nos den pautas a seguir, para una mejor explotación y aprovechamiento de los recursos naturales que actualmente poseemos. Por lo que la política adoptada por las instituciones de investigación botánica en México tiende en ese sentido; hacia el levantamiento florístico lo más completo posible de las especies vegetales del país; dando prioridad a aquellas regiones que lo ameriten ya sea por su riqueza en especies; por la acelerada destrucción de sus ecosistemas o por el poco conocimiento que se tiene de ellas en la actualidad.

El estado de Oaxaca presenta características que lo hacen meritorio de ser una de las primeras regiones estudiadas, por lo que este estudio se enfoca en ese sentido.

## OBJETIVOS

- Caracterizar cualitativamente las comunidades vegetales con base en su fisionomía, estructura y composición florística.
- Determinar y describir los tipos de vegetación presentes.
- Elaborar un mapa de vegetación, delimitando las comunidades presentes con base en la fotointerpretación de fotografías aéreas.
- Correlacionar los datos obtenidos del medio ambiente físico con la vegetación actual.
- Reconocer y discutir las afinidades florísticas de la región a tres niveles taxonómicos: familia, género y especie.
- Contribuir al conocimiento florístico-ecológico del estado.



## ANTECEDENTES

### Breve reseña histórica de la exploración botánica en La Mixteca.

El estado de Oaxaca se puede considerar una de las regiones florísticas medianamente colectadas (Rico, 1980); lo cuál es válido para algunas zonas, pero La Mixteca, debido a su agreste topografía puede considerarse muy pobremente colectada.

La primer noticia de un botánico en la región (y en el estado); se remonta al año 1793, año en que J. M. Mociño "explora la Sierra de Papalotípac y la Misteca hasta la raya con Guatemala" (McVaugh, 1977); aunque los datos que se refieren a este reconocimiento son vagos y quizá solo fueron de carácter administrativo. En el siglo XIX en el año de 1834, G. Andrieux colectó en Huajuapán de León y San Francisco (Sousa, 1979); también se tienen noticias de August Ghiesbreght, Funk y Linden quienes en 1839 exploraron esta zona (Hemsley, 1886); en el mes de abril del mismo año y el mes de febrero del siguiente, colectó en La Mixteca Alta H. G. Galeotti (McVaugh, 1978). A fines de siglo colectaron F. Altamirano (Ramírez, 1893), en poblaciones pertenecientes al distrito de Nochixtlán. E. W. Nelson (1894) en sus exploraciones botánicas por el noroeste del estado, colecta cerca de los poblados de Coixtlahuaca, Tamazulapán y Huajuapán (Morton y Schultes, 1942). En 1895, el matrimonio Seler colecta en Nochixtlán, Yanhuitlán, San Juan Teposcolula, Teposcolula (cerro viejo) y Tlaxiaco (Loesener, 1923).

En el siglo XX el número de botánicos que recorren La Mixteca se incrementa, así como las observaciones que realizan sobre su vegetación se agudizan, haciéndose varios intentos de generalización y clasificación.

J. A. Purpus en 1908 en compañía de J. Anton y H. Schencke, recorrieron la Mixteca (Sousa, 1969). C. Conzatti, maestro italiano radicado en Oaxaca realiza colectas sistemáticas en todo el estado, describiéndose muchas especies nuevas colectadas por él. En La Mixteca atrae su atención principalmente el distrito de Nochixtlán y en especial los alrededores de El Parián y Huaucilla, sitios en que colecta aproximadamente de 1907 a 1921\*.

\*Exsiccata observadas.

Bravo (1954) en un trabajo general sobre las cactáceas que crecen en La Mixteca Alta, colecta entre los poblados de Huajuapán a Nochixtlán, de Tamazulapan a Chilapa, de Tejuapan a Coixtlahuaca y de la carretera panamericana en su desviación a Teposcolula.

Cruz-Cisneros y J. Rzedowski entre 1968 y 1970, en un estudio ecológico sobre la vegetación del río Tepelmeme, colectan en el cercano distrito de Coixtlahuaca.

En 1976, Sousa et al, inician el proyecto "Leguminosas de Oaxaca" con sensible aumento en el número de ejemplares de esta familia para el estado. En 1981 el Instituto de Biología de la UNAM inicia el proyecto "Flora de Oaxaca".

De las exsiccata observadas en el Herbario Nacional (MEXU); se puede dar una lista cronológica de las personas que han colectado en el Distrito de Teposcolula.

PERSONAS	POBLACIONES VISITADAS	AÑOS
W. H. Camp	Teposcolula, Tlaxiaco	1936
L. Paray	Tamazulapan, Teposcolula	1940
A. J. Sharp	Tamazulapan	1945
McDougall y J. Silva	Teposcolula, Tlaxiaco	1945
C. H. Muller	Tejuapan, Tamazulapan	1951
E. Matuda y H. Bravo	Tamazulapan, Chilapa, Tejuapan	1953
F. Miranda e I. Wiggins	San Juan Teposcolula, Tejuapan, Tamazulapan	1955
D. Ripley y R. Barneby	S. Juan Teposcolula, Tamazulapan	1964
J. Rzedowski	Tamazulapan, San Juan Teposcolula, Chilapa	1964, 1965 1976, 1977
R. W. Cruden	Tamazulapan	1971
Torke, Dunn y LeDoux	Tamazulapan	1975
M. Sousa et al	Tamazulapan, Chilapa, Tejuapan, S. Juan Teposcolula, Teposcolula	1975-1982
R. Patiño	Chilapa, Tamazulapan	1976
F. G. Medrano	Tamazulapan	1977
C. Diekanowski, D. Dunn y M. Pennell	Tamazulapan	1978
D. Lorence y R. Cedillo	Tamazulapan, Chilapa, Teposcolula, S. Andrés Lagunas	1981

El conocimiento que tenemos de las zonas fitogeográficas de Oaxaca es bastante general. No se conocen con precisión las áreas que abarca ni los tipos de vegetación que en ellos crecen, pues son muy pocos los estudios sobre botánica llevados a cabo en el estado. Por lo mismo la vegetación transicional de ésta región ha sido clasificada con base en observaciones florísticas generales de amplias zonas ó en mapeos a escala nacional; concordando a grandes rasgos con las observaciones realizadas en el campo y el posterior levantamiento del

mapa de vegetación.

Fué Conzatti en 1926, quién inició los estudios generales sobre la vegetación, ubicando al distrito de Teposcolula dentro de la Subregión Templado superior o Mixteco-Cuicateca, perteneciente a su vez a la región templada (1200 a 2000 m); "con una cubierta vegetal de más de 30 familias difícil de deslindar de la del Bosque Tropical de los valles centrales del Estado, de la cuál se diferenciaba únicamente por cierto grado de humedad".

Miranda en 1947 y basándose en la altitud señala una serie de pisos altitudinales de vegetación para la Cuenca del río Balsas. En forma general coloca a la Mixteca en una área de transición entre la zona de declives altos y la cuenca baja; con vegetación constituida por bosques de encinos con madroño, pinares y vegetación de Juniperus

Bravo en 1954 menciona someramente las comunidades vegetales donde crecen las cactáceas de la región. Entre otras asociaciones cita Palmares, Encinales, Matorrales espinosos, Vegetación de la vega de los ríos y formaciones de especies arrosietadas.

La misma autora en 1960 y basándose en Leopold incluye la parte alta de esta zona dentro del Bosque de Pino-Encino y a la parte baja dentro de la Selva Tropical Decidua.

A un nivel más general e incluyendo toda la República, Flores et al (1971); ubica ésta región como intermedia entre el Bosque de Pino-Encino y el Matorral Crasicaule. Rzedowski (1978) la sitúa también con Vegetación de coníferas y de Quercus.

COTECOCA (1980); en sus estudios de coeficiente de agostadero hace descripciones de la vegetación del estado. Señala a esta área cubierta por Bosque esclerófilo caducifolio. Tal vegetación limita al sureste con el Bosque aciculifolio y al norte con pastizales inducidos.

Con esta pequeña introducción nos damos cuenta que al igual que en la mayor parte del territorio nacional, los conocimientos con respecto a su flora y vegetación son casi nulos, no obstante su riqueza florística; debido en parte a la lejanía de los centros de investigación así como a la falsa impresión de "desolación" que se tiene de la región.

## METODOLOGIA

Para llevar a la práctica los objetivos anteriormente mencionados, se procedió bajo la siguiente metodología, que consistió en:

- 1.- Delimitación del área de estudio mediante recorridos de campo.
- 2.- Recopilación de información sobre trabajos previos tanto de vegetación como de otros estudios.
- 3.- Fotointerpretación de pares estereoscópicos, tomados en 1967, a escala aproximada 1:38 500 obtenidas en la Compañía Mexicana Aerofoto. Fotografías similares fueron utilizadas por Ferrusquía-Villafranca en 1976 para elaborar su mapa geológico.
- 4.- Se realizaron ocho recorridos al campo en diferentes épocas del año, de febrero de 1981 a agosto de 1982, para el reconocimiento subjetivo de las comunidades vegetales y la colecta de ejemplares botánicos.
- 5.- Elaboración de un mapa de vegetación a la misma escala que el mapa geológico, con base en los puntos anteriores.
- 6.- Recolección e identificación de 922 números de plantas. El juego principal de estas recolecciones se encuentra depositado en el herbario MEXU; juegos adicionales se donaron al herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), y otros duplicados fueron distribuidos en intercambio por MEXU.
- 7.- Obtención de datos climatológicos del Departamento de Cálculo Hidrométrico y Climatológico de la Subdirección de Hidrología de la SARH.
- 8.- Se tomaron 16 muestras de suelo con base en su coloración, substrato y tipo de vegetación. Para su análisis se recurrió al laboratorio de suelos de la Dirección General de Producción y Extensión Agrícola de la SARH.
- 9.- El análisis fitogeográfico se realizó a tres niveles: familia, género y especie. Para obtener la distribución de los diferentes taxa se recurrió a la bibliografía especializada, así como a la información obtenida de los ejemplares de herbario.

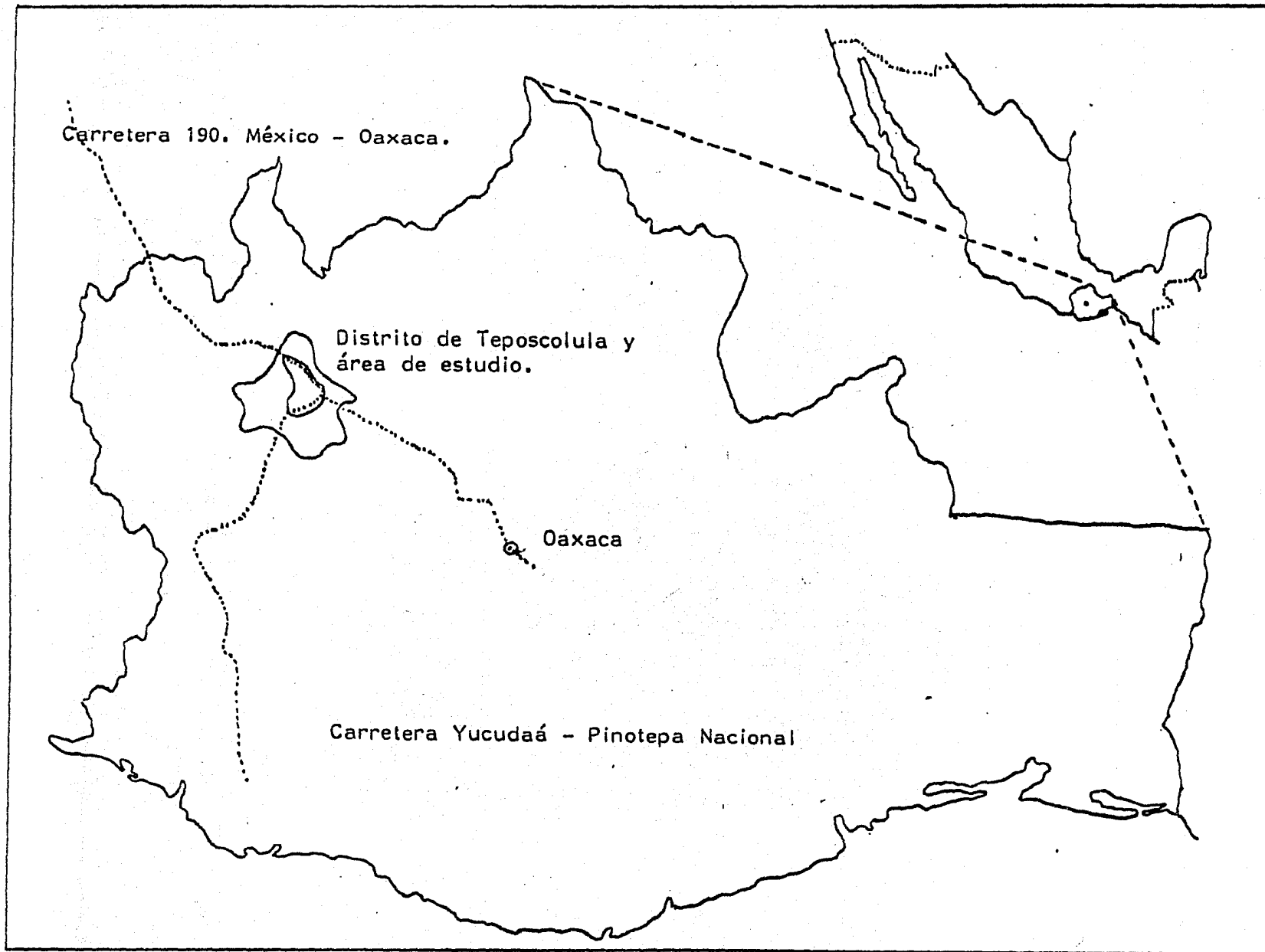
## LOCALIZACION

El área de estudio se localiza en La Mixteca Alta al noroeste del estado de Oaxaca y abarca la porción sur de la Sierra de Tamazulapan que atraviesa el Distrito de Teposcolula. Está limitada al N-NO por el curso del río Tejupan, al S-SO por el curso del río Teposcolula y al E por el camino de terracería Guadalupe Tixá - San Andrés Lagunas - Tamazulapan. Consiste aproximadamente de 27.4 kilómetros cuadrados de superficie entre los paralelos 17° 30' y 17° 41' latitud norte y los meridianos 97° 25' y 97° 36' longitud oeste.

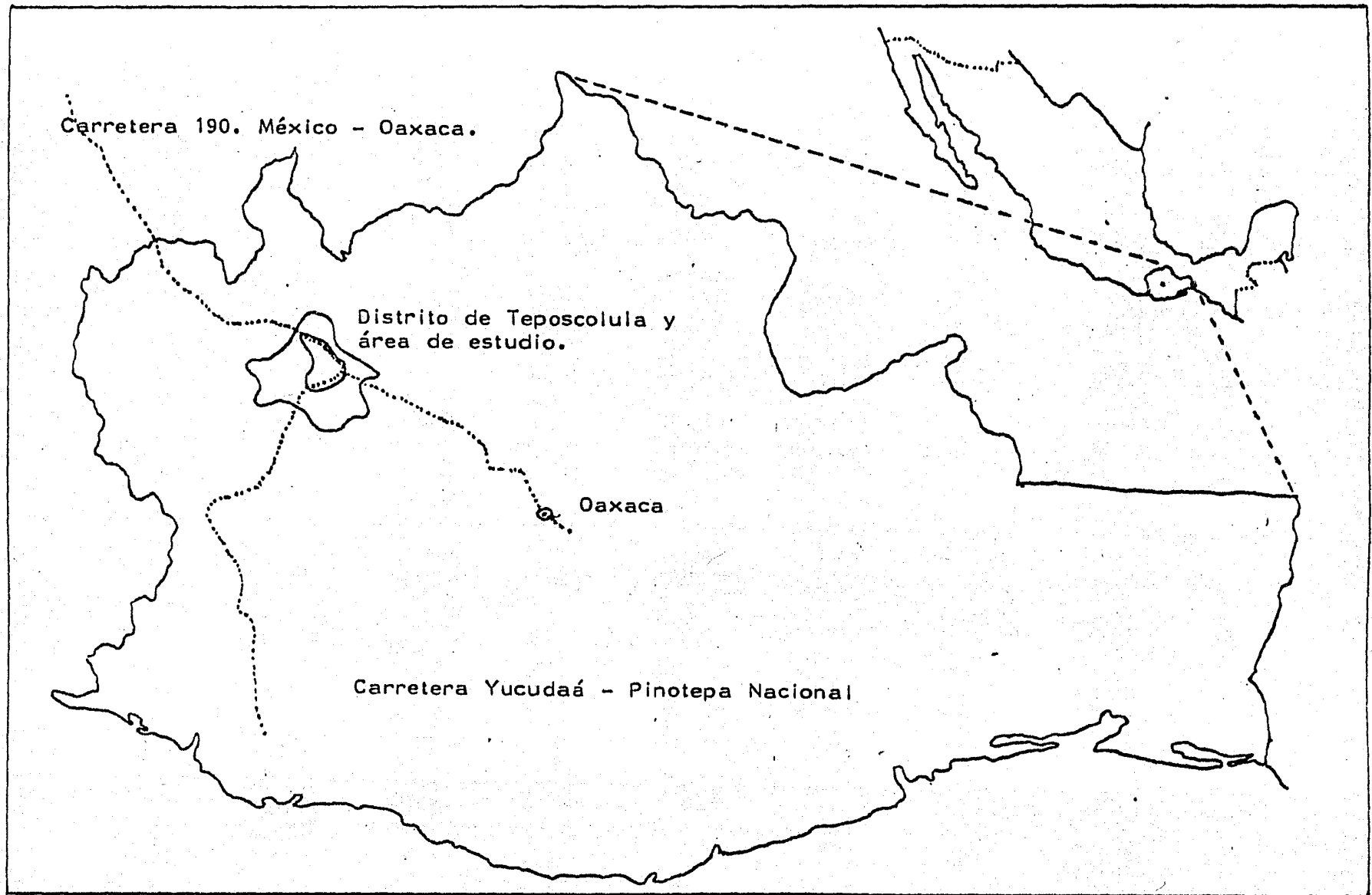
Políticamente abarca los municipios de San Pedro y San Pablo Teposcolula, San Pedro Yucunama, San Andrés Lagunas, parte de los de Tejupan y Santa María Tamazulapan. Incluye también las agencias municipales de Guadalupe Tixá, San Isidro Lagunas, Las Pilas y Chocani. Completan el grupo de poblamientos algunas rancherías aisladas.

La vía principal de acceso es la carretera federal 190 (México-Oaxaca), también llamada Panamericana ó Cristóbal Colón que cruza el área en dirección noroeste-sureste y la carretera Yucudaá-Pinotepa Nacional que cruza la zona en dirección norte-sur-sureste. Existen dos caminos de terracería que comunican a las poblaciones de San Pedro Yucunama y a San Andrés Lagunas - San Isidro Lagunas.

LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO



LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO



## EL MEDIO AMBIENTE FISICO

### FISIOGRAFIA

El área de estudio se encuentra en el límite este de la unidad geomorfológica llamada Depresión del Balsas o Austral (Tamayo, 1962), en una zona de orografía complicada, formada por un amplio contacto entre la Sierra Madre de Oaxaca y la Sierra Madre del Sur que constituye una especie de paquete montañoso que ocupa casi todo el estado (Ordoñez, 1941). Las pequeñas sierras que forman este contacto y que no llegan a constituir una unidad estructural, han sido tratadas como parte de la Provincia Tierra Alta Oaxaqueña de la Provincia Sierra Madre del Sur (fide Raisz, 1964 en Ferrusquía-Villafranca, 1976).

Ferrusquía-Villafranca (1976) subdivide esta zona en cuatro unidades fisiográficas: Zona de las Montañas Centrales; Zona de la Depresión Chilapa; Zona de Malpaís y Valles y Zona Montañosa Volcánica. Ubicándose la zona de estudio en la Zona de las Montañas Centrales, formada por sierras anticlinales y valles sinclinales orientados de norte a sur, con un intervalo altitudinal de 2 000 a 2 600 msnm. Las montañas son de contornos suaves y redondeados, constituidos en su mayor parte por calizas cretácicas que afloran en sitios con pendiente o donde la erosión ha sido intensa. En los sinclinales de las montañas se encuentran pequeños valles con depósitos aluviales de edad más reciente, sobre los cuáles existen cultivos.

### HIDROGRAFIA

La región se halla formando parte de la Cuenca del Río Balsas, en el parteaguas que separa esta cuenca de la del Río Verde y a pocos kilómetros de la del Río Papaloapan. Existen dos subcuencas tributarias de importancia. El Río Tejupan que drena la porción norte y noreste de la cuenca y de curso este-oeste, y el Río Teposcolula de curso norte noreste-sur suroeste que drena la porción oriental de la cuenca. Ambos



forman parte del Río Mixteco que al unirse con el Río Atoyac drenan la porción este de la cuenca del Balsas.

Los ríos y arroyos de la región son jóvenes con un patrón de drenaje de tipo dendrítico, siendo todos de tipo torrencial, pues solo llevan agua en el momento de la precipitación o poco tiempo después, de tal manera que la distribución mensual de los escurrimientos resulta semejante a la que presentan las lluvias, hay grandes períodos en que el escurrimiento es nulo o casi nulo con agua solo en algunas partes del canal principal para luego presentarse bruscas corrientes cuya frecuencia, magnitud e intensidad reflejan las características de las lluvias. Esto, aunado a las condiciones topográficas permite que los ríos sean periódicamente torrenciales.

Como toda la región es caliza existen partes donde el drenaje es de tipo subterráneo apareciendo el agua en forma de fuentes al pie de la sierra, tal comportamiento se da en la región de Las Pilas. Correlacionado con esto existen cuencas endorreicas lacustres y periódicas de tamaño considerable llamadas Laguna del Pueblo y Laguna Yodovaluchi, adyacentes a las poblaciones de San Andrés Lagunas y San Isidro Lagunas. En la primera la erosión fluvial excavó una salida hacia el sur, drenando la cuenca y desecando el lago. En la segunda y en otras pequeñas ciénagas de carácter periódico en los alrededores de Yucunama (Laguna Yodotinducha, Laguna Yodondohina y Laguna Yodondusa) el agua drena a través de la roca kárstica.

## GEOLOGIA

En el área afloran principalmente rocas sedimentarias con una edad que va del jurásico tardío al reciente. La mayor parte de la superficie se halla cubierta por la Caliza Teposcolula; hacia la parte central aflora la Formación Yucunama, hacia el este y noreste el Conglomerado Tamazulapan, y pequeñas áreas cubiertas por calizas de la Formación Yanhuatlán, Aluvión del Cuaternario y Andesita Yucudaac (mapa 2).

Se describen a continuación las formaciones según su edad y basadas en Ferrusquía-Villafranca, 1976.

**MAPA GEOLOGICO DE  
LAS MONTAÑAS ENTRE  
TAMAZULAPAN Y TEPOSCOLULA,  
DISTRITO DE TEPOSCOLULA,  
OAXACA, MEXICO.**

Modificado de Ferrusquía - Villafranca, 1976.

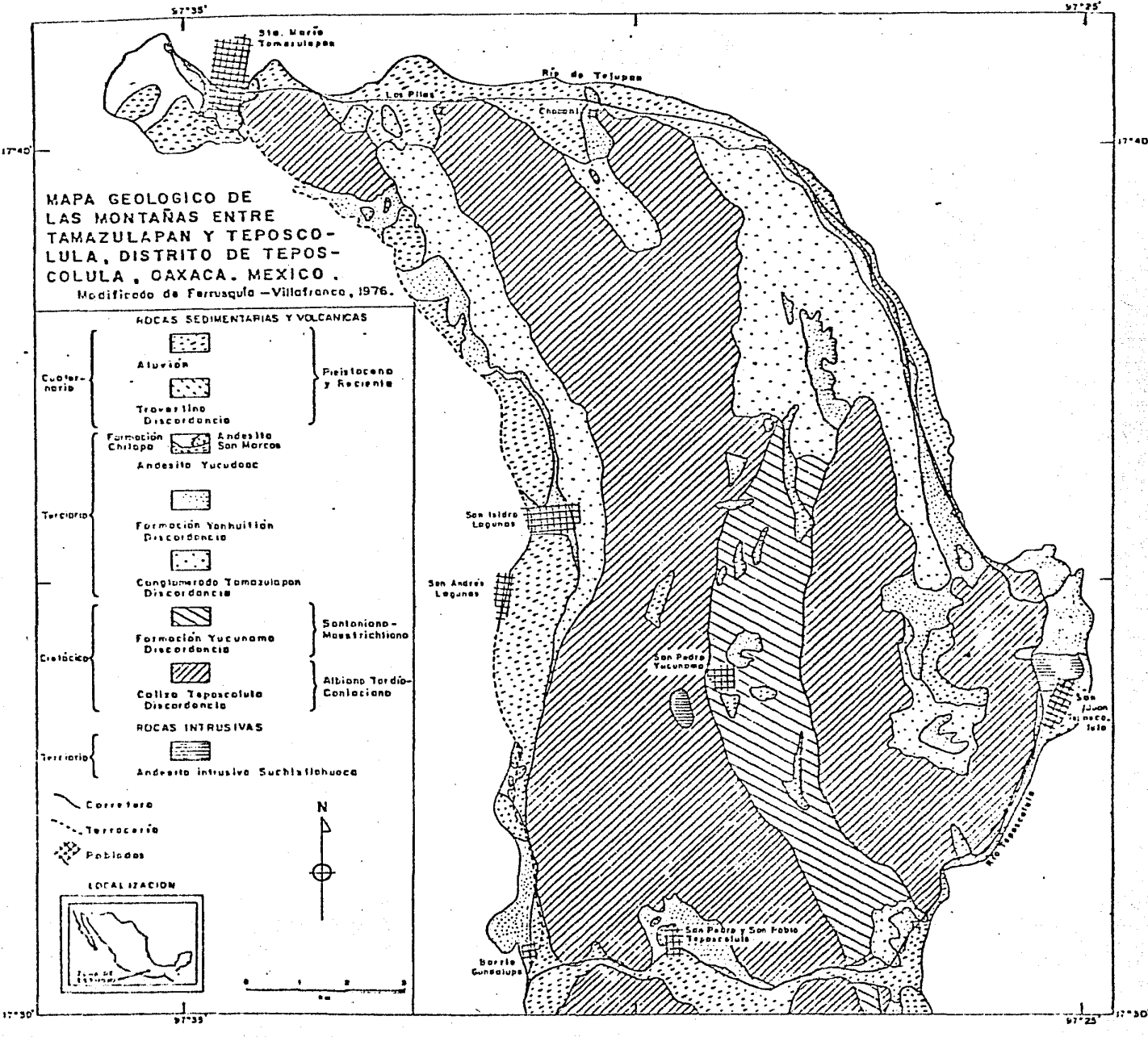
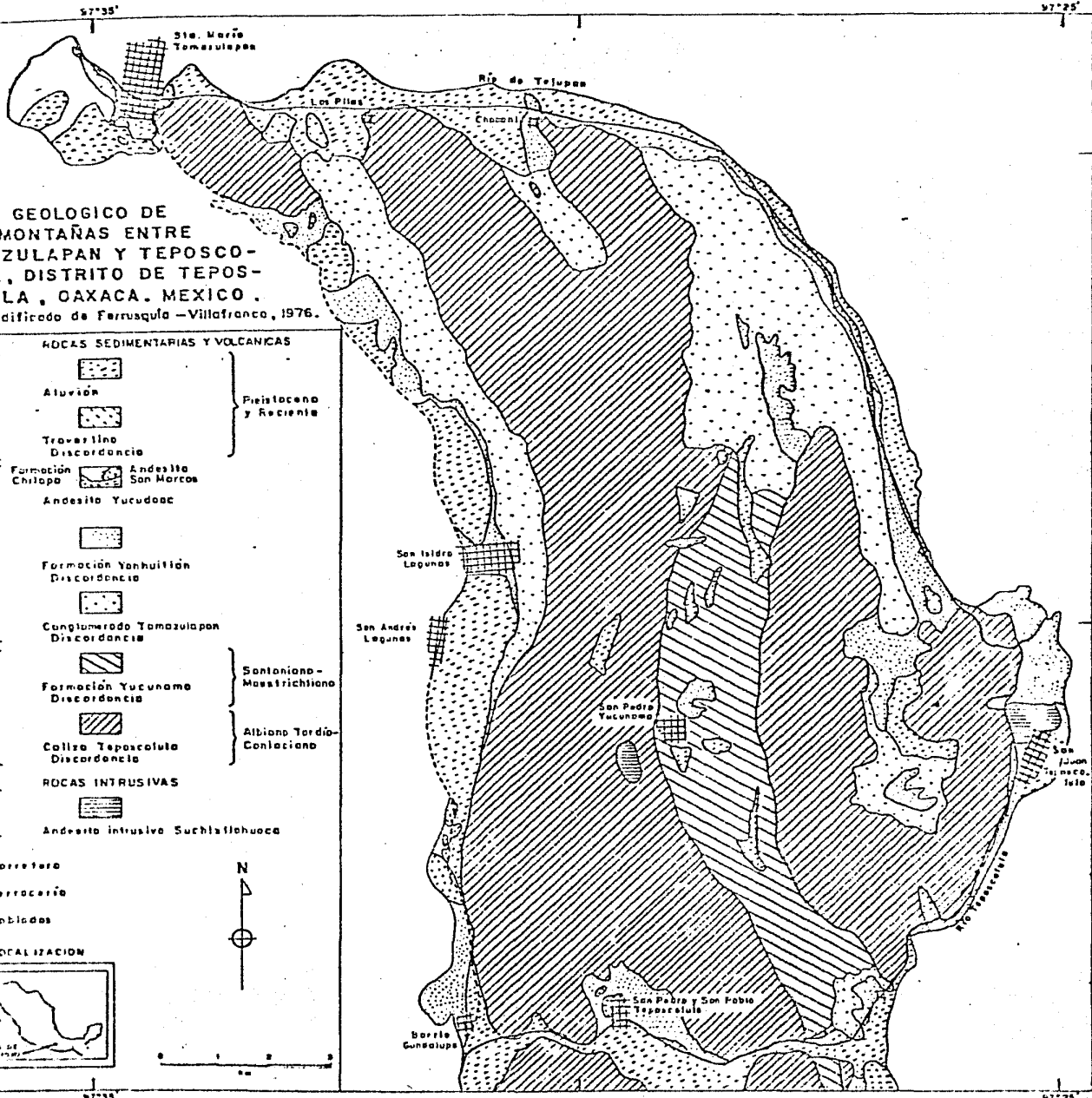
**ROCAS SEDIMENTARIAS Y VOLCANICAS**

Cuaternario		Alluvión	Pleistoceno y Reciente
		Travertino	
		Discordanca	
Terciario		Formación Chilapa	Santoniano-Maastrichtiano
		Andesita San Marcos	
		Andesita Yucudaa	
Cretácico		Formación Yanhuilitán	Albiano Terciario-Contiaco
		Discordanca	
		Conglomerado Tamazulapan	
		Formación Yucunama	
Terciario		Discordanca	Albiano Terciario-Contiaco
		Caliza Tepascalula	
Terciario		ROCAS INTRUSIVAS	Albiano Terciario-Contiaco
		Andesita intrusiva Suchistlahuaca	

Carretera  
 Terracerio  
 Poblados

**LOCALIZACION**

N  
 0 1 2 3 km



## SISTEMA CRETACICO

CALIZA TEPOSCOLULA: EDAD ALBIANO-CONIACIANO (90 - 120 millones de años).

Toma el nombre de la población principal dentro del área de afloramiento.

Geología física.- Se designa así a las calizas plegadas que afloran en las montañas centrales, formadas por dos anticlinorios separados por un sinclinorio; la inclinación de los flancos oscila entre 40° y 70°. El contacto inferior no está expuesto y el contacto superior aflora únicamente en la parte media de las montañas. En los márgenes una discordancia angular y erosional la separa del Conglomerado Tamazulapan, Formación Yanhuatlán o el aluvión del Cuaternario. El espesor se estima de 500 a 600 m de biopelmicrita de textura afanocristalina a cristalina con pocos fósiles; de color crema que intemperiza a gris claro, estratificada masivamente con capas hasta de 1 m de espesor. Localmente se halla pedernal café en forma de nódulos de 30 cm de largo y lentes hasta de 30 cm de espesor.

Geología histórica.- Las variedades litológicas de la Caliza Teposcolula indican que, por lo menos se encuentran representados dos ambientes contrastantes de depósito, uno de alta y otro de baja energía; sin embargo la ausencia de oolitas y la abundancia de micritas indican que las condiciones de depósito predominantes era uno de baja a media energía. En el de baja energía el lodo calcáreo se depositó a un ritmo bastante rápido y se acumuló sin disturbios. El color claro indica que el depósito se realizó en aguas bien oxigenadas. La presencia de foraminíferos pelágicos indica deposición de mar abierto; se hallan ambientes de depósito transicional entre aguas marinas y someras, aguas marinas cercanas a la costa y aguas marinas fuertemente agitadas.

FORMACION YUCUNAMA: EDAD SANTONIANO-MAESTRICHTIANO (72 - 84 millones de años).

Toma el nombre de San Pedro Yucunama, población cercana al límite oeste de este sinclinal.

Geología física.- Caliza que ocupa la parte media del sinclinal de la zona montañosa central plegada en un sinclinorio complejo con pliegues accesorios, la inclinación de las capas va de 60° a 75°. Tanto el contacto superior como el inferior son discordantes, el inferior la separa de la Caliza Teposcolula y el superior del Conglomerado Tamazulapan. El espesor es de 300 a 400 m. Se halla constituida principalmente de bio-

pelmicrita impura de color crema con prismas de Inoceramus; la estratificación es alternativamente en capas delgadas a medianas (10 a 30 cm de espesor); la matriz tiene textura fino-cristalina con fósiles, esférulas, clásticos y gránulos de carbonato de calcio, principalmente.

Geología histórica.- El ambiente de depósito más probable para esta formación es de aguas marinas someras, ubicadas en una laguna protegida o en una cuenca semicerrada, con influjo moderado de sedimentos terrígenos los cuáles contaminaban la deposición química del carbonato de calcio. El color indica que la deposición tuvo lugar en aguas bien oxigenadas.

La microfauna y la macrofauna sugieren una comunidad predominantemente neritobentónica que vivía en un ambiente somero marino protegido, pero con acceso al mar abierto y con influjo de sedimentos terrígenos.

## SISTEMA TERCIARIO

CONGLOMERADO TAMAZULAPAN: EDAD MAESTRICHTIANO-EOCENO TARDIO  
(58 - 72 millones de años).

El conglomerado aflora mostrando sus características con claridad 1 km al este de Tamazulapan, sitio del cuál toma el nombre.

Geología física.- Angosta faja de guijarros, clastos de calcita y matatenas cementadas por calcita; estratificadas masivamente que afloran al oriente y poniente de la Zona de las Montañas Centrales y que forma cerros aislados pequeños fuera de ella. Su posición estructural es horizontal con pocos pliegues. Existe además arcilla en poca cantidad teñida por compuestos de hierro. La composición de los granos es diversa; de 80% a 85% son fragmentos de la Caliza Tepescolula, del 3% al 5% son granos constituidos por cuarzo, feldespatos y micas. El resto es arcilla, hematita y limonita. El espesor del conglomerado es del orden de 150 a 180 m.

Geología histórica.- El Conglomerado Tamazulapan representa depósitos de inundaciones torrenciales, más que depósitos de un sistema de drenaje bien integrado. El área fuente del conglomerado proviene de las calizas cretácicas. El buen estado de preservación de la mayor parte de los clastos de caliza indica escasa disolución en el área fuente. Esto sugiere un clima semiárido para esta zona.

FORMACION YANHUITLAN: PALEOCENO TARDIO-EOCENO MEDIO (49:8 millones  
millones de años).

Se le encuentra en pocos sitios de la zona de estudio, cerca de los poblados de Morelos, Teposcolula, Guadalupe Tixá, San Isidro Lagunas y Chocani; así como en otros sitios aislados.

La formación toma su nombre del poblado de Yanhuittlán (al este de esta área).

Geología física.- La formación es aproximadamente horizontal y se describe como una secuencia rítmica de arcillas motmoriloníticas y limos subarcósicos pobremente consolidados de color rojo y crema, estratificados en capas delgadas que van de medianas a menores (2 a 60 cm). El espesor calculado es de 300 a 400 m. La diferencia principal entre las capas rojas y cremas, estriba en la composición y en la presencia de hematita. El análisis químico muestra que las capas rojas tienen hasta un 4.38% de  $Fe_2O_3$  mientras que en las capas cremas es de 2.43%. Así mismo se presentan venillas de yeso distribuidas irregularmente en toda la formación.

Geología histórica.- El área de depósito era probablemente una cuenca con un lago somero. Su fondo lodoso estaba periódicamente expuesto a oxidación subáerea produciéndose así las capas rojas. Durante los episodios de inundación, ocurrió reducción, produciéndose así las capas cremas. La presencia de yeso indica deposición química singenética de aguas salobres y depósitos de exudación capilar posdeposicional a las capas portadoras. Esto indica condiciones de aridez extrema durante o poco después del depósito. El área fuente estaba escasamente cubierta por vegetación.

ANDESITA YUCUDAAC: OLIGOCENO TARDIO (28 - 29 millones de años).

Nombre tomado de un cerro en el entronque de la carretera Yucudaá-Pinotepa Nacional.

Geología física.- La formación es una secuencia de derrames lávicos de andesita de clinopiroxena de color gris a oscuro; aflora en pequeñas áreas al sur de Tamazulapan. La composición mineralógica tiene un alto contenido de vidrio, que indica enfriamiento rápido.

ANDESITA INTRUSIVA SUCHIXTLAHUACA: TERCIARIO MEDIO-TARDIO.

Nombre tomado del poblado del mismo nombre, ubicado al noroeste de la zona de estudio.

Geología física.- Formación que únicamente se presenta en dos

pequeñas áreas al norte de San Juan Teposcolula y al este de Yucunama. Se encuentran como tapones de roca intrusiva de color verde oscuro-moreno cuando seca y moreno-oscuro cuando húmeda. Muestra exfoliación con producción de núcleos cuyo tamaño oscila de guijarros a bloques. La textura es afanocristalina porfirítica con una composición mineralógica de andesita clinopiroxena.

FORMACION CHILAPA: EDAD TERCIARIA (menor de 28.2 - 29.6 millones de años).

El nombre se tomó de Chilapa de Díaz, la principal población dentro del área de afloramiento.

Geología física.- La formación es una secuencia de calizas silicificadas, areniscas y limolitas de color predominantemente cremas; de estratificación delgada a mediana. Las calizas son de tipo lacustre con una cantidad generalmente alta de sílice. El espesor total de la formación es de 350 a 400 m y ocupa la mayor parte de la Depresión Chilapa.

Geología histórica.- El ambiente de depósito más probable es el de un lago. La arenisca y la limonita representan depósitos de turba que probablemente representan pequeños pantanos. El espesor considerable, probablemente es el resultado del hundimiento simultáneo de la deposición. La escasez de fósiles y las características litológicas indican que el lago Chilapa era excesivamente salino (depósitos de yeso y carbonatos).

## SISTEMA CUATERNARIO

### DEPOSITOS ALUVIALES: PLEISTOCENO

Estos depósitos se encuentran a lo largo de los ríos Teposcolula y Tejupan, así como en los valles de San Andrés y San Isidro Lagunas y valles y arroyuelos de toda la zona montañosa.

Principalmente son depósitos de grava no consolidada, arena, limo y arcilla derivados de las rocas preexistentes y transportadas a su sitio de depósito por los ríos. La dominancia se da por fragmentos de caliza con un espesor de 30 a 50 m, aunque es fácil encontrar depósitos más pequeños de 1 a 10 m.

## RESUMEN DE GEOLOGIA HISTORICA

Las rocas cretácicas de la región se formaron durante la transgresión iniciada en el Jurásico que se continuó durante el Cretácico temprano; el mar penetró profundamente tierra adentro formándose esteros y bahías, donde se acumularon evaporitas. La transgresión continuó y alcanzó su máxima extensión durante el Cretácico Medio-Temprano tardío; en ese intervalo se depositó la Caliza Teposcolula. La Formación Yucunama se depositó poco después. La transgresión llegó a su término iniciándose entonces una extensa regresión que coincidió con un período de actividad tectónica regional, la Orogenia Hidalguense de fines del Cretácico-Terciario Temprano que permitió el levantamiento de la Sierra Madre Oriental (De Cserna, 1974); durante esta orogenia ocurrió un levantamiento regional, asociado con plegamiento y fallamiento de las rocas cretácicas.

La erosión de las montañas calizas recientemente formadas asociada a fallamientos en bloques durante el Eoceno, originó depósitos de conglomerados semejantes al Tamazulapan, que se acumularon al pie de las montañas o en cuencas de drenaje interior. Estos depósitos acumulados en los lagos someros dieron origen a la Formación Yanhuatlán.

La actividad volcánica tuvo su desarrollo en el Terciario Medio cuando se depositaron las andesitas Yucudaac y la andesita intrusiva Suchixtlahuaca, en un segundo período de actividad magmática. El principal episodio volcánico probablemente terminó en el Terciario Tardío-Cuaternario más temprano. Los gruesos depósitos de caliche formados durante el Cuaternario, indican que la aridez prevaleció por lo menos durante parte del Cuaternario.

## CLIMAS

El factor que determina el clima en el área de estudiada, es la posición que guarda con respecto a la Sierra Madre Oriental, ya que tal sierra impide parcialmente el paso de vientos y por lo tanto de lluvias a la región. Así mismo la topografía es la principal responsable de las características especiales del clima.

Existen estaciones meteorológicas en las poblaciones de Tamazulapan, Teposcolula y San Andrés Lagunas, más otra en Chilapa de Díaz que se localiza a pocos kilómetros hacia el oeste, y cuyos datos también son analizados.

## TEMPERATURA

La temperatura es el factor más directamente influenciado por la latitud, aunque al igual que en el resto del país sufre la interferencia de la topografía montañosa que va a determinar pisos altitudinales con diferentes categorías de temperatura (Mosiño, 1974; García, 1978, 1981), la interferencia se refleja en los valores de temperatura media que son bajos para la latitud intertropical en que se encuentran las estaciones. Tomando en cuenta este factor en la República Mexicana, Mosiño (1974) y García (1981) modificaron el mapa de isotermas de Köppen, subdividiéndolo en siete zonas térmicas según la temperatura media anual. El área de estudio es transicional entre dos zonas térmicas. La estación Chilapa con una temperatura media anual de 18.2°C se encuentra en el límite superior de la zona semicálida (18° a 22°C). Las estaciones de Tamazulapan con 17.4°C, Teposcolula con 16.8°C y San Andrés Lagunas con 15.8°C, se localizan en la zona templada con temperaturas que oscilan entre 12° y 18°C.

Aunque no existe mucha diferencia en la altitud de las estaciones (tabla 1), se notan pisos térmicos donde los valores de la temperatura media son directamente proporcionales a la altitud en que se localizan dichas estaciones (gráfica 1).



Estación: Chilapa de Díaz  
 Coordenadas, latitud: 17° 36'

Años de observación: 10  
 longitud: 97° 38'

Altitud: 1870 msnm

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Annual	P/T	Clima
T(°C)	16.2	16.3	19.4	20.8	20.6	18.8	18.1	18.2	18.3	18.0	17.6	16.0	18.2	33.8	BS <sub>1</sub> hw''(w)ig
Pp mm	4.3	1.2	3.7	32.5	81.1	118.6	120.1	87.0	107.2	41.3	13.9	3.9	614.8		

Estación: Tamazulapan  
 Coordenadas, latitud: 17° 42'

Años de observación: 24  
 longitud: 97° 35'

Altitud: 1990 msnm

T	14.6	15.4	18.1	19.6	20.1	19.2	18.1	18.3	18.2	17.2	15.6	14.5	17.4	39.8	C(w <sub>0</sub> '')(w)aig
Pp	6.9	4.7	8.6	36.4	88.0	137.6	91.3	107.9	125.4	61.6	17.4	7.9	693.7		

Estación: Teposcolula  
 Coordenadas, latitud: 17° 30'

Años de observación: 29  
 longitud: 97° 29'

Altitud: 2155 msnm

T	15.1	16.5	17.6	18.3	18.2	17.5	17.0	17.2	16.9	16.5	15.7	15.0	16.8	41.1	C(w <sub>0</sub> '')(w)aig
Pp	5.9	5.3	7.2	22.8	77.4	149.2	107.8	115.1	126.5	41.6	17.9	4.6	691.3		

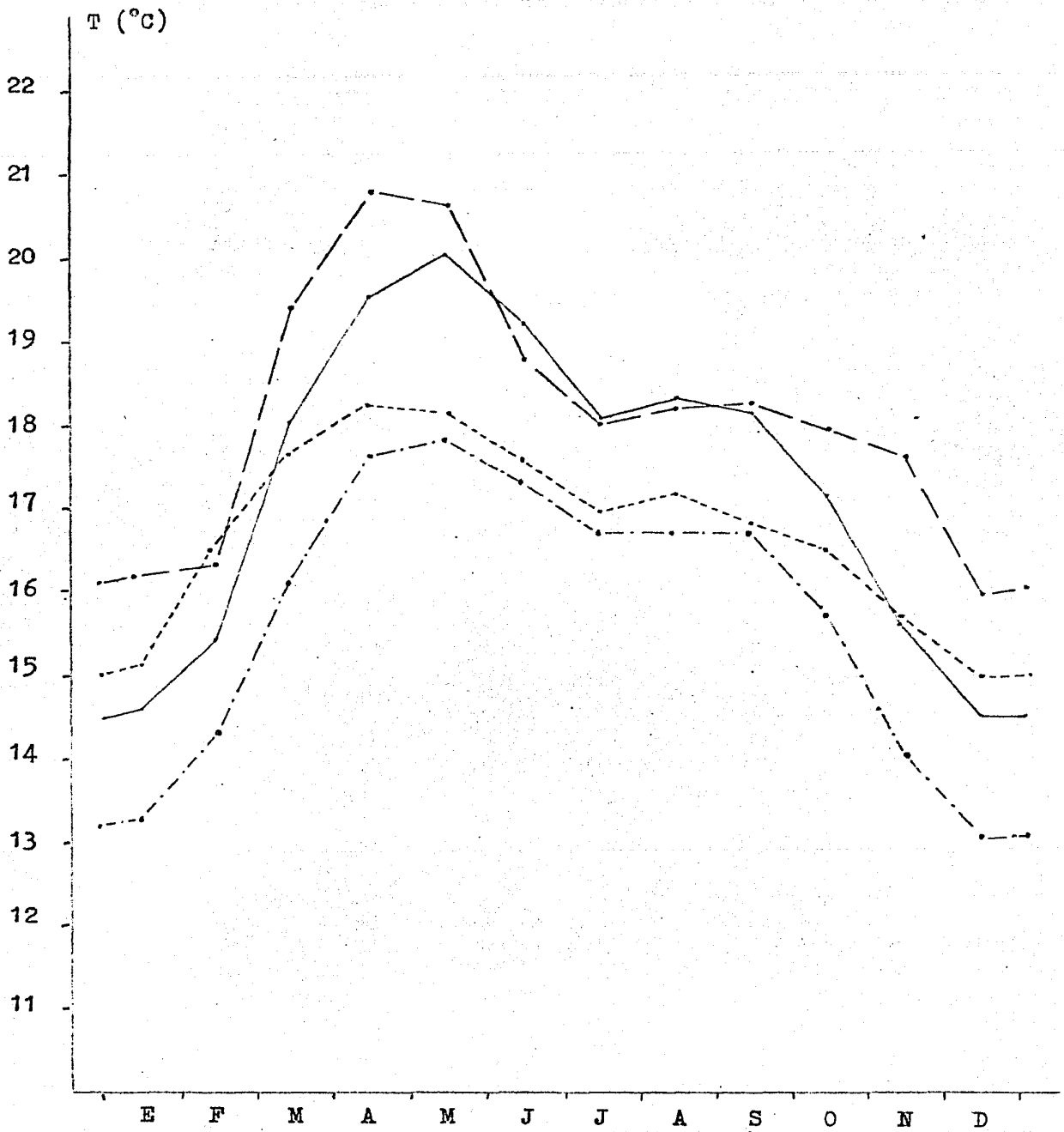
Estación: San Andrés Lagunas  
 Coordenadas, latitud: 17° 35'

Años de observación: 28  
 longitud: 97° 31'

Altitud: 2400 msnm

T	13.3	14.3	16.2	17.6	17.8	17.3	16.7	16.7	16.7	15.7	14.1	13.1	15.8	48.8	C(w <sub>1</sub> '')(w)big
Pp	9.3	4.0	10.6	30.3	91.2	159.6	122.1	123.6	133.9	55.3	23.7	7.6	771.2		

Tabla 1.- Datos climatológicos de temperatura y precipitación de las cuatro estaciones.



Grafica 1.- Marcha anual de la temperatura promedio en las estaciones de Chilapa (---) Tamazulapan (—) Teposcolula (-.-.-) y San Andrés Lagunas (.....).

La manera como se distribuye la temperatura en el año está íntimamente relacionada con la ubicación montañosa de las estaciones, así como a la distribución de la precipitación, existiendo similitudes en el comportamiento con las áreas montañosas del Altiplano Central de la República. La marcha anual pone de manifiesto el aumento diario de insolación. El mes más frío en la República es enero (Soto y Jáuregui, 1974; Mosiño, 1974; García, 1978), en ésta zona está desplazado ligeramente hacia diciembre, en la misma isoterma de 10° a 15°C que incluye a la Altiplanicie Mexicana. Correlacionada con la disminución de temperatura se presentan heladas desde fines de octubre hasta febrero, parte de marzo y rara vez de abril. La disminución de temperatura se debe a la invasión de masas de aire polar que vienen del norte de Norteamérica, este aire produce ondas frías que hacen descender la temperatura. Estas masas de aire al llegar a la costa y después de haber recogido agua en el Golfo de México, producen lluvias a las que se les conoce como "nortes".

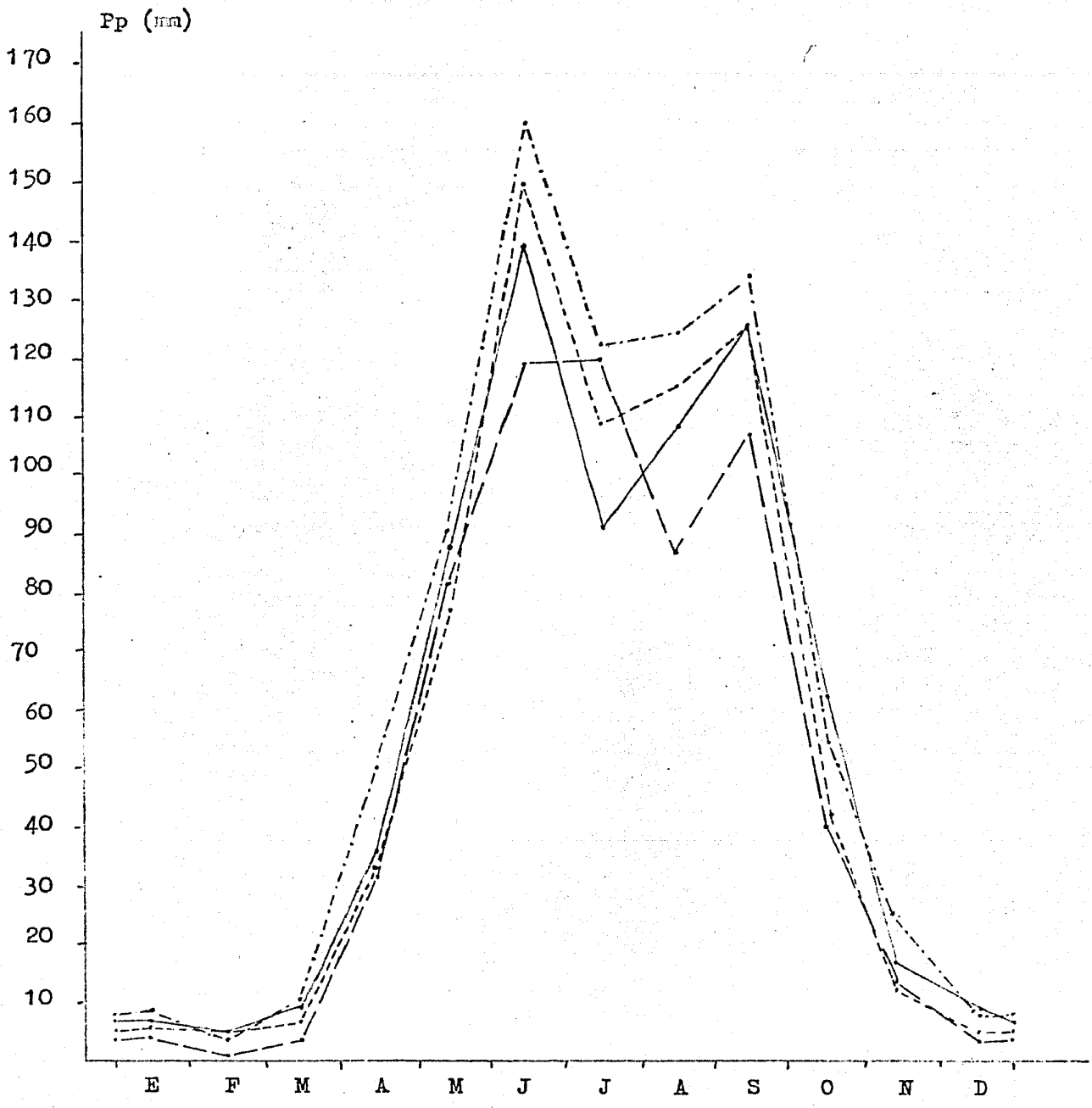
Se notan dos máximos de temperatura en abril-mayo y septiembre (grafica 1), esto es común en los lugares situados al sur del Trópico de Cáncer, y se debe al doble paso del sol por el cenit, siendo el primer pico más intenso, puesto que con el inicio de la temporada lluviosa la insolación se reduce y en consecuencia la temperatura desciende por el aumento de nubosidad, esto ocasiona un achatamiento de las curvas que hace que el segundo pico se atenúe mucho por el efecto enfriador de la lluvia. A dicho enfriamiento se debe por lo tanto que el máximo de temperatura se adelante antes del solsticio de verano (Mosiño, 1974).

La Sierra Madre Oriental se puede considerar también como una barrera climática que hace que la temperatura media anual no descienda mucho y oscile en un intervalo menor a 5°C.

## PRECIPITACION

Las estaciones hídricas están mejor marcadas que las térmicas por consiguiente es más propio hablar de la época lluviosa y de la época seca del año más que de la primavera, verano, otoño e invierno (Rzedowski, 1978).

La precipitación al igual que la temperatura se manifiesta en concordancia con la topografía, pues mientras que la temperatura disminuye con la altitud, la precipitación aumenta (ver grafica 1 y 2).



Gráfica 2.- Marcha anual de la precipitación en las estaciones de -  
 Chilapa (— —) Tamazulapan (——) Teposcolula (-----)  
 y San Andrés Lagunas (- - - - -).

• Por su situación en la Cuenca Alta del Río Mixteco y por su aislamiento parcial de los vientos húmedos del golfo, la región recibe menos de 800 mm de lluvia al año (tabla 1). Por esta cantidad de lluvia recibida en el año, las estaciones señalan una transición entre la zona semiárida del Valle de Tehuacán y la parte más húmeda de las montañas del sur, que miran hacia el Pacífico.

La temporada seca es en el invierno y la lluviosa en el verano (gráfica 2), las lluvias son de carácter convectivo en su mayoría (Mosiño, 1974), es decir la precipitación resulta del enfriamiento adiabático del aire que asciende debido al calentamiento de la superficie sobre la que descansa, de este ascenso resultan nubes que producen fuertes aguaceros de corta duración. El ascenso del aire por convección se realiza solo en las horas más calientes del día (García, 1978), por lo que la evaporación es de considerable importancia.

El régimen pluviométrico es de tipo subecuatorial, caracterizado por presentar dos máximos de lluvia, el primer máximo se presenta en pleno verano (junio o julio), poniendo de manifiesto el origen convectivo de la precipitación, que parece tener su fuente de humedad en una lengua de aire húmedo alimentada por los alisios (Mosiño, 1974). El segundo aumento de menor intensidad que el primero se presenta en septiembre y se relaciona con la época de los ciclones tropicales. Entre estos dos máximos se presenta una disminución de lluvias con un aumento ligero de temperatura llamado "canícula". Sin embargo tal disminución de precipitación no es lo suficientemente pronunciada para considerarlo un período seco.

Durante el invierno prevalecen condiciones de sequía pues se reciben menos del 5% de la precipitación total anual. Se asocia esto con la presencia de vientos del oeste que se desplazan hacia el sur (Mosiño, 1974), ó bien a la presencia de "nortes" provenientes del Golfo de México que cuando son profundos alcanzan ésta región causando fuertes vientos, nublazón, descenso de temperatura y ligeras lluvias de grano fino.

Para definir los meses secos se puede utilizar la relación de Bagnouls y Gaussen (1957), quienes califican a un mes como seco, cuando la precipitación recibida en mm es menor del doble de la temperatura media expresada en °C. En la gráfica 3 vemos que la temporada seca varía en amplitud. En general es más amplia en la estación Chilapa (5 y medio meses), y más corta en la estación más alta y más húmeda de San Andrés Lagunas (3 y medio meses). Los diagramas climáticos de Gaussen se pueden utilizar también en lugar de una curva de evaporación, esto se debe a que la curva de evaporación y la curva de temperatura no son idénticas pero corren paralelas (Heinrich, 1973). Así podemos diferenciar la estación seca que se presenta de noviembre a mediados de abril con relación a la estación húmeda que va de abril a octubre. Esta cuantificación de la aridez es relativa pues cambia con la variabilidad de la lluvia de año a año. Los meses con precipitación mayor de 100 mm representan valores óptimos para el desarrollo de la vegetación. Estos valores se tienen en junio y septiembre.

## VIENTOS

Según la carta climatológica de Oaxaca de la Dirección General del Servicio Meteorológico Nacional, los vientos dominantes provienen del norte y noreste, aunque durante el invierno también soplan en forma dominante los vientos provenientes del oeste (Mosiño, 1974). En invierno también se presentan heladas en los pequeños valles de la región, probablemente debido al drenaje de aire frío de las partes altas de las montañas hacia el fondo de los valles.

## CLASIFICACION CLIMATICA

La clasificación del clima empleada en este trabajo, está basada en las modificaciones climáticas hechas al sistema de Köppen por García (1981).

Tres de las estaciones muestran un clima Cw propio de las montañas a altitudes de más de 1000 m, en lugares donde la temperatura media de un mes por lo menos desciende por debajo de 18°C. Clima que sigue en grado de humedad al seco BS, localizado en un estación, y del cuál se diferencia por un cociente de P/T mayor de 43.2.

La estación de menor altitud, menor precipitación y mayor temperatura es la de Chilapa. Su clima por la humedad es seco ó árido (BS), intermedio entre el clima muy árido BW y los húmedos A ó C. Sin embargo por su cociente P/T mayor a 22.9 y menor a 43.2 es el más húmedo de los secos (1); con régimen de lluvias de verano y lluvia invernal menor del 5% (w); con presencia de canícula en el verano (w'') Por su temperatura media anual entre 18° y 22°C es un clima semicálido (h), con oscilación anual de la temperatura menor a 5°C (i); y marcha anual tipo Ganges (g); es decir el mes más caliente se presenta antes del solsticio de verano y antes del establecimiento de las lluvias.

Su fórmula climática es: BS<sub>1</sub>hw'' (w)ig

La estación Tamazulapan es ligeramente más seca y más cálida que la de Teposcolula (tabla 1). Sin embargo sus datos comprenden el mismo tipo climático. Las dos estaciones tienen clima templado (C); el más seco de los subhúmedos ( $w_0$ ), con un cociente P/T menor de 43.2. Las lluvias se presentan en verano y en invierno se recibe menos del 5% del total anual ( $w$ ). Se presenta en ambas sequía intraestival ( $w''$ ). Por la temperatura media anual inferior a 18°C es un clima templado (C) con verano cálido (a); con temperatura del mes más caliente bajo los 22°C y la del mes más frío por arriba de los 12°C. La oscilación de la temperatura es isotermal con variaciones menores a 5°C (i). Como el mes más caliente se presenta antes de junio la marcha anual de la temperatura es de tipo Ganges (g).

La fórmula climática es: C ( $w_0''$ ) (w) aig

La estación San Andrés Lagunas es más húmeda y más fría que las anteriores. Presenta un grado intermedio entre el más seco y el más húmedo de los subhúmedos ( $w_1$ ); con un cociente P/T entre 43.2 y 55.3. Las lluvias se presentan en verano con un porcentaje menor al 5% de lluvias invernales ( $w$ ), con presencia de sequía intraestival ( $w''$ ). Por su temperatura media anual es un clima templado (C) con verano fresco y largo (b). La oscilación anual de la temperatura es menor a 5°C (i) y la marcha anual de tipo Ganges (g).

Su fórmula climática es: C ( $w_1''$ ) (w) big

## VEGETACION

Para clasificar la vegetación se utiliza un criterio fisionómico-florístico-estructural, siguiendo los lineamientos propuestos por Miranda y Hernández X. (1963) y por Rzedowski (1978), aunque estas por ser clasificaciones generales su nomenclatura no corresponde totalmente a los tipos de vegetación reconocidos en este trabajo.

La descripción y la cartografía se puede ver en el mapa dos. Se presenta en su forma actual incluyendo diferentes condiciones de disturbio. En la descripción individual de las comunidades se indica: situación, condiciones del medio físico, características fisionómico-estructurales, composición florística, variantes afinidades y condiciones de disturbio.

Al tomar en cuenta que las comunidades vegetales se localizan en una zona de transición ecológica entre las comunidades xerófilas del Valle de Tehuacán y la Depresión del Río Balsas por un lado y, las comunidades húmedas de las montañas de Oaxaca por el otro; así como su sometimiento a diferentes condiciones de disturbio desde épocas prehispánicas, presentan un aspecto de mosaico, es decir, se presentan manchones de vegetación que se interdigitan en correspondencia con los accidentes topográficos, la altitud, el clima y el suelo. Localizándose transiciones a manera de un continuo entre las diferentes asociaciones vegetales. Aunque los tipos de vegetación son difíciles de enmarcar, se trató de definirlos de tal manera que correspondan a unidades de fácil reconocimiento en el campo.

Se distinguieron los nueve tipos de vegetación siguientes, más dos de origen secundario (\*).

Matorral Alto Inerme Parvifolio con Rhus chondroloma - Lindleyella mespiloides

Matorral Alto Subinerme con Mimosa aculeaticarpa - Vauquelinia australis

Matorral Alto Esclerófilo con Arctostaphylos polifolia - Juniperus flaccida

Matorral Bajo con Salvia thymoides\*



Bosque Bajo de Juniperus flaccida

Bosque de Durifolios con Quercus segoviensis

Bosque Mixto de Quercus - Pinus

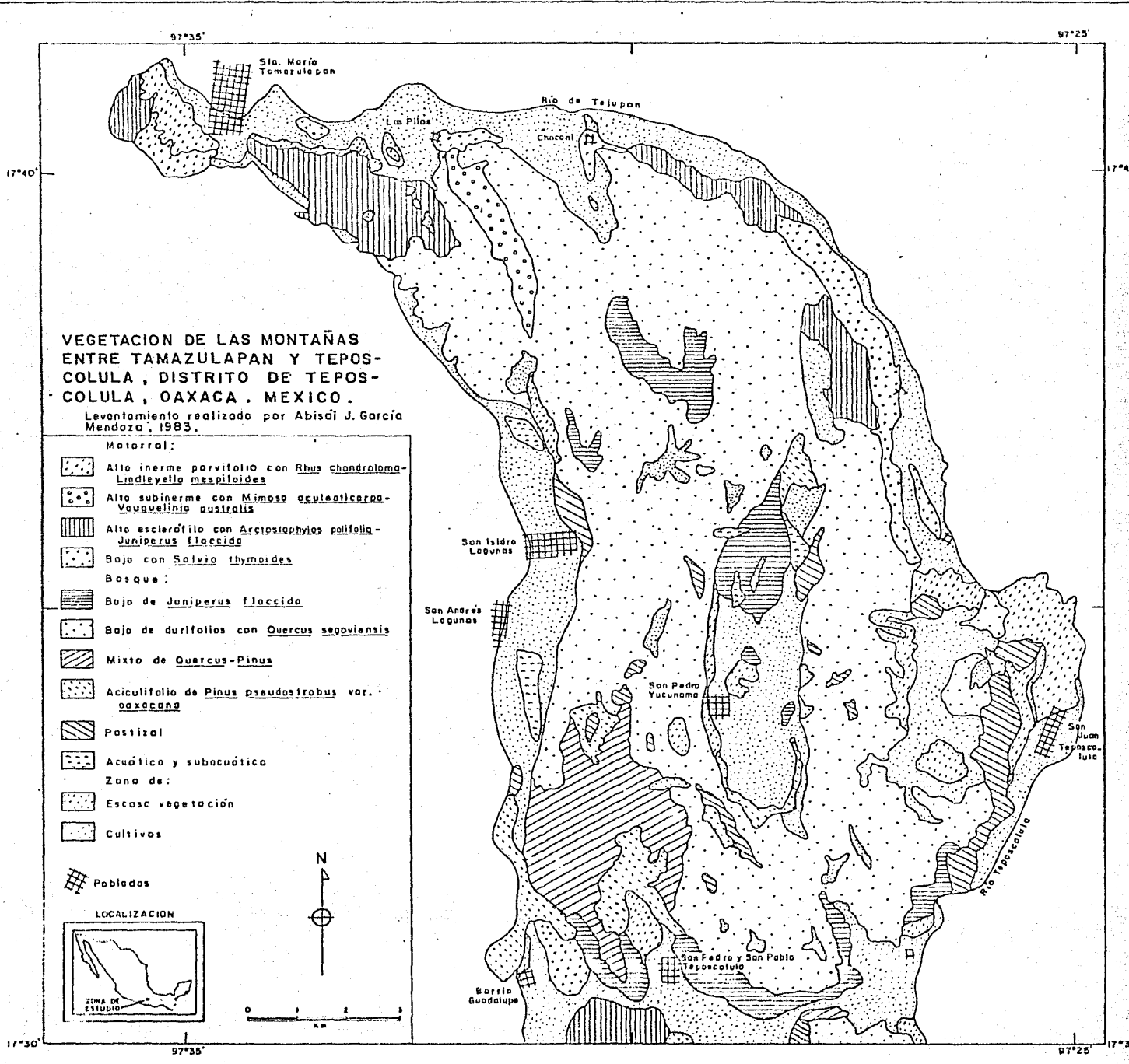
Bosque Aciculifolio de Pinus pseudostrobus var. oaxacana

Pastizal\*

Vegetación Riparia de Alnus acuminata subsp. glabrata - Salix bonplandiana.

Vegetación Acuática y Subacuática

En las páginas siguientes se describen los tipos de vegetación siguiendo una secuencia de las comunidades xerófilas a las mesófilas e hidrófilas.



**VEGETACION DE LAS MONTAÑAS ENTRE TAMAZULAPAN Y TEPOS-COLULA, DISTRITO DE TEPOS-COLULA, OAXACA, MEXICO.**

Levantamiento realizado por Abisál J. García Mendoza, 1983.

- Matorral:**
- Alto inerte parvifolio con *Rhus chondroloma*-*Lindleyella mespiloides*
  - Alto subinerte con *Mimosa aculeaticarpa*-*Vauquelinia australis*
  - Alto esclerófilo con *Arctostaphylos pallifolia*-*Juniperus flaccida*
  - Bajo con *Salvia thymoides*
- Bosque:**
- Bajo de *Juniperus flaccida*
  - Bajo de durifolios con *Quercus segoviensis*
  - Mixto de *Quercus*-*Pinus*
  - Aciculifolio de *Pinus pseudostrubus* var. *oaxacana*
  - Pastizal
  - Acuático y subacuático
- Zona de:**
- Escasa vegetación
  - Cultivos

Poblados

**LOCALIZACION**

ZONA DE ESTUDIO



17°30' 97°35' 97°25' 17°40'

97°35' 97°25'













17°40'


17°40'

**VEGETACION DE LAS MONTAÑAS  
ENTRE TAMAZULAPAN Y TEPOSCOLULA,  
DISTRITO DE TEPOSCOLULA,  
OAXACA, MEXICO.**

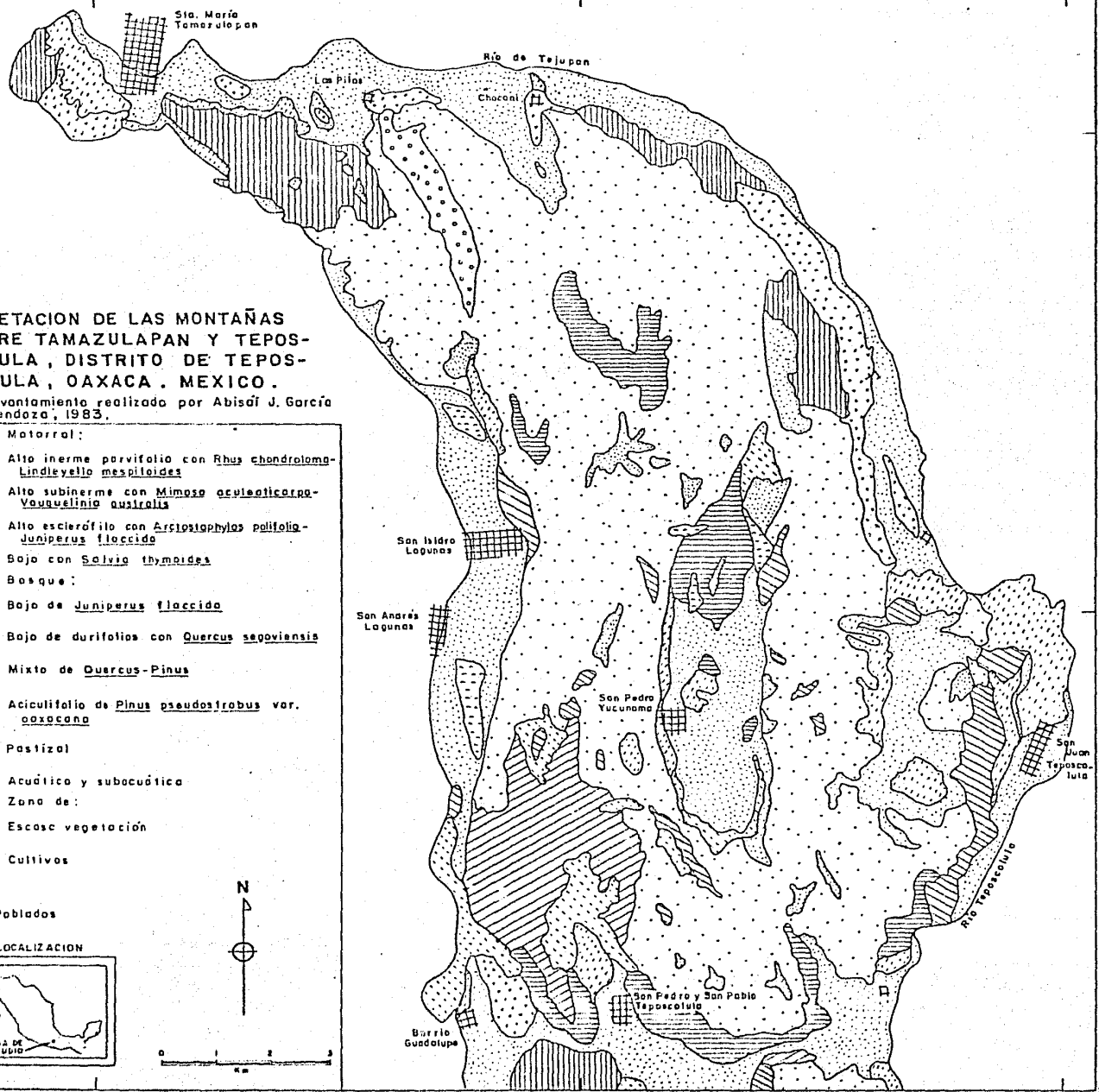
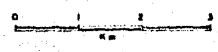
Levantamiento realizado por Abisai J. Garcia  
Mendoza, 1983.

**Matorral:**

-  Alto inerte parvifolia con *Rhus chondroloma*-*Lindleyella mespiloides*
-  Alto subinerte con *Mimosa aculeaticarpa*-*Vauquelinia australis*
-  Alto esclerófilo con *Aristophyllum pallidum*-*Juniperus flaccida*
-  Bajo con *Salvia thymoides*
- Bosque:**
-  Bajo de *Juniperus flaccida*
-  Bajo de durifolias con *Quercus segoviensis*
-  Mixto de *Quercus-Pinus*
-  Aciculifolio de *Pinus pseudostrobus* var. *oaxacana*
-  Pastizal
-  Acuática y subacuática
- Zona de:**
-  Escasa vegetación
-  Cultivos

 Pobladas

**LOCALIZACION**



17°30'

97°35'

97°25'

17°30'

MATORRAL ALTO INERME PARVIFOLIO CON Rhus chondroloma - Lindleyella  
mespiloides

Este tipo de matorral corresponde a una comunidad similar a la descrita por Rzedowski en 1965 como Matorral Submontano, autor que lo generaliza bajo el nombre de Matorral Xerófilo en 1978. También corresponde al Matorral Alto Subperennifolio de Rojas-Mendoza (1965), y al Matorral Alto Subinerme de González-Medrano (1972), Martínez y Ojeda y González-Medrano (1977), e Hiriart (1981).

Se localiza en una pequeña área al oeste de Tamazulapan en altitudes que van de los 2100 a 2300 msnm, en las laderas de los cerros de orientación NE, con pendientes bastante pronunciadas y abundante pedregosidad.

El Matorral Inerme Parvifolio se establece sobre los suelos derivados de la roca caliza de edad Cretácica de la Formación Chilapa. El suelo es somero y discontinuo de 0 a 10 cm de profundidad, de color gris claro, con buen drenaje y extremadamente rico en materia orgánica. La textura es de tipo arena migajosa, con un pH ligeramente alcalino y no salino. La erosión es regular con poco afloramiento de la roca madre.

Las estaciones climatológicas más cercanas son las de Chilapa y Tamazulapan, por lo que debe presentar una precipitación anual y una temperatura media similar a la de estas estaciones. La temporada seca dura alrededor de cinco meses al año, y su clima corresponde ya sea al BS o al Cw<sub>o</sub>.

El matorral presenta una fisionomía dada esencialmente por plantas leñosas arbustivas de 2 a 3 m de alto con algunos individuos arborescentes que pueden alcanzar los 4 m. La densidad de los componentes varía de sitio a sitio, siendo mayor en las barrancas y de menor cobertura en las laderas. Las especies que forman el matorral son en su mayoría plantas de follaje más o menos perennifolio, pues algunas especies pierden las hojas solo por espacio de unas semanas durante el período seco, dándole una apariencia gris - negrusca a la comunidad en ésta época.

Según las formas de vida caracterizadas por Miranda en 1955, predominan las nanofitas, características de las zonas árido templadas o frías, así mismo se presentan algunas microfitas y simplicicaules de escasa ramificación y con tallo simple. Por el tamaño de la hoja, la

mayoría de las especies serían parvifolias, es decir de hojas o folíolos pequeños (1.5 a 4 cm).

Las formas espinosas están representadas por escasos individuos de Zanthoxylum affine, Condalia mexicana y Acacia spp. Así mismo son pocas las cactáceas, principalmente formas globosas de Mammillaria carnea y Ferocactus recurvus.

Estructuralmente comprende un estrato arbustivo superior de 2 a 3 m, un estrato arbustivo bajo con sufrutices de 50 a 150 cm y otro de herbáceas y trepadoras que aparecen durante la época de lluvias, así como algunas hemiparásitas. Florísticamente es muy rico, variando las especies de un lugar a otro.

Las especies que con mayor frecuencia se encuentran en el estrato arbustivo superior son:

<u>Acacia schaffneri</u>	<u>Lindleyella mespiloides</u>
<u>Acacia</u> sp.	<u>Malpighia mexicana</u>
<u>Actinocheita filicina</u>	<u>Mortonia diffusa</u>
<u>Aralia humilis</u>	<u>Neopringlea viscosa</u>
<u>Condalia mexicana</u>	<u>Perymenium discolor</u>
<u>Coutapotla ghiesbreghtiana</u>	<u>Rhus chondroloma</u> subsp. <u>huajuapensis</u>
<u>Desmodium orbiculare</u>	<u>Rondeletia</u> sp.
<u>Forestiera rotundifolia</u>	<u>Salvia</u> sp. nov. (1)
<u>Fraxinus pringlei</u>	<u>Thryallis glauca</u>
<u>Garrya ovata</u>	<u>Vauquelinia australis</u>
<u>Leucaena cuspidata</u> var. <u>compactiflora</u>	

Rebasan a estos arbustos, árboles bajos de 3 a 4 m entre los que encontramos:

<u>Bursera laxiflora</u>	<u>Leucaena esculenta</u> subsp. <u>paniculata</u>
<u>Bursera</u> sp.	<u>Pseudosmodium andrieuxii</u>
<u>Eysenhardtia platycarpa</u>	<u>Senna galeottiana</u>
<u>Ipomoea murucoides</u>	<u>Wimmeria persicifolia</u>

En algunos sitios a nivel del suelo o rebasando la vegetación, se hallan formas gregarias de:

<u>Beschorneria</u> sp.	<u>Schoenocaulon</u> aff. <u>tenue</u>
<u>Brahea dulcis</u>	<u>Yucca periculosa</u>
<u>Dasyllirion lucidum</u>	

En el estrato bajo con sufrútices, abundan:

Acacia tequilana  
Berberis pallida  
Brongniartia mollis  
Calliandra grandiflora  
Croton aff. lasiopetaloides  
Chiococca alba  
Desmodium nitidum  
D. orbiculare var. orbiculare  
Dodonaea viscosa  
Flaveria pringlei

Krameria cytissoides  
Pithecellobium elachistophyllum  
Prunus microphylla  
Rhamnus aff. rosei  
Salvia lasiantha  
Salvia scorodiniaefolia  
Senna holwayana  
Stevia lucida var. bipontini  
Tecoma stans  
Villadia levis

El desarrollo del estrato herbáceo se encuentra en estrecha relación con las lluvias y comprende tanto anuales como perennes y rastreras, destacan:

Aspicarpa hirtella  
Bouchea prismatica var. brevirostra  
Bouvardia longiflora  
Bouvardia viminalis  
Carex scabrella  
Crotalaria pumila  
Cyclanthera sp.  
Chailanthes myriophylla  
Desmodium sessile  
Echeandia macrocarpa  
Houstonia xestosperma

Notholaena formosa  
Passiflora suberosa  
Pellaea ovata  
Peperomia campylotropa  
Pinguicula moranensis  
Plumbago pulchella  
Portulaca pilosa  
Sedum sp.  
Selaginella sellowii  
Thalictrum lanatum

Las plantas trepadoras son poco abundantes, en su totalidad casi se trata de especies herbáceas:

Canavalia villosa  
Cissus sicyoides  
Distictis laxiflora  
Ipomoea sp.

Marsdenia mexicana  
Passiflora subpeltata  
Phaseolus coccineus

Debido a la escasa humedad atmosférica las epífitas son poco comunes, como Tillandsia usneoides, T. juncea y T. pueblensis. Especies del género Psittacanthus y Phoradendron longifolium parasitan las ramas de algunos arbustos y árboles, aunque su presencia al igual que el de las epífitas, es esporádica.

Este tipo de matorral se encuentra en el límite superior del matorral xerófilo (Rzedowski, 1978), y según el mismo autor se distribuye

à lo largo de la Sierra Madre Oriental, desde Nuevo León hasta Hidalgo, extendiéndose hacia la Planicie Costera Nororiental y el Altiplano y reaparece algo modificado en Puebla y Oaxaca. Por lo tanto el Matorral Alto Inerme Parvifolio descrito se encuentra en el límite sur de su distribución, y solo ha sido estudiado en Oaxaca por Cruz y Rzedowski (1980) en el cercano Distrito de Coixtlahuaca.

Florísticamente el matorral es diferente de los matorrales altos subinermes citados para Nuevo León por Rojas-Mendoza (1965), Tamaulipas (González-Medrano, 1972; Martínez y Ojeda y González-Medrano, 1977), San Luis Potosí (Rzedowski, 1965); e Hidalgo (González-Quintero, 1968; e Hiriart, 1981), pues muchas de las especies dominantes en estas zonas como Helietta parvifolia, Neopringlea integrifolia, Gochnatia hypoleuca, Cordia boissieri, Acacia amentacea, A. berlandieri, Sophora secundiflora, Flourensia laurifolia, Celtis pallida, Fraxinus gregii, Machaonia coulteri, así como cactáceas, no se encuentran en la región, ya que de los 137 géneros citados por Hiriart (1981) para diferentes regiones de Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila, San Luis Potosí, Guanajuato, Querétaro e Hidalgo; 50 géneros (37%) se encuentran aquí, con 27 especies (11%) similares del total de 242. Sin embargo, la mayoría de las especies colectadas se encuentran en el cercano Valle de Tehuacán.

A no más de 3 km al N del Matorral Alto Inerme Parvifolio, se colectaron las siguientes especies, las cuáles posiblemente se encuentren presentes en este tipo de vegetación, pero que hasta el momento no han sido localizadas.

Acacia cochliacantha  
A. coulteri  
Aristolochia brevipes  
Capsicum ciliatum  
Ceiba aesculifolia  
Cordia curassavica

Iresine aff. pringlei  
Iresine aff. rotundifolia  
Opuntia pumila  
Plumeria rubra  
Thevetia peruviana

MATORRAL ALTO SUBINERME CON Mimosa aculeaticarpa Vauquelinia  
australis

En la ladera oeste de las Montañas Centrales, al sur de Las Pilas, a altitudes de 2150 a 2400 m se desarrolla este matorral, en suelos bien drenados, con pendientes pronunciadas, en una extensión aproximada de 0.30 km<sup>2</sup>. El material parental de color grisáceo aflora sobre la superficie en forma muy irregular por lo que el suelo se remite a los espacios entre las rocas donde puede alcanzar los 30 cm de profundidad, su coloración varía de negro a café claro y rojizo, textura arcillosa y pH ligeramente alcalino. La hojarasca es escasa, sin embargo el suelo es extremadamente rico en materia orgánica. La estación climatológica más cercana es la de Tamazulapan, por lo que su clima probable debe ser un Cw<sub>0</sub>.

La comunidad es muy abierta con dominancia de nanofitos parvifolios y simplicicaules, los elementos espinosos no abundan a excepción de Mimosa aculeaticarpa que fisionómicamente domina el matorral junto con Vauquelinia australis. La mayoría de los elementos presentes se encuentran también en la vegetación circundante. Estructuralmente tiene tres estratos bien diferenciados, el de los arbustos que alcanza de 1 a 3 m, donde además de las especies anteriores encontramos a:

Amelanchier denticulata  
Arctostaphylos polifolia  
Brahea dulcis  
Buddleia parviflora  
Dasyliirion sp.

Dodonaea viscosa  
Juniperus flaccida  
Pithecellobium elechistophyllum  
Xerospiraea parvifolia  
Yucca periculosa

Entre las herbáceas cuya altura no sobrepasa un metro, están: Loeselia coerulea, Hechtia glomerata, Croton sp., Dalea sp. y Trifolium sp. El tercer estrato está formado por plantas rupícolas donde dominan musgos, líquenes y otras como: Selaginella pallescens, Notholaena sinuata y varias especies de Mammillaria.

Este tipo de matorral es una comunidad bien delimitada por la agreste topografía, pues en las partes altas donde las rocas sobresalen menos del suelo, la comunidad es substituída por encinos de tamaño pequeño que miden de 2 a 3 m, al igual que en las partes bajas donde el suelo es más profundo y el encinar alcanza mayor altura (6 a 8 m).

Florísticamente es más pobre que cualquier comunidad de su rededor, pues aparte de la topografía, la abundante pedregosidad y el suelo escaso, el agua escurre rápido por las inclinadas pendientes o bien aflora de la roca kárstica en el poblado de Las Pilas.



MATORRAL ALTO ESCLEROFILO CON Arctostaphylos polifolia - Juniperus flaccida

El Matorral Alto Esclerófilo corresponde en forma aproximada al Chaparral de Miranda y Hernández X. (1963); al Encinar Arbustivo de Rzedowski (1965), y en forma muy general al Matorral Xerófilo del mismo autor (1978). Es similar al Matorral de Arctostaphylos, estudiado por Cruz y Rzedowski (1980) en Coixtlahuaca, y también al Matorral Alto Esclerófilo con Nolina de la Barranca de Tolantongo descrito por Hiriart en 1981.

Se encuentra formando manchones en varios sitios de la zona estudiada, al O y SE de Tamazulapan, SE de Chocani y SO de Teposcolula. Generalmente en altitudes entre 2 000 a 2 450 msnm. Ocupa una área aproximada de 1.70 km<sup>2</sup> en lugares con pendiente acentuada de orientación NE. El suelo de este matorral deriva de la Caliza Teposcolula y el Conglomerado Tamazulapan. La textura en la superficie es de migajón arenoso y en las capas más profundas arcilloso, es decir pasa de ligero a pesado con profundidad de 0 a 20 cm y un color que varía de negro a café oscuro. La hojarasca es abundante y está compuesta de fragmentos vegetales en distintos estados de desintegración. La materia orgánica tiene porcentajes altos con un pH neutro en la superficie y ligeramente alcalino en las siguientes capas (ver apéndice 1). La erosión dentro del matorral es alta, con áreas donde la roca madre al descubierto predomina y no permite el crecimiento de vegetales más que en las oquedades de la roca, en estos sitios suelen acumularse cantidades apreciables de piedras de tamaño mediano.

La temperatura y precipitación varían, pues el matorral abarca extensiones localizadas cerca de las estaciones de Tamazulapan, Teposcolula y San Andrés Lagunas, con climas  $Cw_0$  y  $Cw_1$ . El clima es más frío y más húmedo que el encontrado en el Matorral de Rhus chondroloma - Lindleyella mespiloides.

La fisionomía de este matorral está dada por la abundancia de individuos de Arctostaphylos polifolia y otros arbustos que se entrelazan entre sí y forman marañas muy densas por las que es difícil penetrar.

Este matorral se diferencia de los anteriores por las especies presentes, así como por su carácter perennifolio, con predominancia de nanofitos parvifolios de hojas coriáceas y pequeñas.

Se pueden diferenciar dos estratos: el estrato arbustivo con alturas de 1 a 3 m, con árboles sobresalientes de Juniperus flaccida, Quercus acutifolia y Pinus pseudostrobus que pueden alcanzar los 6 m. El estrato herbáceo está formado por anuales y perennes que no sobrepasan el metro de altura. Además del Arctostaphylos polifolia, entre los arbustos localizamos a:

Amelanchier denticulata  
Arbutus xalapensis  
Arctostaphylos pungens  
Ceanothus coeruleus  
C. gregii  
Cercocarpus fothergilloides  
Dodonaea viscosa  
Fraxinus pringlei  
Garrya ovata  
Leucaena cuspidata subsp.  
compactiflora  
Mimosa lacerata  
Perymenium discolor  
Pithecellobium elachistophyllum  
Ptelea trifoliolata

Quercus aff. macdougalii  
Q. mexicana  
Rhus oaxacana  
R. standleyi  
R. trilobata  
R. virens subsp. purpusii  
Salvia oaxacana  
Salvia sp. nov. (1)  
Satureja mexicana  
S. oaxacana  
Sphacele mexicana  
Stevia lucida var. bipontini  
S. lucida var. oaxacana  
Tecoma stans var. velutina  
Vauquelinia australis

Las herbáceas predominan en los sitios abiertos del matorral ó en las hoquedades con poco suelo de los lugares erosionados, tenemos:

Ageratum tomentosum  
Allium glandulosum  
Antiphytum parryi  
Bothriochloa barbinodis  
Bouteloua curtipendula  
Brongniartia oligosperma  
Calliandra grandiflora  
Castilleja sp.  
Crusea calcicola  
C. diversifolia  
Cuphea cyanea  
Cypripedium irapeanum  
Desmodium nitidum  
D. subsessile  
Echeandia pringlei  
Hexalectris grandiflora

Lepechinia schiedeana  
Linum rupestre  
L. schiedeana  
Muhlenbergia polycaulis  
Notholaena formosa  
N. sinuata  
Penstemon barbatus  
P. isophyllus  
Plumbago pulchella  
Polypodium thyssanolepis  
Salvia scorodiniaefolia  
S. thymoides  
Scirpus analecti  
Schoenocaulon comatum  
Stipa virescens

En ocasiones se encuentra un estrato rasante formado por:

Antiphytum caespitosum  
Coryphanta reduncuspina

Mammillaria uncinata  
Peperomia campylotropa

Coryphanta radians var.  
pseudoradians  
Echeandia macrocarpa  
Gomphrena decumbens  
Habenaria entomantha var.  
subauriculata  
Loeselia coerulea

Relbunium hypocarpium  
R. microphyllum  
Sedum liebmannianum  
Sisyrinchium angustissimum  
Stereocactus crispatus  
Tridax coronopifolia

Entre las escasas trepadoras, están:

Galactia brachystachys  
Galium fuscum subsp. fuscum  
Ipomoea sp.

Maurandya scandens  
Rhynchosia pringlei

Rhynchosia pringlei se considera aquí pues aunque crece como arbusto sus largas ramas descansan o se entrelazan con las plantas que la rodean. Como hemiparásita de las ramas de Amelanchier denticulata se hallan varias especies de Phoradendron; mientras que individuos de Conopholis alpina var. alpina parasitan las raíces de Quercus.

Algunas epífitas del género Tillandsia colonizan principalmente las ramas de Juniperus flaccida.

La diferencia florística que existe entre el cercano matorral de Rhus y el de Arctostaphylos parece estar determinada por el clima, ligeramente más húmedo y más frío; puesto que la altitud, el suelo y la topografía son similares.

La densidad de los encinos en el matorral varía, pues están sujetos a un uso intensivo, sin embargo su abundancia en la vegetación al O de Tamazulapan quizá se deba a la reproducción vegetativa, característica de algunos encinos que crecen en este tipo de vegetación, como lo señala Rzedowski (1965).

La similitud que presenta este matorral con otros matorrales esclerófilos es alta a nivel de género, por ejemplo: Rhus, Arbutus, Cercocarpus, Pithecellobium, Salvia, Quercus, Vauquelinia, Leucaena, Fraxinus, etc. A nivel de especie presentan en común: Amelanchier denticulata, Arctostaphylos polifolia, A. pungens, Ceanothus gregii, Arbutus xalapensis, Rhus trilobata y Garrya ovata.

Este tipo de comunidad se encuentra en los estados del SO de los E.U.A. y en la República Mexicana. Miranda y Hernández X. (1963) la citan como característica de los declives del Pacífico del NE; y mencionan que alcanza su límite sur de distribución en la Mixteca Alta y el Valle de Oaxaca. Rzedowski (1978), amplía su distribución a varios estados del centro como San Luis Potosí, Aguascalientes, Zacatecas, Guanajuato, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Oaxaca y Chiapas. Específicamente en los alrededores de Comitán (González-Medrano, comms. pers.).

## MATORRAL BAJO DE Salvia thymoides

El Matorral de Salvia thymoides ocupa terrenos calichosos en laderas con poca pendiente a lo largo de la carretera Tamazulapan - Yucudaá y al NE de Guadalupe Tixá. El área que cubre es de 0.9 km<sup>2</sup>. La altitud en que se presenta varía de 2000 a 2200 msnm. El suelo es somero de 0 a 10 cm ó no existe. Sitios en donde la roca madre erosionada aflora originando abundante grava que cubre amplias extensiones. El suelo es de color negro, de textura de migajón arenoso, con un pH ligeramente alcalino. La materia orgánica acumulada en las grietas de las rocas permite que las plantas se desarrollen. Cabe señalar que en antiguas zonas de cultivo que han sido invadidas por este matorral, el suelo presenta características diferentes.

El matorral presenta una coloración característica dada por el color blanquecino de las hojas de Salvia thymoides. La comunidad tiende a ser una asociación pura monoestratificada de 40 a 80 cm de alto durante la mayor parte del año. Forman este estrato otras plantas sufrutescentes como: Bouvardia ternifolia, Dalea filiciformis, Dodonaea viscosa, Penstemon kunthii y Satureja oaxacana.

Dentro de las hierbas y arbustos que alcanzan su desarrollo en la estación húmeda, y que incluso forman un estrato mayor que el primero, se encuentran: Croton sp., Dalea caeciliae, Lepechinia schiedeana, Oxybaphus comatus, Salvia amarissima y S. polystachya. En algunos sitios existe un estrato bajo de plantas que por lo general no rebasan los 30 cm:

Bouteloua curtipendula  
Cuphea aequipetala  
Dalea sp.  
Euphorbia sp.  
Linum rupestre

Loeselia coerulea  
Lythrum gracile  
Porophyllum tagetoides  
Selaginella sellowii  
Verbena canescens

Esporádicamente crecen arbustos más altos o árboles pequeños de: Ipomoea murucoides, Gymnosperma glutinosum, Condalia mexicana, Juniperus flaccida y Tecoma stans.

El matorral de Salvia thymoides es similar al citado por Cruz y Rzedowski (1980) para el Distrito de Coixtlahuaca y parece tener un origen secundario, pues se encuentra invadiendo terrenos planos que han sido lixiviados por las lluvias, y que ya no se utilizan para el cultivo. En estos terrenos las piedras abundan y escasea la materia orgánica. La comunidad en estos sitios no pasa de 40 cm de altura.

Como no existen plantas clave que nos indique su posible derivación de alguna comunidad primaria, su origen es incierto.

## BOSQUE BAJO DE Juniperus flaccida

Bajo esta denominación se ha agrupado a aquellas comunidades en las que el dominante fisionómico es Juniperus flaccida var. flaccida. Este tipo de vegetación es similar al Bosque de Escuamifolios de Miranda y Hernández X. (1963), y al Bosque ó Matorral de Juniperus de Rzedowski (1978).

Se presenta al sur de Chocani, donde cubre las cimas y laderas de las montañas centrales, también domina el cerro "Los Tres Arbolitos" al oeste de Teposcolula y varios sitios planos al noreste de Yucunama, en altitudes que varían de los 2150 a 2500 m. El suelo en el que se mantiene es poco profundo (0 - 10 cm) y pedregoso, de color gris claro o cremoso con textura de migajón arcilloso; ligeramente alcalino y medianamente rico en materia orgánica. En amplias áreas de las laderas, la erosión fluvial y eólica deja al descubierto la roca madre, lo que influye en la distribución de las plantas, dándole un carácter abierto a toda la comunidad.

Fisionómicamente es una comunidad perennifolia con cuatro estratos que cambian o desaparecen según el sitio y la época del año. El estrato arbóreo es uniespecífico, con dominancia de los enebros que miden de 3 a 5 m de altura. En el cerro "Los Tres Arbolitos" el estrato arbus-tivo mide de 1.5 a 3 m y está formado por:

Amelanchier denticulata  
Arbutus xalapensis  
Arctostaphylos polifolia  
Dodonaea viscosa  
Eysenhardtia polystachya  
Garrya ovata

Perymenium discolor  
Rhus standleyi  
R. virens subsp. purpusii  
Stevia lucida  
Thryallis glauca  
Zanthoxylum liebmannianum

El estrato herbáceo mide de 40 a 150 cm, es rico en labiadas, especialmente en sus sitios más perturbados. Durante la época de lluvias se desarrollan:

Bothriochloa barbinodis  
Cuphea cyanea  
Dalea sp.  
Diastatea micrantha

Salvia amarissima  
S. fruticulosa  
S. keerli  
S. scorodiniaefolia

Lamourouxia viscosa  
Linum rupestre  
Piqueria trinervia  
Plumbago pulchella  
Polypodium thyssanolepis

Salvia semiatrata  
S. tiliaefolia  
Solanum lanceolatum  
Stevia ephemera  
Stipa virescens

El estrato rasante se mantiene bajo la sombra de los árboles o arbustos ó bien en las cavidades de la roca parental. Destacan:

Antiphytum parryi  
Arenaria lanuginosa  
Buchnera pusilla  
Coryphanta radians var. pseudoradians Peperomia campylotropa  
Desmodium procumbens  
D. uncinatum  
Echeveria sp.  
Euphorbia sp.

Ferocactus recurvus  
Loeselia coerulea  
Mammillaria sp.  
Polygala caxacana  
Salvia sp. nov. (2)  
Salvia villosa  
Sedum liebmannianum

Los bosque de Juniperus flaccida se encuentran limitando a los encinares y a los pinares en su límite inferior y se mezclan con ellos en las zonas de contacto y aún forman un segundo estrato arbóreo en esas comunidades. Aparentemente es una especie agresiva que invade antiguas zonas de cultivo o sitios desprovistos de su vegetación original.

Al sur de Chocani, sobre terrenos muy pobres y con abundante caliche, la comunidad establecida parece ser primaria. En ese sitio, alejado de los poblados la comunidad está conservada y no presenta las especies secundarias nombradas anteriormente, en cambio proliferan los arbustos y hierbas de los cercanos encinares como: Vauquelinia australis, Cercocarpus fothergilloides, Ceanothus gregii, Thryallis glauca, Lindleyella mespiloides, Dasyllirion sp., Yucca sp. y algunos individuos de Quercus sp. y Pinus sp. Además del escaso suelo y la alta insolación que se recibe en este sitio, la precipitación parece ser poca, ya que las nubes descargan el agua en las laderas de los cerros más altos al sur de esta zona, en lugares donde se establecen los Bosques de Quercus-Pinus y de Pinus.

Según Rzedowski (1978), el Bosque de Juniperus se distribuye en México desde Baja California y Tamaulipas a Chiapas, con una variación florística para cada región; sin embargo, comparte con varios bosques descritos algunas especies de amplia distribución en la República Mexicana, como: Amelanchier denticulata, Arbutus xalapensis, Dodonaea viscosa, Arctostaphylos polifolia, Rhus virens, Stevia lucida y Garrya ovata.

## BOSQUE BAJO DE DURIFOLIOS CON Quercus segoviensis

Se incluyen aquí las asociaciones en que dominan especies arborescentes del género Quercus las cuáles reflejan en cierta medida los cambios climáticos de la región, pues los árboles que crecen al este de San Isidro Lagunas en laderas secas y pedregosas son de porte bajo (4 a 5 m) y moderadamente abiertos con respecto a los árboles que crecen en los alrededores de Yucunama ó Teposcolula que alcanzan tamaños de 10 a 12 m, con presencia de un sotobosque denso.

Los encinares se sitúan en las laderas de varios cerros así como en sus cimas desde 2200 a 2650 m, en general puede observarse una fuerte predominancia cuantitativa de este tipo de vegetación sobre los otros, pues abarca una área de 11.60 km<sup>2</sup>. Tal característica parece correlacionarse un poco con el substrato calizo de la mayor parte de las formaciones geológicas. El suelo donde se desarrolla el bosque varía del rojo arcilloso ligeramente ácido al gris oscuro o negro con pH neutro ó ligeramente alcalino. En condiciones naturales presenta una capa de hojarasca que cubre el suelo y permite que la cantidad de materia orgánica varíe de rica en las laderas a extremadamente rica en las cimas. Su profundidad depende de la topografía y oscila entre los 10 y 30 cm con piedras en todo su espesor.

El Bosque de Quercus es una comunidad con estrato arborescente bien definido que mide de 4 a 12 m de altura. Los encinos en su mayoría tienen hojas gruesas y duras de tipo esclerófilo que se pierden en los meses de febrero a abril. La comunidad está formada por varias especies de Quercus, aunque la dominancia está dada por Quercus segoviensis, la comparte en algunos sitios con: Quercus castanea, Q. sartorii, Q. peduncularis, Q. affinis, Q. pulchella y Q. acutifolia. Los árboles son de tronco delgado y muy ramificado, especialmente el encino tashinu (Q. sp.) con corteza gruesa y fisurada que habitualmente está cubierto de epífitas. Otros árboles presentes en los encinares son: Juniperus flaccida, Leucaena cuspidata y Buddleia parviflora que alcanzan la misma altura que los encinos o son ligeramente más pequeños.

La estructura y composición florística de los estratos arbustivos y herbáceo cambian de un lugar a otro. Los arbustos varían en tamaño de 1 a 3 m formando áreas densas que dificultan la travesía. Entre los más característicos están:

Acacia angustissima

Leucaena cuspidata

Amelanchier denticulata var. denticulata

A. denticulata var. paniculata

Arctostaphylos polifolia

A. pungens

Berberis pallida

Ceanothus coeruleus

C. gregii

Cercocarpus fothergilloides

C. pringlei

Cestrum aff. fulvescens

Desmodium orbiculare

Forestiera rotundifolia

Garrya ovata

Gochnatia hypoleuca subsp. obtusata

Lindleyella mespiloides

Pithecellobium elachistophyllum

Rhus chondroloma subsp. huajuapensis

R. oaxacana

R. standleyi

R. virens subsp. purpusii

Perymenium discolor

Salvia regia

Stevia lucida var. bipontini

Thryallis glauca

Vauquelinia australis

Vernonia macvaughii

Xerospiraea parvifolia

Intercalados con los arbustos existen manchones o individuos aislados de: Agave potatorum, Brahea dulcis, Dasylyrion lucidum, Hechtia glomerata, Opuntia huajuapensis, O. nejapensis y Yucca periculosa, que sustituyen a los arbustos en las laderas más pedregosas de la zona.

El estrato herbáceo y de sufrútices al igual que el arbustivo es muy rico y está formado por especies altas que miden de 1 a 1.50 m. Sobresalen:

Acacia tequilana

Ageratum stachyofolium

Calliandra grandiflora

Chaptalia leucocephala

Desmodium nitidum

D. orbiculare

D. subsessile

Lamourouxia dasyantha

Lamourouxia pringlei

Lantana sp.

Monnina xalapensis

Plumbago pulchella

Penstemon isophyllus

Salvia scorodiniaefolia

Stevia ovata var. ovata

Verbesina hypomalaca

Las hierbas anuales y perennes miden por lo regular entre 40 y 100 cm de altura, se presentan:

Ageratum tomentosum

Bouvardia viminalis

Dahlia australis var. australis

Dalea bicolor f. condensata

Diastatea micrantha

Echeandia pringlei

Hexalectris grandiflora

Houstonia xestosperma

Lithospermum calcicola

Manfreda aff. sessiliflora

Nemastylis sp.

Notholaena sinuata

Oncidium maculatum

Polianthes geminiflora

Polygala obscura

Salvia axillaris

S. cacaliaefolia

S. microphylla

Stevia nepetifolia

Tradescantia sp.

Valeriana ceratophylla



En el estrato rasante abundan entre la hojarasca:

<u>Bouteloua curtipendula</u>	<u>Polygala vergrandis</u>
<u>Coryphanta radians</u> var. <u>pseudoradians</u>	<u>Portulaca pilosa</u>
<u>Ferocactus macrodiscus</u>	<u>Prescottia orchioides</u>
<u>F. nobilis</u>	<u>Ruellia abbreviata</u>
<u>Gomphrena decumbens</u>	<u>Schoenocaulon comatum</u>
<u>Linum schiedeanum</u>	<u>Sedum liebmannianum</u>
<u>Mammillaria</u> sp.	<u>Sida abutilifolia</u>
<u>Polygala pterocarya</u>	<u>Sisyrinchium angustissimum</u>

Conopholis alpina var. alpina ocupa este estrato y es un abundante parásito en las raíces de los encinos.

A 2650 m de altitud, en las cimas de los cerros al E de Yucunama las condiciones ecológicas cambian. El estrato arbustivo y el herbáceo son substituídos por abundantes macollas de gramíneas citadas para las zonas frías del altiplano como: Stipa ichu, S. virescens, Muhlenbergia robusta y M. macroura.

Las epífitas son escasas y se componen principalmente de bromeliáceas y orquidáceas. Las más frecuentes son:

<u>Encyclia concolor</u>	<u>Tillandsia fasciculata</u>
<u>Laelia furfuracea</u>	<u>T. plumosa</u>
<u>Notylia bicolor</u>	<u>T. pueblensis</u>
<u>Odontoglossum</u> sp.	<u>T. usneoides</u>
<u>Tillandsia bourgaei</u>	

Las trepadoras herbáceas son pequeñas y no abundantes. Tenemos a: Cologania broussonetii, Galium fuscum subsp. fuscum y Phaseolus sp.

En la parte media del cerro Yucudaá y algunos lugares al SE de San Andrés Lagunas aparecen pequeñas nopaleras dentro del encinar, constituídas por: Opuntia huajuapensis, O. atropes, O. streptacantha, O. decumbens y O. macedougaliana.

En la composición florística del bosque predominan las especies herbáceas anuales o perennes con bulbos o rizomas que les permite sobrevivir la época desfavorable del año. En algunos sitios donde el bosque de Quercus ha sido quemado, aparecen como una fase de sucesión matorrales puros de Arctostaphylos pungens con Helianthemum glomeratum.

Según Rzedowski (1978), los encinares se distribuyen en toda la República Mexicana, excepto Yucatán y Quintana Roo y son elementos dominantes por arriba de los 1200 m.

## BOSQUE MIXTO DE Quercus Pinus

Dado que como lo señala Rzedowski (1978), el encino y el pino comparten afinidades ecológicas, el Bosque de Quercus - Pinus se presenta dentro de un mosaico de vegetación intermedio entre el Bosque de Quercus y el Bosque de Pinus. Se presenta en laderas con una inclinación aproximada de 60°, en sitios más protegidos y más húmedos que los encinares, a altitudes entre los 2200 y 2400 m. Su presencia está confinada a las montañas que existen entre Teposcolula, Yucunama, San Andrés Lagunas y Guadalupe Tixá.

El suelo no varía mucho de los demás tipos descritos (ver apéndice 1). Es de color café, arcilloso, no salino, rico en materia orgánica y de pH que varía de neutro a ligeramente alcalino. La cantidad de hojarasca es variable en el bosque.

La estructura del Bosque Mixto está dominada por un estrato arborescente superior de Pinus pseudostrobus var. oaxacana que alcanza alturas no mayores a 12 m. El segundo estrato de árboles es denso y no sobrepasa los 8 m de altura; aquí abundan Quercus affinis, Q. sartorii, Q. segoviensis, Q. sideroxyla, Juniperus flaccida y Arbutus xalapensis. El bosque tiene también un estrato arbustivo denso que mide de 1 a 3 m, e incluye a:

Amelanchier denticulata  
Arctostaphylos polifolia  
A. pungens  
Brahea dulcis  
Ceanothus coeruleus  
C. gregii  
Cercocarpus fothergilloides  
Garrya ovata  
Gymnosperma glutinosum  
Leucaena cuspidata  
Litsea glaucescens

Mimosa lacerata  
Opuntia pyriformis  
Pithecellobium leptophyllum  
Quercus mexicana  
Q. microphylla  
Rhus chondroloma subsp. huajuapensis  
R. oaxacana  
R. standleyi  
R. virens subsp. purpusii  
Vauquelinia australis

El estrato herbáceo comprende a:

Acacia tequilana  
Calliandra grandiflora  
Cheilanthes notholaenoides  
Eragrostis intermedia  
Grindelia inuloides  
Hexalectris grandiflora  
Lamourouxia pringlei  
Marina neglecta

Notholaena formosa  
Penstemon isophyllus  
Polianthes geminiflora  
Polygala scoparia  
Ruellia abbreviata  
Sisyrinchium angustissimum  
Stipa virescens  
Valeriana laciniata

En algunas laderas de orientación oeste, donde las piedras abundan, dominan el estrato herbáceo especies de :

Agave potatorum  
Coryphanta radians var. pseudoradians  
Dasyllirion lucidum  
Hechtia glomerata

Mammillaria halbingeri  
M. martinezii  
Sedum liebmannianum

Los arbustos y hierbas trepadoras están representadas por : Cologania ovalifolia, Cynanchum sp., Rhynchosia pringlei y Diphysa sennioides. En las raíces de los encinos se encuentra la mayoría de las veces Conopholis alpina var. alpina.

La fisionomía del Bosque de Quercus - Pinus cambia a lo largo del año pues el pino y varios arbustos conservan siempre sus hojas, en cambio los encinos las pierden durante una corta temporada.

La dominancia relativa dada por Quercus affinis con sus hojas relativamente pequeñas y delgadas, nos indica una mayor humedad y una temperatura más fresca que los sitios donde se establecen los encinares.

## BOSQUE ACICULIFOLIO DE Pinus pseudostrobus var. oaxacana

La distribución de esta asociación pone de manifiesto su afinidad por regiones templadas y semihúmedas. Se presenta en sitios protegidos de topografía ondulada o semiplana de las montañas calizas al sureste de San Andrés Lagunas y al norte de Guadalupe Tixá, donde se mantiene sobre terrenos de origen ígneo.

El suelo en el que crece este pino se caracteriza por su color negro de textura arcillosa que guarda la humedad una buena temporada del año. Es rico en materia orgánica, con un pH ligeramente alcalino y bajo en su capacidad de intercambio catiónico (apéndice 1). Estas características se modifican un poco en la asociación que crece al norte de Guadalupe Tixá, donde el suelo es café rojizo o rosa y de textura de migajón arcilloso. Ambos tipos de suelos son pedregosos y someros con una profundidad no mayor de 30 cm, por lo que las raíces de las plantas generalmente atraviesan en varios centímetros la roca madre. Sobre el suelo se encuentra una gruesa capa de hojarasca sin descomponerse formada principalmente por las agujas del pino.

La asociación forma pequeños manchones desde los 2270 m aunque en forma conservada crece desde los 2300 hasta los 2400 m. El piso altitudinal que ocupa el bosque de pino se invierte con el que ocupa el bosque de encinos puesto este se presenta a mayor altitud que el primero por lo que existen áreas en las que la asociación de pino rodea en su parte inferior a la de encino.

El bosque es una comunidad abierta o moderadamente abierta siempre verde, cuya altura oscila entre los 12 y los 15 m. El estrato arbóreo superior es uniespecífico, formado por pinus pseudostrobus var. oaxacana cuyos individuos maduros son de fuste delgado y presentan únicamente las ramas superiores. En ocasiones se presenta un segundo estrato arbóreo formado por Juniperus flaccida var. poblana, Arbutus xalapensis y ocasionalmente Cedrela oaxacensis. Estos árboles en general no rebasan los 8 m. El estrato arbustivo es escaso con especies que se presentan en otras asociaciones. Lo forman individuos semiaislados que miden de 2 a 3 m:

Acacia schaffneri  
Amelanchier denticulata

Cercocarpus fothergilloides  
Dodonaea viscosa

Arctostaphylos polifolia  
Baccharis heterophylla  
Brahea dulcis  
Ceanothus coeruleus  
C. gregii

Garrya ovata  
Mimosa lacerata  
Rhus standleyi  
R. virens subsp. purpusii  
Vauquelinia australis

El estrato herbáceo y de sufrútices lo componen:

Anemone mexicana  
Baccharis ramulosa  
Bouvardia longiflora  
Cosmos diversifolius  
Cyperus spectabilis  
Dalea gregii  
Eragrostis ciliaris  
Hilaria belangeri  
Milla biflora  
Polygala obscura

Ranunculus pilosus  
Salvia fruticulosa  
S. scorodiniaefolia  
S. thykoides  
S. villosa  
Satureja macrostema  
Setaria geniculata  
Solanum lanceolatum  
Valeriana laciniosa

También se presenta un estrato herbáceo bajo, que no rebasa los 15 cm de altura compuesto por :

Astragalus micrantus  
Bouchetia erecta  
Bouteloua radicata  
Buchnera obliqua  
B. pusilla  
Cologania angustifolia  
Commelina sp.  
Galium uncinatum  
Hypoxis aff. micrantha  
Linum scabrellum  
L. schiedeanaum  
Perymenium buphthalmoides var. buphthalmoides

Plantago linearis var. mexicana  
Polygala pterocarya  
Pseuderanthemum praecox  
Relbunium microphyllum  
Rhynchosia senna  
Sisyrinchium angustifolium  
S. bracteatum  
Spiranthes graminea  
S. speciosa  
Stenandrium dulce

Un grupo de plantas crasas comunes son: Agave potatorum, Ferocactus recurvus, Mammillaria collina, M. conspicua, M. martinezii, M. vaupelii, Coryphanta radians var. pseudoradians y Sedum liebmannianum.

Pleopeltis macrocarpa var. interjecta y Tillandsia usneoides son representantes de las escasas epífitas del bosque.

Los pinos, con sus agujas largas y delgadas nos indican un clima más húmedo que el señalado para otras asociaciones discutidas, dándonos una idea de las condiciones hídricas locales, pues nos ayuda

a evaluar la humedad existente; así, aunque la precipitación no sea mayor que la que registran las estaciones cercanas, la humedad atmosférica constante es suficiente para el desarrollo de esta comunidad. La temperatura anual no parece descender de los 18°C, pues faltan las gramíneas amacolladas características de los pinares de la altiplanicie mexicana, que sin embargo se presentan en los bosque de Quercus, a mayor altitud en zonas más frías y a la vez más secas.

Respecto a sus afinidades, el dosel de árboles es de tipo neártico, mientras que los arbustos y hierbas son de afinidad neotropical. En el estrato herbáceo existe una mezcla de plantas típicas de zonas húmedas y de mayor altitud con plantas de clima más seco. Así paradójicamente el número de plantas crasas aquí es mayor que el encontrado en los matorrales xerófilos ya descritos.

El pino a veces se comporta en forma secundaria colonizando las orillas de sitios talados dentro del encinar, así como en áreas de cultivo recién abandonadas y zonas erosionadas donde junto con el enebro se establecen en forma rápida.

La distribución del pinar es amplia en la República Mexicana, ocupa las áreas montañosas por arriba de los 1500 m en climas templados y semihúmedos (Rzedowski, 1978).

## PASTIZAL

Son áreas cuya cubierta vegetal está dominada por gramíneas. Se localiza en forma de manchones dentro de los bosques de pino-encino pino y encino; a altitudes de 2325 a 2450 msnm, sobre una topografía plana o ligeramente inclinada. La profundidad del suelo varía de 10 a 30 cm, es de color café claro con un pH ligeramente ácido en la superficie y ligeramente alcalino en los siguientes estratos. Los suelos varían de medianamente ricos a extremadamente ricos en materia orgánica:

Fisionómicamente el pastizal es bajo de 10 a 30 cm de altura. Su estructura es simple. Además de un estrato rasante, se presenta un estrato herbáceo donde dominan las gramíneas. Las especies cercanas al suelo pertenecen a:

<u>Bacopa procumbens</u>	<u>Notholaena aurea</u>
<u>Cologania angustifolia</u>	<u>N. incana</u>
<u>Coryphanta radians</u> var. <u>pseudoradians</u>	
<u>Cynodon dactylon</u>	<u>Plantago linearis</u> var. <u>mexicana</u>
<u>Cheilanthes kauffusii</u>	<u>Porophyllum tagetoides</u>
<u>Diastatea tenera</u>	<u>Relbunium microphyllum</u>
<u>Drymaria laxiflora</u>	<u>Rhynchosia senna</u> var. <u>texana</u>
<u>Erodium cicutarium</u>	<u>Sedum liebmannianum</u>
<u>Galium uncinatum</u>	<u>Selaginella sellowii</u>
<u>Heliotropium foliosissimum</u>	<u>Spiranthes polyantha</u>
<u>Mammillaria uncinata</u>	<u>Stenocactus crispatus</u>

En el estrato herbáceo dominan:

<u>Abildgaardia mexicana</u>	<u>Echeveria nodulosa</u>
<u>Aristida barbata</u>	<u>Lycurus phleoides</u>
<u>Bouteloua curtipendula</u>	<u>Onosmodium unicum</u>

Las plantas leñosas son escasas; aisladamente encontramos: Baccharis salicifolia, B. heterophylla y Senecio salignus.

Las áreas cubiertas por el pastizal son secundarias por su origen, pues se encuentran sobre antiguas zonas de cultivo.

## VEGETACION RIPARIA DE Ainus acuminata - Salix bonplandiana

La vegetación riparia se mantiene a lo largo del Río Tejupan, Río Teposcolula y pequeños arroyos que descargan sus aguas en las corrientes principales durante las lluvias. Florísticamente varía de un sitio a otro y se distinguen tres variantes:

a). Una de afinidad francamente neotropical, asentada de los 1950 a 2000 msnm, sobre terrenos arenosos y clima seco. Se encuentra formada por especies arbóreas y arbustivas espinosas de tamaño pequeño que crecen en el Río Tejupan y barrancas cercanas que descienden de las montañas. Los arbustos y árboles que no miden más de 4 m, son: Prosopis laevigata, Acacia schaffneri, A. farnesiana, Ipomoea murucoides, Mimosa aculeaticarpa, Leucaena esculenta y Schinus molle. En sitios localizados hallamos: Ehretia latifolia, Senna galeottiana y Quercus sp. Entre las hierbas tenemos a Penstemon kunthii, Dodonaea viscosa, Salvia thymoides y varias especies de gramíneas y compuestas. Seguramente ésta no es la vegetación original, puesto que las especies presentes son de origen secundario y se localizan también en otros sitios.

b). La segunda variante se localiza en los arroyos de la zona sur y sureste que descargan sus aguas durante la época de lluvias al Río Teposcolula. Estas plantas crecen a una altitud entre 2100 y 2200 m en un clima fresco y con mayor humedad. El predominio numérico es de Juniperus flaccida var. flaccida que casi nunca rebasa los 10 m de alto. Los arbustos miden de 2 a 3 m y están representados por Baccharis heterophylla, B. salicifolia, Eysenhardtia polystachya, Buddleia cordata e Ipomoea murucoides. Entre los sufrutices y hierbas altas, están: Mandevilla mexicana, Lepechinia schiedeana, Salvia fruticulosa, Satureja macrostema, Solanum douglassii y Desmodium nitidum. Las hierbas bajas y rastreras son:

Anoda cristata  
Aristolochia oaxacana  
Croton dioicus  
Erigeron longipes  
Ipomoea sp.

Juncus trinervis  
Nothoscordum bivalve  
Reibunium microphyllum  
Villadia minutiflora

c). La tercera fase de la vegetación riparia con afinidades netamente neárticas, se presenta en la vega del Río Teposcolula, hacia los 2100 - 2150 msnm, en sitios húmedos donde el agua corre durante



6 u 8 meses del año, en suelos limosos de color pardo claro con abundante materia orgánica. Estructuralmente presenta un estrato arbóreo de 10 a 15 m en el que dominan: Alnus acuminata subsp. glabrata, Salix bonplandiana, Prunus serotina subsp. capuli, Fraxinus sp., Morus celtidifolia y Populus alba. Entre la Sección Cuarta de Teposcolula y el Arroyo Palenque los ejemplares de Fraxinus crecen en forma pura, alcanzando alturas de 30 m. Un poco al oeste de la zona de estudio, este tipo de árboles son substituídos en su totalidad por Taxodium mucronatum en una zona del río en la que el agua es permanente. El segundo estrato que mide de 2 a 5 m, está dominado por arbustos y árboles pequeños de Cornus excelsa, Sambucus canadensis, Crataegus pubescens, Senecio salignus, Baccharis heterophylla, B. salicifolia y Cestrum flavescens. Intercalados con los arbustos se encuentran hierbas altas que llegan a alcanzar los 150 cm de altura, por ejemplo:

Bromus carinatus  
Croton dioicus  
Chenopodium graveolens  
Equisetum laevigatum  
Geranium seemannii  
Lepechinia schiedeana  
Lobelia laxiflora  
Melampodium perfoliatum

Ranunculus dichotomus  
R. macranthus var. arsenei  
Salvia concolor  
Solanum douglassii  
Stevia elatior  
Thalictrum gibbosum  
Tigridia pavonia

Entre las herbáceas que cubren las paredes del río y las zonas más húmedas tenemos varias especies de musgos, hepáticas como Marchantia, y plantas vasculares como Erigeron longipes, E. karwinskianus, Nothoscordum bivalve y Adiantum capillus-veneris.

Entre las trepadoras abundan:

Clematis dioica  
Cologania ovalifolia  
Cucurbita sp.

Ipomoea sp.  
Maurandya scandens  
Microsechium ruderale

La fisionomía de la vegetación riparia varía con las estaciones. Es abierta durante la época seca y muy densa durante la húmeda, cuando aparecen hierbas y trepadoras en grandes cantidades. En algunos sitios la vegetación desaparece por la extracción de algunos árboles para madera, sin embargo en poco tiempo son invadidos por el elite (Alnus acuminata).

## VEGETACION ACUATICA Y SUBACUATICA

Existe un gran número de plantas herbáceas y de tamaño mediano que habitan las pequeñas lagunas estacionales, en los alrededores de Yucunama y San Andrés Lagunas y San Isidro Lagunas. Las de los dos últimos poblados son las que concentran una cantidad de agua apreciable, aunque su duración está en relación directa con la precipitación recibida en la región.

Las ciénagas Yodonducha, Yodondohina y Yodondusa de Yucunama, se encuentran a 2450 m de altitud, mientras que la Laguna del Pueblo de San Andrés Lagunas y la Laguna Yodovaluchi de San Isidro Lagunas, están a 2290 m. Las cinco tienen un suelo profundo muy rico en materia orgánica, de color negro y clasificado como vertisol. Su clima es templado subhúmedo ( $Cw_1$ ).

La vegetación se presenta zonificada. En la primera zona incluimos a las plantas acuáticas que viven sumergidas o bien que flotan sobre la superficie y se mantienen arraigadas al substrato mediante órganos de fijación perennes, que les permite sobrevivir durante la época desfavorable del año. Este tipo de plantas se propagan en poco tiempo y cubren la superficie del agua. Las especies colectadas son: Najas guadalupensis, Potamogeton nodosus, Marsilea mexicana y Chara sp. Lemna sp. prefiere la superficie de los canales someros que llevan agua a las lagunas.

En la segunda zona en los bancos fangosos de las orillas, encontramos acuáticas emergentes, donde una parte substancial de su cuerpo sobresale del agua. Estas especies pueden crecer también a lo largo de los arroyos que las alimentan:

Agrostis bourgaei  
A. semiverticillata  
Cyperus niger  
C. pycnostachyus  
Datura ceratocaula  
Echinochloa ophismoides  
Eleocharis bonariensis  
E. nervata

Eleocharis sp.  
Juncus trinervis  
Leersia hexandra  
Mimulus glabratus  
Nothoscordum bivalve  
Rorippa sp.  
Scirpus americanus

En la tercera zona agrupamos a aquellas especies que crecen en los terrenos donde el agua inunda en pocos centímetros la superficie del suelo o bien desaparece, pero el suelo se conserva húmedo. Estas se presentan en gran cantidad y son:

Centaurea rotrockii  
Cosmos sp.  
Datura ceratocaula  
Elatine sp.  
Lobelia nana  
Lycianthes mociniana  
Marrubium vulgare  
Muhlenbergia utilis

Nothoscordum bivalve  
Petunia parviflora  
Physalis sp.  
Plantago major  
Polygonum mexicanum  
Schkuhria anthemioidea  
Sisyrinchium sp.  
Trichocoronis sessilifolia

Es notorio cómo Lobelia nana y Trichocoronis sessilifolia cubren densamente amplias extensiones, mientras que los terrenos próximos a ser cultivados abundan en Datura ceratocaula sin que ninguna otra especie se presente.

Durante la época seca las plantas semiacuáticas ceden su sitio a los cultivos de maíz y trigo, donde incluso algunas pueden crecer como arvenses.

En otra época la vegetación acuática ocupó una mayor extensión que la que ahora tiene, pues las lagunas se han desecado casi en su totalidad, ya sea por un drenaje natural o por la intervención del hombre, sin embargo las especies que se mantienen aún son abundantes y faltan muchas por ser colectadas. Las especies localizadas hasta el momento son muy similares a las que crecen en altitudes parecidas en el Altiplano Central de la República Mexicana.

## RELACION CLIMA - SUELO - VEGETACION

El medio ambiente en que se desarrollan los tipos de vegetación, se considera como el resultado de la influencia de los factores bióticos y abióticos que actúan sobre aquellos, tales como: la depredación y dispersión entre los primeros y el clima, la altitud, la topografía, el substrato geológico y el suelo entre los segundos. Factores de primordial significación que actúan como limitantes de la distribución de las especies al reducir su capacidad de competencia.

La vegetación actual es el resultado de un largo proceso de desarrollo bajo la influencia de factores medioambientales del presente y del pasado; ejerciendo el clima una fuerza primaria sobre el desarrollo de las plantas y del suelo.

En el área de estudio, los tipos de vegetación se relacionan estrechamente con el clima; el cuál como ya se señaló está influenciado por la Sierra Madre Oriental y la topografía del lugar.

La temperatura ejerce un profundo efecto sobre las comunidades vegetales puesto que estas se distribuyen en concordancia con los pisos térmicos. Se desarrolla un Matorral Inerme Parvifolio en la parte con mayor temperatura y menor precipitación, al oeste de Tamazulapan, en sitios cercanos a la estación Chilapa. El xerofitismo de la vegetación no es muy acentuado pues se presentan pocas plantas indicadoras de ello como las espinosas y suculentas, abundantes hacia el norte, en el Valle de Tehuacán.

Al aumentar la altitud, disminuye la temperatura y aumenta la precipitación. La vegetación natural responde y cambia paulatinamente a encinares de tipo xerófilo, bosques de encino-pino, bosque de pinos y nuevamente encinares. Estos últimos ocupan la parte más alta de las montañas; con un estrato herbáceo de gramíneas, determinado principalmente por la temperatura.

La precipitación se concentra en el verano, o sea en la época caliente del año, lo que reduce notablemente su efectividad, pues el agua obtenida por la lluvia está sujeta a evaporación intensa e inmediata, especialmente durante los primeros aguaceros. Estas lluvias son de poca utilidad para la vegetación pues por su intensidad, la textura y lo seco del suelo, no penetran; sino que escurren abundantemente hacia los arroyos causando grandes avenidas que arrastran diversos materiales. Sin embargo la constancia posterior de las lluvias humedece

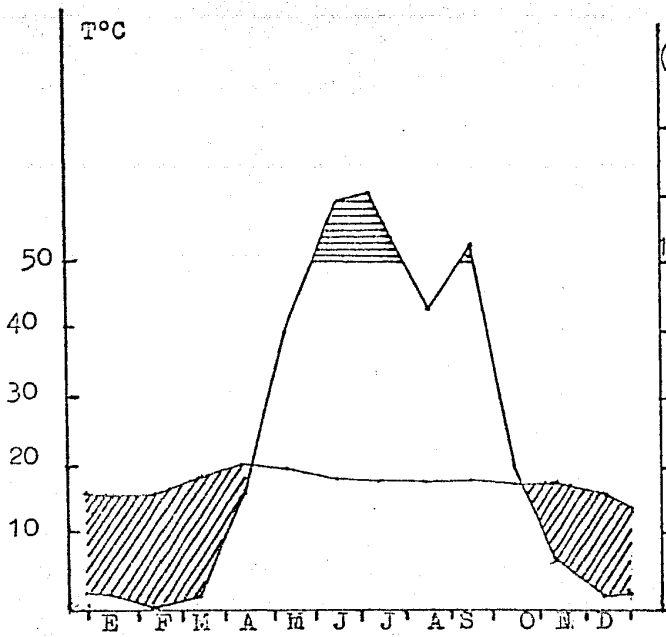
el suelo lo suficiente para permitir que sea más eficaz la filtración de agua hacia la superficie de desecación (Daubenmire, 1979). Aunque la lluvia es de importancia para las plantas por ser la fuente de humedad para el suelo, su importancia directa es relativa (Daubenmire, 1979); pues lo que determinará la germinación y el crecimiento, va a ser la relación existente entre el agua retenida por el suelo y el agua que necesitan las plantas para desarrollarse. Se han propuesto varios métodos para medir la eficacia del agua, como el de Thornthwaite (1948); Bagnouls y Gausson (1957); y Daubenmire (1979). Al medir esta eficacia por el método de Bagnouls y Gausson (gráfica 3) se nota que la precipitación es "eficaz" durante un período que va de abril a octubre-noviembre, con un máximo para el crecimiento vegetal por arriba de 100 mm de lluvia, en junio, julio y septiembre; intervalo que aumenta con la altitud. Por lo tanto las mejores condiciones para el crecimiento vegetal, aumentan del Matorral Inerme hacia el pinar y encinar; esto se manifiesta en la forma de vida de las especies presentes, hacia la parte semiseca dominan las nanofitas con algunas microfitas, características según Miranda (1955) de las zonas áridas templadas. Hacia la parte más húmeda, en los bosques de encino-pino, pino y vegetación de la orilla del Río Teposcolula, dominan las mesofitas; en contraste, las hidrofitas son escasas y aparecen en las lagunas durante la parte más lluviosa del año.

La época invernal del año en que la humedad es deficiente, constituye un factor crítico, pues la cantidad de lluvia en las dos estaciones determinará la riqueza florística, evidentemente mayor en el verano. Esta riqueza está dada por la abundancia de plantas anuales que germinan y crecen en esta época. Las anuales no aparecen (o si lo hacen no florecen) en años en que la cantidad de precipitación es menor que la normal.

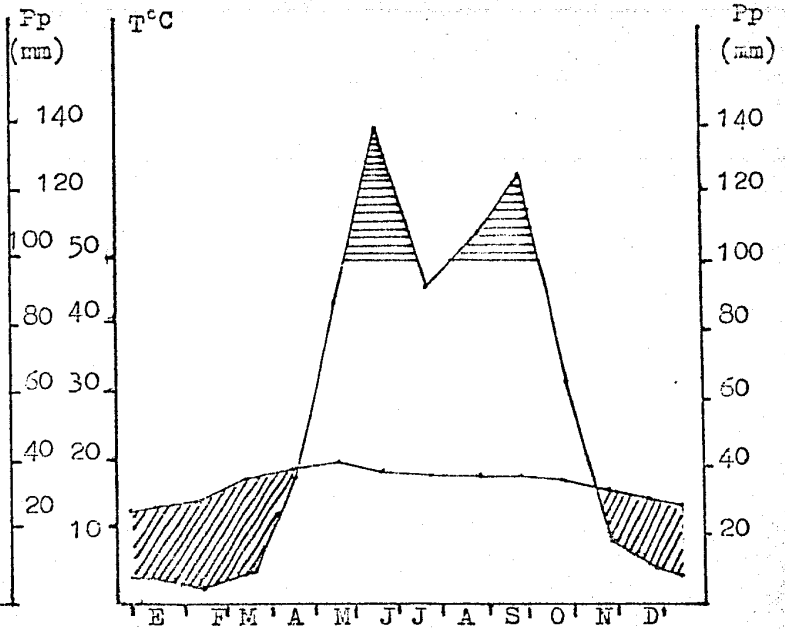
Aunque en el invierno no se hallan temperaturas promedio por abajo de 5.5°C temperatura crítica a la cuál las plantas se desarrollan sin dificultad (García, 1978), durante la oscilación diaria se pueden presentar temperaturas por abajo de los 0°C; con heladas y falta de precipitación que impide el desarrollo de las plantas anuales.

El aspecto de la vegetación está fuertemente influido por las condiciones del balance de agua en el cuál se ha desarrollado (Rzedowski, 1968; Daubenmire, 1979); así la escasez de agua trae como consecuencia un volumen reducido de la vegetación, como es de esperarse será menor en el matorral xerófilo y mayor en los bosques de encino o pino. Esto se manifiesta en las adaptaciones morfológicas de muchas xerofitas, cuyas partes aéreas no se extienden muy arriba del suelo, manteniéndose en la capa más húmeda del aire durante las lluvias (Miranda, 1955). La escasa humedad en una buena parte del año se manifiesta en la abundancia de geofitas y plantas sufrutescentes en todos los tipos de vegetación; así como la poca humedad ambiental se refleja también en la escasez de epifitas.

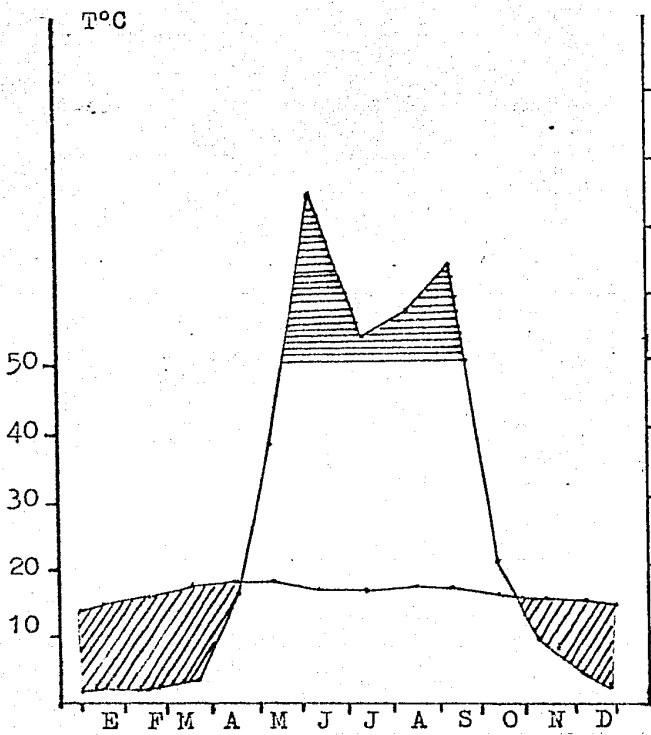
Aparte de los factores del clima; la topografía, el suelo y el material parental, llegan a opacar o atenuar la influencia del clima



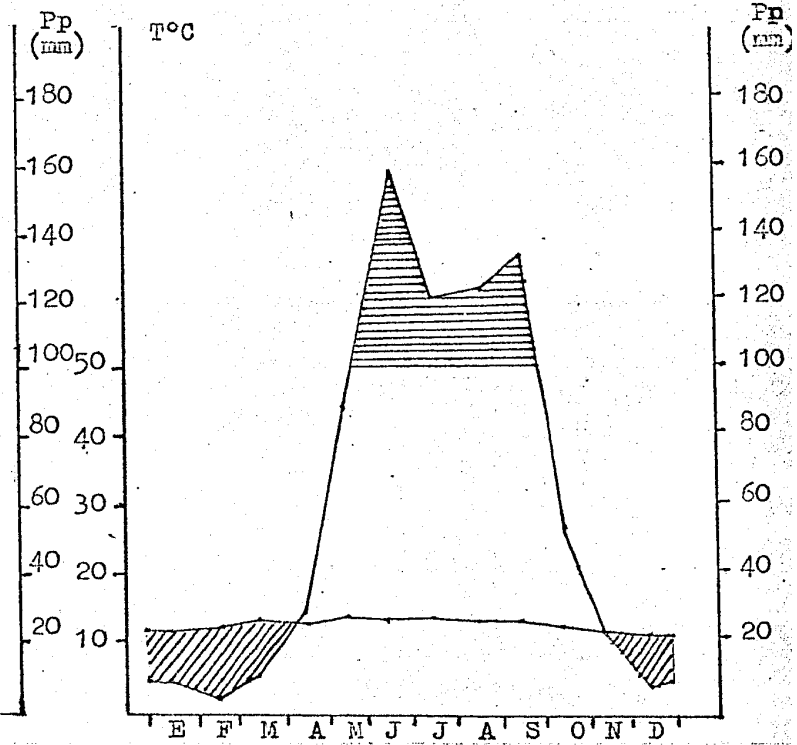
Estación Chilapa de Díaz



Estación Tamazulapan



Estación Teposcolula



Estación San Andrés Lagunas

Gráfica 3.- Diagramas Climáticos de Bagnouls y Gausson para las estaciones de la región.

sobre la vegetación. La topografía en su mayor parte de tipo pedregoso permite que sobre las laderas muy inclinadas, pedregosas y con escaso suelo se desarrollen encinares abiertos con especies de tipo xérico como Opuntia, Hechtia, Dasyllirion y Brahea, tal caso se muestra con claridad en el Matorral de Mimosa - Vauquelinia y en otras asociaciones al SE de San Andrés Lagunas, a escasos metros de donde se desarrolla el pinar que se mantiene sobre terrenos planos con mayor humedad en el subsuelo y composición florística diferente.

Como lo menciona Rzedowski (1978), existe una probable correlación entre el substrato calizo y la abundancia de encinares y el substrato ígneo y los pinares; esto es en parte cierto para la zona estudiada, ya que el pinar se presenta también sobre caliza, pero su establecimiento está determinado por la humedad ambiental y el suelo.

La relación suelo-vegetación se pudo apreciar en dos formas:

- 1). La estrecha influencia que tiene el suelo de rendzina en el establecimiento del pinar.
- 2). La relación entre los suelos de tipo litosol y las comunidades restantes.

En general los dos suelos se derivan de roca caliza consolidada que implica una lenta desintegración de la misma, limitando por un lado el desarrollo del suelo y originando por otro, suelos de textura fina con un alto contenido de materia orgánica cuya lenta descomposición está determinada en alto grado por las temperaturas promedio bajas, característicos de estos suelos (Foth y Turke, 1975). La elevada liberación de iones básicos permite que los suelos tiendan a ser alcalinos; como consecuencia se presentan valores altos de capacidad de intercambio catiónico (ver apéndice 1) y valores de pH que varían de neutros a ligeramente básicos ya que no existen las suficientes lluvias que filtren las bases en cuanto quedan liberadas por el intemperismo, y a los pocos materiales ácidos que se producen por los procesos naturales de descomposición (Daubenmire, 1979).

Como se señaló en la descripción del pinar, este se desarrolla sobre terrenos preferentemente planos, por lo que la escasez de suelo no va a ser una limitante fuerte para esta vegetación, puesto que la topografía plana aunada a la textura arcillosa tienden a retener grandes cantidades de agua, sin eludir la importancia del suelo mineral que enriquece en forma extraordinaria la cantidad de nutrientes, que permiten un elevado desarrollo de la vegetación. La materia orgánica se presenta en altos porcentajes por la topografía y el acarreo de materiales de las laderas cercanas, permitiendo que la adición exceda a la descomposición y por lo tanto la cantidad de humus aumente. La gruesa capa de materia orgánica representada por las hojas del pino se degrada en forma lenta por los ácidos y resinas que son muy resistentes a la descomposición (Daubenmire, 1979).

Los litosoles están en pendientes pronunciadas, por lo que su capacidad de retención de agua es menor dando como resultado una lixiviación que impide la acumulación de nutrientes, que junto con la erosión eólica y pluvial hacen que el suelo sea discontinuo con abundante pedregosidad y rico en materia orgánica proveniente de las plantas caducifolias.

## INFLUENCIA DEL HOMBRE SOBRE LA VEGETACION

Según Dalhgren de Jordan (1954) La Mixteca en tiempos prehispánicos fué una área densamente poblada, con 1 056 000 personas aproximadamente, que vivían en grandes pueblos cuyo número de habitantes se conocen por escasas referencias. En el siglo XVI después de la conquista las grandes epidemias, el hambre y la explotación del indígena hicieron que La Mixteca se despoblara hasta en un 75%, según cálculos de la misma autora. El pueblo Mixteca seguramente desde su establecimiento llevó a cabo una explotación de los bosques, que probablemente cubrían áreas más extensas que en la actualidad. Tal explotación ha seguido a lo largo de los siglos por los que se presentan intrincados complejos vegetacionales difíciles de deslindar.

La utilización de la vegetación en la actualidad se lleva a cabo de diferentes maneras. En algunos sitios se ha aclarado desde épocas antiguas con el fin de incrementar la agricultura de subsistencia; éstas áreas una vez abandonadas se convierten en pastizales donde se intenta una ganadería extensiva basada en el consumo de la vegetación herbácea y arbustiva silvestre por animales sueltos en el bosque a los que se les alimenta con algunas especies seleccionadas como el ramonal (Cercocarpus fothergilloides), las partes tiernas del magueyito (Hechtia glomerata), retoños de espino (Acacia schaffneri), de encino blanco (Quercus sartorii) y garabato (Mimosa spp).

A escala local se extraen los encinos para leña y fabricación de carbón vegetal; antiguamente se utilizaban también en la construcción de trojes. El ocote (Pinus pseudostrobus) y el enebro (Juniperus flaccida) se utilizan en la construcción de jacales. La corteza del encino chino (Q. pulchella) se utilizaba hasta hace algunos años en curtiduría, actividad que prosperó en el poblado de Tepuscolula.

Se hace también una extracción abundante de hojas tiernas de palma (Brahea dulcis) para la elaboración de tenates, petates, sombreros, escobas, sopladores, etc., actividad importante en los poblados de San Andrés y San Isidro Lagunas.

Algunas partes de plantas se utilizan en la alimentación; por ejemplo las flores tiernas de la pata de gallina (Dasyllirion sp.), los frutos de la manzanita (Arctostaphylos pungens), el guaje (Leucaena spp.), y el capulín (Prunus serotina). Las hojas del laurel (Litsea glaucescens) son usadas para aromatizar la comida al igual que el chi-



pule (Centaurea sp.) y la hierba del conejo (Tridax coronopifolia).

Otras, principalmente aquellas ruderales y arvenses se ocupan como plantas medicinales, por ejemplo: El salvarreal (Lantana sp.), la epidermis del maguey papalomé (Agave potatorum), las hojas del madroño (Arctostaphylos polifolia), las flores centrales de la manzanilla montesa (Helenium mexicanum), las hojas del tepozán (Buddleia cordata), el gordolobo (Gnaphalium stramineum), la árnica (Grindelia inuloides), las hojas del chamizo hediondo (Senecio salignus), y las hojas del chamizo (Baccharis salicifolia).

Como aromatizantes en la elaboración de bebidas alcohólicas, llamadas amargos se emplea el mirto (Salvia microphylla), y el chepito o hierba del borracho (Satureja oaxacana).

Otras como la jabonosa (Phytolacca icosandra), y el Anagallis arvensis se emplean como substitutos del jabón.

Para cercas de los corrales se utilizan ramas o pequeños troncos de enebro, pípe (Erythrina sp.), espino (Acacia schaffneri), órgano (Stenocactus marginatus y S. stellatus), y garabato (Mimosa spp.). El clasisle (Amelanchier denticulata) se usa para hacer barredores.

Durante las fiestas religiosas se extraen abundantes ramos de orquídeas y otras plantas que han visto sensiblemente disminuída su población en el bosque, por ejemplo: las hermosas monjitas (Encyclia citrina), la flor de nochebuena (Laelia furfuracea), la flor de muerto (Lamourouxia dasyantha), las aromáticas azucenas (Milla biflora), y otras como el Oncidium maculatum y Odontoglossum sp. En el apéndice 2 se mencionan los nombres vernáculos de algunas especies.

Los movimientos comerciales y la apertura de vías de comunicación han permitido la introducción de plantas de otras regiones que se han establecido a lo largo de los caminos y dentro de los terrenos de cultivo; además la vegetación cercana a los poblados se ha visto frecuentemente mermada por una tala excesiva de plantas leñosas que al ser cortadas han dejado al descubierto la roca madre. Debido a la influencia del hombre sobre la vegetación se han establecido plantas en los alrededores de los pueblos y dentro de los cultivos, así como en zonas erosionadas. Como tales se describen a continuación.

## ZONAS DE ESCASA VEGETACION

Se denomina como zonas de escasa vegetación a aquellas áreas denudadas, donde la erosión fluvial y eólica han jugado un papel muy

importante en la erosión del suelo, dejando cárcavas y zonas pedregosas en las que aflora el material parental. Las plantas que crecen en estos sitios son hierbas anuales y perennes, en su mayoría pequeñas, frecuentemente rupícolas. Entre ellas están:

Arenaria lycopodioides  
Aristida barbata  
Asclepias linaria  
Bouteloua curtipendula  
Bouvardia ternifolia  
Cheilanthes kaulfusii  
Dodonaea viscosa  
Euphorbia sp.  
Heliotropium foliosissimum  
Linum rupestre

Linum scabrellum  
L. schiedeanum  
Lythrum gracile  
Penstemon kunthii  
Plantago linearis var. mexicana  
Porophyllum tagetoides  
Salvia pusilla  
S. thymoides  
Satureja oaxacana  
Tridax coronopifolia

#### PLANTAS RUDERALES

Un buen número de especies crecen a lo largo de los diferentes tipos de caminos, la mayoría son plantas de origen nativo mezcladas con algunas introducidas de origen extranjero (1). Durante los meses secos el panorama es pobre dominado solo por algunos arbustos en su mayoría espinosos:

Acacia farnesiana  
A. schaffneri  
Condalia mexicana  
Ipomoea murucoides

Karwinskia humboldtiana  
Mimosa aculeaticarpa  
Pithecellobium leptophyllum  
Prosopis laevigata

Sin embargo durante la época de lluvias se desarrolla en forma masiva una gran cantidad de especies, la mayoría herbáceas y frecuentemente anuales, aunque no dejan de desarrollarse también las sufrutescentes arbustivas. De este grupo se forman en ocasiones un estrato de hasta 2 m de altura constituido principalmente por:

Baccharis salicifolia  
Buddleia sessiliflora  
Gymnosperma glutinosum  
Kearniemalvastrum lacteum  
Mandevilla mexicana

Phytolacca icosandra  
Salvia amarissima  
S. fruticulosa  
S. polystachya  
Schinus molle (1)

Mentzelia hispida  
Nicotiana glauca (I)

Tecoma stans  
Wigandia urens

Dentro de las hierbas que en su mayoría crecen a la sombra de los arbustos, destacan:

Anthericum ciliatum  
Asclepias linaria  
Bouteloua radicata  
Bouvardia ternifolia  
Dalea filiciformis  
Datura stramonium  
Desmodium subsessile  
Erigeron longipes  
Grindelia inuloides  
Heterotheca inuloides  
Lantana sp.  
Lepechinia schiedeana  
Loeselia coerulea  
Lythrum gracile  
Mirabilis jalapa

Mirabilis longiflora  
M. nyctaginea  
Oxybaphus comatus  
Penstemon barbatus  
P. kunthii  
Polanisia uniglandulosa  
Rhynchelytrum repens (I)  
Salvia purpurea  
S. villosa  
Stevia viscida  
Tagetes tenuifolia  
Tribulus cistoides  
Verbena canescens  
Zinnia peruviana

Algunas trepadoras crecen sobre las hierbas y arbustos cubriéndolos a veces totalmente, entre otros están:

Cardiospermum halicacabum  
Cissus sicyoides  
Cologania broussonetii  
C. hirta  
C. ovalifolia  
Cucurbita sp.  
Cuscuta sp.

Galium fuscum subsp. fuscum  
G. mexicanum subsp. mexicanum  
Gonolobus sp.  
Ipomoea sp.  
Maurandya barclaiana  
Microsechium ruderales

Muchas de las especies halladas en el medio arvense se mencionan también del ruderal, como Tagetes florida, Tithonia tubaeformis, Cuphea aequipetala, Grindelia inuloides, Aristolochia oaxacana, Sisyrinchium bracteatum, Chenopodium graveolens, Rumex crispus, Geranium seemannii, Malva parviflora (I), Argemone platyceras, Lycianthes moci-niana y Acalypha sp.

## PLANTAS ARVENSES Y CULTIVADAS

La colecta de plantas arvenses no fué exhaustiva sin embargo se mencionan algunas especies comunes a cultivos de maíz, alfalfa, frijol y trigo. La mayoría pertenecen al tipo ubicuista de Villegas (1971), pues viven bajo condiciones diversas de suelo y topografía. Las especies presentes son:

Anagallis arvensis (I)  
Anoda cristata  
Arenaria sp.  
Argemone platyceras  
Aristolochia oaxacana  
Brassica campestris (I)  
Centaurea rotrockii  
Conyza bonariensis  
Cynodon dactylon  
Cyperus spectabilis  
Dalea sp.  
Equisetum laevigatum  
Erodium cicutarium (I)  
Eruca sativa (I)  
Gnaphalium stramineum  
Grindelia inuloides

Helenium mexicanum  
Lycianthes mociniana  
Melampodium perfoliatum  
Melilotus albus (I)  
Oenothera tetraptera  
Oxalis sp.  
Physalis foetens  
Physalis sp.  
Rumex crispus (I)  
Sisyrinchium convolutum  
Solanum rostratum  
Stevia viscida  
Tagetes florida  
Tithonia tubaeformis  
Veronica polita (I)

Algunas especies crecen en los bosques o matorrales que rodean los cultivos como: Milla biflora, Nothoscordum bivalve, Bromus carinatus y Erigeron longipes.

Rodean a los terrenos de cultivo o bien se encuentran dentro de los huertos familiares:

Agave sp.  
Annona cherimola  
Bunchosia aff. lanceolata  
Casimiroa edulis  
Buddleia cordata subsp. cordata  
Erythrina sp.  
Fraxinus sp.  
Lavatera assurgentiflora  
Leucaena esculenta

Malpighia mexicana  
Melia azedarach (I)  
Morus celtidifolia  
Nicotiana tabacum (I)  
Opuntia ficus-indica  
Prosopis laevigata  
Stenocereus marginatus  
Stenocereus stellatus

## RELACIONES GEOGRAFICAS DE LA FLORA

La riqueza florística del país ha sido señalada por varios investigadores en diferentes épocas, quienes afirman que ésta variedad se debe a las condiciones fisiográficas y climáticas imperantes en la República (Standley, 1936; Sharp, 1966), así como a la situación geográfica del país, pues su posición ha permitido una intensa migración de floras en respuesta a los cambios climáticos durante diferentes épocas geológicas (Vargas, 1982) en sentido Norte-Sur y Sur-Norte (Dressler, 1954; Rzedowski, 1962). También es importante el hecho de la ubicación del país en los límites imprecisos del Reino Holártico y Neotropical. Estas variables han dado como resultado mezclas de plantas de diferentes procedencias, por lo que la flora mexicana no se va a presentar como una unidad aislada (Standley, 1936) sino como una mezcla de diferentes elementos.

La abundancia de plantas recolectadas en ésta pequeña área nos da una idea de la riqueza antes señalada, aunque no se tiene el registro total de especies presentes (ver apéndice 4).

### Composición taxonómica de la flora vascular

División	Familias	Géneros	Especies	Taxa infra-específicos
Pteridophyta				
Equisetophyta	1	1	1	
Microphyllrophyta	1	1	2	
Pterophyta	2	7	12	1
Embryophyta siphonogama				
Gymnospermae	3	3	4	3
Angiospermae				
Monocotyledonae	13	57	83	1
Dictolyledonae	79	229	384	27
Suma	99	298	486	32
Suma total de especies	486			

La flora presenta en general las características del sur del país, señaladas ya por Hemsley en 1886 como la provincia florística más

rica del país en contraposición a la flora de la parte septentrional.

En las relaciones geográficas de la flora se presentan los tres componentes fundamentales que integran la flora del país: El elemento meridional o neotropical; el boreal u holártico y el endémico.

La región caracterizada por un clima templado y semihúmedo presenta una flora de afinidades geográficas variadas, aunque cuantitativamente a nivel de familia y género, el elemento meridional es el más importante. A nivel de especie en cambio predomina el elemento endémico.

#### AFINIDADES FITOGEOGRAFICAS A NIVEL DE FAMILIA.

Las familias de plantas localizadas por el autor en la zona de estudio muestran diferentes patrones de distribución. Se enumeran basándose en Sharp (1953), Heywood (1978) y Lawrence (1951). (ver también apéndice 3).

- 1.- Familias Norteamericanas (2%).
- 2.- Familias esencialmente tropicales y bien representadas en América (8%).
- 3.- Familias con la mayoría de sus miembros en los trópicos y subtropicos (7%).
- 4.- Familias subtropicales con miembros en los trópicos (19%).
- 5.- Familias ampliamente distribuidas pero mejor representadas en los trópicos (13%).
- 6.- Familias de regiones templadas y comúnmente restringidas al hemisferio norte (11%).
- 7.- Familias ampliamente distribuidas pero mejor representadas en las regiones templadas (13%).
- 8.- Familias cosmopolitas que no se extienden a las regiones frías (11%).
- 9.- Familias cosmopolitas (15%).

Los grupos del 1 al 5 tienden a ser de filiación tropical, el 6 y 7 esencialmente templado y el 8 y 9 con ambas afinidades, por lo que las familias representadas son en su mayoría de afinidad tropical con dominancia de las familias con representantes subtropicales. El porcentaje de las familias con tendencia tropical (50%), es ligeramente menor al encontrado por Sharp en 1951, (58%) al evaluar únicamente las dicotiledóneas leñosas. Esto se comprende pues, es en las zonas montañosas en donde aumentan los representantes con afinidad templada en la República.

#### AFINIDADES FITOGEOGRAFICAS A NIVEL DE GENERO.

El elemento meridional es también importante a nivel genérico, pues comprende el 59.2% de los géneros totales. Los géneros de afinidad

boreal se presentan en segundo orden de importancia sumando el 28.2%, mientras que los géneros endémicos al país o que rebasan ligeramente sus límites, pero que forman parte de la flora característica del país ocupa el 12.5%. Las afinidades pueden resumirse en la siguiente tabla, y en el apéndice 3 pueden leerse los géneros pertenecientes a cada columna.

AFINIDADES FITOGÉOGRAFICAS	NUMEROS	% PARCIAL	% TOTAL
1.- ELEMENTO MERIDIONAL	151		59.2
a.- Mexicano-andinos de montaña	22	8.6	
b.- Comunes con las antillas	15	5.8	
c.- Comunes con Africa	6	2.3	
2.- ELEMENTO BOREAL	72		28.2
a.- Afines con el O de E.U.A.	9	3.5	
b.- Afines con el E de Asia	10	3.9	
c.- Afines con Eurasia	20	7.8	
3.- ELEMENTO ENDEMICO	32		12.5
a.- Endémicos a México	8	3.0	
b.- Endémicos que rebasan ligeramente los límites del país por el N	11	4.3	
c.- Endémicos que se encuentran también en Guatemala	5	2.0	
d.- Endémicos que se comparten con E.U.A y Guatemala	5	2.0	
e.- Endémicos y presentes también en el Caribe	3	1.1	
4. COSMOPOLITAS	43		

Nota.- Los % parciales no necesariamente suman el % total pues hay géneros que no presentan esa distribución pero pertenecen al grupo.

Los taxa de afinidad meridional se presentan tanto en las zonas cálidas y secas como en las regiones subtropicales de montaña. En este segundo grupo se comparten 22 géneros que se localizan también en los Andes Sudamericanos, que tal y como lo señala Rzedowski (1965) no se encuentran representados por las mismas especies. Con las Antillas se comparten géneros pancaríbeos que se distribuyen de Florida a México, Centroamérica y norte de Sudamérica. De este conjunto solo 6 se comparten con Africa, géneros con una área de distribución más o menos amplia que también se presentan en Sudamérica.

De los 72 géneros de afinidad boreal se diferencian varios grupos, los de amplio rango ecológico que también se localizan en Eurasia, los que se comparten con el este de Asia que aunque cuantitativamente son poco apreciables, son significativos dada la lejanía de este continente (Rzedowski, 1965B, 1978) y que supuestamente tuvieron el

mismo origen ya sea en Asia o el norte de América (Sharp, 1966). Nueve géneros son característicos en los matorrales perennifolios de California, aunque al igual que los géneros andinos no son idénticos a nivel específico. Dressler (1954) lo explica diciendo que desde el mioceno existía la Sierra Madre Occidental que sirvió como vía de dispersión hacia el sur para plantas de clima templado no muy húmedo. Esto es notorio pues los géneros se presentan con abundancia en el matorral esclerófilo, discutido más adelante.

De los géneros endémicos al país, Pseudosmodium, Actinocheita, Coutaportia, Stenocactus y Sphacele, se localizan en las partes semiáridas del país y restringidos casi a las provincias florísticas de Tehuacán-Cuicatlán y Depresión del Balsas. El género Sphacele se incluye aquí a pesar de que Willis (1973) extiende su distribución hasta Brasil, pero que según Ramamoorthy (coms. pers.) las plantas de la República Mexicana difieren notablemente de las características genéricas dadas por Bentham quien describió el género. Los géneros Beschorneria, Pronoscladium y Microsechium son afines con sitios más húmedos de las montañas de México, con un patrón de distribución más amplio que los anteriores.

Once géneros rebasan ligeramente los límites de la República Mexicana hacia el norte, localizándose también en los estados adyacentes de Texas, Nuevo México y Arizona, se incluyen en este grupo pues varios autores (Hemsley, 1886; Rzedowski, 1968, 1972 y 1978) coinciden en señalar que son característicos a la altiplanicie mexicana. Neopringlea, Hilaria, Dasyllirion, Mortonia, Brahea, Cercocarpus, Lindleyella, Xerospiraea, Vauquelinia y Ferocactus son propios de esta provincia, en cambio Trichocoronis, con distribución discontinua, habita las montañas de California y Texas en E. U. A., y el Eje Neovolcánico Transversal en México.

Otros cinco géneros pertenecientes a la misma provincia fitogeográfica son característicos y endémicos a las montañas del centro de México a Guatemala, son: Kearnemalvastrum, Maurandya, Dyphysa, Dahlia y Donnellsmithia.

Los géneros Polianthes, Encyclia y Garrya se comparten con las Indias Occidentales, en cambio Gymnosperma, Eysenhardtia, Marina, Milla y Houstonia se distribuyen de los estados limítrofes con E.U.A. a Guatemala.

La mayoría de estos géneros son importantes a nivel fitogeográfico pues evolucionaron en el país o zonas vecinas (Rzedowski, 1968). Un grupo importante de géneros con distribución más amplia, que no se incluyen en la lista de endémicos, presentan su centro de evolución en el país, como: Villadia, Hechtia, Agave, Zinnia, Bouvardia, Yucca, Crusea, Manfreda, Wimmeria, Mammillaria, Coryphanta, etc. Así mismo es interesante señalar que de los 298 géneros presentes, 58 (19%) son géneros exclusivamente americanos.

En la discusión no se incluyen los géneros cosmopolitas de difícil interpretación fitogeográfica.



## AFINIDADES FITOGEOGRAFICAS A NIVEL DE ESPECIE

A nivel específico se correlacionaron las plantas colectadas en la región de estudio con aquellas provincias florísticas presentes en la República Mexicana, propuestas por Rzedowski (1978). Este autor se basa en el análisis de afinidades geográficas, en los coeficientes de similitud y en el endemismo presente para diferenciarlas.

La región geográficamente pertenece a la Cuenca del Río Balsas, pero florísticamente es difícil asignarla a una provincia fitogeográfica determinada, ya que por la altitud a la que se encuentra, limita imprecisamente a dos de ellas. Sus relaciones son más estrechas con la provincia florística de las Serranías Meridionales perteneciente a la Región Mescamericana de Montaña de afinidades intermedias entre el Reino Holártico y Neotropical; y por otro lado con la provincia florística de Tehuacán-Cuicatlán, perteneciente a la Región Xerofítica Mexicana del Reino Neotropical (Rzedowski, 1978). Aunque también presenta especies compartidas con otras provincias fitogeográficas importantes como son la Altiplanicie Mexicana, las montañas de Guatemala y Centroamérica y especies de una más amplia distribución que crecen desde los estados limítrofes de E.U.A. o centro de México a Sudamérica, distribuyéndose algunos más hacia las Antillas.

En el cuadro siguiente y en el apéndice 3 se señala el orden de importancia de cada uno de ellos.

PROVINCIAS FLORISTICAS	# ESPECIES	% PARCIAL	% TOTAL
1.- Serranías Meridionales	48	12.9	24.4
2.- Sierra Madre Oriental	18	4.8	
3.- Sierra Madre Occidental	16	4.3	
4.- Montañas de Oaxaca-Chiapas	9	2.4	
5.- Endémicas	24	6.4	6.4
6.- Tehuacán-Cuicatlán	29	8.0	23.9
7.- Hidalguense (Hgo. - Qro.)	19	5.1	
8.- Altiplanicie Mexicana	23	6.4	
9.- Tehuacán-Depresión del Balsas	14	4.3	
10.- Montañas de México-Guatemala	28	7.5	
11.- Montañas de México a Panamá	26	7.2	
12.- Montañas de México-los Andes	10	2.6	
13.- México-Sudamérica	14	3.7	
14.- México-Antillas	23	6.4	
15.- E.U.A.-C.A.-S.A.	33	8.8	
16.- De E.U.A. a Oaxaca	27	7.5	
17.- Bicéntricas	4	1.0	
18.- Cosmopolitas	20		
19.- Otra distribución	13		
20.- No identificadas a especie	41		

Como podemos ver en la tabla, las especies que están mejor representadas en la zona, son plantas exclusivas de las serranías meridionales, provincia que según Rzedowski (1978) incluye al Eje Neovolcánico, la Sierra Madre del Sur y el complejo montañoso del norte de Oaxaca. Así mismo se encuentran plantas que crecen en otras zonas montañosas como la Sierra Madre Oriental y la Sierra Madre Occidental y en la zona montañosa de Oaxaca - Chiapas.

Se presenta así mismo un grupo de 24 especies que aparentemente son endémicas a las montañas; si no de la Mixteca, sí restringidas al estado (apéndice 3).

Un grupo de plantas características de las montañas del centro y sur de México se extiende a la zona montañosa guatemalteca, área con la que según Hemsley (1886), Standley (1936) y Rzedowski (1978) forman la misma provincia florística. De este grupo algunas se extienden más allá, hasta alcanzar Nicaragua o Panamá. Diez especies se comparten con los Andes Sudamericanos y 14 con Sudamérica en general.

El 6.4% de plantas se presentan tanto en México como en algunas islas del Caribe, aunque no son exclusivas de ésta área, pues se extienden también al norte de Sudamérica.

Otro grupo de amplia distribución es el que se extiende de Estados Unidos de América a Sudamérica; este grupo, junto con el 12 y el 14 forma la flora compartida con Sudamérica que cuantitativamente es más importante que la flora afín con las Antillas.

Todos los grupos anteriores son plantas de montaña, con afinidades centroamericanas y sudamericanas. El otro grupo de importancia en la zona es el de afinidad con las zonas semiáridas del norte y centro del país. El conjunto más importante es el que está integrado por especies que crecen en forma preferencial en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Un número menor de especies (19) se desarrollan más al norte, en los matorrales de la región hidalguense de Miranda (1955), en los estados de Hidalgo y Queretaro. El 6.4% de plantas son especies de la flora de la altiplanicie mexicana; especies de rango ecológico más amplio, que incluso crecen en pequeñas áreas de los estados de Texas, Nuevo México y Arizona. Esto se entiende, pues aunque la provincia de Tehuacán-Cuicatlán forma una entidad aislada, florísticamente está relacionada con la altiplanicie; ya sea con las mismas especies o especies vicariantes (Rzedowski, 1965B). El mismo autor en 1973 comprobó cuantitativamente esta similitud entre el Valle del Mezquital y la Región Chihuahuana, señalando que forman la misma provincia florística, provincia que muestra un marcado contraste con la de Tehuacán-Cuicatlán; aunque es evidente que existen relaciones.

Merece mención aparte un grupo de 4 especies integrado por Lobelia nana, Bothriochloa barbinodis, Cologania ovalifolia, y Rhynchosia senna, por mostrar un patrón de distribución bicéntrica en América; crecen tanto en México como en Sudamérica. Esto es similar a la distribución del género Antiphytum cuya disyunción abarca México y Brasil.

Las plantas cosmopolitas y con otros patrones de distribución no fueron incluidos por su poca importancia fitogeográfica.

A nivel genérico señalaba la abundancia del elemento neotropical, boreal y endémico, en ese orden. A nivel específico ocurre lo contrario, pues de las 419 plantas identificadas a nivel de especie, 215 (51.3%) son especies endémicas al país, y en su totalidad se ubican en los primeros grupos. El endemismo tan alto a nivel específico ya fue señalado desde 1886 por Hemsley.

De las 24 especies endémicas a esta zona, podemos dar una interpretación tentativa que sin duda se aclarará un poco más cuando se conozcan en forma precisa la flora de las Sierra Mixtecas. Son especies de zonas montañosas, cuyos elementos florísticos están emparentados con la flora del Eje Neovolcánico Transversal y que alcanzan su límite de distribución aquí (la similitud entre estas montañas es grande también a nivel climático). La distancia geográfica entre éstas dos áreas no es mayor a 290 km, sin embargo están separadas por la zona semiárida de Tehuacán-Cuicatlán y Depresión del Balsas por lo que una distribución disyunta parece ser evidente en la distribución de las especies, entendiéndose por disyunción como la ocurrencia de poblaciones que potencialmente cruzables se hallan separadas por una distancia que excede los límites extremos de un flujo genético (Daubenmire, 1978). Así es posible que estas dos zonas en un tiempo no muy lejano estuvieron climáticamente unidas formando una distribución continua en el espacio quizá a través de la Sierra Madre Oriental, flora con la que según Rzedowski (1978) forma la misma provincia florística. Así podemos considerar a estas áreas como zonas disyuntas con las mismas especies o especies vicariantes que han alcanzado un grado de diferenciación taxonómica (Daubenmire, 1978) y que están emparentadas estrechamente (Barneby, 1982). Esta disyunción parece darse principalmente en el estrato herbáceo hecho que hay que tomar en cuenta, puesto que la flora herbácea es menos estricta a los límites de vegetación y por lo tanto menos probable que sea disyunta (Dressler, 1954).

El vicarismo puede ser ilustrado con una especie que seguramente aumentarán en número al conocerse mejor la flora. Barneby en 1982 describió una especie nueva de Astragalus recolectada en San Juan Tepocolula, a la cual llamó Astragalus cenorrhynchus, especie que como él concluye está muy emparentada con Astragalus oxyrrhynchus, especie endémica del Valle de México. Por lo que podemos decir que una separación en el espacio ha dado origen a dos poblaciones distintas. Esto se relaciona también con el tiempo de separación de las dos poblaciones ya que el grado taxonómico de diferenciación entre dos vicariantes en muchos casos es directamente proporcional a la antigüedad de la separación, aunque la tasa de evolución puede variar ya que las anuales son capaces de una rápida evolución por sus cortos ciclos de vida (Daubenmire, 1978). Así es probable que muchas de las especies consideradas como endémicas a éstas áreas tengan poblaciones vicariantes en ambas montañas y que hasta el momento se han señalado como una sola. Podemos considerar algunas especies de rangos de distribución muy limitada que han sido señaladas para esta zona como importantes nuevos registros

de distribución (grupo 18). Por ejemplo: Trichocoronis sessilifolia, Prunus microphylla, Agrostis bourgaei, Opuntia pyriformis, Datura ceratocaula, etc. Se encuentran entre los más importantes.

Así mismo las montañas de la Mixteca parecen ser el límite sur de distribución de una cantidad muy grande de especies de las zonas semiáridas del centro y norte del país. En el grupo 16 se enlistan plantas que se distribuyen desde el suroeste de Texas, Nuevo México y Arizona hasta ésta sierra o el Valle de Oaxaca. Sin embargo se deben incluir aquí la mayoría de las especies de los grupos 1-3, 6-9.

La imposibilidad de asignar esta área a una provincia fitogeográfica se comprende por su ubicación, el tamaño del área y por las historias tan complejas que presenta cada especie o grupo de especies o tipo de vegetación. Así que los patrones actuales son muy complejos, pues con el paso del tiempo la flora incorpora nuevos elementos por inmigración o los pierde por emigración y extinción, lo que sucede en diferentes épocas por lo que los diversos elementos florísticos son de edades diferentes que tienden a concentrarse en diferentes habitats (Daubenmire, 1978). Así que una conclusión fitogeográfica más clara necesita de un análisis de la vegetación más amplio que abarque una área mayor, correlacionado con los eventos geológicos y paleobotánicos del sitio o sitios cercanos, pues hasta el momento se conocen muy pocos trabajos con tal objetivo. Uno de los más importantes es el de Wieland (1914), acerca de la Flora Liásica de La Mixteca Alta, estudiada en la barranca El Consuelo, en el Distrito de Huajuapán. Autor que señala una rica flora jurásica con abundantes cicádaceas. Sin embargo no se tienen datos de floras cretácicas o terciarias, siendo que éstas son más significativas, ya que la evolución de las floras en México se inicia evidentemente a fines del Cretácico (Rzedowski, 1978).

Sin embargo podemos inferir algo acerca del posible origen del matorral esclerófilo, por varias evidencias que apoyan su origen en la Geoflora Madro-terciaria de Axelrod (1958):

- a).- La mayoría de los géneros arbustivos presentes en el matorral esclerófilo son citados por Axelrod como componentes de la geoflora madro-terciaria. Flora que tuvo un amplio rango de distribución en el pasado.
- b).- Estos mismos géneros se comparten con los chaparrales de California, y otras localidades Mexicanas de Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Queretaro, Hidalgo, Puebla y Chiapas, sitios donde subsisten restos de esta flora. Cabe destacar que en California estos chaparrales se encuentran en climas con régimen de lluvias invernal.
- c).- La presencia de relictos tan al sur de esta flora se correlaciona con condiciones de aridez que prevalecieron en la región durante parte del Cuaternario (Ferrusquía-Villafranca, 1976). Climas secos de finales del cenozoico que permitieron a la geoflora diferenciarse en un gran número de asociaciones modernas que están adaptadas a medios ambientes secos localizados (Axelrod, 1958). Su ubicación en este clima subhúmedo y semicálido con lluvias de verano es similar al que permitió su desarrollo en el terciario.

## CONSIDERACIONES FINALES

No obstante el reducido tamaño del área de estudio, el trabajo pone de manifiesto la riqueza florística del país; así como la estrecha relación que existe entre la vegetación que se establece en una región y los factores medioambientales que la determinan.

La zona de estudio no había sido recolectada anteriormente si exceptuamos algunas plantas que crecen en las comunidades a las orillas de la carretera Panamericana, Yucudaá- Pinotepa y el camino de terracería a Chilapa.

De las especies localizadas un gran número no había sido mencionado anteriormente para el estado, incluso para algunas de ellas se pensaba que no llegaban hasta esta región. Dentro de los ejemplares encontrados se colectó Polygala pterocarya, Aristolochia oaxacana, Ageratum stachyofolium, Stevia ephemera y Prescottia orchioides, plantas que se conocían únicamente de la colección tipo o de 1 ó 2 colectas. Así mismo se encontraron dos especies nuevas de Salvia, y tres especies más de los géneros Acacia, Rondeletia y Beschorneria que posiblemente sean nuevas para la ciencia.

Debido a la riqueza florística de la región el conocimiento etnobotánico de los lugareños es alto; conocimiento que no ha sido estudiado hasta el momento desde un punto de vista científico.

Así mismo los variados suelos de la región necesitan un estudio más amplio y profundo para determinar claramente su influencia sobre la vegetación.

## CONCLUSIONES

- El establecimiento de los tipos de vegetación, es el resultado de la influencia de los factores bióticos y abióticos; principalmente climáticos; así como de los aspectos antropológicos y algunos más de tipo histórico.
- La riqueza florística del país se evidencia en esta pequeña área de La Mixteca Alta.
- La fisionomía, la estructura y la composición florística cambian a lo largo del año; principalmente en el estrato herbáceo y de sufrútices.
- Las formas de vida se expresan en concordancia con los tipos de vegetación y el clima.
- Por su situación geográfica es casi imposible asignarla a una provincia florística. Sin embargo sus afinidades son claras con el Eje Neovolcánico Transversal y el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.
- En el análisis fitogeográfico a nivel de especie, se manifiesta en forma clara la importancia del elemento endémico; elemento que es substituído por el meridional a nivel de género y familia.
- La región es el límite de distribución para un alto porcentaje de plantas características de las zonas áridas del norte y centro del país; así como también de un número de taxa de afinidad templada.
- Para obtener relaciones fitogeográficas más claras es necesario ampliar la zona de estudio y analizarla más detenidamente.

## BIBLIOGRAFIA

- Axelrod, D. I. 1958. Evolution of the Madro-Tertiary Geoflora. *Bot. Rev.* 24(7): 433 - 509.
- Bagnouls, D. y C. Gaussen. 1957. Les Climates biologiques et leur Classification. *Ann. Geogr.* 66 (355): 193 - 220.
- Barneby, R. C. 1982. *Dragma Hippomanicum* VIII. A new species of *Astragalus* section *Strigulosi* (Leguminosae) from Oaxaca. *Brittonia* 34 (1): 78 - 80.
- Bravo H., H. 1954. Iconografía de las Cactáceas Mexicanas (tercera serie). Cactáceas de las Mixtecas Altas. *An. Inst. Biol. Mex.* XXV: 473 - 552.
- Bravo H., H. 1960. Algunos datos acerca de la vegetación del Estado de Oaxaca. *Rev. Mex. Est. Antr.* 16: 31 - 47.
- Contreras A., A. 1955. Definición de las zonas áridas y su delimitación en el territorio mexicano. pág. 3 - 24. en: IMRNR (ed.), Mesas redondas sobre problemas de las zonas áridas de México. 262p.
- Conzatti, C. 1926. Las regiones Botánico - Geográficas del Estado de Oaxaca. Reimpreso por Talleres Tipográficos de "La Esfera". Cd. de Oaxaca. 24 p.
- COTECOCA. 1980. Mapa de Vegetación del Estado de Oaxaca. Editado por las Memorias de COTECOCA - SARH.
- Cruz-Cisneros, R. y J. Rzedowski. 1980. Vegetación de la Cuenca del Río Tepelmeme, Alta Mixteca. Estado de Oaxaca, (México). *An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Méx.* 22: 19 - 84.
- Dahlgren de Jordan, B. 1954. La Mixteca, su Cultura e Historia Prehispánicas. Imprenta Universitaria, México. 400 p.
- Daubenmire, R. 1978. *Plant Geography with special reference to North America.* Academic Press Inc. (London) LTD. Pág. 5 - 44.
- Daubenmire, R. F. 1979. *Ecología Vegetal. Tratado de Autoecología de Plantas.* Ed. Limusa, México. 496 p.
- De Cserna, Z. 1974. La Evolución Geológica del panorama fisiográfico actual de México. Pág. 19 - 56, en: SEP - INAH (Ed.) *El Escenario Geográfico. Introducción Ecológica, primera parte.* 306 p.
- DETENAL. 1979. Descripción de la leyenda de la carta Edafológica Detenal. S.P.P. México. 104 p.

- Dressler, R. L. 1954. Some floristic relationships between Mexico and the United States. *Rhodora*. 56: 81 - 96.
- Ferrusquía-Villafranca, I. 1976. Estudios Geológico-Paleontológicos en la Región Mixteca, pt. 1: Geología del área Tamazulapan-Teposcolula-Yanhuitlán, Mixteca Alta, Estado de Oaxaca, México. *Bol. Inst. Geol. No. 97*. 160 p.
- Flores M., G. et al. 1971. Mapa de los Tipos de Vegetación de la República Mexicana. SRH. México.
- Foth, H. D. y L. M. Turke. 1975. Fundamentos de la ciencia del suelo. Ed. Continental, México. 300 p.
- García, E. 1978. Apuntes de Climatología. Talleres de Laríos e Hijos Impresores. México. 153 p.
- García, E. 1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). 3a. Ed. Méx. 252 p.
- García, E. y Z. Falcón de Gyves. 1977. Atlas de la República Mexicana. 3a. Ed. Ed. Porrúa, México. 197 p.
- González-Medrano, F. 1972. La Vegetación del Nordeste de Tamaulipas. *An. Inst. Biól. Ser. Bot. Méx. (1)*: 11 - 50.
- González-Quintero, L. 1968. Tipos de Vegetación del Valle del Mezquital, Hgo. Cuadernos de Paleoecología 2 INAH. México. 53 p.
- Heinrich, W. 1973. Vegetation of the Earth: in relation to climate and the Eco-physiological conditions. Springer-Verlag New York 237p.
- Hemsley, W. B. 1886. A Sketch of the History of the Botanical exploration of Mexico and Central America. Pág. 117 - 410, en: Goldman, D. y O. Salvin (Ed.), *Biología Centrali-Americana*. Vol. IV.
- Heywood, V. H. (Ed.). 1978. Flowering Plants of the World. Mayflowers Books Inc. New York. 335 p.
- Hiriart V., P. 1981. Vegetación y Fitogeografía de la Barranca de Tolan-tongo, Hgo. México. Tesis Facultad de Ciencias, UNAM. 98 p.
- Lawrence, G. H. 1951. Taxonomy of Vascular Plants. MacMillan Inc. New York. Pág. 333 - 823.
- Loesener, Th. 1923. Edward Seler. *Nachruf. Ver. Bot. Ver. Prov. Brand.* 65: 78 - 94.
- Martínez y Ojeda, E. y González-Medrano. 1977. Vegetación del Sureste de Tamaulipas, México. *Biotica* 2(2): 1 - 45.
- McVaugh, R. 1977. Botanical results of the Sessé & Mociño expedition (1787-1803) 1. Summary of excursions and travels. *Contr. Univ. Mich. Herb.* 11: 97 - 195.
- McVaugh, R. 1978. Galeotti's botanical work in México. The numbering of his collections and a brief itinerary. *Contr. Univ. Mich. Herb.* 11 (5): 291 - 297.
- Miranda, F. 1947. Estudios sobre la Vegetación de México. V. Rasgos de la Vegetación en la cuenca del Río de las Balsas. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* VIII: 95 - 114.



- Miranda, F. 1955. Formas de vida vegetales y el problema de la delimitación de las zonas áridas de México. pág. 85-109, en: IMNR (Ed.). Mesas redondas sobre problemas de las zonas áridas de México. 262 p.
- Morton, C. V. y R. E. Schultes. 1942. Localidades visitadas y rutas recorridas por E. W. Nelson en el Estado de Oaxaca. An. Inst. Biol. Méx. XIII: 47 - 51.
- Mosiño, P. A. 1974. Los climas de la República Mexicana. pág. 57 - 172. en: SEP - INAH (Ed.). El Escenario Geográfico. Introducción Ecológica, primera parte. 306 p.
- Ordoñez, E. 1941. Las Provincias Fisiográficas de México. Rev. Geog. Inst. Pan. Geog. Hist. 1: 1 - 15. México.
- Ramírez, J. 1893. Lista de las plantas recogidas en la expedición a las Mixtecas. Estudio 4 (11): 452 - 454.
- Rico A., L. 1980. El género *Acacia* (leguminosae) en Oaxaca. Tesis Facultad de Ciencias, UNAM. 116 p.
- Rojas-Mendoza, P. 1965. Generalidades sobre la Vegetación del Estado de Nuevo León y datos acerca de su Flora. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias, UNAM. 124 p.
- Rzedowski, J. 1962. Contribuciones a la Fitogeografía Florística e Histórica de México. 1. Algunas consideraciones acerca del elemento endémico en la Flora Mexicana. Bol. Soc. Bot. Méx. 27: 52-65.
- Rzedowski, J. 1965A. Vegetación del Estado de San Luis Potosí. Acta Cient. Pot. V (1-2): 5 - 291.
- Rzedowski, J. 1965B. Relaciones Geográficas y posibles orígenes de la Flora de México. Bol. Soc. Bot. Méx. 29: 121 - 177.
- Rzedowski, J. 1968. Las Principales Zonas Áridas de México y su Vegetación. Bios. 4 - 24.
- Rzedowski, J. 1972. Contribuciones a la Fitogeografía Florística e Histórica de México. II. Afinidades Geográficas de la Flora Fanerogámica de diferentes regiones de la República Mexicana. An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Méx. 19: 45 - 48.
- Rzedowski, J. 1973. Geographical Relationship of the Flora of Mexican Dry Regions. in: Graham, A. (Ed.). Vegetation and Vegetational History of Northern Latin America. 61 - 72 p.
- Rzedowski, 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa, México. 432 p.
- Rzedowski, J. y G. C. Rzedowski. 1979. Flora Fanerogámica del Valle de México. Ed. CECSA. México. Vol. 1. 403 p.
- Sharp, A. J. 1953. Notes on the Flora of Mexico. World distribution of the woody dicotyledoneous families and the origin of the modern vegetation. Jour. Ecol. 41: 374 - 380.
- Sharp, A. J. 1966. Some aspects of Mexican Phytogeography. Ciencia, Méx. 24: 229 - 232.
- Soto, M. C. y O. E. Jáuregui. 1965. Isotermas extremas e índice de aridez en la República Mexicana. Inst. Geogr. UNAM. 120 p.

- Sousa S., M. 1969. Las Colecciones Botánicas de C. A. Purpus en México. Período 1898 - 1925. Univ. Cal. Pub. Bot. 51: 1 - 36.
- Sousa S., M. 1979. Itinerario Botánico de G. Andrieux en México. Taxón 28(1,2/3): 97 - 102.
- Standley, P. C. 1920-1926. Trees and Shrubs of Mexico. Contr. U.S. Nat. Herb. 23: 1721 p.
- Standley, P. C. 1936. Las Relaciones Geográficas de la Flora Mexicana. An. Inst. Biol. Univ. Méx. 7: 9 - 16.
- Standley, P. C. y J. Steyermark. (Eds.). 1958. Flora of Guatemala. Field Mis. Publ., Ser.
- Tamayo, L. J. 1962. Geografía General de México. Tomo 1. Inst. Invest. Econ. Méx. 2a. Ed. 381 - 462 p.
- Thorthwaite, C. W. 1948. An approach toward a rational classification of climate. Geogr. Rev. 55.
- Vargas, A. Y. 1982. Análisis Florístico y Fitogeográfico de un Bosque Mesófilo de Montaña en Huayacocotla, Ver. Tesis Facultad de Ciencias, UNAM. 105 p.
- Vidal, Z. R. y R. J. Rodríguez, 1975. División Municipal de las Entidades Federativas. Inst. Geogr. UNAM. México 30 p.
- Villegas, G. M. 1971. Estudio Florístico y Ecológico de las Plantas Arvenses de la parte meridional de la Cuenca de México. An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Méx. 18: 17 - 89.
- Wieland, G. R. 1914. La Flora Liásica de la Mixteca Alta. Inst. Geol. Méx. 31: 1 - 163 p.
- Willis, J. C. 1973. A Dictionary of the Flowering Plants and Ferns. Cambridge Univ. Press. Cambridge Eight Ed. 1245 p.

APENDICE 1.

Pozo	Loc. y Tipo de Vegetación.	Profundidad (cm).	Color húmedo	pH	Materia Org. (%)
1	2 km al SW de Tamazulapan; matorral de <u>Rhus - Lindleyella</u> .	0 - 20	gris claro	7.3	5.94
2	3 km al SE de Las Pilas; matorral de <u>Mimosa - Vouquelinia</u>	0 - 10	negro	7.4	5.85
		10 - 20	café claro	7.5	3.74
		20 - 30	rojizo	7.6	4.28
3	2 km al SE de Tamazulapan; matorral de <u>Arctostaphylos</u> .	0 - 20	café grisáceo	7.4	2.15
4	1 km al S de Las Pilas; matorral de <u>Arctostaphylos</u> .	0 - 10	negro	7.1	4.97
		10 - 20	gris obscuro	7.3	4.36
		20 - 30	café grisáceo	7.2	2.76
5	500 m al N de Gpe. Tixá; matorral de <u>Salvia thymoides</u> .	0 - 10	negro	7.3	5.33
6	5 km al S de Chocani; bosque bajo de <u>Juniperus</u> .	0 - 10	gris	7.4	4.99
7	1 km al N de Yucunama; bosque bajo de <u>Juniperus</u> .	0 - 10	gris	7.5	2.71
8	3 km al SE de Tamazulapan; bosque de <u>Quercus</u> .	0 - 20	rojizo claro	7.3	3.58
9	2 km al NE de Yucunama; bosque de <u>Quercus</u> .	0 - 10	café rojizo	7.2	4.93
		10 - 20	café	7.2	3.87
		20 - 30	café grisáceo	7.0	3.27
10	1 km al O de Yucunama; bosque de <u>Quercus</u> .	0 - 10	café obscuro	7.4	4.11
		10 - 20	café obscuro	7.4	3.47
11	1 km al NE de Yucunama; bosque de <u>Quercus</u> .	0 - 10	rojizo	6.2	6.47
		10 - 20	rojizo	6.5	5.70
		20 - 30	rojizo	6.4	3.25
12	1 km al S de Yucunama; bosque de <u>Quercus - Pinus</u> .	0 - 10	café	6.8	3.82
		10 - 20	café rojizo	7.4	3.47
13	2 km al SE de San Andrés Lagunas; bosque de <u>Pinus</u> .	0 - 10	café claro	7.4	4.41
		10 - 20	grisáceo	7.5	3.92
14	4 km al N de Gpe. Tixá; bosque de <u>Pinus</u> .	0 - 10	café rojizo	7.4	4.17
		10 - 20	café grisáceo	7.3	3.67
15	5 km al N de Gpe. Tixá; Pastizal.	0 - 10	café claro	7.2	4.50
16	2 km al SE de San Andrés Lagunas; pastizal.	0 - 10	café claro	6.6	2.77
		10 - 20	café claro	7.2	2.77
		20 - 30	café rojizo	7.4	4.56

- Localidades, Tipo de Vegetación y características físicas y químicas de algunas muestras de suelo de la zona de estudio.

Pozo	Textura (%)			Clasificación	Ca <sup>++</sup> p.p.m.	Mg <sup>++</sup> p.p.m.	C.I.C. %	P p.p.m.
	Arcilla limo	arena						
1	4	14	82	Arena migajosa	57.89	3.94	116.20	4.8
2	34	26	40	Migajón arcilloso	42.10	5.26	78.02	2.8
	48	24	28	Arcilloso	39.47	2.63	53.78	1.6
	44	18	38	Arcilloso	39.47	10.52	56.44	1.4
3	36	36	28	Mig. arcilloso	47.36	15.78	70.70	4.8
4	20	20	60	Mig. arenoso	55.26	5.26	121.18	5.1
	40	24	36	Mig. arcilloso	71.05	9.21	87.98	6.8
	48	14	38	Arcilloso	44.73	5.26	71.38	4.8
5	12	10	78	Mig. arenoso	52.63	7.89	89.64	4.8
6	36	40	24	Mig. arcilloso	32.89	5.23	31.16	5.7
7	36	42	22	Mig. arcilloso	35.12	10.42	26.98	1.4
8	56	24	20	Arcilloso	55.26	5.26	99.60	0.9
9	26	44	30	Franco	52.63	7.89	91.30	5.6
	20	16	26	Arcilloso	42.10	10.52	83.00	0.9
	34	30	36	Mig. arcilloso	26.31	28.94	79.68	3.6
10	46	20	34	Arcilloso	52.68	7.89	87.89	2.8
	38	32	30	Mig. arcilloso	31.57	13.15	53.12	1.4
11	44	18	38	Arcilloso	36.84	6.59	96.28	7.2
	64	16	20	Arcilloso	42.10	5.26	80.67	4.3
	66	16	18	Arcilloso	36.84	7.89	74.03	2.1
12	54	18	28	Arcilloso	42.10	21.04	73.28	3.6
	38	32	30	Mig. arcilloso	30.26	3.94	23.84	2.8
13	24	44	32	Franco	42.10	5.26	78.02	3.3
	52	22	26	Arcilloso	28.94	1.05	31.54	1.4
14	38	30	32	Mig. arcilloso	32.89	3.95	28.64	1.6
	42	24	34	Arcilloso	47.36	3.68	57.20	2.8
15	30	32	38	Mig. arcilloso	27.36	10.52	28.18	6.8
16	66	16	18	Arcilloso	36.84	10.26	76.36	2.6
	34	26	40	Mig. arcilloso	40.52	14.73	86.32	2.8
	36	26	38	Mig. arcilloso	49.99	6.57	81.34	6.8

## APENDICE 2

### LISTA DE NOMBRES VERNACULOS DE ALGUNAS PLANTAS COLECTADAS.

Acahual	<u>Tithonia tubaeformis</u>
Aretillo	<u>Lobelia laxiflora</u>
Arnica o hierba del cáncer	<u>Grindelia inuloides</u>
Azucena	<u>Milla biflora</u>
Cachovenao	<u>Dodonaea viscosa</u>
Camote de conejo	<u>Aristolochia oaxacana</u>
Capulín	<u>Prunus serotina</u> subsp. <u>capuli</u>
Capulín de cacalote	<u>Conopholis alpina</u> var. <u>alpina</u>
Cazahuate	<u>Ipomoea murucoides</u>
Cebollita	<u>Nothoscordum bivalve</u>
Ciénega	<u>Cyperus pycnostachyus</u>
Clasisle	<u>Amelanchier denticulata</u>
Clasisle de toro	<u>Ceanothus gregii</u>
Clasisle gayalán	<u>Amelanchier denticulata</u> var. <u>paniculata</u>
Coatillo	<u>Eysenhardtia polystachya</u>
Cucharilla	<u>Dasyllirion</u> sp.
Chamizo hediondo	<u>Senecio salignus</u>
Chepito o hierba del borracho	<u>Satureja oaxacana</u>
Chía	<u>Salvia villosa</u>
Chicalote	<u>Argemone platyceras</u>
Elite	<u>Alnus acuminata</u> var. <u>glabrata</u>
Encino amarillo o cuchara	<u>Quercus segoviensis</u>
Encino blanco	Q. <u>sartorii</u>
Encino chino	Q. <u>pulchella</u>
Encino hoja de capulín	Q. <u>affinis</u>
Encino espinoso	<u>Berberis pallida</u>
Enebro	<u>Juniperus flaccida</u>
Enjaramao	<u>Eruca sativa</u>
Espínó	<u>Acacia schaffneri</u>
Flor de muerto	<u>Lamourouxia dasyantha</u>
Flor de nochebuena	<u>Laelia furfuracea</u>
Garabato	<u>Mimosa lacerata</u>
Gordolobo	<u>Gnaphalium stramineum</u>
Guaje	<u>Leucaena esculenta</u>
Guaje de pajarito	<u>Leucaena diversifolia</u>
Hierba del chupamirto	<u>Penstemon barbatus</u>
Huele de noche silvestre	<u>Cestrum flavescens</u>
Injerto	<u>Phoradendron</u> sp.

Jabonera  
Jagüey  
Jazmín de monte  
Laurel  
Limoncillo  
Madroño  
Manzanita amarilla  
Manzanilla montesa  
Mirto  
Monjita  
Morera  
Ocote  
Oreganillo  
Organo  
Papalomé  
Pata de gallina  
Pegajosa  
Pipe  
Quebracha  
Quebraplato  
Ramonal  
Sabino  
Salvarreal  
Tashinu  
Tepozán  
Tronadora  
Zapotillo  
Zomaque

Phytolacca icosandra  
Tillandsia bourgaei  
Lindleyella mespiloides  
Litsea glaucescens  
Rhus standleyi  
Arctostaphylos polifolia  
A. pungens  
Helenium mexicanum  
Salvia microphylla  
Encyclia citrina  
Morus celtidifolia  
Pinus pseudostrobus  
Salvia thymoides  
Stenocereus marginatus  
Agave potatorum  
Dasyllirion lucidum  
Galium mexicanum  
Erythrina sp.  
Vauquelinia australis  
Ipomoea sp.  
Cercocarpus fothergilloides  
Taxodium mucronatum  
Lantana sp.  
Datura ceratocaula  
Buddleia cordata  
Tecoma stans  
Garrya ovata  
Rhus spp.

## APENDICE 3

### AFINIDADES FITOGEOGRAFICAS A NIVEL DE FAMILIA

1.- Familias Norteamericanas (2%):

Garryaceae y Krameriaceae.

2.- Esencialmente tropicales y mejor representadas en América (8%):

Burseraceae, Hydrophyllaceae, Loasaceae, Malpighiaceae, Passifloraceae, Polemoniaceae, Cactaceae y Bromeliaceae.

3.- Con la mayoría de sus miembros en los trópicos y subtropicos (7%):

Bombacaceae, Loranthaceae, Moraceae, Piperaceae, Rubiaceae, Sapindaceae y Araliaceae.

4.- Con el mayor número de especies en los subtropicos y extendiéndose a los trópicos (19%):

Acanthaceae, Annonaceae, Apocynaceae, Bignoniaceae, Capparidaceae, Crassulaceae, Lauraceae, Loganiaceae, Meliaceae, Solanaceae, Verbenaceae, Vitaceae, Zygophyllaceae, Nyctaginaceae, Cucurbitaceae, Commelinaceae, Palmae, Amaryllidaceae y Selaginellaceae.

5.- Ampliamente distribuidas pero mejor representadas en los trópicos (13%):

Anacardiaceae, Asclepiadaceae, Celastraceae, Euphorbiaceae, Campanulaceae, Lythraceae, Malvaceae, Phytolaccaceae, Rutaceae, Oxalidaceae, Convolvulaceae, Lentibulariaceae e Iridaceae.

6.- De regiones templadas y restringidas al hemisferio norte (11%):

Berberidaceae, Betulaceae, Cistaceae, Fagaceae, Papaveraceae, Orobanchaceae, Valerianaceae, Cornaceae, Salicaceae, Pinaceae y Taxodiaceae.

7.- Ampliamente distribuidas pero mejor representadas en las regiones templadas (13%):

Caprifoliaceae, Onagraceae, Polygalaceae, Polygoniaceae, Ranunculaceae, Cupressaceae, Caryophyllaceae, Ericaceae, Linaceae, Geraniaceae, Umbelliferae, Plantaginaceae y Juncaceae.

8.- Cosmopolitas que no se extienden a las regiones frías (11%):

Amaranthaceae, Aristolochiaceae, Boraginaceae, Oleaceae, Portulacaceae, Plumbaginaceae, Rhamnaceae, Primulaceae, Najadaceae, Elatinaceae y Equisetaceae.

9.- Cosmopolitas (15%):

Compositae, Labiatae, Rosaceae, Chenopodiaceae, Leguminosae, Cruciferae, Scrophulariaceae, Gramineae, Cyperaceae, Lemnaceae, Liliaceae, Orchidaceae, Potamogetonaceae, Marsileaceae y Polypodiaceae (sensu lato).

AFINIDADES FITOGEOGRAFICAS A NIVEL DE GENERO

1.- Géneros de afinidades meridionales: 152 (59.2%).

<u>Acacia</u>	<u>Crotalaria</u>	<u>Iresine</u>
<u>Acalypha</u>	<u>Croton</u>	<u>Karwinskia</u>
<u>Adiantum</u>	<u>Crusea</u>	<u>Krameria</u>
<u>Abildgaardia</u>	<u>Cucurbita</u>	<u>Laelia</u>
<u>Agave</u>	<u>Cuphea</u>	<u>Lamourouxia</u>
<u>Ageratum</u>	<u>Cuscuta</u>	<u>Lantana</u>
<u>Aneilema</u>	<u>Cyclanthera</u>	<u>Leersia</u>
<u>Anisacanthus</u>	<u>Cynanchum</u>	<u>Lepechinia</u>
<u>Antiphytum</u>	<u>Chaptalia</u>	<u>Leucaena</u>
<u>Argemone</u>	<u>Cheilanthes</u>	<u>Loeselia</u>
<u>Aristida</u>	<u>Chiococca</u>	<u>Lycianthes</u>
<u>Aristolochia</u>	<u>Dalea</u>	<u>Lycurus</u>
<u>Asclepias</u>	<u>Datura</u>	<u>Mammillaria</u>
<u>Aspicarpa</u>	<u>Desmodium</u>	<u>Mandevilla</u>
<u>Bacopa</u>	<u>Diastatea</u>	<u>Malpighia</u>
<u>Baccharis</u>	<u>Distictis</u>	<u>Manfreda</u>
<u>Bouchea</u>	<u>Dodonaea</u>	<u>Marina</u>
<u>Bouchetia</u>	<u>Echeandia</u>	<u>Marsdenia</u>
<u>Bothriochloa</u>	<u>Echeveria</u>	<u>Maurandya</u>
<u>Bouteloua</u>	<u>Echinochloa</u>	<u>Melampodium</u>
<u>Bouvardia</u>	<u>Ehretia</u>	<u>Mimosa</u>
<u>Brongniartia</u>	<u>Elyonurus</u>	<u>Mirabilis</u>
<u>Bunchosia</u>	<u>Erythrina</u>	<u>Monnina</u>
<u>Bursera</u>	<u>Evolvulus</u>	<u>Notholaena</u>
<u>Calliandra</u>	<u>Euphorbia</u>	<u>Notylia</u>
<u>Canavalia</u>	<u>Eysenhardtia</u>	<u>Odontoglossum</u>
<u>Capsicum</u>	<u>Flaveria</u>	<u>Oncidium</u>
<u>Cocimiroa</u>	<u>Forestiera</u>	<u>Oxalis</u>
<u>Cedrela</u>	<u>Galactia</u>	<u>Passiflora</u>
<u>Ceiba</u>	<u>Gomphrena</u>	<u>Pellaea</u>
<u>Cestrum</u>	<u>Gonolobus</u>	<u>Peperomia</u>
<u>Cissus</u>	<u>Habenaria</u>	<u>Perymenium</u>
<u>Cologania</u>	<u>Hechtia</u>	<u>Petunia</u>
<u>Commalina</u>	<u>Heliotropium</u>	<u>Phaseolus</u>
<u>Cordia</u>	<u>Hexaletris</u>	<u>Physalis</u>
<u>Cosmos</u>	<u>Ipomoea</u>	<u>Phoradendron</u>



Pithecellobium  
Pleopeltis  
Plumeria  
Porophyllum  
Portulaca  
Prescottia  
Prosopis  
Pseuderanthemum  
Psittacanthus  
Ptelea  
Relbunium  
Rhus  
Rhynchosia  
Rondeletia  
Ruellia

Satureja  
Schkuhria  
Schoenocaulon  
Selaginella  
Senna  
Sida  
Solanum  
Spiranthes  
Stenandrium  
Stevia  
Tagetes  
Tecoma  
Thevetia  
Tradescantia  
Thryallis

Tigridia  
Tillandsia  
Tithonia  
Tribulus  
Tridax  
Verbena  
Verbesina  
Vernonia  
Villadia  
Wigandia  
Wimmeria  
Yucca  
Zanthoxylum  
Zinnia

1a.- Géneros Mexicano-Andinos de montaña.

Baccharis  
Bouteloua  
Buchnera  
Bunchosia  
Chaptalia  
Cestrum  
Cologania

Diastatea  
Dalea  
Lamourouxia  
Monnina  
Oxybaphus  
Perymenium  
Piqueria

Satureja  
Stevia  
Tagetes  
Tigridia  
Tillandsia  
Villadia  
Zinnia

1b.- Géneros comunes con las Antillas.

Ageratum  
Capsicum  
Distictis  
Encyclia  
Flaveria

Forestiera  
Karwinskia  
Krameria  
Laelia  
Mammillaria

Mandevilla  
Polianthes  
Prescottia  
Rondeletia  
Yucca

1c.- Géneros comunes con Africa.

Asclepias  
Ceiba  
Crotalaria

Desmodium  
Eryngium

Erythrina  
Rhus

2.- Géneros de afinidades boreales: 72 (28.2%).

Agrostis  
Alnus

Allium  
Amelanchier

Anemone  
Aralia

Arbutus  
Arctostaphylos  
Arenaria  
Astragalus  
Berberis  
Bromus  
Buddleia  
Carex  
Castilleja  
Ceanothus  
Centaurea  
Cercocarpus  
Clematis  
Conopholis  
Conyza  
Cornus  
Crataegus  
Cynodon  
Cypripedium  
Drymaria  
Eragrostis  
Elatine

Eryngium  
Fraxinus  
Garrya  
Geranium  
Gochnatia  
Helianthemum  
Helenium  
Heterotheca  
Juncus  
Juniperus  
Linum  
Lithospermum  
Litsea  
Lobelia  
Marrubium  
Medicago  
Melilotus  
Mimulus  
Muhlenbergia  
Nemastylis  
Nothoscordum  
Oenothera

Onosmodium  
Oxybaphus  
Pinguicula  
Pinus  
Plantago  
Polanisia  
Populus  
Prunus  
Quercus  
Ranunculus  
Rhamnus  
Salix  
Sambucus  
Sedum  
Setaria  
Sisyrinchium  
Stipa  
Taxodium  
Thalictrum  
Trifolium  
Veronica

2a.- Géneros afines con el oeste de los Estados Unidos de América.

Arbutus  
Arctostaphylos  
Ceanothus

Cercocarpus  
Garrya  
Mentzelia

Mimulus  
Muhlenbergia  
Penstemon

2b.- Géneros afines con el este de Asia y presentes también en los Estados Unidos de América.

Aralia  
Astragalus  
Buddleia  
Castilleja

Gochnatia  
Litsea  
Nothoscordum

Oxybaphus  
Taxodium  
Zanthoxylum

2c.- Géneros afines con Eurasia presentes en Estados Unidos de América.

Alnus  
Amelanchier  
Anthericum  
Arbutus  
Berberis  
Crataegus  
Cynodon

Ehretia  
Eragrostis  
Fraxinus  
Juniperus  
Lithospermum  
Lobelia  
Marrubium

Nemastylis  
Plumbago  
Populus  
Quercus  
Salix  
Thalictrum

3.- Géneros endémicos al país: 32 (12.5%).

Actinocheita  
Beschorneria  
Brahea  
Cercocarpus  
Coutaportia  
Dahlia  
Dasyllirion  
Diphysa  
Donellsmithia  
Encyclia  
Eysenhardtia

Ferocactus  
Garrya  
Gymnosperma  
Hilaria  
Houstonia  
Kearnemalvastrum  
Lindleyella  
Marina  
Maurandya  
Microsechium  
Milla

Mortonia  
Neopringlea  
Polianthes  
Pronosciadium  
Pseudosmodingium  
Sphacele  
Stenocactus  
Trichocoronis  
Vauquelinia  
Xerospiraea

3a.- Géneros endémicos a México.

Actinocheita  
Beschorneria  
Coutaportia

Microsechium  
Pronosciadium  
Pseudosmodingium

Sphacele  
Stenocactus

3b.- Géneros endémicos que rebasan ligeramente los límites del país por el norte.

Brahea  
Cercocarpus  
Dasyllirion  
Ferocactus

Hilaria  
Lindleyella  
Mortonia  
Neopringlea

Trichocoronis  
Xerospiraea  
Vauquelinia

3c.- Géneros endémicos que se comparten con Guatemala.

Dahlia  
Diphysa

Donellsmithia  
Kearnemalvastrum

Maurandya

3d.- Géneros endémicos que rebasan los límites por el sur y por el norte.

Eysenhardtia  
Gymnosperma

Houstonia  
Marina

Milla

3e.- Géneros que se comparten con el Caribe.

Garrya

Encyclia

Polianthes

## AFINIDADES FITOGEOGRAFICAS A NIVEL DE ESPECIE

### 1.- Plantas exclusivas de las Serranías Meridionales.

Abildgaardia mexicana  
Agrostis bourgaei  
Aneilema holosericea  
Anthericum ciliatum  
Argemone platyceras  
Aristolochia brevipes  
Aspicarpa hirtella  
Astragalus micrantus  
Bouvardia longiflora  
Brongniartia mollis  
Bunchosia lanceolata  
Cestrum fulvescens  
Crusea calcicola  
Cyperus pycnostachyus  
Chaptalia leucocephala  
Desmodium nitidum  
D. uncinatum  
Diphysa sennioides  
Echeandia pringlei  
Echinochloa ophismeoides  
Ehretia latifolia  
Encyclia citrina  
E. concolor  
Galium fuscum subsp. fuscum

Heterotheca inuloides \*  
Juniperus flaccida var. poblana  
Lamourouxia pringlei  
Lycianthes mociniana  
Manfreda sessiliflora  
Microsechium ruderale  
Oenothera tetraptera  
Pinus pseudostrobus var. oaxacana  
Plumbago pulchella  
Pollianthes geminiflora  
Polygala scoparia  
Prunus microphylla  
Quercus acutifolia  
Q. mexicana  
Q. pulchella  
Rhus standleyi  
Rhynchosia pringlei  
Salvia concolor  
Satureja macrostema  
Schoenocaulon tenue  
Scirpus analecti  
Sisyrinchium bracteatum  
Thalictrum gibbosum  
Trichocoronis sessilifolia

### 2.- Plantas de las Serranías Meridionales que se localizan también en la Sierra Madre Oriental.

Antiphytum parryi  
Cercocarpus fothergilloides  
Cuphea aequipetala  
Cyperus spectabilis  
Desmodium subsessile  
Lamourouxia dasyantha  
Lithospermum calcicola  
Lythrum gracile  
Maurandya barclaiana

Onosmodium unicum  
Quercus affinis  
Q. microphylla  
Q. sartorii  
Q. sideroxyla  
Rhus virens subsp. purpusii  
Salvia axillaris  
Tridax coronopifolia  
Valeriana ceratophylla

### 3.- Plantas de las Serranías Meridionales que se localizan además en la Sierra Madre Occidental.

Alnus acuminata subsp. glabrata

Buddleia parviflora

<u>Bursera laxiflora</u>	<u>Poygala obscura</u>
<u>Datura ceratocaula</u>	<u>Ranunculus macranthus</u> var. <u>arsenei</u>
<u>Eysenhardtia platycarpa</u>	<u>Salvia keerlii</u>
<u>Gnaphalium stramineum</u>	<u>S. microphylla</u>
<u>Penstemon kunthii</u>	<u>Valeriana laciniosa</u>
<u>Perymenium buphthalmoides</u> var. <u>buphthalmoides</u>	<u>Verbesina hypomalaca</u>
<u>Physalis foetens</u>	

4.- Plantas de las Serranías Meridionales que se localizan además en las Sierras de Chiapas.

<u>Cosmos diversifolius</u>	<u>Polygala oaxacana</u>
<u>Cuphea cyanea</u>	<u>Quercus castanea</u>
<u>Muhlenbergia robusta</u>	<u>Sisyrinchium angustissimum</u>
<u>Penstemon barbatus</u>	<u>Tillandsia bourgaei</u>
<u>Perymenium discolor</u>	

5.- Plantas endémicas de las montañas de Oaxaca.

<u>Ageratum stachyofolium</u>	<u>Mandevilla mexicana</u>
<u>Aristolochia oaxacana</u>	<u>Opuntia nejapensis</u>
<u>Astragalus cenorrhynchus</u>	<u>Polygala pterocarya</u>
<u>Beschorneria</u> sp.	<u>Prescottia orchioides</u>
<u>Bouvardia viminalis</u>	<u>Quercus macdougalii</u>
<u>Cologania hirta</u>	<u>Rhynchosia pringlei</u>
<u>Coryphanta reduncuspina</u>	<u>Salvia fruticulosa</u>
<u>Dahlia australis</u> var. <u>australis</u>	<u>S. pusilla</u>
<u>Houstonia xestosperma</u>	<u>S. semiatrata</u>
<u>Laelia furfuracea</u>	<u>Salvia</u> sp. nov. (1)
<u>Mammillaria halbingeri</u>	<u>Salvia</u> sp. nov. (2)
<u>Mammillaria ochoterenae</u>	<u>Stevia ephemera</u>

6.- Plantas exclusivas del Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

<u>Agave potatorum</u>	<u>Phoradendron longifolium</u>
<u>Antiphytum caespitosum</u>	<u>Rhus oaxacana</u>
<u>Dalea caeciliae</u>	<u>R. chondroloma</u> subsp. <u>huajuapensis</u>
<u>Dasyllirion lucidum</u>	<u>Salvia oaxacana</u>
<u>Echeveria nodulosa</u>	<u>S. thymoides</u>
<u>Ferocactus nobilis</u>	<u>Sedum liebmannianum</u>
<u>Gochnatia hypoleuca</u> subsp. <u>obtusata</u>	<u>Senna galeottiana</u>
<u>Habenaria entomantha</u>	<u>Stevia lucida</u> var. <u>bipontini</u>
<u>Iresine rotundifolia</u>	<u>Thalictrum lanatum</u>
<u>Leucaena cuspidata</u>	<u>Vernonia macvaughii</u>
<u>Mammillaria collina</u>	<u>Villadia levis</u>
<u>M. conspicua</u>	<u>V. minutiflora</u>

Mortonia diffusa  
Opuntia huajuapensis  
O. maddougaliana

Yucca periculosa  
Zanthoxylum liebmannianum

7.- Plantas que se distribuyen desde la Región Hidalguense (Qro.-Hgo.).

<u>Berberis pallida</u>	<u>Satureja mexicana</u>
<u>Cercocarpus pringlei</u>	<u>Schoenocaulon comatum</u>
<u>Coryphanta radians var. pseudoradians</u>	<u>Sphacele mexicana</u>
<u>Coutaportia ghiesbreghtiana</u>	<u>Stenocactus crispatus</u>
<u>Fraxinus pringlei</u>	<u>Tillandsia plumosa</u>
<u>Ferocactus macrodiscus</u>	<u>T. pueblensis</u>
<u>Iresine pringlei</u>	<u>Vauquelinia australis</u>
<u>Mammillaria carnea</u>	<u>Xerospiraea parvifolia</u>
<u>M. uncinata</u>	<u>Zanthoxylum affine</u>
<u>Notholaena formosa</u>	

8.- Plantas de la Altiplanicie Mexicana que se distribuyen hasta esta zona.

<u>Brahea dulcis</u>	<u>Linum scabrellum</u>
<u>Ceiba aesculifolia</u>	<u>Loeselia coerulea</u>
<u>Condalia mexicana</u>	<u>Lycurus phleoides</u>
<u>Cheilanthes kauffusii</u>	<u>Malpighia mexicana</u>
<u>Dalea filiciformis</u>	<u>Mimosa aculeaticarpa</u>
<u>Forestiera rotundifolia</u>	<u>Opuntia pyriformis</u>
<u>Galactia brachystachys</u>	<u>O. streptacantha</u>
<u>Krameria cytissoides</u>	<u>Pithecellobium elachistophyllum</u>
<u>Karwinskia humboldtiana</u>	<u>Salvia regla</u>
<u>Leucaena esculenta</u>	<u>S. scorodiniaefolia</u>
<u>Lindleyella mespiloides</u>	<u>Sida abutilifolia</u>

9.- Plantas que se presentan en la Provincia de Tehuacán-Cuicatlán y la Depresión del Balsas.

<u>Acacia coulteri</u>	<u>Neopringlea viscosa</u>
<u>A. tequilana</u>	<u>Opuntia atropes</u>
<u>Actinocheita filicina</u>	<u>O. pumila</u>
<u>Cedrela oaxacensis</u>	<u>Pseudosmodingium andrieuxii</u>
<u>Flaveria pringlei</u>	<u>Senna holwayana</u>
<u>Marina neglecta</u>	<u>Sterocereus stellatus</u>
<u>Marsdenia mexicana</u>	<u>Wimmeria perciscifolia</u>

10.- Plantas que se localizan en las montañas del centro de México y del sureste que alcanzan la zona montañosa Guatemalteca.

Allium glandulosum  
Anemone mexicana  
Arenaria lycopodioides  
Calliandra grandiflora  
Ceanothus coeruleus  
Cypripedium trapeanum  
Croton lasiopetaloides  
Cheilanthes notholaenoides  
Dahlia australis  
Desmodium orbiculare  
Diastatea tenera  
Echeandia macrocarpa  
Geranium seemannii  
Heliotropium foliosissimum

Ipomoea murucoides  
Juncus trinervis  
Juniperus flaccida var. flaccida  
Kearnemalvastrum lacteum  
Lepechinia schiedeana  
Leucaena diversifolia  
Muhlenbergia macroura  
Peperomia campylotropa  
Ranunculus dichotomus  
Ruellia abbreviata  
Salvia cacaliaefolia  
S. lasiantha  
Stipa virescens  
Pleopeltis macrocarpa var. interjecta

11.- Plantas que además de crecer en las montañas de México alcanzan Nicaragua, Costa Rica o Panamá.

Buddleia cordata subsp. cordata  
Conopholis alpina var. alpina  
Cornus excelsa  
Distictis laxiflora  
Eleocharis nervata  
Helenium mexicanum  
Lamourouxia viscosa  
Litsea glaucescens  
Monnina xalapensis  
Notylia bicolor  
Oncidium maculatum  
Phaseolus coccineus  
Pinguicula moranensis

Pseuderanthemum praecox  
Quercus peduncularis  
Q. segoviensis  
Ranunculus pilosus  
Relbunium hypocarpium  
Salvia amarissima  
S. polystachya  
S. purpurea  
Senecio salignus  
Spiranthes graminea  
Tagetes tenuifolia  
Thryallis glauca  
Tigridia pavonia

12.- Especies de las montañas de México que llegan a los Andes.

Canavalia villosa  
Cologania broussoneti  
C. ovalifolia  
Crataegus pubescens  
Diastatea micrantha

Morus celtidifolia  
Plantago linearis  
Sisyrinchium convolutum  
Stenandrium dulce  
Salvia tiliaefolia

13.- Plantas que se extienden de México a Sudamérica.

Ageratum tomentosum  
Buchnera pusilla  
Capsicum ciliatum  
Cheilanthes myriophylla  
Erigeron karwinskianus

Hechtia glomerata  
Passiflora subpeltata  
Phytolacca icosandra  
Stipa ichu  
Stevia elatior

Stevia lucida var. oaxacana  
S. nepetifolia

Stevia ovata var. ovata  
Wigandia urens

14.- Especies comunes con las Antillas que alcanzan el norte de Sudamérica.

Arenaria lanuginosa  
Bacopa procumbens  
Bouchea prismatica var brevirostra  
Carex scabrella  
Clematis dioica  
Cordia curassavica  
Chiococca alba  
Najas guadalupensis  
Notholaena aurea  
N. incana  
N. sinuata  
Piqueria trinervia

Plumeria rubra  
Polypodium thyssanolepis  
Selaginella sellowi  
Spiranthes polyantha  
S. speciosa  
Tecoma stans  
Thevetia peruviana  
Tillandsia fasciculata  
T. juncea  
Tribulus cistoides  
Zinnia peruviana

15.- Plantas que se distribuyen desde el sur de Estados Unidos de América hasta Centroamérica y Sudamérica.

Acacia angustissima  
Amelanchier denticulata  
Anoda cristata  
Aralia humilis  
Arbutus xalapensis  
Baccharis salicifolia  
Bouchea erecta  
Bromus carinatus  
Buchnera obliqua  
Conyza bonariensis  
Crotalaria pumila  
Cyperus niger  
Cheilanthes kaulfusii  
Drymaria laxiflora  
Eragrostis intermedia  
Galium mexicanum subsp. mexicanum  
G. uncinulatum

Gomphrena decumbens  
Gymnosperma glutinosum  
Helianthemum glomeratum  
Linum rupestre  
L. schiedeanum  
Lobelia laxiflora  
Marsilea mexicana  
Pellaea ovata  
Petunia parviflora  
Polanisia uniglandulosa  
Portulaca pilosa  
Prunus serotina  
Salix bonplandiana  
Schkuhria anthemoidea  
Selaginella pallescens  
Stevia viscida

16.- Plantas que se distribuyen de Texas, Nuevo México y Arizona hasta el noreste del estado de Oaxaca.

Acacia schaffneri  
Arctostaphylos pungens  
Aristida barbata

Baccharis ramulosa  
Bouteloua radicata  
Bouvardia ternifolia



Buddleia sessiliflora  
Ceanothus gregii  
Centaurea rotrockii  
Cologania angustifolia  
Croton dioicus  
Dalea bicolor  
D. gregii  
Garrya ovata  
Hexalectris grandiflora  
Hilaria belangeri  
Mirabilis longiflora

Muhlenbergia polycaulis  
M. utilis  
Oxybaphus comatus  
Polygala vergrandis  
Polygonum mexicanum  
Ptelea trifoliolata  
Rhus trilobata  
Sisyrinchium angustifolium  
Solanum douglasii  
Verbena canescens

18.- Plantas cosmopolitas (algunas introducidas como malezas).

Acacia farnesiana  
Adiantum capillus-veneris  
Anagallis arvensis  
Brassica campestris  
Cardiospermum halicacabum  
Cynodon dactylon  
Datura stramonium  
Dodonaea viscosa  
Erodium cicutarium  
Malva parviflora

Marrubium vulgare  
Melilotus albus  
Nicotiana glauca  
N. tabacum  
Potamogeton nodosus  
Rhynchelytrum repens  
Rumex crispus  
Scirpus americanus  
Setaria geniculata  
Solanum rostratum

19.- Nuevo registro de distribución de especies que solo se conocían de la Altiplanicie Mexicana o Eje Neovolcánico.

Agrostis bourgaei  
Aspicarpa hirtella  
Datura ceratocaula  
Echinochloa ophismoides  
Lythrum gracile  
Mammillaria uncinata  
Onosmodium unicum

Opuntia pyriformis  
Prunus microphylla  
Rhamnus rosei  
Salvia villosa  
Stenocactus crispatus  
Trichocoronis sessilifolia

20.- Plantas con otra distribución.

Agrostis semiverticillata  
Asclepias linaria  
Baccharis heterophylla  
Cissus scyoides  
Chenopodium graveolens  
Desmodium procumbens  
Equisetum laevigatum

Mentzelia hispida  
Passiflora suberosa  
Prosopis laevigata  
Relbunium microphyllum  
Sambucus canadensis  
Taxodium mucronatum

#### APENDICE 4

### LISTA DE ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN LA PORCION SUR DE LA SIERRA DE TAMAZULAPAN, DISTRITO DE TEPOSCOLULA. ARREGLADA POR TIPOS DE VEGETACION.

Para señalar las comunidades vegetales se emplea la siguiente clave:

- 1.- Matorral Inerme Parvifolio con Rhus chondroloma - Lindleyella mespiloides.
- 2.- Matorral Subinerme Parvifolio con Mimosa aculeaticarpa - Vauquelinia australis.
- 3.- Matorral Esclerófilo con Arctostaphylos polifolia - Juniperus flaccida.
- 4.- Matorral Bajo con Salvia thymoides.
- 5.- Bosque Bajo con Juniperus flaccida.
- 6.- Bosque Bajo de Durifolios con Quercus segoviensis.
- 7.- Bosque Mixto de Quercus - Pinus.
- 8.- Bosque Aciculifolio de Pinus pseudostrobus var. oaxacana.
- 9.- Pastizal.
- 10.- Vegetación Riparia de Alnus acuminata - Salix bonplandiana.
- 11.- Vegetación Acuática y Subacuática.
- 12.- Zonas de escasa vegetación.
- 13.- Plantas arvenses y cultivadas.
- 14.- Plantas ruderales.

El orden seguido para las familias de Pterydophyta está basado en Tryon ( ), y para Gymnospermae y Angiospermae está arreglado de acuerdo a Dalla Torre & Harms con adiciones de Engler y Diels, Ed. 11. (1908).

ESPECIES	TIPOS DE VEGETACION													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
EQUISETOPHYTA														
EQUISETACEAE														
<u>Equisetum laevigatum</u> A. Braun	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	x	-
MICROPHYLLOPHYTA														
SELAGINELLACEAE														
<u>Selaginella pallescens</u> (Presl) Spring	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Selaginella sellowii</u> Hieron.	x	-	-	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-
PTEROPHYTA														
POLYPODIACEAE														
<u>Adiantum capillus-veneris</u> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
<u>Cheilanthes kaulfusii</u> Kunze	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	x	-
<u>Cheilanthes myriophylla</u> Desv.	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Cheilanthes notholaenoides</u> (Desv.) Maxon & Weath.	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-
<u>Notholaena aurea</u> (Poir.) Desv.	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-
<u>Notholaena formosa</u> (Lieb.) Tryon	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-
<u>Notholaena incana</u> Presl	x	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-
<u>Notholaena sinuata</u> (Lag. ex Sw.) Kaulf.	-	x	x	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-
<u>Pellaea ovata</u> (Desv.) Weath.	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Pleopeltis macrocarpa</u> var. <u>interjecta</u> (Weath.) Smith	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
<u>Polypodium thysanolepis</u> A. Braun ex Klotzch	-	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MARSILEACEAE														
<u>Marsilea mexicana</u> A. Braun	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
GYMNOSPERMAE														
PINACEAE														
<u>Pinus pseudo-strobus</u> var. <u>oaxacana</u> (Mirov) Harrison	-	x	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
TAXODIACEAE														
<u>Taxodium mucronatum</u> Tenn.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
CUPRESSACEAE														
<u>Juniperus flaccida</u> Schlecht. var. <u>flaccida</u>	-	x	x	x	x	x	x	-	-	x	-	-	-	-
<u>Juniperus flaccida</u> Schlecht. var. <u>poblana</u> Mart.	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
MONOCOTYLEDONAE														
POTAMOGETONACEAE														
<u>Potamogeton nodosus</u> Poir.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
NAJADACEAE														
<u>Najas guadalupensis</u> Morong.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
GRAMINEAE														
<u>Agrostis bourgaei</u> Fourn.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<u>Agrostis semiverticillata</u> (Forks.) Christ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<u>Aristida barbata</u> Fourn.	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	x	-	-
<u>Bothriochloa barbinodis</u> (Lag.) Her.	-	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Bouteloua curtipendula</u> (Michx.) Torr.	-	x	-	x	-	x	-	-	x	-	-	x	-	-
<u>Bouteloua radicata</u> (Fourn.) Griffiths	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	x
<u>Bromus carinalis</u> Hook & Arn.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	x	-
<u>Cynodon dactylon</u> (L.) Pers.	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	x	-
<u>Echinochloa ophismoides</u> (Fourn.) Hitch.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	x
<u>Elyonurus ciliaris</u> H.B.K.	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
<u>Eragrostis intermedia</u> Hitch.	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-
<u>Hilaria belangeri</u> (Steud.) Nash.	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
<u>Leersia hexandra</u> Swartz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<u>Lycurus phleoides</u> H.B.K.	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-
<u>Muhlenbergia macroura</u> (H.B.K.) Hitch.	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Muhlenbergia polycaulis</u> Scribn.	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Muhlenbergia robusta</u> (Fourn.) Hitch.	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Muhlenbergia utilis</u> (Torr.) Hitch.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<u>Rhynchelytrum repens</u> (Willd.) Hubb.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
<u>Setaria geniculata</u> (Lam.) Beauv.	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<u>Stipa ichu</u> (Ruíz & Pavón) Kunth.	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Stipa virescens</u> H.B.K.	-	x	-	-	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-
CYPERACEAE														
<u>Abildgaardia mexicana</u> (Palla) Kral	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-
<u>Carex scabrella</u> Wahl.	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Cyperus niger</u> Ruíz & Pavón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<u>Cyperus pycnostachyus</u> (H.B.K.) Kunth.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<u>Cyperus spectabilis</u> Link	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	x	-
<u>Eleocharis bonariensis</u> Nees	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<u>Eleocharis nervata</u> Svenson	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<u>Eleocharis</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<u>Scirpus americanus</u> Pers.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<u>Scirpus analecti</u> Beetle	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PALMAE														
<u>Brahea dulcis</u> (H.B.K.) Mart.	x	-	x	-	-	x	x	x	-	-	-	-	-	-
LEMNACEAE														
<u>Lemna</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
BROMELIACEAE														
<u>Hechtia glomerata</u> Zucc.	-	-	x	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-
<u>Tillandsia bourgaei</u> Baker	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Tillandsia fasciculata</u> Swartz	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Tillandsia juncea</u> (Ruíz & Pavón) Poir.	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Tillandsia plumosa</u> Baker	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Tillandsia pueblensis</u> Smith	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Tillandsia usneoides</u> L.	x	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-
COMMELINACEAE														
<u>Aneilema holosericea</u> (Kunth.) Woodson	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-
<u>Commelina</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
<u>Tradescantia</u> sp.	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>JUNCACEAE</b>														
<u>Juncus trinervis</u> Liebm.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-
<b>LILIACEAE</b>														
<u>Allium glandulosum</u> Link & Otto	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Anthericum ciliatum</u> Sprengel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Dasyllirion lucidum</u> Rose	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Echeandia macrocarpa</u> Greenm.	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Echeandia pringlei</u> Rose	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Milla biflora</u> Cav.	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	x	-
<u>Nothoscordum bivalve</u> Britt.	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-	x	-
<u>Schoenocaulon comatum</u> Brinker	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Schoenocaulon aff. tenue</u> Brinker	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Yucca periculosa</u> Baker	x	-	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>AMARYLLIDACEAE</b>														
<u>Agave potatorum</u> Zucc.	-	-	-	-	-	x	x	x	-	-	-	-	-	-
<u>Agave</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
<u>Beschorneria</u> sp.	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Hypoxis</u> aff. <u>micrantha</u> Pollard	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
<u>Manfreda</u> aff. <u>sessiliflora</u> (Hemsl.) Mat.	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Polianthes geminiflora</u> (Lex.) Rose	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-
<b>IRIDACEAE</b>														
<u>Nemastylis</u> sp.	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Sisyrinchium angustifolium</u> Mill.	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
<u>Sisyrinchium angustissimum</u> (Rob. & Greenm.) Greenm. & Thom.	-	x	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-
<u>Sisyrinchium bracteatum</u> Greenm.	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	x
<u>Sisyrinchium convolutum</u> Nocca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
<u>Sisyrinchium</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<u>Tigridia pavonia</u> (L. f.) Ker.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
<b>ORCHIDACEAE</b>														
<u>Cypripedium irapeanum</u> Llave & Lex.	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Encyclia citrina</u> (Llave & Lex.) Dressler	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-
<u>Encyclia concolor</u> Schlechter	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<u>Habenaria entomantha</u> var. <u>subauriculata</u> (Rob. & Greenm.) Ames & Williams	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Hexalectris grandiflora</u> (Rich. & Gal.) Williams	-	x	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-
<u>Laelia furfuracea</u> Lindl.	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Notylia bicolor</u> Lindl.	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Odontoglossum</u> sp.	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Oncidium maculatum</u> Lindl.	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Prescottia orchioides</u> Lindl.	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Spiranthes graminea</u> Lindl.	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
<u>Spiranthes polyantha</u> Reichenb.	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-
<u>Spiranthes speciosa</u> (J.F. Gmelin) A. Richard	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-

DICOTYLEDONAE

PIPERACEAE

<u>Peperomia campyloptropa</u> Hill	x	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-------------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

SALICACEAE

<u>Populus alba</u> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
<u>Salix bonplandiana</u> H.B.K.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-

BETULACEAE

<u>Alnus acuminata</u> subsp. <u>glabrata</u> (Fern.) Furlow	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

FAGACEAE

<u>Quercus acutifolia</u> Née	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Quercus affinis</u> Mart. & Gal.	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-
<u>Quercus castanea</u> Née	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Quercus aff. macdougallii</u> Martínez	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Quercus mexicana</u> Humboldt & Bonpland	-	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-
<u>Quercus microphylla</u> Née	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-
<u>Quercus peduncularis</u> Née	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Quercus pulchella</u> Humboldt & Bonpland	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Quercus sartorii</u> Liebm.	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-
<u>Quercus segoviensis</u> Liebm.	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<u>Quercus sideroxyla</u> Humboldt & Bonpland	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-
<u>Quercus</u> sp.	-	x	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
MORACEAE														
<u>Morus celtidifolia</u> H.B.K.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	x	-
LORANTHACEAE														
<u>Phoradendron galeottii</u> Trel.	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Phoradendron longifolium</u> Eichl. ex Trel.	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Phoradendron</u> sp.	-	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-
<u>Psittacanthus</u> sp.	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
ARISTOLOCHIACEAE														
<u>Aristolochia oaxacana</u> Eastwood	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	x	x
<u>Aristolochia brevipes</u> Benth.	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
POLYGONACEAE														
<u>Polygonum mexicanum</u> Small	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<u>Rumex crispus</u> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x
CHENOPODIACEAE														
<u>Chenopodium graveolens</u> Willd.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	x
AMARANTHACEAE														
<u>Gomphrena decumbens</u> Jacq.	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Iresine</u> aff. <u>pringlei</u> Wats	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Iresine</u> aff. <u>rotundifolia</u> Standl.	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NYCTAGINACEAE														
<u>Mirabilis jalapa</u> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
<u>Mirabilis longiflora</u> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
<u>Mirabilis nyctaginea</u> (Michx.) MacMillan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
<u>Oxybaphus comatus</u> (Small) Weath.	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
PHYTOLACCACEAE														
<u>Phytolacca icosandra</u> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
PORTULACACEAE														
<u>Portulaca pilosa</u> L.	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
CARYOPHYLLACEAE														
<u>Arenaria lanuginosa</u> (Michx.) Rohbr.	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Arenaria lycopodioides</u> Willd. ex Schl.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<u>Arenaria</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
<u>Drymaria laxiflora</u> Benth.	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-
RANUNCULACEAE														
<u>Anemone mexicana</u> H.B.K.	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
<u>Clematis dioica</u> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
<u>Ranunculus dichotomus</u> Moc. & Sessé	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-
<u>Ranunculus macranthus</u> var. <u>arsenei</u> Benson	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
<u>Ranunculus pilosus</u> H.B.K.	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
<u>Thalictrum gibbosum</u> Lecoyer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
<u>Thalictrum lanatum</u> Lecoyer	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BERBERIDACEAE														
<u>Berberis pallida</u> Hartw.	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
ANNONACEAE														
<u>Annona cherimola</u> Mill.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x
LAURACEAE														
<u>Litsea glaucescens</u> H.B.K.	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-
PAPAVERACEAE														
<u>Argemone platyceras</u> Link & Otto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x
CRUCIFERAE														
<u>Brassica campestris</u> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
<u>Eruca sativa</u> Mill.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
<u>Rorippa</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>CAPPARIDACEAE</b>														
<u>Polanisia uniglandulosa</u> (Cav.) DC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
<b>CRASSULACEAE</b>														
<u>Echeveria nodulosa</u> (Baker) Otto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
<u>Echeveria</u> sp.	-	-	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	-
<u>Sedum liebmannianum</u> Hemsl.	-	x	-	-	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
<u>Villadia levis</u> Rose	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Villadia minutiflora</u> Rose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<b>ROSACEAE</b>														
<u>Amelanchier denticulata</u> (H.B.K.) Koch. var. <u>denticulata</u>	-	x	x	-	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-
<u>Amelanchier denticulata</u> (H.B.K.) Koch. var. <u>paniculata</u> (Rhed.) Henrick.	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Cercocarpus fothergilloides</u> H.B.K.	-	x	-	-	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-
<u>Cercocarpus pringlei</u> (C. K. Schneid.) Rydb.	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Crataegus pubescens</u> H.B.K.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
<u>Lindleyella mespiloides</u> (H.B.K.) Rydb.	x	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Prunus microphylla</u> (H.B.K.) Hemsl.	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Prunus serotina</u> subsp. <u>capuli</u> (Cav.) McVaugh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
<u>Vauquelinia australis</u> Standl.	x	x	x	-	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-
<u>Xerospiraea parvifolia</u> (Benth.) Henrick.	-	-	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>LEGUMINOSAE</b>														
<u>Acacia angustissima</u> (Mill.) Kuntze	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Acacia cochliacantha</u> H. & B. ex Willd.	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Acacia coulleri</u> Benth.	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Acacia farnesiana</u> (L.) Willd.	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	x
<u>Acacia schaffneri</u> (S. Wats.) Herm.	x	-	-	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-	x
<u>Acacia tequilana</u> S.Wats.	x	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-
<u>Acacia</u> sp.	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Astragalus cenorrhynchus</u> Barneby	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Astragalus micranthus</u> Desv.	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
<u>Brongniartia mollis</u> H.B.K.	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Brongniartia oligosperma</u> Baillon	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Calliandra grandiflora</u> (L'Her.) Benth.	x	x	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-





MELIACEAE

Cedrela oaxacensis C. DC. & Rose  
Melia azedarach L.

MALPIGHIACEAE

Aspicarpa hirtella Rich.  
Bunchosia aff. lanceolata Turcz.  
Malpighia mexicana Juss.  
Thryallis glauca (Cav.) Kurtze

POLYGALACEAE

Monnina xalapensis H.B.K.  
Polygala oaxacana Chodat  
Polygala obscura Benth.  
Polygala pterocarya Chodat  
Polygala scoparia H.B.K.  
Polygala vergrandis W. H. Lewis

EUPHORBIACEAE

Acalypha sp.  
Croton dioicus Sessé & Moc.  
Croton aff. lasiopetaloides Gröbner  
Euphorbia sp.

ANACARDIACEAE

Actinocheila filicina (Sessé & Moc. ex DC) Barkley  
Pseudosmodium andrieuxii Engl.  
Rhus chondroloma Standl. subsp. huajuapensis Young  
Rhus oaxacana Loesener  
Rhus standleyi Barkley  
Rhus trilobata Nutt.  
Rhus virens Lindh. ex Gray subsp. purpusii Young  
Schinus molle L.

CELASTRACEAE

Mortonia diffusa Rose & Standl.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<u>Cedrela</u> <u>oaxacensis</u>								X						
<u>Melia</u> <u>azedarach</u>													X	
<u>Aspicarpa</u> <u>hirtella</u>	X													
<u>Bunchosia</u> <u>aff. lanceolata</u>													X	
<u>Malpighia</u> <u>mexicana</u>	X												X	
<u>Thryallis</u> <u>glauca</u>	X					X								
<u>Monnina</u> <u>xalapensis</u>						X								
<u>Polygala</u> <u>oaxacana</u>						X								
<u>Polygala</u> <u>obscura</u>						X		X						
<u>Polygala</u> <u>pterocarya</u>						X		X						
<u>Polygala</u> <u>scoparia</u>						X	X							
<u>Polygala</u> <u>vergrandis</u>						X								
<u>Acalypha</u> sp.														X
<u>Croton</u> <u>dioicus</u>										X				
<u>Croton</u> <u>aff. lasiopetaloides</u>	X													
<u>Euphorbia</u> sp.					X	X						X		
<u>Actinocheila</u> <u>filicina</u>	X													
<u>Pseudosmodium</u> <u>andrieuxii</u>	X													
<u>Rhus</u> <u>chondroloma</u>	X					X	X							
<u>Rhus</u> <u>oaxacana</u>		X				X	X							
<u>Rhus</u> <u>standleyi</u>			X			X	X	X						
<u>Rhus</u> <u>trilobata</u>			X			X	X							
<u>Rhus</u> <u>virens</u>		X				X	X	X						
<u>Schinus</u> <u>molle</u>										X				
<u>Mortonia</u> <u>diffusa</u>	X													

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<u>Wimmeria persicifolia</u> Radlk.	X	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAPINDACEAE														
<u>Cardiospermum halicacabum</u> L.	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<u>Docosanea viscosa</u> (L.) Jacq.	X	X	X	X	X	-	-	X	-	X	-	-	X	X
<u>Neopringlea viscosa</u> (Liebm.) Rose	X	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RHAMNACEAE														
<u>Ceanothus coeruleus</u> Lag.	1	1	1	1	1	X	X	X	1	1	1	1	1	1
<u>Ceanothus gregii</u> A. Gray	1	X	1	1	1	X	X	X	1	1	1	1	1	1
<u>Condalia mexicana</u> Schlecht.	X	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	X
<u>Karwinskia humboldtiana</u> (Roem. & Schult.) Zucc.	X	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	X
<u>Rhamnus aff. rosei</u> M.C. & L.A. Johnston	X	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
VITACEAE														
<u>Cissus sicyoides</u> L.	X	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	X
MALVACEAE														
<u>Anoda cristata</u> (L.) Schlecht.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	X	1	1	X	1
<u>Xearnemalvastrum lacteum</u> (Aiton) Bates	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	X
<u>Lavatera assurgentiflora</u> Kellogg	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	X	1
<u>Malva parviflora</u> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	X
<u>Sida abutilifolia</u> Miller	1	1	1	1	1	X	1	1	1	1	1	1	1	1
BOMBACACEAE														
<u>Ceiba aesculifolia</u> (H.B.K.) Britt. & Baker	X	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ELATINACEAE														
<u>Elatine</u> sp.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	X	1	1	1
CISTACEAE														
<u>Helianthemum glomeratum</u> Lag.	1	1	1	1	1	X	1	1	1	1	1	1	1	1

PASSIFLORACEAE

- Passiflora suberosa L.
- Passiflora subpeltata Ortega

LOASACEAE

- Mentzelia hispida Willd.

CACTACEAE

- Goryphanta radians var. pseudoradians Bravo
- Goryphanta reduncuspina Boed.
- Ferocactus macrodiscus (Mart.) Britt. & Rose
- Ferocactus nobilis (L.) Britt. & Rose
- Ferocactus recurvus (Mill.) Berg.
- Mammillaria carnea Zucc.
- Mammillaria collina (Britt. & Rose) Purpus
- Mammillaria conspicua Purpus
- Mammillaria halbingeri Böed.
- Mammillaria martinezii Backeberg
- Mammillaria ochoteranae (Bravo) Werd.
- Mammillaria supertexta Martius
- Mammillaria vaupelii Tieg.
- Mammillaria uncinata Zucc.
- Opuntia atropes Rose
- Opuntia ficus-indica (L.) Mill.
- Opuntia huajuapensis Bravo
- Opuntia macdougaliana Rose
- Opuntia nejapensis Bravo
- Opuntia pumila Rose
- Opuntia pyriformis Rose
- Opuntia streptacantha Lemaire
- Stenocactus crispatus (DC) Berg. ex Back & Kunth
- Stenocereus marginatus (DC) Berg. & Buxbaum
- Stenocereus stellatus (Pfeiffer) Ricc.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<u>Passiflora suberosa</u> L.	X													
<u>Passiflora subpeltata</u> Ortega	X													
<u>Mentzelia hispida</u> Willd.														X
<u>Goryphanta radians</u> var. <u>pseudoradians</u> Bravo		X			X	X	X	X	X					
<u>Goryphanta reduncuspina</u> Boed.		X			X	X	X	X	X					
<u>Ferocactus macrodiscus</u> (Mart.) Britt. & Rose					X	X	X	X	X					
<u>Ferocactus nobilis</u> (L.) Britt. & Rose					X	X	X	X	X					
<u>Ferocactus recurvus</u> (Mill.) Berg.					X	X	X	X	X					
<u>Mammillaria carnea</u> Zucc.					X	X	X	X	X					
<u>Mammillaria collina</u> (Britt. & Rose) Purpus					X	X	X	X	X					
<u>Mammillaria conspicua</u> Purpus					X	X	X	X	X					
<u>Mammillaria halbingeri</u> Böed.					X	X	X	X	X					
<u>Mammillaria martinezii</u> Backeberg					X	X	X	X	X					
<u>Mammillaria ochoteranae</u> (Bravo) Werd.					X	X	X	X	X					
<u>Mammillaria supertexta</u> Martius					X	X	X	X	X					
<u>Mammillaria vaupelii</u> Tieg.					X	X	X	X	X					
<u>Mammillaria uncinata</u> Zucc.		X			X	X	X	X	X					
<u>Opuntia atropes</u> Rose					X	X	X	X	X					
<u>Opuntia ficus-indica</u> (L.) Mill.					X	X	X	X	X					X
<u>Opuntia huajuapensis</u> Bravo					X	X	X	X	X					
<u>Opuntia macdougaliana</u> Rose					X	X	X	X	X					
<u>Opuntia nejapensis</u> Bravo					X	X	X	X	X					
<u>Opuntia pumila</u> Rose	X				X	X	X	X	X					
<u>Opuntia pyriformis</u> Rose					X	X	X	X	X					
<u>Opuntia streptacantha</u> Lemaire					X	X	X	X	X					
<u>Stenocactus crispatus</u> (DC) Berg. ex Back & Kunth		X			X	X	X	X	X					
<u>Stenocereus marginatus</u> (DC) Berg. & Buxbaum					X	X	X	X	X					X
<u>Stenocereus stellatus</u> (Pfeiffer) Ricc.					X	X	X	X	X					X

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>LYTHRACEAE</b>														
<u>Cuphea aequalpetala</u> Cav.														
<u>Cuphea cyanea</u> DC		X		X	X									X
<u>Lythrum gracile</u> Benth.				X								X		
<b>ONAGRACEAE</b>														
<u>Oenothera tetrapectera</u> Cav.													X	
<b>ARALIACEAE</b>														
<u>Aralia humilis</u> Cav.	X													
<b>UMBELLIFERAE</b>														
<u>Dornellsmithia</u> sp.						X								
<u>Eryngium</u> sp.						X	X							X
<u>Pronosciadium</u> sp.							X	X						X
<b>CORNACEAE</b>														
<u>Cornus excelsa</u> H.B.K.										X				
<b>GARRYACEAE</b>														
<u>Garrya ovata</u> Benth.	X	X			X	X	X							
<b>ERICACEAE</b>														
<u>Arbutus xalapensis</u> H.B.K.		X			X		X	X						
<u>Arctostaphylos polifolia</u> H.B.K.		X			X	X	X							
<u>Arctostaphylos pungens</u> H.B.K.		X				X	X	X						
<b>PRIMULACEAE</b>														
<u>Anagallis arvensis</u> L.													X	
<b>PLUMBAGINACEAE</b>														
<u>Plumbago pulchella</u> Bolss.	X	X			X	X								



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>OLEACEAE</b>														
<u>Forestiera rotundifolia</u> (Brandege) Standl.	x					x								
<u>Fraxinus pringlei</u> Lingelsheim	x	x												
<u>Fraxinus</u> sp.										x				
<b>LOGANIACEAE</b>														
<u>Buddleia cordata</u> H.B.K. subsp. <u>cordata</u> Norman										x			x	
<u>Buddleia parviflora</u> H.B.K.			x			x								
<u>Buddleia sessiliflora</u> H.B.K.														x
<b>APOCYNACEAE</b>														
<u>Mandevilla mexicana</u> (Muell. - Arg.) Woodson										x				x
<u>Plumeria rubra</u> L.	x													
<u>Thevetia peruviana</u> (Pers.) K. Sch.	x													
<b>ASCLEPIADACEAE</b>														
<u>Asclepias linaria</u> Cav.												x		x
<u>Cynanchum</u> sp.						x								
<u>Gonolobus</u> sp.														x
<u>Marsdenia mexicana</u> Decaisne	x													
<b>CONVOLVULACEAE</b>														
<u>Cuscuta</u> sp.														x
<u>Evolvulus</u> sp.							x	x						
<u>Iponioea murucoides</u> Roem. & Schult.	x									x				x
<u>Iponioea</u> sp.	x	x								x				
<b>POLEMONIACEAE</b>														
<u>Loeselia coerulea</u> (Pavón) Don		x		x	x									x
<b>HYDROPHYLLACEAE</b>														
<u>Wigandia urens</u> (R. & P.) H.B.K.														x
<b>BORAGINACEAE</b>														
<u>Antiphytum caespitosum</u> Johnston		x												

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<u>Antiphytum parryi</u> Wats		X			X									
<u>Cordia curassavica</u> (Jacq.) Roem. & Schult.	X													
<u>Ehretia latifolia</u> A. DC.	X									X				
<u>Heliotropium foliosissimum</u> MacBride									X			X		
<u>Lithospermum calcicola</u> Robinson						X								
<u>Onosmodium unicum</u> MacBride									X					

VERBENACEAE

<u>Bouchea prismatica</u> var. <u>brevirostra</u> Grenz.	X													
<u>Lantana</u> sp.	X					X								
<u>Verbena canescens</u> H.B.K.				X										X

LABIATAE

<u>Lepechinia schiedeana</u> (Schl.) Vatke		X		X						X		X		X
<u>Marrubium vulgare</u> L.											X			
<u>Salvia amarissima</u> Ortega				X	X									X
<u>Salvia axillaris</u> Moc. & Sessé ex Benth.					X				X					
<u>Salvia cacaliaefolia</u> Benth.								X						
<u>Salvia concolor</u> Lamb.										X				
<u>Salvia fruticulosa</u> Benth.				X	X			X		X				X
<u>Salvia keerlii</u> Benth.					X									
<u>Salvia lasiantha</u> Benth.	X													
<u>Salvia microphylla</u> Kunth.						X								
<u>Salvia oaxacana</u> Fern.			X											
<u>Salvia polystachya</u> Ortega				X										X
<u>Salvia purpurea</u> Cav.														X
<u>Salvia pusilla</u> Fern.												X		
<u>Salvia regla</u> Cav.						X								
<u>Salvia scorodiniaefolia</u> Poir.	X	X			X	X		X						
<u>Salvia semiatrata</u> Zucc.					X									
<u>Salvia thymoides</u> Benth.		X	X					X		X		X		
<u>Salvia tiliaefolia</u> Vahl.					X									
<u>Salvia villosa</u> Fern.					X			X						X
<u>Salvia</u> sp. nov. (1)	X													
<u>Salvia</u> sp. nov. (2)														
<u>Satureja macrostema</u> (Benth.) Bridg.								X		X				
<u>Satureja mexicana</u> (Benth.) Bridg.		X												

Satureja oaxacana Fern.  
Sonchacele mexicana Schauer

SOLANACEAE

Bouchetia erecta DC ex Dunal  
Capsicum ciliatum (H.B.K.) Kuntze  
Cestrum flavescens Greenm.  
Cestrum cf. fulvescens Fern.  
Datura ceratocaula Ortega  
Datura stramonium L.  
Lycianthes mociniana (Dunal) Bitter  
Nicotiana glauca Graham  
Nicotiana tabacum L.  
Petunia parviflora Juss.  
Physalis foetens Poir.  
Physalis sp.  
Solanum douglasii Dunal  
Solanum lanceolatum Sessé & Moc.  
Solanum rostratum Dunal

SCROPHULARIACEAE

Bacopa procumbens (Mill.) Greenm.  
Buchnera obliqua Benth.  
Buchnera pusilla H.B.K.  
Castilleja sp.  
Lamourouxia dasyantha (Cham. & Schlecht.) Ernest  
Lamourouxia pringlei Robins. & Greenm. ex Pringle  
Lamourouxia viscosa H.B.K.  
Maurandya barclaiana Lindl.  
Maurandya scandens (Cav.) Pers.  
Mimulus glabratus H.B.K.  
Penstemon barbatus (Cav.) Roth.  
Penstemon isophyllus Robins.  
Penstemon kunthii G. Don  
Veronica polita Fries

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<u>Satureja</u> <u>oaxacana</u> Fern.														
<u>Sonchacele</u> <u>mexicana</u> Schauer														
SOLANACEAE														
<u>Bouchetia</u> <u>erecta</u> DC ex Dunal														
<u>Capsicum</u> <u>ciliatum</u> (H.B.K.) Kuntze														
<u>Cestrum</u> <u>flavescens</u> Greenm.														
<u>Cestrum</u> cf. <u>fulvescens</u> Fern.														
<u>Datura</u> <u>ceratocaula</u> Ortega														
<u>Datura</u> <u>stramonium</u> L.														
<u>Lycianthes</u> <u>mociniana</u> (Dunal) Bitter														
<u>Nicotiana</u> <u>glauca</u> Graham														
<u>Nicotiana</u> <u>tabacum</u> L.														
<u>Petunia</u> <u>parviflora</u> Juss.														
<u>Physalis</u> <u>foetens</u> Poir.														
<u>Physalis</u> sp.														
<u>Solanum</u> <u>douglasii</u> Dunal														
<u>Solanum</u> <u>lanceolatum</u> Sessé & Moc.														
<u>Solanum</u> <u>rostratum</u> Dunal														
SCROPHULARIACEAE														
<u>Bacopa</u> <u>procumbens</u> (Mill.) Greenm.														
<u>Buchnera</u> <u>obliqua</u> Benth.														
<u>Buchnera</u> <u>pusilla</u> H.B.K.														
<u>Castilleja</u> sp.														
<u>Lamourouxia</u> <u>dasyantha</u> (Cham. & Schlecht.) Ernest														
<u>Lamourouxia</u> <u>pringlei</u> Robins. & Greenm. ex Pringle														
<u>Lamourouxia</u> <u>viscosa</u> H.B.K.														
<u>Maurandya</u> <u>barclaiana</u> Lindl.														
<u>Maurandya</u> <u>scandens</u> (Cav.) Pers.														
<u>Mimulus</u> <u>glabratus</u> H.B.K.														
<u>Penstemon</u> <u>barbatus</u> (Cav.) Roth.														
<u>Penstemon</u> <u>isophyllus</u> Robins.														
<u>Penstemon</u> <u>kunthii</u> G. Don														
<u>Veronica</u> <u>polita</u> Fries														

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>BIGNONIACEAE</b>														
<u>Distictis laxiflora</u> (DC) Greenm.	X													
<u>Tecoma stans</u> (L.) H.B.K. var. <u>stans</u>	X			X										X
<u>Tecoma stans</u> var. <u>velutina</u> DC		X												
<b>OROBANCHACEAE</b>														
<u>Conopholis alpina</u> Liebm. var. <u>alpina</u> Forth.		X				X	X							
<b>LENTIBULARIACEAE</b>														
<u>Pinguicula moranensis</u> H.B.K.	X													
<b>ACANTHACEAE</b>														
<u>Anisacanthus</u> sp.														
<u>Pseuderanthemum praecox</u> (Benth.) Leonard								X						X
<u>Ruellia abbreviata</u> Gibson					X	X	X							
<u>Stenandrium dulce</u> Nees							X							
<b>PLANTAGINACEAE</b>														
<u>Plantago linearis</u> var. <u>mexicana</u> (Link) Pilger							X	X				X		
<u>Plantago major</u> L.										X				
<b>RUBIACEAE</b>														
<u>Bouvardia longiflora</u> (Cav.) H.B.K.	X							X						
<u>Bouvardia ternifolia</u> (Cav.) Schlecht.				X								X		X
<u>Bouvardia viminalis</u> Schlecht.	X					X								
<u>Chiococca alba</u> (L.) Hitch.	X													
<u>Coutaportia ghiesbreghtiana</u> (Baill.) Urb.	X													
<u>Crusea calcicola</u> Greenman		X												
<u>Crusea diversifolia</u> (H.B.K.) Anderson		X												
<u>Galium fuscum</u> Mart. & Gal. subsp. <u>fuscum</u>		X				X								X
<u>Galium mexicanum</u> H.B.K. subsp. <u>mexicanum</u>														X
<u>Galium uncinulatum</u> DC								X	X					
<u>Houstonia xestosperma</u> (Rob. & Greenm.) Terrell	X					X								
<u>Rebunium hypocarpium</u> (L.) Hemsl.		X												
<u>Rebunium microphyllum</u> (Gray) Hemsl.								X		X				
<u>Rondeletia</u> sp.	X									X				

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>CARRIFOLIACEAE</b>														
<u>Sambucus canadensis</u> (Schwerin) G. M.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
<b>VALERIANACEAE</b>														
<u>Valeriana ceratophylla</u> H.B.K.	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Valeriana laciniosa</u> Mart. & Gal.	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-
<b>CUCURBITACEAE</b>														
<u>Cucurbita</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Cyclanthera</u> sp.	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
<u>Microsechium ruderale</u> Naud.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
<b>CAMPANULACEAE</b>														
<u>Diastatea micrantha</u> (H.B.K.) McVaugh	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Diastatea tenera</u> (Gray) McVaugh	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
<u>Lobelia laxiflora</u> H.B.K.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
<u>Lobelia nana</u> H.B.K.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<b>COMPOSITAE</b>														
<u>Ageratum stachyofolium</u> Robins	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Ageratum tomentosum</u> (Benth.) Hemsl.	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Baccharis heterophylla</u> H.B.K.	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-
<u>Baccharis ramulosa</u> (DC) A. Gray	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-
<u>Baccharis salicifolia</u> (Ruíz & Pavón) Pers.	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	X
<u>Centaurea rotrockii</u> Greenm.	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-
<u>Chaptalia leucocephala</u> Greene	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	X	-
<u>Conyza bonariensis</u> (L.) Cronq.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
<u>Cosmos diversifolius</u> Otto	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
<u>Dahlia australis</u> (Sherff) Sorensen var. <u>australis</u>	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Erigeron karwinskianus</u> DC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	X
<u>Erigeron longipes</u> DC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	X
<u>Flaveria pringlei</u> Hand.	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Gnaphalium stramineum</u> H.B.K.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
<u>Gochnatia hypoleuca</u> (DC) A. Gray subsp. <u>obtusata</u> (Blake) Cabreria	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	X	X
<u>Grindelia inuloides</u> Willd. var. <u>inuloides</u>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	X

