

108
208

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA VEGETACION Y FITO GEOGRAFIA
DE LA LAGUNA DE MITLA, GUERRERO,
MEXICO.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO

DE LICENCIADO EN BIOLOGIA

PRESENTA:

LUCIO LOZADA PEREZ

FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D.F.

1990



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

	pag.
1. RESUMEN.....	1
2. INTRODUCCION.....	2
3. OBJETIVOS.....	4
4. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.....	5
4.1. Localización y superficie.....	5
4.2. Fisiografía y Geología.....	5
4.3. Geomorfología.....	6
4.4. Suelos.....	6
4.5. Hidrografía.....	7
4.6. Clima.....	7
5. METODO.....	9
6. RESULTADOS.....	10
VEGETACION:	
6.1. Bosque tropical perennifolio.....	10
6.2. Bosque tropical caducifolio.....	12
6.3. Vegetación halófila.....	14
6.3.1. Bosque espinoso.....	15
6.3.1. Pastizal.....	17
6.4. Vegetación acuática y subacuática.....	19
6.4.1. Manglar.....	19
6.4.2. Comunidad de <i>Annona glabra</i>	23
6.4.3. Comunidad de <i>Batis maritima</i>	24
6.4.4. Tular y carrizal.....	26
6.4.5. Vegetación flotante.....	27
6.4.6. Vegetación sumergida.....	28
6.4.7. Bosque de galería.....	28
6.5. Vegetación secundaria.....	31
6.5.1. Restos de Bosque tropical subcaducifolio.....	31
6.5.2. Malezas.....	33
FLORA:	
6.5.3. Análisis fitogeográfico a nivel de Familia.....	38
6.5.4. Análisis fitogeográfico a nivel de Género.....	40
7. DISCUSION.....	43
8. LITERATURA CITADA.....	47
9. APENDICE	

1. RESUMEN

Laguna de Mitla se localiza a 65 km al Noroeste de Acapulco, Estado de Guerrero.

A partir de la información bibliográfica, cartográfica y observaciones directas de campo, se hizo la descripción física del área de estudio, que incluye: localización geográfica, fisiografía y geología, suelos, hidrología y clima.

De 1984 a 1989 se hicieron salidas al campo, lo cual permitió la colecta botánica de 1200 números con lo que se elaboró una lista florística con los siguientes elementos: 98 familias, 319 géneros y 490 especies.

Con base a la observación se describen las siguientes comunidades vegetales: Bosque tropical perennifolio, Bosque tropical caducifolio, Bosque espinoso, Pastizal, Manglar, Comunidad de *Annona glabra*, Comunidad de *Batis maritima*, Tular y carrizal, vegetación flotante y sumergida, Bosque de galería, Bosque tropical subcaducifolio y Malezas. Para cada tipo de vegetación se proporciona el número de géneros y la distribución geográfica que presentan.

Finalmente, se discute el posible carácter secundario de algunas comunidades para la zona de estudio (Bosque tropical caducifolio) y la posible presencia en otro tiempo del Bosque tropical subcaducifolio en áreas ocupadas actualmente por cultivos y potreros.

Por lo que respecta a las relaciones fitogeográficas de la flora, destaca la presencia del elemento de filiación tropical, que representa el 70.4% de las familias y el 79.3% de los géneros registrados. Este dominio se explica por la ubicación de la zona de estudio dentro de la región intertropical, en altitudes de 100 msnm o menos, que no permiten la existencia de elementos de filiación templada o fría.

2. INTRODUCCION

La flora de México se considera entre las más ricas del mundo. Riqueza determinada, en gran medida, por la variedad de condiciones relacionadas con la fisiografía y el clima en el territorio nacional, su situación geográfica e historia geológica.

El interés por el conocimiento de la flora mexicana ha sido siempre manifiesto como lo muestran los numerosos investigadores nacionales y extranjeros que han realizado exploraciones, lo cual ha permitido la elaboración de algunas floras estatales o regionales.

Fisiográficamente el Estado de Guerrero lo integran 4 unidades: la zona montañosa del Norte, la Sierra Madre del Sur, la depresión del Río Balsas y la Planicie Costera (Figuroa, 1980).

La zona costera es un amplio espacio de interacciones del mar, la tierra, aguas epicontinentales y la atmósfera (Yáñez, 1986). Se trata de áreas idóneas de reproducción, crianza y alimentación de diferentes moluscos, peces y crustáceos marinos. Las aves migratorias utilizan intensamente la zona costera y algunas pasan en ella casi toda su vida.

Las sociedades humanas han buscado áreas costeras para establecerse, navegar, obtener recursos naturales y depositar los desechos de sus actividades biológicas (materiales orgánicos y domésticos), sociales e industriales (insecticidas, metales pesados, hidrocarburos, radiactividad).

Esto es muy importante, ya que alrededor de dos tercios de la población mundial vive cerca de la costa (Yáñez, *op. cit.*). Al respecto, la costa de Guerrero no es la excepción; de la población reportada en 1970 de 1 597 000 habitantes, la misma se reparte según cinco regiones geoeconómicas de la siguiente manera: La Costa 540 000, Región Septentrional 320 000, Región Central 295 000, Tierra Caliente 195 000 y Región Oriental 125 000 habitantes (Figuroa, *op. cit.*).

La zona de estudio forma parte del litoral costero del Estado de Guerrero. Su porción acuosa según la clasificación de Venecia es de tipo oligohalino, ya que su salinidad no sobrepasa el valor de 5 ppm. En 1974, varió entre 2.43 y 3.37 ppm, correspondiendo estos valores a las épocas de mayor y menor volumen de agua, respectivamente (Arpi *et al.*, 1974).

Su cercanía al mar, las fluctuaciones estacionales del nivel de agua, la presencia de sedimentos lodosos y arenosos y llanuras de inundación, sustrato arenoso, han propiciado la presencia de diferentes condiciones y comunidades vegetales, como son el Manglar, praderas de halófitas, vegetación de dunas costeras, comunidades poco estudiadas en la costa del Pacífico mexicano.

Dichas comunidades son afectadas por grandes núcleos de población (Acapulco, Atoyac de Alvarez, Coyuca de Benítez y otros), cuyas necesidades de energía, materiales para construcción, actividades agropecuarias y espacio se satisfacen a expensas de ellas, lo cual ha provocado la alteración de la vegetación original y el consecuente peligro de perder recursos florísticos importantes por su utilidad o interés científico.

Por lo anterior, el presente trabajo junto con otros que se llevan a cabo, permitirá tener un mejor conocimiento desde el punto de vista florístico y estructural de las comunidades vegetales existentes en el litoral costero del Estado de Guerrero. Asimismo, establece las bases para estudios que permitan conocer sus requerimientos ambientales y su papel dentro del ecosistema lagunar, lo cual permitirá un mejor aprovechamiento y conservación de los recursos con que cuenta la región.

El presente trabajo es también una contribución al desarrollo del proyecto Flora del Estado de Guerrero, que se lleva a cabo en el Laboratorio de Plantas Vasculares de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.

3. OBJETIVOS

- A) Llevar a cabo el inventario florístico de la laguna de Mitla , como una contribución al conocimiento de la flora del estado de Guerrero.
- B) Describir y cartografiar los tipos de vegetación registrados para la zona de estudio.
- C) Definir las afinidades fitogeográficas a nivel de familia y género de la vegetación y flora reportada.

4. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

4.1. LOCALIZACION Y SUPERFICIE.

La zona de estudio se localiza a 65 km al Noroeste de Acapulco, entre los paralelos $16^{\circ} 56' 51''$ y $17^{\circ} 09' 48''$ de latitud Norte y los meridianos $100^{\circ} 05' 25''$ y $100^{\circ} 29'$ de longitud Oeste del meridiano de Greenwich. La superficie es de 225 km², de los cuales 36 km² corresponden a la porción cubierta por agua.

Sus límites son: al Oeste y Este los ríos Atoyac y Coyuca, respectivamente, al Norte la carretera Acapulco-Zihuatanejo y al Sur el Océano Pacífico, separado por una franja litoral de 45 km² de longitud (Fig.1).

El área se ubica en parte de los municipios de Atoyac de Alvarez, Coyuca de Benítez y San Jerónimo (hoy Benito Juárez). Los poblados más importantes cercanos a la zona de estudio, corresponden a las cabeceras municipales de los tres municipios mencionados.

4.2. FISIOGRAFIA Y GEOLOGIA.

La Planicie Costera del Pacífico forma parte de la Provincia fisiográfica llamada Sierra Madre del Sur (López, 1983), la cual es producto de un levantamiento continental que, de acuerdo a la teoría de la Tectónica de Placas se produjo por la colisión de la placa Americana (continental) en su choque con la placa de Cocos (oceánica).

La Sierra Madre del Sur se originó a fines del Cretácico Superior y principios del Cenozoico y en su composición participan rocas sedimentarias paleozoicas, pizarras cristalinas e intrusiones graníticas, coronada en algunas partes por manchones o bloques de caliza Mesozoica. Al levantarse la Sierra Madre del Sur, se inició la erosión que ha dejado al descubierto rocas del Proterozoico y Arqueozoico. Los arrastres fluviales formaron las planicies aluviales y playas de la Planicie Costera del Pacífico (Mañon, 1985, en Guzmán, 1987).

La Planicie costera o Llanura costera, es una franja con anchura que varía de 25 a 35 km, con altitudes de 100 - 200 msnm, las estribaciones de la Sierra Madre del Sur representan interrupciones hacia el mar. De los límites de Guerrero y Michoacán hasta Acapulco recibe el nombre de Costa Grande y de ahí a los límites con Oaxaca se denomina Costa Chica.

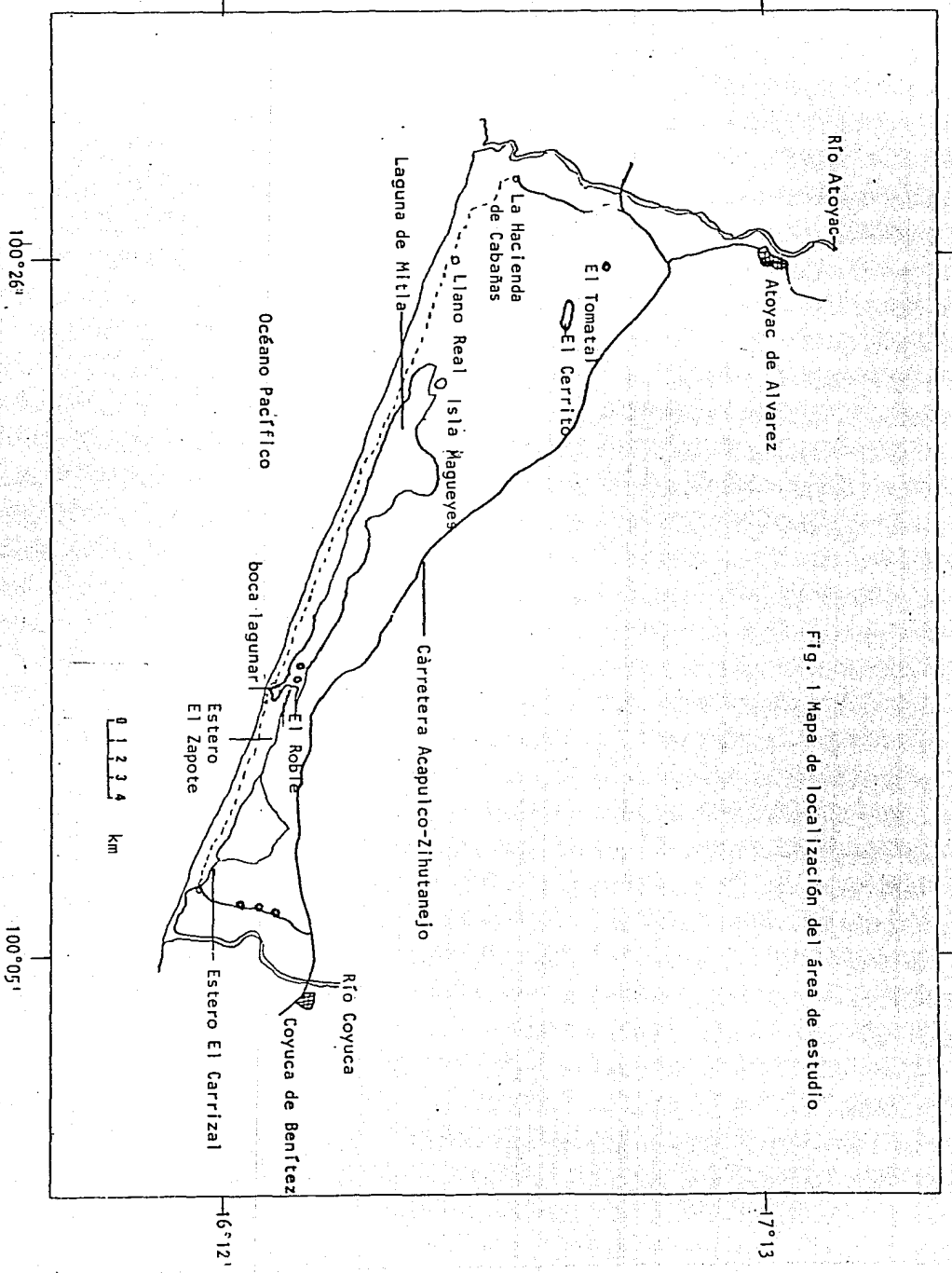


Fig. 1 Mapa de localización del área de estudio.

4.3. GEOMORFOLOGIA.

El relieve de la Planicie costera es producto de la interacción del arrastre fluvial, la acción del mar y el viento; consta de llanuras aluviales, lagunas, esteros y lomeríos en las estribaciones de la Sierra Madre del Sur.

4.4. SUELOS.

Según el sistema clasificación de suelos FAO-UNESCO, en Bridges (1978), para la zona de estudio se distinguen las siguientes unidades de suelo:

a) Feozem.

Su característica principal es una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y nutrientes. Aparece encima de rocas intrusivas ácidas. Se ubica sobre los lomeríos presentes en la zona y en los alrededores de San Jerónimo y hacia el Este, entre la Laguna de Mitla y Coyuca de Benitez

b) Fluvisol.

Se caracterizan por estar formados por materiales acarreados por el agua. Están constituidos por materiales disgregados que no presentan una estructura en terrones, es decir, son suelos poco desarrollados. Presentan muchas veces capas alternas de arena, arcilla o grava. Se encuentra en los márgenes de los ríos Atoyac y Coyuca y las partes planas ocupadas por coco (Cocos nucifera).

c) Solanchak.

Suelos formados por depósitos residuales, de arena con capas de limos y arcillas con materia orgánica, que se depositan en zonas de inundación, localmente se encuentran cubiertos por afloramiento de sales. Estos suelos se localizan en las zonas de inundación y los márgenes de la laguna.

d) Arenosol.

Suelos que se caracterizan por no presentar horizontes definidos y se encuentran constituidos por arena en un 95% y guijarros en un 5%, la arena está formada por fragmentos de conchas, de roca básica y ultrabásica, piroxenos, anfíboles, granate, cuarzo y hematita. Este tipo de suelo forma parte de la franja litoral que separa la laguna del mar.

e) Gleysol.

Son suelos que presentan capas reducidas o moteadas resultado de un exceso de agua. Suelos en los que los procesos hidromórficos son dominantes. Estos suelos se ubican hacia la periferia de la laguna en la zona permanentemente inundada.

4.5. HIDROGRAFIA.

La Laguna de Mitla es un cuerpo de agua con superficie aproximada de 36 km². A diferencia del resto de las lagunas de la franja litoral del Estado de Guerrero, es la única que actualmente no recibe el aporte de aguas litorales, ya que su barra fue cerrada hace algunos años. De esta manera, el vaso lagunar se ha convertido en receptor de aguas de los ríos permanentes (Atoyac y Coyuca), las corrientes temporales y escurrimientos locales.

La porción Noroeste de la laguna presenta amplias llanuras de inundación, formadas por los aportes del río Atoyac y otros cursos de agua no bien definidos; esta zona se caracteriza por su escasa profundidad (3 m en promedio), en cambio la zonas central y Suroccidental, presentan áreas relativamente profundas (hasta 10 m). Por su parte Este, recibe las aguas del río Coyuca a través del estero El Carrizal y tiene una profundidad de 3.7 m en promedio (Arpi, op. cit.).

La Laguna de Mitla se encuentra en avanzado estado de acumulación de sedimentos, indicado por las llanuras de inundación arriba mencionadas y por el pequeño delta interior producto de las amplias divisiones del río Coyuca hacia el interior de la laguna.

4.6. CLIMA.

El clima para la zona de estudio, se caracterizó a partir de los datos de las siguientes estaciones climáticas: Atoyac de Alvarez, ubicada en el municipio del mismo nombre y Carrera Larga, perteneciente al municipio de Coyuca de Benitez (García, 1981). Su elección se hizo tomando en cuenta su cercanía al área de estudio, la latitud y altitud, factores que influyen de manera importante en algunos elementos del clima, como son la temperatura y precipitación.

TEMPERATURA.

La temperatura media anual varía de 28.7°C a 26.2°C para las estaciones Atoyac y Carrera Larga, respectivamente; en ambas, mayo es el mes más caliente, Atoyac se presenta la temperatura mas baja de 27.7°C en los meses de diciembre y enero; Carrera Larga, en el mes de febrero con 24.8°C. La marcha anual de la temperatura es de tipo Ganges para ambas estaciones; ya que la temperatura del mes más caliente se registra en mayo, es decir, antes del solsticio de verano (Fig. 2).

Precipitación. La época de lluvias comienza en mayo y termina en octubre. La precipitación total anual varía de 950 mm en Atoyac a 1258.2 mm para Carrera Larga. A la mitad de la temporada de lluvias se presenta un periodo menos húmedo o sequía intraestival (Fig. 2).

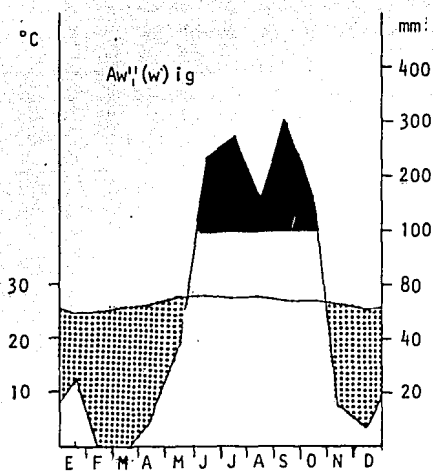
Según el sistema de clasificación de Köppen modificado por García (op. cit.), los tipos de clima son los siguientes:

<u>Estación</u>	<u>Clima</u>
Atoyac de Alvarez	Aw ^o (w)ig
Carrera Larga	Aw ⁱ (w)ig

Es decir, que se trata de un clima cálido subhúmedo, con temperatura media del mes más frío superior a 18°C y la media anual mayor de 22°C, régimen de lluvias de verano, porcentaje de lluvia invernal menor del 5%; la diferencia del mes más caliente y el más frío es menor de 5°C, por lo que la oscilación térmica es de tipo isotermal y la marcha anual de la temperatura tipo Ganges. El menor grado de humedad marca la diferencia entre ambas estaciones.

Según la carta climática Acapulco 140-VII (Anónimo, 1970), el clima más seco se presenta únicamente al Suroeste de la zona de estudio, alcanzando su límite Norte a la altura del poblado El Ciruelar y en dirección Sureste, pasando por El Tomatal y El Cerrito, hasta la isla Magueyes. Para el resto del área, el clima más húmedo domina ampliamente.

Fig. 2 Diagramas ombrotérmicos

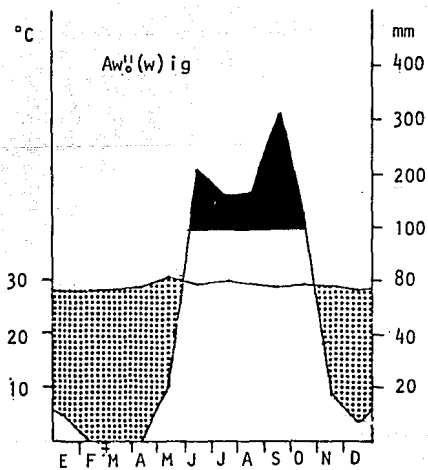


Estación Carrera Larga

17°03' de lat. N.

100°08' de long. W.

150 msnm



Estación Atoyac

17°12' de lat. N.

100°26' de long. W.

100 msnm

5. METODO

Como método se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

- 1) Recopilación de información bibliográfica, cartográfica y de fotografías aéreas referente a la zona de estudio.
- 2) Con la utilización de las fotografías aéreas obtenidas de DETENAL, esc. 1: 80 000 de marzo de 1975, se delimitó la zona de estudio, vías de acceso (carreteras, caminos de terracería y brechas).
- 3) Basados en la observación de campo se determinó la dominancia y estructura de las comunidades vegetales definidas según la clasificación propuesta por Rzedowski (1978), que considera los aspectos de fisonomía, composición florística, fenología y su correlación con parámetros ambientales.
- 4) De 1984 a 1989 se hicieron 8 salidas al campo de 8 días en promedio c/u, distribuidas en las diferentes estaciones del año, con el fin cubrir el ciclo reproductor del mayor número de especies vegetales existentes en la zona de estudio.
- 5) Los datos para los diferentes especímenes botánicos recolectados, consideraron los siguientes aspectos: localidad, municipio, altitud, tipo de vegetación, información ambiental, tipo de suelo, abundancia, forma biológica, tamaño, tipo de fruto y color de la flor.
- 6) El material recolectado se determinó en el Laboratorio de Plantas Vasculares de la Facultad de Ciencias de la UNAM y se cotejó en el herbario ENCB de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN.
- 7) Como material de respaldo se depositó en el herbario FCME de la Facultad de Ciencias de la UNAM, ENCB de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN y MEXU del Instituto de Biología de la UNAM.
- 8) Los tipos de suelos para la región se definen según la bibliografía consultada.
- 9) En la elaboración del mapa de vegetación se siguió el siguiente procedimiento: a) Interpretación del material fotográfico (separación de unidades de vegetación según tonos y texturas), b) A través de recorridos de campo se verificaron las unidades separadas, c) Se elaboró un mapa base con las siguientes cartas topográficas: Tezpan E14C45, Coyuca E14C46 y Carrizal E14C56, escala 1: 50 000 de la SFF, d) Una vez reinterpretada la información, se transfirió al mapa base que finalmente se presenta a escala 1: 150 000.
- 10) Para la información fitogeográfica de la flora que se considera a nivel de Familia y género se consultó a los siguientes autores Good (1964), Rzedowski (1962, 1965, 1978), Sharp (1953) y Willis (1973).

VEGETACION

6. RESULTADOS

VEGETACION

Con base en criterios fisonómicos florísticos y ambientales considerados por Rzedowski 1978 se definieron las siguientes comunidades vegetales para la zona de estudio (Fig 3).

- A) Bosque tropical perennifolio.
- B) Bosque tropical caducifolio.
Vegetación halófila.
- C) Bosque espinoso.
- D) Pastizal.
Vegetación acuática y subacuática.
- E) Manglar.
- * F) Comunidad de *Annona glabra*.
- * G) Comunidad de *Batis maritima*.
- H) Tular y carrizal.
- I) Vegetación flotante.
- J) Vegetación sumergida.
- K) Bosque de galería.
- ** Vegetación secundaria.
- L) Restos de bosque tropical subcaducifolio.
- ***LL) Malezas.

A continuación se describe cada comunidad vegetal y se proporciona la lista de géneros por tipo de distribución fitogeográfica que presentan. La distribución que se señala a nivel de Familia y Género corresponde a la mejor representación que dichos taxones presentan en un lugar determinado, por ejemplo la Familia Cactaceae se considera endémica de América aunque exista un género nativo de África.

6.1. BOSQUE TROPICAL PERENNIFOLIO.

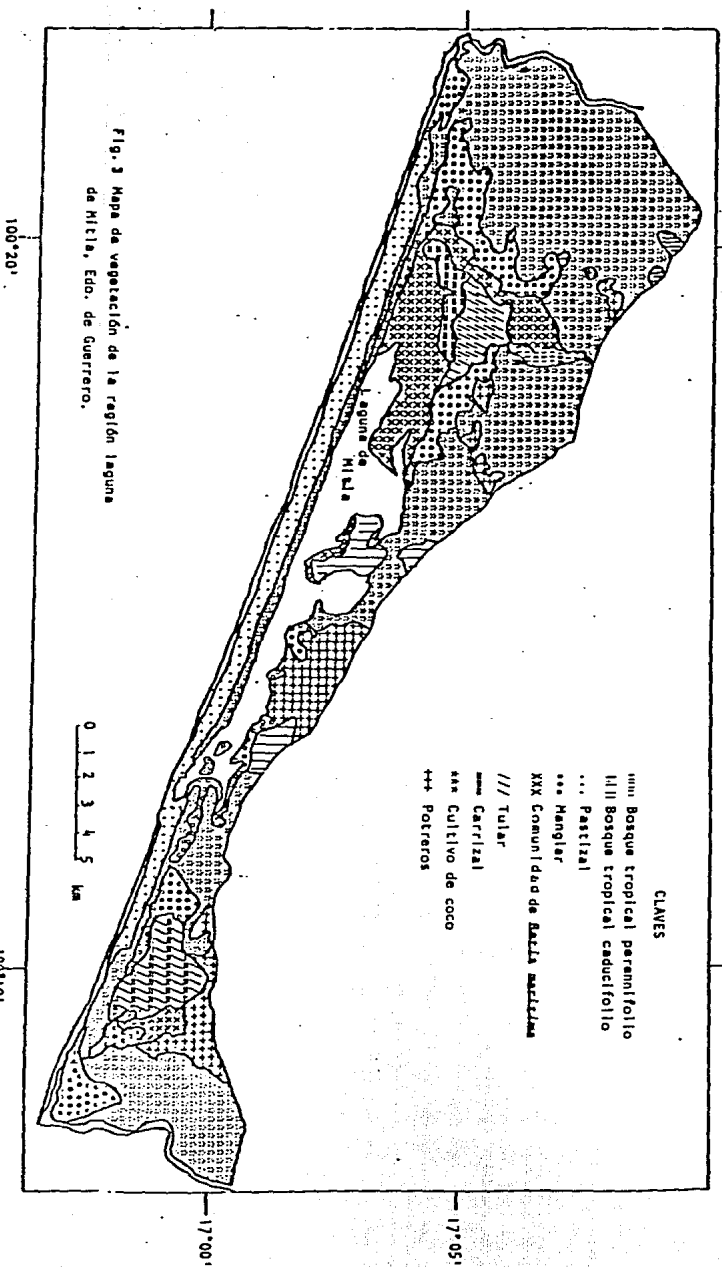
Generalmente se asocia este nombre a las comunidades más complejas que destacan por su altura, diversidad de especies y estructura, que se distribuyen en los lugares de máxima precipitación de los trópicos del mundo. Sin embargo, tal idea se ajusta más a las que Miranda y Hernández (1963) definen como Selva alta perennifolia y Selva alta o mediana subperennifolia.

El concepto de Rzedowski (op. cit.) es más general, ya que si bien comprende aquellas comunidades definidas por Miranda y Hernández (op. cit.), incluye otras cuya única característica en común, es el carácter perenne de sus hojas, es decir, que la altura y diversidad de estas pasa a segundo término.

*No considerada por Rzedowski (op. cit.).

**No considerada como tipo de vegetación por Rzedowski (op. cit.).

***No considerada como tipo de vegetación.



De esta manera, comunidades definidas por una sola especie y de distribución no tan solo intertropical, como aquella formada por *Bravaisia integerrima* o "canacoital", son consideradas como Bosque tropical perennifolio por Rzendowski (op. cit.).

El bosque se ubica en suelos arcillosos de drenaje deficiente, la presencia de raíces adventicias, el contacto que se da entre las copas de los elementos que lo definen y la presencia de hojas durante todo el año determina una fisonomía similar al Manglar con el cual se encuentra relacionado.

Su localización se sitúa en la parte Norte de la zona de estudio, al Sur del poblado las Salinas, y en dirección Este hasta el poblado de Zacoalpan y cubre un área de 3 km²; más al Este, se presenta en forma de pequeños manchones hasta el Sur del cerro llamado El Papayo. Esta distribución, que tal vez en otro tiempo fue continua y por las condiciones de perturbación a que se encuentra sometida la zona, ha sido drásticamente reducida.

Presenta un estrato de 17 m, formado por árboles, dominado por *Bravaisia integerrima* y como acompañantes destacan las siguientes especies:

Bumelia celastrina
Hippomane mancinella
Lonchocarpus sericeus subsp. *palmeri*
Morisonia americana
Pithecellobium dulce
Pithecellobium lanceolatum

El estrato de 3 m lo forman individuos de tamaño arbustivo de las mismas especies de árboles mencionados. El estrato herbáceo prácticamente no existe.

Relaciones fitogeográficas. Los géneros registrados para esta comunidad son 17 y presentan la siguiente distribución: Tropical: América-Africa-Asia con un 17.6%, América-Africa 5.8%, Tropicales y subtropicales 17.6%, Tropical americano con 41%, México- Sudamérica con 5.8% y México-Centroamérica con 11.7%.

La relación de géneros para el Bosque tropical perennifolio por distribución fitogeográfica es como sigue:

Tropical.

A) América-Africa-Asia.

Combretum, Lonchocarpus, Pithecellobium.

B) América-Africa.

Trichilia.

Tropical y subtropical.

Capparis, Cordia, Pisonia.

Tropical americano.
Antigonon, Arrabidaea, Blechum, Bravaisia, Bumelia,
Crescentia, Polypremum.

México-Sudamérica.
Malvaviscus.

México-Centroamérica.
Hippomane, Thounidium.

6.2. BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO.

Este tipo de vegetación se encuentra en las pequeñas elevaciones del área de estudio, cuya altitud es menor de 100 m, en las localidades llamadas El Cerrito, Cerro San Nicolás y El Papayo. El área que cubre es de 6.14 km² aproximadamente.

Se desarrolla en suelos someros derivados de granito, granodiorita y gneis, con abundante hojarasca y de la cual una mínima parte se integra al suelo como materia orgánica, ya sea porque el período en el que se facilitaría su desintegración (época de lluvias) no es muy amplio o porque son arrastradas por el viento y el agua a las partes más bajas. La caída de las hojas y la floración, características fenológicas importantes del Bosque, ocurre entre los meses de noviembre y mayo, además el estrato herbáceo durante la misma época prácticamente no existe.

Esta comunidad presenta un estrato principal de 10 m de altura, formado por árboles cuyas especies más importantes son las siguientes:

Amphipterygium adstringens
Bursera longipes
Cochlospermum vitifolium
Coccoloba acapulcensis
Coccoloba barbadensis
Coccoloba liebmanii
Comocladia engleriana
Heliocarpus Donnell-Smithii
Luehea candida
Thounidium decandrum
Trichilia hirta

En las pequeñas barrancas se encuentran elementos, como:

Ficus glaucescens
Calliandra palmeri
Urera sp.

El estrato arbustivo alcanza una altura de 1.5 m, el cual es menos denso y diverso que el estrato arbóreo; en él se ubican las siguientes especies:

Ayenia jaliscana
Ayenia manzanilloana
Croton sp.
Jacquinia pungens
Manihot cartaginensis

El estrato de 0.8 m de altura lo forman especies herbáceas, cuya presencia se encuentra en estrecha relación con la temporada de lluvias. Su densidad llega a ser tan grande que dificulta el paso y la observación del sustrato. Como elementos más representativos destacan los siguientes:

Boerhavia erecta
Commelina erecta
Crotalaria pumila
Cyperus hermaphroditus
Cyperus tenerrimus
Elytraria bromoides
Evolvulus ovatus
Justicia furcata
Mirabilis sp.
Mollugo verticillata
Oxalis yucatanensis
Portulaca oleracea
Talinum paniculatum

Las plantas trepadoras son poco abundantes y están representadas por especies herbáceas como:

Ampelocissus acapulcensis
Ampelopsis mexicana
Dalechampia scandens
Dioscorea lobata
Equinopepon paniculatus
Gonolobus barbatus
Quamoclit pennata

Como hemiparásitas, únicamente se recolectó:
Phoradendron commutatum

Relaciones fitogeográficas. La lista de géneros que forman parte de esta comunidad se distribuyen de la siguiente manera: Tropical: América-Africa-Asia 9.8%, América-Africa 4.9%, América-Asia 3.7%; tropical y subtropical 30.8%, tropical y templado 8.6%, Cosmopolita 4.9%, Americanos 7.4%, Tropical americanos 29.6%, México-Sudamérica 11.1%, México-Centroamérica 6.1% y 1.2% aquellos que son endémicos de México.

Lista de géneros del Bosque tropical caducifolio por distribución fitogeográfica:

Tropical.

A) América-Africa-Asia.

Calliandra, Casearia, Cochlospermum, Crataeva, Lonchocarpus, Marsdenia, Rauvolfia, Zizyphus.

B) América-Africa.

Desmanthus, Lantana, Trichilia, Urera.

C) América-Asia.

Hemionitis, Kalstroemia, Spondias.

Tropical y subtropical.

Abutilon, Acacia, Acalypha, Aeschynomene, Boerhavia, Clitorea, Commelina, Crotalaria, Croton, Dactyloctenium, Dalechampia, Dioscorea, Elytraria, Ficus, Fimbristylis, Gouania, Justicia, Mollugo, Pellaea, Portulaca, Priva, Rhynchosia, Smilax, Talinum, Trema.

Tropical y templado.

Amaranthus, Cyperus, Heliotropium, Ipomoea, Panicum, Guamoclit, Setaria.

Cosmopolitas.

Bidens, Euphorbia, Oxalis, Polygala.

América.

Eupatorium, Gonolobus, Mirabilis, Phoradendron, Physalis, Trixis.

Tropical americano.

Annona, Antigonon, Arrabidaea, Ayenia, Bunchosia, Bursera, Cnidiosculus, Coccoloba, Cyclanthera, Guatteria, Jacquinia, Lasiacis, Luehea, Macroptilium, Malpighia, Malvastrum, Maranta, Manihot, Mentzelia, Passiflora, Peperomia, Pouteria, Ruellia, Scoparia.

México-Sudamérica.

Aldama, Amphipterygium, Apoplanesia, Hamelia, Muntingia, Pfaffia, Piptadenia, Ruprechtia, Russelia.

México-Centroamérica.

Carlwrightia, Comocladia, Salpianthus, Samyda, Tithonia.

México.

Stuessya.

6.3. VEGETACION HALOFILA.

Con este nombre se designan dos comunidades distintas que se distribuyen a lo largo de la faja arenosa, que separa la Laguna de Mitla del Océano Pacífico; ocupan una superficie aproximada de 45 km².

Las condiciones edáficas tan variables en estos suelos, como son: tipo y cantidad de sales, grado de alcalinidad, textura, permeabilidad y cantidad de agua disponible, determinan la existencia de adaptaciones morfológicas y fisiológicas en las plantas que viven en ambientes salinos, por ejemplo la reducción de la superficie foliar, succulencia o dureza de las hojas, hábito rastrero, tipo de metabolismo (González, 1966). Estos son algunos de los tipos de adaptaciones que se pueden mencionar y que se reflejan en la fisonomía y composición florística muy particular.

Según lo anterior y con objeto de facilitar su descripción, la vegetación halófila presente en la zona de estudio se divide en Bosque espinoso y Pastizal.

Ambos tipos de vegetación se localizan sobre la franja costera. El sustrato en que prosperan es de tipo arenoso y la profundidad del manto freático es de 3 m. En este tipo de suelos el contenido de sales no es alto, en términos absolutos, pero dado su escaso contenido de agua, la concentración de sales es muy elevada. Con respecto al contenido de agua en su habitat, las especies que viven aquí se consideran xero-halófitas (Medina, 1977). La textura coriácea de las hojas es característica dominante.

El litoral costero presenta dos zonas bien diferenciadas: La porción más cercana al mar presenta pequeñas elevaciones formadas por arena suelta, sujeta a la fuerza del viento y la acción de las mareas, lo cual forma pequeñas dunas móviles, de 200 m de ancho en promedio. Tierra adentro, en dirección a la laguna, existe otra zona constituida por arenas fijas, con anchura de 800 m aproximadamente.

6.3.1. BOSQUE ESPINOSO.

El Bosque espinoso se encuentra formando pequeñas agrupaciones aisladas, distribuidas a lo largo del litoral de la zona de estudio. Se localiza preferentemente en el extremo más alejado del mar, es decir, cercano a la laguna.

Es una comunidad cerrada y baja sin estructura bien definida, en la que sus elementos rara vez alcanzan 5 m de altura. La caída de las hojas es manifiesta en la época de secas y algunos de sus elementos son también componentes del Bosque tropical caducifolio ya descrito.

Entre los elementos típicos destacan los siguientes árboles:

Agonandra racemosa
Capparis asperifolia
Capparis flexuosa
Casearia corymbosa
Crataeva tapia
Diospyrus verae-crucis
Erythroxylon mexicanum
Forchhammeria pallida
Gliricidia sepium
Lonchocarpus atropurpureus
Pisonia aculeata
Prosopis juliflora
Recchia mexicana
Xylosma intermedium
Zizyphus amolle

De los arbustos aislados que no llegan a formar una comunidad, se pueden mencionar los siguientes:

Acanthocereus pentagonus
Lawsonia inermis
Opuntia sp.
Rhacoma puberula

Las Cactáceas arbustivas también forman agrupaciones aisladas, que llegan a constituir un matorral de tipo crasicaula de *Opuntia sp.* y *Acanthocereus pentagonus*.

Algunas herbáceas son las siguientes especies:

Boerhavia erecta
Cyperus polystachyos
Fimbristylis pallidula
Heliotropium indicum
Petiveria alliacea
Plumbago scandens
Rivina humilis
Zinnia maritima

Entre las especies que presentan el hábito trepador se encuentran las siguientes:

Ipomoea costellata
Merremia quinquefolia
Passiflora foetida var. hibiscifolia
Passiflora holosericea
Rhynchosia pyramidalis

Relaciones fitogeográficas. Para el Bosque espinoso se registraron 75 géneros, que se distribuyen de la siguiente manera: Tropical: América-Africa-Asia 12%, América-Africa con 5.3%; Tropical y subtropical 28%, Tropical-templado 6.6%, Cosmopolita 2.6%; Americano 4%, México-Sudamérica 26.6%, México-Centroamérica 2.6%, México 1.3% y con 2.6% aquellos que son Paleotropicales.

Lista de géneros para el Bosque espinoso por
distribución fitogeográfica:

Tropical.

A) América-Africa-Asia.

Calliandra, Casearia, Crataeva, Cynometra, Lonchocarpus,
Randia, Rauvolfia, Tabernaemontana, Zizyphus.

B) América-Africa.

Cataranthus, Chrysobalanus, Lantana, Prosopis, Trichilia.

Tropical y subtropical.

Acacia, Boerhavia, Caesalpinia, Capparis, Cleome, Cordia,
Crotalaria, Diospyros, Entada, Eugenia, Ficus,
Fimbristylis, Merremia, Phyllanthus, Pisonia, Plumbago,
Rhynchosia, Senna, Stylosanthes, Tournefortia, Trema.

Tropical y templado.

Heliotropium, Cyperus, Datura, Ipomoea, Solanum.

Cosmopolitas.

Ammania, Eleocharis.

América.

Gonolobus, Physalis, Zinnia.

Tropical americano.

Antigonon, Bromelia, Bursera, Cardiospermum, Coccoloba,
Gliricidia, Guaiacum, Jacquinia, Lasiacis, Malpighia,
Manihot, Passiflora, Pectis, Petiveria, Phaseolus, Psidium,
Rivina, Tecoma, Thevetia, Turnera.

México-Sudamérica.

Achatocarpus, Agonandra, Byrsonima, Hamelia, Morisonia,
Rhamna.

México-Centroamérica.

Forchhameria, Salpianthus.

México.

Recchia.

Paleotropical (introducidas).

Lawsonia, Momordica.

6.3.1.2. PASTIZAL.

El Pastizal, al igual que el Bosque espinoso, se
localiza en la faja más ancha de dunas o de arenas fijas.

La presencia de gramíneas y otras especies se pone de
manifiesto hacia sotavento de las dunas móviles. La
abundancia y diversidad aumentan en dirección a la laguna.
El hábito rastrero predomina, aunque algunas son erectas o
procumbentes y su altura no rebasa los 30 cm.

Especies típicas del Pastizal son las siguientes:

Acalypha polystachia
Borreria verticillata
Bouteloua repens
Cenchrus tribuloides
Chamaecrista flexuosa
Cleome hemsleyana
Dactyloctenium aegyptium
Distichlis spicata
Okenia hypogaea
Portulaca pilosa
Soderstromia mexicana
Tephrosia vicioides

Hacia barlovento de las dunas móviles, se localizan especies típicamente pioneras, en las que predomina el hábito rastrero o postrado y la succulencia, como en las siguientes:

Distichlis spicata
Ipomoea pes-caprae
Ipomoea stolonifera
Pectis multiflosculosa
Pectis saturejoides

Finalmente, cabe comentar que tanto el Pastizal como el Bosque espinoso se encuentran sometidos a actividades ganaderas lo que influye de manera importante en la estructura y dominancia de algunas especies, condición que tal vez sería diferente de no existir ese factor de perturbación.

Relaciones fitogeográficas. Para el Pastizal y la zona de pioneras se consideran 28 géneros, que presentan los siguientes tipos de distribución: Tropical: América-Africa-Asia con un 3.5%, América-Africa 3.5%, tropical y subtropical 39.2%, Tropical y templada 17.8%, Cosmopolita 3.5%, Americano 7.1% tropical americano 10.7%, México-Sudamérica 3.5%; México-Centroamérica 7% y con 3.5% aquellos géneros que son endémicos de México.

Lista de géneros para el Pastizal distribución fitogeográfica.

Tropical.

A) América-Africa-Asia.

Waltheria.

C) América-Asia

Kalstroemia.

Tropical y subtropical.

Acalypha, Anthephora, Boerhavia, Borreria, Bulbostylis, Cleome, Dactyloctenium, Mollugo, Portulaca, Stylosanthes, Tephrosia.

Tropical y templado.
Cenchrus, Chamaecrista, Cyperus, Ipomoea, Panicum,
Euphorbia.

América.
Bouteloua, Distichlis.

Tropical americano.
Angelonia, Digitalis, Pectis.

México-Sudamérica.
Gomphrena.

México-Centroamérica.
Lennea, Okenia.

México.
Soderstromia.

6.4. VEGETACION ACUATICA Y SUBACUATICA.

Bajo esta denominación quedan comprendidas las siguientes comunidades:

- Manglar
- Comunidad de Annona glabra
- Comunidad de Batis maritima
- Tular y carrizal
- Vegetación flotante
- Vegetación sumergida
- Bosque de galería

Dichas comunidades pueden ser fácilmente diferenciables desde el punto de vista fisonómico, sin embargo, los límites físicos entre cada una de ellas, no es muy claro, debido a las variaciones graduales en cuanto a salinidad, profundidad a que se encuentra el fondo, concentración de sedimentos en suspensión que condicionan la profundidad a que puede penetrar la luz y la presencia de corrientes que influyen en la movilidad de algunas de estas agrupaciones.

6.5. MANGLAR.

Esta comunidad presenta características fisonómicas muy particulares, lo cual permite distinguirla fácilmente de otras registradas para la zona de estudio. La adaptación a condiciones de salinidad elevada, terrenos permanente o periódicamente inundados y poco estables, se refleja en la presencia de hojas gruesas, capaces de eliminar el exceso de sal de su interior, la presencia de neumatóforos y raíces zancas.

El manglar ocupa una superficie aproximada de 24 km², que representa el 10.6% del área estudiada. Se colectaron las cuatro especies de "manglé" registradas en México: *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Avicenia germinans* y *Conocarpus erecta*. La floración y fructificación de estas, fue evidente a lo largo de las cuatro estaciones del año.

Aunque hay variación en la densidad, altura y presencia o ausencia de algunas especies de manglar en ciertos lugares, es posible observar un patrón horizontal de distribución de la siguiente manera:

Rhizophora mangle se encuentra en el margen de la laguna en contacto directo con el agua, inmediatamente hacia tierra adentro aparecen asociaciones puras de *Laguncularia racemosa* o mezclado con *Conocarpus erecta*, finalmente, en la porción más extrema tierra adentro, se encuentran comunidades de *Avicenia germinans* o *Conocarpus erecta*; si ambas especies se mezclan, la dominancia se puede alternar en algunos sitios.

La fisonomía, composición y riqueza florística de esta comunidad varía en función de los cambios ambientales que se presentan a lo largo de su distribución. Atendiendo al patrón antes señalado, el número de especies aumenta a medida que se aleja de la orilla de la laguna, lo mismo que la composición florística, ya que las especies que encontramos en un extremo no son las mismas que se observan en el otro, donde se localiza *Avicenia germinans*.

La estructura y composición florística del Bosque, según la distribución horizontal de las cuatro especies de "manglé" que lo constituyen, es como sigue:

Rhizophora mangle forma un franja más o menos continua en las zonas central y Sur-occidental de la laguna, con zonas relativamente profundas y canales asociados a las mareas, cuando la laguna estaba comunicada con el mar. El sustrato lo constituyen sedimentos lodosos de grano fino, con porcentajes elevados de materia orgánica; en estas zonas no existe una buena circulación y mezcla del agua y como consecuencia se presentan condiciones de anoxia.

En la desembocadura del estero El Zapote, a la altura de las islas en el margen Sur de la laguna y en la zona en donde se ubica la boca lagunar, el sustrato es de tipo arenoso.

En tales zonas el Manglar formado por *R. mangle* presenta un estrato de 10 m y otro de 15 m formado por árboles. Finalmente, en los márgenes del estero El Zapote y El Carrizal hacia el Oriente del área de trabajo, el Manglar alcanza su mayor vigor, pues se observan árboles hasta de 20 m de altura.

No se observa un estrato con arbustivas definido y el de herbáceas está representado únicamente por plántulas de la misma especie de mangle. Como acompañante solo se registra la especie hemiparásita de *R. mangle*, *Struthanthus cassythoides*.

De la zona comprendida entre ambos esteros cabe destacar, por una parte, la presencia de agua dulce solamente y por otra que, la colecta de plantas acuáticas registradas como flotantes y sumergidas se llevó a cabo en esta área.

Laguncularia racemosa constituye comunidades puras a orillas de la boca lagunar al Sur de la zona comprendida entre los esteros El Zapote y Carrizal. en continuidad inmediata a *Rhizophora mangle*, tierra adentro.

El sustrato es de limos y arcillas, de poca consistencia, debido al exceso de humedad durante todo el año. En la época de lluvias el nivel del agua alcanza hasta 20 cm de altura sobre el suelo, lo cual dificulta el acceso a estos lugares.

Laguncularia racemosa, en la orilla Norte y hacia el centro de la laguna, se encuentra representado por manchones de pocos individuos arbóreos aislados, y como arbusto bordeando las zonas de inundación, como en la localidad El Roble.

Por el contrario, hacia el margen Sur, el manglar es un bosque cerrado, formado por individuos de mayor talla (15 m) y cubre extensión una extensión más amplia, condición que dificulta la iluminación hacia el interior del mismo.

De manera paralela a la franja costera, entre las localidades Llano Real y Boca de Mitla, *L. racemosa* se encuentra entre *Rhizophora mangle* y las plantaciones de cocotero (*Cocos nucifera*). Presenta un estrato arbóreo de 10 m de altura y ocupa un espacio de 10 m de ancho y 40 km de longitud en promedio.

Entre el estero El Zapote y El Carrizal, el Bosque formado por *Laguncularia racemosa* alcanza su mayor desarrollo y la extensión que llega a cubrir es una franja de 100 m o más por 7 km de longitud y con árboles hasta de 15 m de altura.

Situadas principalmente en la periferia de esta comunidad, se presentan las siguientes especies de árboles:

Annona glabra
Conocarpus erecta
Hippomane mancinella
Lonchocarpus sericeus ssp. *palmeri*
Phyllanthus elisiae

El estrato de 3 m de altura lo forman arbustos de la misma especie de "mangle" y algunos otros, como: *Corynostylis arborea*

Presenta un estrato de herbáceo también de 3 m formado por *Acrostichum aureum*, *A. danaeifolium* y otro de 0.8 m, formado por las siguientes especies:

Crinum erubescens
Ludwigia leptocarpa
Sagittaria lancifolia
Solanum houstonii

Como trepadoras se registraron únicamente:

Aniseia cernua
Sarcostemma clausum

Finalmente, *Avicenia germinans* y/o *Conocarpus erecta* se distribuyen de la manera siguiente: Al Norte, Oeste y Sur de la zona de inundación, esto es, al Sur del poblado Las Salinas, en el extremo Este de los poblados que se localizan a lo largo de la carretera entre Hacienda de Cabañas y San Jerónimo y al Norte del poblado de Llano Real.

El sustrato es de tipo arcillo-limoso, presenta una capa de "salitre" en su superficie durante la época de secas (noviembre a abril), el resto del año dichos suelos permanecen inundados.

Avicenia germinans, hacia el Norte, destaca como único componente que define al Manglar o en asociación con *Conocarpus erecta*. Su presencia disminuye hacia el Oeste y es rara en el Sur; por el contrario, *C. erecta* domina en estas dos últimas direcciones.

El estrato de 7 m de altura, lo forman árboles de las siguientes especies.

Avicenia germinans
Conocarpus erecta
Capparis pachaca ssp. *oxisepala*
Pachycereus pecten-aboriginum
Pereskia lychnidiflora

Presenta dos estratos, uno de 3 m y otro de 1.5 m, formados por arbustos y formas graminoides.

Como componentes del estrato de 3 m, destacan:

Caesalpinia cacalaco
Sporobolus wrightii

Formando parte del estrato de 1.5 m se registran:

Batis maritima
Jacquinia pungens
Lycium carolinianum
Salpianthus arenarius

El estrato de 0.5 m, lo forman especies herbáceas con las siguientes especies:

Alternanthera repens
Corchorus aestuans
Glinus radiatus
Plumbago scandens
Bromelia pinguin

Como epífitas y trepadoras se citan las siguientes:

Momordica charantia
Passiflora foetida var. *hibiscifolia*
Paulinia cururu

El Manglar formado por *A. germinans* y *C. erecta* se encuentra en estrecha relación con la comunidad de *Batis maritima* que se describe más adelante (pag. 42) a grado tal que es difícil en ciertos lugares establecer el límite entre una comunidad y la otra (ver discusión).

6.4.2. COMUNIDAD DE *ANNONA GLABRA*.

Esta comunidad vegetal fue descrita por primera vez de la costa del Golfo de México por Orozco y Lot-Helgueras (1976, en Novelo, 1978), como Selva baja perennifolia inundable.

Su localización se circunscribe a ambos lados de la desembocadura del estero llamado El Carrizal. Por el área tan reducida que ocupa no fue posible su representación cartográfica.

Los terrenos en que se localiza dicha comunidad, son prácticamente planos y permanecen inundados la mayor parte del año.

Fisonómica y estructuralmente se caracteriza por la baja altura de sus individuos (hasta 4 m), forma cónica de su tronco similar a *Beauvernea gracilis* y gran espaciamento entre los individuos, lo cual constituye un paisaje muy característico.

Como se mencionó en un principio, se caracteriza esta comunidad únicamente por árboles de *Annona glabra*, si bien, no es posible distinguir otros estratos, las siguientes especies se encuentran como acompañantes:

Acrostichum danaeifolium
Eichhornia crassipes
Nymphoides humboldtianum

Relaciones fitogeográficas. Este aspecto, se considera en conjunto para el Manglar y la comunidad de *A. glabra*; ya que los elementos que definen fisonómicamente a esta última comunidad forman parte también de la primera. Los tipos de distribución son los siguientes: Tropical: América-Africa-Asia, 11.5% de los géneros registrados (52), América-Africa 3.8%; Tropical y subtropical 36.5%, Tropical y templado 11.5%, Cosmopolita 1.9%, Tropical americano 26.9%, México-Centroamérica 3.8%, Paleotropical 1.9% de los géneros registrados.

Lista de géneros del Manglar y la Comunidad de *Annona glabra*, por tipo de distribución fitogeográfica:

Tropical.

A) América-Africa-Asia.

Acrostichum, *Casearia*, *Crataeva*, *Lonchocarpus*, *Luffa*,
Rhizophora.

B) América-Africa.

Conocarpus, *Laguncularia*, *Prosopis*.

Tropical y subtropical.

Achyranthes, *Aeschynomene*, *Avicenia*, *Caesalpinia*, *Canavalia*,
Capparis, *Ceratopteris*, *Cleome*, *Commelina*, *Corchorus*,
Echinochloa, *Eclipta*, *Glinus*, *Gossypium*, *Neptunia*,
Phyllanthus, *Portulaca*, *Sarcostemma*, *Senna*.

Tropical y templado.

Cenchrus, *Cyperus*, *Datura*, *Ipomoea*, *Lycium*, *Solanum*,
Sporobolus.

Cosmopolitas.

Sagittaria.

Tropical americano.

Aniseia, *Annona*, *Bumelia*, *Corynostylis*, *Gliricidia*,
Jacquinia, *Ludwigia*, *Passiflora*, *Paulinia*, *Phaseolus*,
Struthanthus, *Tillandsia*, *Turnera*.

México-Centroamérica.

Hippomane, *Salpianthus*.

Paleotropical (introducidas).

Momordica.

6.4.3. COMUNIDAD DE BATIS MARITIMA.

En el presente trabajo esta asociación se describe formando parte de la vegetación acuática y subacuática en virtud de su estrecha relación con la laguna. Sin embargo, algunos autores (Medina, 1977 y Rzedowski, 1978) consideran a esta comunidad como halófila y, según el primer autor, las especies que la definen se nombran como higró-halófitas, dado el mayor contenido de humedad de su habitat.

Se localiza en la gran llanura de inundación, al Occidente de la zona de estudio. Ocupa una superficie de 18 km², que representa el 8% del área de estudio.

El sustrato asociado a estas comunidades es de tipo limo-arcilloso; son suelos sometidos a inundaciones periódicas por efecto de las lluvias. Durante la época seca del año, la relación precipitación/evaporación es menor de 1 (uno), fenómeno que provoca el depósito de una capa salitrosa en la superficie de estos suelos.

Este habitat se encuentra sometido a intensos cambios de humedad y concentración salina durante todo el año por efecto de la precipitación y evaporación, condición que determina la presencia de comunidades uniformes en cuanto a diversidad y formas de vida.

Presenta dos estratos herbáceos perennes bien definidos, aunque en los sitios de transición con el Manglar algunos elementos arbóreos de este último tipo de vegetación pueden encontrarse dispersos.

El estrato de 0.7 m está formado principalmente por:

Batis maritima
y en menor abundancia.
Heliotropium curassavicum

Otro más de 0.20 m de altura formado por especies rastreras o postradas como las siguientes:

Alternanthera repens
Bacopa monnieri
Glinus radiatus
Mimosa pigra
Portulaca oleracea
Sesuvium portulacastrum
Solanum campechiense

Durante el período de secas los habitantes del poblado de las Salinas (principalmente) extraen sal, a escala comercial, por lavado de la capa superficial de estos suelos y posterior evaporación de la solución obtenida.

Relaciones Fitogeográficas. Como componentes de este tipo de vegetación se registraron 28 géneros con el siguiente tipo de distribución: Tropical: América-Africa-Asia 3.5%, América-Africa 3.5%; Tropical y subtropical 46.4%, Tropical y templado 21.4%, Cosmopolita 3.5% y Tropical americano 17.1% .

Lista de géneros de la Comunidad de Batis marítima por tipo de distribución geográfica.

Tropical.

A) América-Africa-Asia.

Zizyphus.

B) América-Africa.

Lippia.

Tropical y subtropical.

Althernanthera, Bacopa, Brachiaria, Caesalpinia, Cynodon, Echinochloa, Fimbristylis, Leptochloa, Lygodium, Mollugo, Paspalum, Portulaca, Sesuvium.

Tropical y templado.

Amaranthus, Cyperus, Heliotropium, Ipomoea, Solanum, Sporobolus.

Cosmopolitas.

Eleocharis, Euphorbia.

Tropical americano.

Batis, Cardiospermum, Mimosa, Pectis, Pseudoconyza.

6.4.4. TULAR Y CARRIZAL.

El Tular y carrizal junto con el Manglar y la Comunidad de B. marítima, son las comunidades acuáticas y subacuáticas mejor representadas en el área. En su conjunto, ocupan 56.5 km² de superficie, es decir, el 25% del área, de las que 14.5 km² corresponden a Tular y carrizal.

Se localiza al Oeste, en la llanura de inundación; al centro de la laguna, a un costado de la bahía del poblado El Camalote; al Este, entre los esteros El Zapote y El Carrizal, ocupa una zona que se encuentra en avanzado estado de sedimentación.

En las dos primeras localidades el suelo es limo-arcilloso, la mayor parte del año cubierto por agua salobre; en la última localidad, el suelo es de tipo arenoso y el agua es dulce, suministrada por el río Coyuca.

La fisonomía está determinada por plantas herbáceas. Tiene un estrato de 3 m de altura formado por las siguientes especies:

Cyperus articulatus
Phragmites communis
Scirpus lacustris
Typha domingensis

Otro estrato de 1 m de altura, donde se incluye:

Amaranthus dubius
Ammannia coccinea
Caperonia palustris
Ceratopteris thalictroides
Crinum erubescens
Echinodorus andreuxi
Espejoa mexicana
Pluchea purpurascens
Thalia geniculata

Relaciones Fitogeográficas. 19 géneros se registraron en Tular y carrizal con la siguiente distribución: Tropical: América-Africa 21%; Tropical y subtropical 36.8%, Tropical y templado 15.7% y Cosmopolita 26.3%.

Lista de géneros para el Tular y carrizal por tipo de distribución fitogeográfica.

Tropical.

B) América-Africa.

Caperonia, *Echinodorus*, *Espejoa*, *Thalia*.

Tropical y subtropical.

Ceratopteris, *Crinum*, *Echinochloa*, *Euphorbia*, *Fimbristylis*, *Hibiscus*, *Pluchea*, *Sesbania*.

Tropical y templado.

Amaranthus, *Cyperus*, *Nymphoides*.

Cosmopolitas.

Ammannia, *Eleocharis*, *Phragmites*, *Scirpus*, *Typha*.

6.4.5. VEGETACION FLOTANTE.

Rzedowski (1978) agrupa a todas las plantas acuáticas que se ubican en la superficie del agua, arraigadas en el fondo, o desprovistas por completo de órganos de fijación como Vegetación flotante. El área que ocupa es mínima y se localiza entre los esteros El Zapote y El Carrizal, de las orillas Norte y Sur, zona ocupada por Tular y carrizal lo cual. La movilidad de estas especies impide su cartografía.

Como componentes de esta vegetación se encuentran las siguientes especies:

Azolla caroliniana
Eichhornia crassipes
Lemna sp.
Marsilia mexicana
Nymphaea ampla
Nymphaea rudgeana
Pistia stratiotes

6.4.6. VEGETACION SUMERGIDA.

Rzedowski (1978) considera que forman parte de la Vegetación sumergida, aquellas especies que viven arraigadas o no al sustrato pero que se mantienen generalmente por debajo de la superficie del agua, exceptuando sus flores que sobresalen al medio aéreo. Presenta los mismos problemas de cartografía y se distribuye de igual manera que la Vegetación flotante.

Como especies sumergidas se registraron las siguientes:
Ceratophyllum demersum
Ceratophyllum echinatum
Najas guadalupensis
Utricularia gibba

Relaciones Fitogeográficas. Los géneros registrados para la Vegetación flotante y sumergida se consideran en conjunto. Los 8 géneros colectados presentan la siguiente distribución: Tropical: América- Africa 11.1%; Tropical y subtropical son el 22.2% de los géneros, Tropical-templado 33.3%, Cosmopolita son el 22.2% y Tropical-americano con el mismo porcentaje.

Lista de géneros de la Vegetación flotante y sumergida por tipo de distribución fitogeográfica.

Tropical.

B) América-Africa.
Heteranthera.

Tropical y subtropical.
Azolla, Pistia.

Tropical y templado.
Marsilea, Nymphaea, Nymphoides, Utricularia.

Tropical americano.
Eichhornia.

Cosmopolita.
Ceratophyllum, Najas.

6.4.7. BOSQUE DE GALERIA.

Este tipo de vegetación, es una comunidad variable en cuanto a su fisonomía, estructura y composición florística. El espacio que ocupa es una franja continua que se extiende a lo largo de los márgenes de los ríos, muy diferente a la vegetación adyacente, debido a la variación constante de las características hidrológicas del cauce.

Además de poseer especies adaptadas a este habitat y que únicamente forman parte del Bosque de galería, existen otras cuya distribución se extiende también hacia las comunidades periféricas.

Este Bosque se encuentra en la transición entre los suelos de aluvión y el lecho arenoso de los ríos Atoyac y Coyuca, así como los cauces de naturaleza temporal. Representado por dos estratos arbóreos con las siguientes especies:

1) Estrato de 15 m.

Astianthus viminalis
Ceiba pentandra
Ficus spp.
Salix chilensis

2) Estrato de 10 m.

Cordia dentata
Casearia sylvestris
Guazuma ulmifolia
Muntingia calabura
Trema micrantha

El estrato arbustivo de 3 m de altura lo forman las siguientes especies:

Byttneria aculeata
Jatropha curcas
Piper tuberculatum
Rauwolfia tetraphylla

Las especies herbáceas no están muy relacionadas al Bosque de galería, ya que se registran también en otras comunidades. En el estrato de 1 m de altura se encuentran las siguientes:

Acalypha setosa
Amaranthus caudatus
Anoda cristata
Fimbristylis spadicosa
Heliotropium indicum
Hyptis suaveolens
Mollugo verticillata
Salvia misella
Tridax procumbens

Como trepadoras se encuentran las siguientes especies:

Aniseia cernua
Gonolobus barbatus
Gronovia scandens
Melothria pendula
Merremia umbellata

Relaciones Fitogeográficas. Los géneros que forman parte de esta comunidad son 55, se distribuyen de la siguiente manera: Tropical: América-Africa-Asia 12.7%, América-Africa con 3.6%, América-Asia 1.8%; Tropical y subtropical 34.5%, Tropical y templado 9%. Americano 1.8%; Tropical americano 21.8%, México-Sudamérica 10.9% y con 1.8% cada uno de los siguientes : México-Centroamérica y México.

Lista de géneros para el Bosque de galería por tipo
De distribución fitogeográfica.

Tropical.

A) América-Africa-Asia.

Byttneria, Casearia, Cissus, Hydrolea, Duratea,
Pithecellobium, Rauwolfia.

B) América-Africa.

Lantana, Trichilia.

C) América-Asia.

Sapindus.

Tropical y subtropical.

Acacia, Acalypha, Boerhavia, Bouchea, Canavalia, Capparis,
Cebatha, Cordia, Entada, Fimbristylis, Melothria, Merremia,
Mollugo, Neptunia, Pennisetum, Rhynchosia, Senna, Talinum,
Trema.

Tropical y templado.

Amaranthus, Cyperus, Salvia, Solanum.

América.

Gonolobus.

Tropical americano.

Aniseia, Anoda, Annona, Ceiba, Cladocolea, Ditaxis, Guazuma,
Jacquinia, Melochia, Mimosa, Passiflora, Quassia.

México-Sudamérica.

Byrsonima, Gronovia, Malvaviscus, Muntingia, Piptadenia,
Tridax.

México-Centroamérica.

Astianthus.

México.

Martynia.

6.5. VEGETACION SECUNDARIA.

6.5.1. RESTOS DE BOSQUE TROPICAL SUBCADUCIFOLIO.

Se incluye bajo esta denominación a las comunidades que se establecen como consecuencia de la destrucción total o parcial de la vegetación primaria o climax (Rzedowski, 1978). Con miras a esclarecer las relaciones entre las asociaciones secundarias y las primarias, Sousa (1964) concluye lo siguiente:

"Existe una correlación entre la composición florística de la vegetación secundaria y las asociaciones primarias que ocuparon el lugar; esta correlación existe cuando la perturbación no ha sido drástica y prolongada".

"Pueden utilizarse algunas especies como indicadores de las asociaciones primarias que existieron".

Rzedowski (1978) hace notar que en terrenos utilizados para fines ganaderos o agrícolas, se acostumbra con frecuencia dejar crecer individuos aislados de *Enterolobium*, que en tales condiciones desarrollan una copa muy ancha. Los árboles de *Ficus* y de algunos otros géneros, también en ocasiones son favorecidos.

Con base en lo anterior, se considera que el Bosque tropical subcaducifolio, está bien representado en otras localidades de la costa del Estado de Guerrero, su presencia para la zona de estudio en otro tiempo se infiere a partir de ciertos elementos aislados, como los siguientes:

Astronium graveolens
Ceiba pentandra
Cordia elaeagnoides
Enterolobium cyclocarpum
Ficus glabrata
Ficus padifolia
Ficus radula
Hura polyandra
Orbignya cohune
Trichilia hirta

A continuación se citan los elementos que forman parte del Bosque tropical subcaducifolio en algunos sitios de la costa del Pacífico, según los siguientes autores:

De la costa de Michoacán, Duellman (1965, en Rzedowski, 1978), describe el "Tropical semideciduos forest" de 25 a 30 m de altura, compuesto de varios elementos arbóreos como las siguientes especies citan:

Brosimum alicastrum
Bursera simaruba
Enterolobium cyclocarpum
Ficus mexicana
Ficus padifolia
Licania arborea
Mastichodendron capiri

De los alrededores de Popoyuta, Michoacán, González (1981) describe un Bosque tropical subdeciduo, el cual presenta dosel con árboles de 25 a 30 m de altura en el que la dominancia está dada por las especies:

Brosimum alicastrum
Astronium graveolens
Bursera simaruba
Trichilia hirta

En Jalisco, de localidades relativamente cercanas al mar y en altitud inferior a 300 msnm, Rzedowski y Mc-Vaugh (1966) registran un Bosque tropical subcaducifolio, con árboles de 15 a 35 m de altura, con especies:

Astronium graveolens
Bursera arborea
Enterolobium cyclocarpum
Ficus spp.
Hura polyandra
Licania cervantesii
Mastichodendron capiri
Roseodendron donnell-smithii
Swietenia humilis
Tabebuia palmeri
Orbignya cohune
Cordia elaeagnoides
Hymenaea courbaril

Finalmente, para una localidad cercana a Zihuatanejo, Guerrero, Lorea et al. (1989) describen un Bosque tropical subcaducifolio con *Brosimum alicastrum* como dominante principal, cuyos árboles alcanzan una altura de 15 a 25 m de altura; además de los siguientes componentes más comunes:

Astronium graveolens
Bursera grandifolia
Bursera simaruba
Ceiba pentandra
Cordia elaeagnoides
Enterolobium cyclocarpum
Ficus spp.
Hura polyandra
Mastichodendron capiri
Tabebuia sp.

Relaciones Fitogeográficas. Este aspecto únicamente se pudo establecer por medio de las pocas especies de árboles que se colectaron. Los 8 géneros antes mencionados presentan la siguiente distribución:

Tropical.

A) América-Africa-Asia.

Trichilia.

Tropical y subtropical.

Cordia, Ficus.

Tropical americano.

Astronium, Ceiba, Enterolobium, Hura.

México-Sudamérica.

Orbignya.

6.5.2. MALEZAS.

Bajo esta denominación, Rzedowski (1978) incluye todas aquellas especies de plantas silvestres que se desarrollan en habitats totalmente artificiales, como son campos de cultivo, huertas y jardines, así como las cercanías de habitaciones humanas y de establecimientos industriales, orillas de caminos, de vías de ferroviarias, basureros, zanjas, orillas de canales, bardas, terrenos baldíos, etc.

De la flora registrada en el presente trabajo, alrededor de 183 especies se colectaron como malezas formando parte de cultivos (cocotero y otros) y potreros, en una superficie de 113 km², que representa el 50.2% del área de estudio.

Setenta (70) de estas especies, es decir el 38% se encuentran en campos de cultivo y potreros, el resto, 113 especies, se distribuyen en las otras comunidades vegetales ya descritas, como sigue:

	<u>N° especies</u>
Bosque tropical perennifolio	2
Bosque tropical caducifolio	35
Bosque espinoso	19
Pastizal	9
Manglar	17
Comunidad de Batis maritima	7
Bosque de galería	24

Las especies consideradas como malezas se ubican en 144 géneros, lo cual representa el 45% de todos los registrados en el presente trabajo. De los siguientes géneros se reportan especies consideradas como malezas:

Capraria, Commicarpus, Cuscuta, Dentella, Diodia, Eleusine, Eragrostis, Eriochloa, Galactia, Hemicarpa, Henrya, Herissantia, Hippobroma, Hybanthus, Ixophorus, Jacquemontia, Kostelezka, Lycianthes, Lygodium, Malachra, Melampodium, Mikania, Operculina, Satureja, Sida, Stachytarpheta, Stemodia, Synedrella, Triumfetta, Wedelia, Wissadula.

Relaciones fitogeográficas. El elemento tropical domina ampliamente a través de los siguientes tipos de distribución: Tropical: América-Africa-Asia con 10%, América-Africa 4.3%, América-Asia 1.4%; Tropical y subtropical 36.6%. Tropical y templado representa 9.3%, Cosmopolita 2.1%, Americano 3.4%, Tropical americano con 20.8%, México-Sudamérica 4.3%, México-Centroamérica 2.8%, México 2.1% y Paleotropical 1.4%.

Lista de generos por tipo de distribución fitogeográfica que corresponden a especies consideradas malezas.

Tropical. A) América-Africa-Asia. Casearia, Cissus, Elephantopus, Luffa, Marsdenia, Operculina, Ouratea, Piper, Randia, Rauvolfia, Sida, Tabernaemontana, Triumfetta, Wissadula.

B) América-Africa. Caperonia, Chrysobalanus, Desmanthus, Kostelezka, Lantana, Lippia.

C) América-Asia. Hippobroma, Kallstroemia.

Tropical y subtropical. Abutilon, Acalypha, Aeschynomene, Anthephora, Bacopa, Boerhavia, Borreria, Bouchea, Brachiaria, Caesalpinia, Canavalia, Capparis, Cebatha, Cleome, Clitorea, Commelina, Commicarpus, Corchorus, Cordia, Crotalaria, Croton, Dactyloctenium, Dalechampia, Desmodium, Diodia, Eclipta, Eleusine, Elytraria, Eriochloa, Gossypium, Gouania, Hybanthus, Leptochloa, Lygodium, Melothria, Merremia, Oplismenus, Paspalum, Phyllanthus, Pluchea, Portulaca, Priva, Sarcostemma, Senna, Stenodia, Synedrella, Talinum, Tephrosia, Tournefortia, Trema, Wedelia.

Tropical y templado. Amaranthus, Celtis, Chamaecrista, Cuscuta, Cyperus, Datura, Euphorbia, Heliotropium, Ipomoea, Lycianthes, Panicum, Quamoclit, Salvia, Solanum.

Cosmopolita. Eragrostis, Polygala.

América. Centrosema, Echinopepon, Eupatorium, Physalis, Stachytarpheta.

Tropical americano. Aniseia, Anoda, Blechnum, Capraria, Chiococca, Cnidosculus, Cyclanthera, Evolvulus, Herissantia, Hyptis, Jacquemontia, Lasiacis, Ludwigia, Malachra, Maranta, Manihot, Melampodium, Mikania, Passiflora, Paulinia, Pectis, Petiveria, Phaseolus, Pseudoconyza, Rivina, Ruellia, Scoparia, Thevetia, Turnera.

México-Sudamérica.

Citharexylum, Gomphrena, Gronovia, Malvaviscus, Pfaffia,
Rhacoma, Tridax.

México-Centroamérica.

Henrya, Hippomane, Salpianthus, Stemmadenia.

México.

Ixophorus, Martynia, Stuessya.

Paleotropical (introducidas).

Dentella, Momordica.

Fig. 5. Cuadro comparativo de los porcentajes de afinidad fitogeográfica por comunidad vegetal descrita para la zona de estudio.

Tipo de Vegetación	Tropical			Trop. y Subtrop.	Trop. y Teop.	Cosmop.	América	Trop. Aer.	Méz. Sudam.	Méz. C. am.	Méz.	Introd.
	Am-Af-As	Am-Af	Am-As									
Bosque Tropical Perennifolio	17.6	5.8		17.6				41.0	5.8	11.7		
B. T. Caducifolio	9.8	4.9	3.7	30.8	8.6	4.9	7.4	29.6	11.2	6.1	1.2	
Bosque Espinoso	12.0	5.3		28.0	6.6	2.6	4.0	26.6	8.0	2.6	1.3	2.6
Pastizal	3.5	3.5		39.2	17.8	3.5	7.1	10.7	3.5	7.0	3.5	
Manglar y Comunidad de <i>Annona glabra</i>	11.5	3.8		36.5	11.5	1.9		26.9		3.8		1.9
Comunidad de <i>Batis maritima</i>	3.5	3.5		46.6	21.4	7.1		17.1				
Tular y carrizal		21.0		36.8	15.7	26.3						
Vegetación flotante y sumergida		11.1		22.2	33.3	22.2		22.2				
Bosque de galería	12.7	3.6	1.8	34.5	9.0	1.8	1.8	21.8	10.9	1.8	1.8	
Restos de Bosque tropical subcaduc.	12.5			25.0				50.0	12.5			
Malezas	10	4.3	1.4	36.6	9.3	2.1	3.4	20.8	4.3	2.8	2.1	1.4

Los datos del cuadro anterior reflejan por un lado que para las comunidades climáticamente condicionadas (Bosque tropical perennifolio, Bosque tropical caducifolio y Bosque tropical subcaducifolio), destaca el dominio de aquellos elementos que son Americanos, Tropical americano, México-Sudamérica, México-Centroamérica y de distribución principal en México. Por otro lado, para el resto de comunidades destaca el dominio de elementos que son de más amplia distribución, como Tropical, Tropical y subtropical, Tropical-templado y Cosmopolita.

FLORA

FLORA:

Los taxa registrados en el presente trabajo se agrupan de la siguiente manera:

Familias	98
Géneros	321
Especies	490

Las Familias y Géneros mejor representados en la zona de estudio son:

<u>Familias</u>	<u>N° Géneros</u>	<u>%</u>	<u>N° Especies</u>	<u>%</u>
Fabaceae	35	10.9	69	14.0
Poaceae	23	7.2	38	7.8
Asteraceae	18	5.6	21	4.3
Euphorbiaceae	13	4.0	28	5.7
Malvaceae	11	3.4	23	4.7
Convolvulaceae	8	2.5	22	4.5
Cyperaceae	6	1.9	25	5.1
Rubiaceae	6	1.9	9	1.8
Solanaceae	4	1.2	14	2.9
Total	124	37.9	249	50.8

Como contribuciones importantes del presente trabajo se mencionan las siguientes:

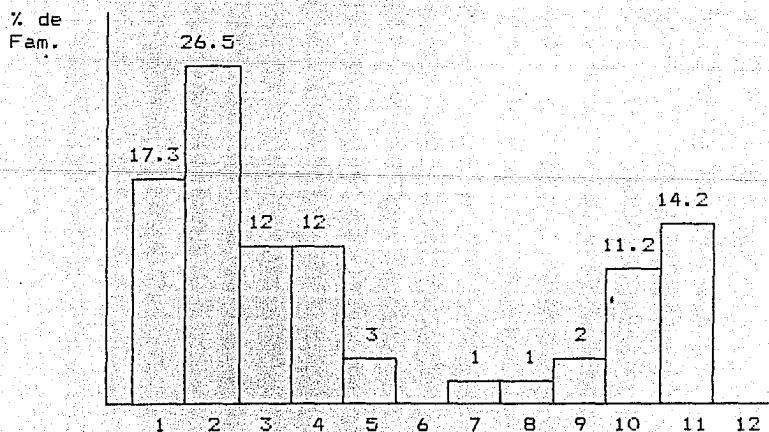
<i>Cyperus panamensis</i>	nuevo reporte para el Estado
<i>Soderstromia mexicana</i>	" " " " "
<i>Ceratopteris thalictroides</i>	nuevo reporte para la costa del Pacífico mexicano
Comunidad de <i>Annona glabra</i>	tipo de vegetación registrado únicamente de la costa del Golfo de México
<i>Casiaria juridiana</i>	<u>sp. nov.</u>

6.5.3. ANALISIS FITOGEOGRAFICO A NIVEL DE FAMILIA.

El análisis de distribución de las Familias registradas para la zona estudiada, se hizo tomando como base los trabajos de Sharp (1953) y Willis (1973).

<u>Distribución</u>	<u>N° Familias</u>
1) Tropical.	17
2) Tropical y subtropical.	26
3) Principalmente americanas.	12
4) De distribución generalizada, principalmente en los trópicos.	12
5) Endémicas de América.	2
6) Endémicas de México.	-
7) Templadas del hemisferio norte pero llegan extenderse al hemisferio sur.	1
8) Templadas, principalmente del hemisferio norte.	1
9) De distribución general pero más en regiones templadas.	2
10) Cosmopolitas, excepto las regiones polares.	11
11) Cosmopolitas.	14
12) En su mayoría del hemisferio sur.	-

Fig.4. Distribución geográfica de Familias según Sharp (1953) y Willis (1973).



Los 5 primeros grupos (Fig. 3) de filiación tropical, contribuyen en conjunto con 69 de las 97 Familias registradas, lo cual representa el 70% del total; de filiación templada existen 4 Familias repartidas en los grupos 7, 8 y 9, con 4% de participación; este grupo esta poco representado en la zona de estudio. Por último de filiación mixta los grupos 10 y 11 participan con 24 Familias, es decir, 25.4% de las familias presentes.

Según la clasificación de Sharp (op. cit.) y Willis (op. cit.), la distribución geográfica de las Familias registradas en este trabajo, sería como a continuación se menciona.

Tropical.

BOMBACACEAE, COCHLOSPERMACEAE, COMBRETACEAE, DIOSCOREACEAE, FLACOURTIACEAE, HIPPOCRATEACEAE, LORANTHACEAE, MORACEAE, MYRTACEAE, OCHNACEAE, OPILIAEAE, PIPERACEAE, FONTEDERIAEAE RUBIACEAE, SAPINDACEAE, SIMAROUBACEAE, SCHIZAEACEAE.

Tropical y subtropical.

ACANTHACEAE, AIZOACEAE, AMARYLLIDACEAE, ANNONACEAE, APOCYNACEAE, ARECACEAE, AZOLLACEAE, BIGNONIACEAE, CAPPARIDACEAE, COMMELINACEAE, CONVULVULACEAE, EBENACEAE, ERYTHROXYLACEAE LOGANIACEAE, MELIACEAE, MENISPERMACEAE, OXALIDACEAE, PALMAE, POLYGALACEAE, RHIZOPHORACEAE, SAPOTACEAE, SMILACACEAE, SOLANACEAE, STERCVLIACEAE, VERBENACEAE, VITACEAE, ZYGOPHYLLACEAE.

Principalmente americanas.

BATIDACEAE, CACTACEAE, HYDROPHYLLACEAE, LOASACEAE, MALPIGHIACEAE, MARANTACEAE, MARTYNIACEAE, PASSIFLORACEAE, THEOPHRASTACEAE, TURNERACEAE.

De distribución generalizada pero mejor de los trópicos.

ANACARDIACEAE, ASCLEPIADACEAE, CELASTRACEAE, EUPHORBIACEAE, LYTHRACEAE, MALVACEAE, TILIACEAE, URTICACEAE, CUCURBITACEAE, PHYTOLACCACEAE, TYPHACEAE.

Endémicas de América.

BROMELIACEAE, JULIANIACEAE, LENNOACEAE.

Del hemisferio norte de regiones templadas pero algunos géneros se extienden al Sur.

SALICACEAE.

En su mayoría de regiones templadas del norte.

ULMACEAE.

De distribución general, con preferencia de regiones templadas.

ONAGRACEAE, POLYGONACEAE.

Cosmopolitas, a excepción de las regiones polares.

AMARANTHACEAE, ARISTOLOCHIACEAE, BORAGINACEAE, CAMPANULACEAE
CERATOPHYLLACEAE MARSILEACEAE, NYCTAGINACEAE,
FLUMBAGINACEAE, PORTULACACEAE, RHAMNACEAE, VIOLACEAE.

Cosmopolitas.

ALISMATACEAE, ASTERACEAE, CYPERACEAE, FABACEAE, LAMIACEAE,
LEMNACEAE, MENYANTHACEAE, NAJADACEAE, NYMPHAEACEAE, POACEAE,
POLYPODIACEAE, ROSACEAE, SALVINIACEAE, SCROPHULARIACEAE.

6.5.4. ANALISIS FITOGEOGRAFICO A NIVEL DE GENERO.

El arreglo de los géneros registrados con base al trabajo de Willis (op. cit.) y Hansen (1920, en Good 1964), permitió obtener los siguientes tipos de distribución.

<u>Tipo de distribución</u>	<u>N° Géneros</u>
1) Tropical. Con distribución hasta los trópicos de Cáncer y Capricornio.	
América-Africa-Asia	32
América-Africa	16
América-Asia	7
2) Tropical y subtropical. Con distribución hasta los 34° de latitud en ambos hemisferios.	84
3) Templada, principalmente.	2
4) Tropical y templada. Con distribución desde los trópicos hasta los 45° de latitud en ambos hemisferios.	24
5) Cosmopolita. Con géneros en las mayores porciones del mundo, tanto tropicales como extratropicales.	14
6) América. Tanto tropical como templada.	15
7) Tropical americano. Con distribución en los trópicos, sin considerar las altas montañas.	77
8) México-Sudamérica. Incluye los Andes y las partes bajas.	25
9) México-Centroamérica. Con distribución de México hasta Panamá (considerando el Trópico y las altas montañas).	14
10) México.	6
11) Paleotropical (introducidas)	5

Los Géneros de filiación tropical y subtropical suman 148, lo que representa el 46.0% de los 321 registrados; aquellos de clara filiación templada no existen, aunque destacan en su lugar, los que son de transición entre las zonas tropical y templada con porcentaje de 6:8; los de distribución cosmopolita contribuyen con 4.3% (14) del total. En cuanto a los americanos, los de afinidad tropical, participan con 24.1%.

Los 14 géneros que se extienden desde México o el Sur de los Estados Unidos de América hasta Centroamérica, corresponden al 4.3%. La presencia de géneros considerados endémicos o que su distribución principal es México representan el 1.8%; los americanos suman 15 (4.7%); 25 (7.8%) que comparte México con Sudamérica; y en cuanto a los introducidos son 5 (1.8%).

Distribución geográfica de los géneros registrados para la zona de estudio por tipo de distribución, según Willis (1973).

Tropical.

A) América-Africa-Asia.

Acrostichum, Ampelocissus, Byttneria, Calliandra, Casearia, Cissus, Cochlospermum, Combretum, Crataeva, Cynometra, Elephantopus, Hippocratea, Hydrolea, Leucaena, Lonchocarpus, Luffa, Marsdenia, Operculina, Ouratea, Piper, Pithecellobium, Pterocarpus, Randia, Rauvolfia, Rhizophora, Sida, Stemodia, Tabernaemontana, Triumfetta, Waltheria, Wissadula, Zizyphus.

B) América-Africa.

Cataranthus, Caperonia, Chrysobalanus, Conocarpus, Desmanthus, Echinodorus, Erythroxylum, Espejoa, Heteranthera, Kosteletzkia, Laguncularia, Lantana, Lippia, Prosopis, Thalia, Trichilia, Urera.

C) América-Asia.

Hemionitis, Hippobroma, Iresine, Kalstroemia, Sapindus, Spondias, Xylosma.

Tropical y subtropical.

Abutilon, Acacia, Acalypha, Achyranthes, Aeschynomene, Althernanthera, Anthephora, Avicenia, Azolla, Bacopa, Boerhavia, Borreria, Bouchea, Brachiaria, Bulbostylis, Caesalpinia, Canavalia, Capparis, Cebatha, Ceratopteris, Cleome, Clitorea, Commelina, Commicarpus, Corchorus, Cordia, Crinum, Crotalaria, Croton, Cynodon, Dactyloctenium, Dalechampia, Desmodium, Diodia, Dioscorea, Diospyros, Echinochloa, Eclipta, Eleusine, Elytraria, Entada, Eriochloa, Eugenia, Ficus, Fimbristylis, Galactia, Glinus, Gossypium, Gouania, Hemicarpha, Hibiscus, Hybanthus, Jatropha, Justicia, Leptochloa, Lygodium, Melothria, Merremia, Mollugo, Neptunia, Oplismenus, Paspalum, Pellaea, Pennisetum, Phyllanthus, Pisonia, Pistia, Pluchea, Plumbago, Portulaca, Priva, Rhynchosia, Sarcostemma, Senna, Sesbania, Sesuvium, Smilax, Stylosanthes, Synedrella, Talinum, Tephrosia, Tournefortia, Trema, Wedelia.

Templada, principalmente.

Salix, Satureja.

Tropical y templado.

Amaranthus, Ampelopsis, Aristolochia, Cenchrus, Chamaecrista, Cyperus, Cuscuta, Datura, Heliotropium, Ipomoea, Lycianthes, Lycium, Marsilea, Nymphaea, Nymphoides, Panicum, Guamoclit, Salvia, Salvinia, Setaria, Solanum, Sporobolus, Utricularia.

Cosmopolita.

Ammania, Bidens, Ceratophyllum, Eleocharis, Eragrostis, Euphorbia, Lemna, Najas, Oxalis, Phragmites, Polygala, Sagittaria, Scirpus, Typha.

América.

Bouteloua, Centrosema, Distichlis, Equinopepon, Eupatorium,
Gonolobus, Mirabilis, Phoradendron, Physalis,
Stachytarpheta, Trixis, Zinnia.

Tropical americano.

Angelonia, Aniseia, Anoda, Annona, Antigonon, Arrabidaea,
Ayenia, Banisteria, Batis, Blechnum, Bravaisia, Bromelia,
Bumelia, Bunchosia, Bursera, Capraria, Cardiospermum, Ceiba,
Chiococa, Cladocolea, Cnidioscolus, Coccoloba, Corynostylis,
Crescentia, Cyclanthera, Digitaria, Ditaxis, Eichhornia,
Enterolobium, Evolvulus, Gliricidia, Guaiacum, Guatteria,

Guazuma, Herissantia, Hyptis, Jacquemontia, Jacquinia,
Lasiacis, Lonchocarpus, Ludwigia, Luehea, Lysiloma,
Macroptilium, Malachra, Malpighia, Malvastrum, Maranta,
Manihot, Melampodium, Melochia, Mentzelia, Metastelma,
Mikania, Mimosa, Passiflora, Paulinia, Pectis, Peperomia,
Petiveria, Phaseolus, Polypremum, Pouteria, Pseudoconyza,
Psidium, Quassia, Rivina, Ruellia, Scoparia, Serjania,
Struthanthus, Tecoma, Thevetia, Tillandsia, Turnera.

México-Sudamérica.

Achatocarpus, Agonandra, Aldama, Amphipterygium,
Apoplanesia, Astronium, Byrsonima, Citharexylum, Gomphrena,
Gronovia, Hamelia, Heliocarpus, Hura, Malvaviscus,
Morisonia, Muntingia, Orbignya, Pfaffia, Piptadenia,
Rhacoma, Richardia, Ruprechtia, Russelia, Tridax.

México-Centroamérica.

Astianthus, Carlowrightia, Comocladia, Forchhameria, Henrya,
Hippomane, Lennoa, Okenia, Piscidia, Salpianthus, Samyda,
Stemmadenia, Thouinidium, Tithonia.

México.

Ixophorus, Martynia, Recchia, Soderstromia, Stuessya.

Paleotropical (introducidas).

Dentella, Lawsonia, Momordica, Ricinus, Tamarindus.

7. DISCUSION

De las comunidades vegetales definidas en el presente trabajo, aquellas que son típicamente terrestres, como el Bosque tropical caducifolio y la Vegetación halófila de las playas y médanos, ofrecen pocos problemas en cuanto a su caracterización y delimitación, sin embargo, existen otras que presentan ciertos problemas. Particular mención merece la relación que se establece entre el Manglar y la vegetación de las llanuras de inundación, ya que por una parte, se establecen comunidades bien definidas, como el Manglar, en que la especie dominante es *Avicenia germinans* y/o *Conocarpus erecta* y aquellas dominadas por herbáceas o arbustivas, como *Batis maritima*, *Sesuvium portulacastrum* y *Heliotropium curassavicum*; sin embargo, también existen grandes zonas de transición entre ambas comunidades, en las que los elementos que definen el Manglar constituyen el estrato arbóreo y los que definen la Comunidad de *Batis maritima* forman el estrato de herbáceas. Esta relación, permite considerar que al menos el Manglar, formado por las dos especies arriba mencionadas y la Comunidad de *B. maritima*, comparten requerimientos ambientales similares.

De ser así, se justifica incluir en el presente estudio a la comunidad de *B. maritima* en el grupo de la vegetación acuática y subacuática propuesto por Rzedowski (1978), del cual forma parte el Manglar.

Igualmente, es notable la presencia en los terrenos salitrosos de pequeños manchones de vegetación, en cuya composición intervienen especies como las siguientes: *Capparis* sp., *Crataeva tapia*, *Caesalpinia cacalaco*, *Zizyphus amole*, *Pereskia lychnidiflora* como árboles dominantes y en menor proporción *Avicenia germinans* y *Conocarpus erecta*; como arbustos destacan *Nopalea karwinskiana* y otras Cactáceas y formas gramínoideas, como *Sporobolus wrightii*, que también pueden formar parte del Manglar, pero en menor proporción. Estos manchones, tal vez se encuentran asociados a las variaciones topográficas del terreno, inducidas por actividades humanas como la extracción de sal.

A través de las actividades ganaderas, agrícolas y la extracción de madera para construcción y combustible, el paisaje natural se ha alterado enormemente, ya que de los 225 km² de que consta el área de trabajo, aproximadamente 100 km² se encuentran ocupados por algún cultivo, situación que se refleja de manera importante en sus dos componentes principales: vegetación y flora.

Como se mencionó en un principio, ciertos elementos relicto permiten suponer la presencia del Bosque tropical subcaducifolio en otro tiempo.

Si bien no se planteó como un objetivo más, el correlacionar los factores del medio con las diferentes comunidades definidas en el presente trabajo, a través de las observaciones llevadas a cabo durante el estudio, se puede establecer que las comunidades clima: presentes corresponderían al Bosque tropical subcaducifolio, comunidad definida solo a través de algunos elementos relictos y de la cual el Bosque tropical caducifolio representa un estado sucesional para la zona de estudio, el resto de comunidades se encuentran edáficamente controladas.

Este tipo de vegetación, se localizaba en las laderas de las pequeñas elevaciones que se distribuyen en la zona de estudio y en las partes planas, ocupadas en la actualidad por el Bosque tropical caducifolio, cocoteros (Cocos nucifera) y potreros respectivamente, según la distribución de los diferentes elementos que se considera formaron parte de ese tipo de vegetación, colectados en la zona. Se estima que la superficie ocupada era alrededor de 100 km², lo que representa el 44.4% del área de estudio.

Su distribución debió ser continua, al menos hasta Zihuatanejo; González (1980) considera que se extendía hasta Tehuantepec, condición que ha disminuido en más de 700 km. El mismo autor, supone que su ausencia ha sido siempre manifiesta en aquellos lugares de sustrato arenoso de la costa de Guerrero. El Bosque tropical subcaducifolio tampoco se desarrolla en aquellas elevaciones que circundan el área de estudio, cuyas cimas son de gran pendiente; condición que aunada a la influencia más directa del medio físico favorece el desarrollo del Bosque tropical caducifolio. Comunidad que ha ampliado su distribución hacia las partes bajas por efecto del disturbio.

A nivel de flora se tiene que de las 183 especies que se colectaron como malezas formando parte de los terrenos de cultivo y potreros, representan el 38% de todas las especies registradas. De éstas, 113 especies se colectaron también en otras comunidades (ver resultados).

Especies de malezas por comunidad vegetal:

	<u>N° de especies</u>
Bosque tropical caducifolio	35
Vegetación halófila	
Bosque espinoso	19
Manglar	17
Bosque de galería	24

La presencia de estas especies, proporciona una idea del grado de perturbación o el carácter secundario de algunas de las comunidades arriba mencionadas y tendría la siguiente explicación probable: el carácter secundario del Bosque tropical caducifolio, la presencia de ganado para el Bosque espinoso; del Manglar cabe decir que, estas especies se citan de aquel formado por *Avicenia germinans* y *Conocarpus erecta* en el que se lleva a cabo la extracción de sal. Finalmente, las 24 especies colectadas en el Bosque de galería, se ubican en el lecho arenoso del cauce de los ríos de la zona donde se comportan como pioneras por las condiciones extremas que se presentan (Spurr y Barnes, 1980 en Sánchez, 1986).

El porcentaje más alto de distribución (36%) en el grupo de malezas corresponde a especies que se distribuyen en los trópicos y subtropicos del Mundo, este valor es diferente al propuesto por Rzedowski (1978) que atribuye la dominancia en lugares de vegetación secundaria y perturbados a elementos cuya distribución geográfica es ininterrumpida desde Sudamérica hasta México.

De acuerdo a los tipos de distribución fitogeográfica obtenidos a nivel de Familia y Género para la zona de estudio, destaca la presencia del elemento de filiación tropical, que representa el 70.4% para las familias y el 79.3% de los géneros. La explicación de este dominio es evidente, debido a la ubicación de la zona de estudio dentro de la región intertropical y a la existencia de altitudes por abajo de los 100 m, lo cual no favorece la presencia de elementos de filiación templada o fría.

De las 25 familias consideradas como cosmopolitas o que son de amplia distribución, sin incluir las regiones polares, únicamente Boraginaceae, Fabaceae y Rhamnaceae tienen representantes leñosos de amplia distribución en el área; los otros, son Paleotropicales (Rosaceae) o Tropical americano (Violaceae). Para el resto de las familias (16) - sin incluir aquellas que son acuáticas o subacuáticas - la totalidad de sus elementos son especies herbáceas, lo cual permite considerar que el carácter herbáceo se relaciona a la mayor capacidad de las malezas para ocupar más y variados habitats.

Dentro del conjunto de relaciones florísticas meridionales de México, Rzedowski (*op. cit.*) establece lo siguiente: La distribución de las especies que constituyen las comunidades vegetales en las zonas más húmedas, tienen áreas de distribución relativamente amplias hasta Centroamérica y Sudamérica y a medida que disminuye el grado de humedad, decrece también el número de las especies comunes con América Central, situación que se refleja en el mayor número de endemismos hacia las zonas áridas y semiáridas de México. Esta misma situación se observa a nivel de géneros para la zona de estudio.

Las plantas que viven en ambientes acuáticos y subacuáticos, presentan distribución más amplia que aquellas que habitan en lugares con menor humedad, como la zona de dunas.

Los géneros cosmopolitas señalados con un asterisco (*), forman parte de comunidades acuáticas y subacuáticas de la zona de estudio:

* Ammannia	Oxalis
Bidens	* Phragmites
* Ceratophyllum	Polygala
* Eleocharis	* Sagittaria
Eragrostis	* Scirpus
Euphorbia	* Typha
* Lemna	* Utricularia
* Najas	

Esta proporción equivale a 71.4% de los géneros considerados como cosmopolitas.

Aquellos géneros considerados como Pantropicales y Neotropicales que forman parte del Bosque tropical caducifolio, Bosque tropical subcaducifolio, cultivos y potreros tienen una distribución no muy amplia y se asocian a condiciones de menor humedad.

Finalmente, el 70% de los géneros que presentan una distribución restringida a México o que se extienden desde el sur de los Estados Unidos de Norteamérica hasta Centroamérica, forman parte de comunidades de la zona de dunas y se marcan con dos asteriscos (**).

México-Centroamérica

Astianthus	** Piscidia
** Carlowrightia	** Salpianthus
** Comocladia	** Samyda
** Forchhameria	Stemmadenia
Henrya	** Thouinidium
Hippomane	** Tithonia
** Lennoa	

México
Ixophorus
Martynia
** Pachycereus
** Recchia
** Soderstromia
** Stuessya

8. LITERATURA CITADA

Anónimo. 1970. Carta Acapulco 140-VII esc. 1: 500 000 Inst. Geog., UNAM.

-----, 1981. Carta topográfica El Carrizal E14C56 esc. 1: 50 000. SPP.

-----, 1981. Carta topográfica Tecpan E14C45 esc. 1: 50 0000. SPP.

-----, 1982 Carta topográfica Coyuca E14C46 esc. 1: 50 000. SPP.

Arpi, B., I. González, A. Vázquez & V. Martínez. 1974. Informe sobre la pre-investigación hidrológica en las lagunas costeras del Estado de Guerrero. Cent. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM. 43.pp.

Bridges, E. 1978. World soils. Cambridge University Press. Cambridge.

Figuerola, E. 1960. Atlas geográfico e histórico del Estado de Guerrero. FONAPAS. Guerrero.

García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koeppen. Inst. de Geogr. UNAM.

González, F. 1966. La vegetación del Nordeste de Tamaulipas. Tesis. Fac. de Ciencias. UNAM.

----- 1981. Excursión a Michoacán y Colima (tramo: Playa Azul-Colima) En: Guías botánicas de excursiones en México V. Sociedad Botánica de México. Morelia, Michoacán.

González, L. 1980. Paleocología de un sector costero de Guerrero, México (3 000 años), III coloquio sobre Paleobotánica y Palinología. Inst. Nal. Antrop. Hist.. 137-157.

Good, R. 1964. The geography of flowering plants. 3^a ed. Longman, London.

Guzmán, M., et al. 1987. Ciclo anual de maduración y reproducción del chagal *Macrobrachium tenellum* y su relación con factores ambientales en las lagunas costeras de Mitla y Tres Palos, Guerrero, México. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. UNAM. 3. 65-92.

López, E. 1983. Geología de México. tomo III. Inst. de Geología. UNAM. México, D. F.

Lorea, F. et al. 1988. Contribución al conocimiento de la flora y vegetación de una región costera en el Estado de Guerrero, México. (inédito).

Medina, E. 1977. Introducción a la ecofisiología vegetal. OEA. Washington, D. C.

Miranda, F. & E. Hernández. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación Bol. Soc. Bot. Méx. 28. 29-179.

Novelo, A. 1978. La vegetación de la estación biológica El Morro de la Mancha. Biotica. 3. 9-23.

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.

----- 1965. Relaciones geográficas y posibles orígenes de la flora de México. Bol. Soc. Bot. Méx. 29. 121-177.

----- & R. Mc Vaugh. 1966. La vegetación de Nueva Galicia. Contributions from the University of Michigan Herbarium. 9. 1-123.

----- 1978. Vegetación de México. Limusa. México, D.F.

Sánchez, R. 1986. Vegetación en galería y sus relaciones hidrogeomorfológicas. Ingeniería Hidráulica en México 1. 70-78.

Sharp, A. 1953. Notes on the flora of México; World distribution of the woody dicotyledonous families and the origin of the modern vegetation. Journ. Ecol. 41. 374-380.

Sousa, M. 1964. Estudio de la vegetación secundaria en la región de Tuxtepec, Oax. Inst. Nac. Invest. Forest. Publ. Esp. N° 3. México, D. F.

Willis, J. C. 1973. A dictionary of the flowering plants and ferns. Cambridge University Press. Cambridge.

Yañez, A. 1986. Ecología de la zona costera. A.G.T. Editor. México, D. F.

9. APENDICE

Lista de las especies de plantas vasculares colectadas
en Laguna de Mitla, Estado de Guerrero.

ACANTHACEAE

Bravaisia integerrima (Sprengel) Standley
Blechnum Brownei Juss.
Carlwrightia arizonica A. Gray
Elytraria bromoides Dersted.
Henrya scorpioides Nees
Justicia furcata Schldl.
Justicia sp.
Ruellia albiflora Fern.
Ruellia inundata Kunth
Ruellia nudiflora (Engelm. & Grey) Urban
Ruellia paniculata L.

AIZOACEAE

Glinus radiatus (Ruiz & Pavón) Rohrb.
Mollugo verticillata L.
Sesuvium portulacastrum L.

ALISMATACEAE

Echinodorus andreuxi (Hook. & Arn.) Small
Sagittaria lancifolia L.

AMARANTHACEAE

Achyranthes aspera L.
Alternanthera repens (L.) Kuntze
Amaranthus caudatus L.
Amaranthus dubius Mart.
Amaranthus polygonoides L.
Amaranthus scariousus Benth.
Amaranthus spinosus L.
Gomphrena decumbens Jacq.
Iresine sp.
Pfaffia hookeriana (Heasley) Greenman

AMARYLLIDACEAE

Crinum erubescens Ait.

ANACARDIACEAE

Astronium graveolens L.
Comocladia engleriana Loesener
Spondias purpurea L.

ANNONACEAE

Annona glabra L.
Annona squamosa L.
Guatteria grandiflora Donn

APCYNACEAE

Lochnera rosea (L.) Reichb.
Rauwolfia tetraphylla L.
Stemmadenia bella Miers
Stemmadenia sp.
Thevetia ovata (Cav.) A. DC.
Tabernaemontana amygdalifolia Jacq.

ARACEAE

Pistia stratiotes L.

ARECACEAE

Orbignya Cochune (Mart.) Dahlgren ex Standley

ARISTOLOCHIACEAE

Aristolochia inflata Kunth

ASCLEPIADACEAE

Gonolobus barbatus Kunth
Marsdenia edulis S.
Marsdenia mexicana Deche.
Marsdenia sp.
Metastelma lanceolatum Schltr.
Sarcostemma clausum (Jacq.) Schult.

ASTERACEAE

Aldama dentata La Llave & Lex.
Bidens riparia Kunth
Eclipta alba (L.) Hassk.
Elephantopus spicatus Juss. ex Aublet
Espejoa mexicana DC.
Eupatorium odoratum L.
Melampodium divaricatum (L. Pich. ex Pers.) DC.
Melampodium longipilum Robins.
Mikania cordifolia (L.f.) Willd.
Pectis aff. *linifolia* L.
Pectis multiflosculosa (DC.) Schultz-Bip.
Pectis saturejoides Schultz-Bip.
Pluchea purpurascens (Sw.) DC.
Pseudoconyza viscosa (Mill.) D'Arcy
Stuessya sp.
Synedrella nodiflora (L.) Gaertner
Tithonia rotundifolia (Mill.) Blake
Tridax procumbens L.
Trixis chiapensis C.
Wedellia acapulcensis Kunth
Zinnia maritima Kunth

AZOLLACEAE

Azolla caroliniana Willd.

BATIACEAE

Batis maritima L.

BIGNONIACEAE

Arrabidaea sp.
Astianthus viminalis (Kunth) Baillon
Crescentia alata Kunth
Tecoma stans (L.) Gaertner

BOMBACACEAE

Ceiba pentandra (L.) Gaertner

BORAGINACEAE

Cordia dentata Poirét
Cordia eleagnoides DC.
Cordia inermis (Mill.) I.M. Johnston
Heliotropium curassavicum L.
Heliotropium indicum L.
Heliotropium lagoense (Warm.) Garcke
Heliotropium pringlei Robinson
Heliotropium procumbens C. Miller
Tournefortia glabra L.
Tournefortia volubilis L.

BROMELIACEAE

Bromelia pinguin L.
Tillandsia sp.

BURSERACEAE

Bursera excelsa (Kunth) Engler
Bursera longipes (Rose) Standley

CACTACEAE

Acanthocereus pentagonus Britton & Rose
Nopalea karwinskiana (Sala-Dyck) Schumann
Opuntia sp.
Pachycereus pecten-aboriginum (Engelmann) Britton & Rose
Pereskia lychnidiflora De Candolle

CAMPANULACEAE

Hippobroma longiflora (L.) G. Don

CAPPARIDACEAE

Capparis asperifolia Presl.
Capparis baducca L.
Capparis flexuosa L.
Capparis pachaca Kunth ssp. *oxisejala* (Wright ex Radlk.) Iltis Stat.
Capparis verrucosa Jac.
Capparis sp.
Cleome gynandra L.
Cleome hemsleyana (Bullock) Iltis
Cleome serrata Jacq.
Crataeva tapia L.
Forchhammeria pallida Liebm.
Morisonia americana L.

CELASTRACEAE

Rhacoma puberula (Lundell) Standley

CERATOPHYLLACEAE

Ceratophyllum demersum L.
Ceratophyllum echinatum Gray.

COCHLOSPERMACEAE

Cochlospermum vitifolium Willd.

COMBRETACEAE

Combretum fruticosum (Loefgren) Stuntz
Conocarpus erecta L.
Laguncularia racemosa (L.) Gaertner

COMMELINACEAE

Commelina erecta L.

CONVOLVULACEAE

Aniseia cernua Moric.
Cuscuta yucatanica Yuncker
Evolvulus alsinoides L.
Evolvulus nummularius L.
Evolvulus ovatus Fern.
Ipomoea costellata Torr.
Ipomoea fistulosa Mart.
Ipomoea leucotricha Donn
Ipomoea minutiflora (Mart. & Gal.) House
Ipomoea nil (L.) Roth.
Ipomoea perplexa L.
Ipomoea pes-caprae (L.) Sweet.
Ipomoea stolonifera (Cyrill.) Galet.
Ipomoea trifida (Kunth) G. Don
Ipomoea triloba L.
Ipomoea sp.

Jacquemontia mexicana (Loef.) Standley
Merrenia quinquefolia (L.) Hallier
Merremia umbellata (L.) Hallier
Operculina pinnatifida (Kunth) O'Donnell
Quamoclit hederifolia (L.) G. Don
Quamoclit pennata (Desr.) Bojer

CUCURBITACEAE

Cyclanthera pedata (L.) Schrader
Equinoepom paniculatum (Cogn.) Dieterle
Luffa operculata (L.) Cogn.
Melothria pendula L.
Melothria trilobata Cogn.
Momordica charantia L.

CYPERACEAE

Bulbostylis pubescens (Presl.) Svenson
Cyperus articulatus L.
Cyperus compressus L.
Cyperus digitatus Roxb.
Cyperus Eggersii Boeck
Cyperus elegans L.
Cyperus flavicomus Michaux
Cyperus fugax Liebm.
Cyperus hermaphroditus (Jacq.) Standley
Cyperus ligularis L.
Cyperus odoratus L.
Cyperus pallens (Liebm.) Standley
Cyperus panamensis (C.B. Clarke) Britton
Cyperus polystachyos Rottb.
Cyperus rotundus L.
Cyperus tenerrimus Presl.
Cyperus tenuis Swartz
Eleocharis mutata (L.) Roemer & Schultz
Eleocharis geniculata (L.) Roemer & Schultz
Fimbristylis castanea (Michaux) Vahl
Fimbristylis pallidula Kral
Fimbristylis spadicea (L.) Vahl
Fimbristylis sp.
Hemicarpha micrantha (Vahl) Pax
Scirpus lacustris L.

DIOSCOREACEAE

Dioscorea lobata Uline
Dioscorea sp.

EBENACEAE

Diospyrus Johnstoniana Standley
Diospyrus verae-crusis (Standley) Standley

ERYTHROYLACEAE

Erythroxyllum mexicanum Kunth

EUPHORBIACEAE

Acalypha cuspidata Jacq.
Acalypha lignosa Brandegee
Acalypha polystachya Jacq.
Acalypha setosa A. Rich.
Acalypha aff. *subviscida* Wats
Caperonia palustris (L.) St.
Cnidoscopus sp.
Croton glandulosus L.
Croton lobatus L.
Croton niveus Jacq.
Croton aff. *niveus* Jacq.
Croton aff. *reflexifolius* Kunth
Dalechampia scandens L.
Ditaxis guatemalensis (Mueller Arg.) Pax & Hoffa.
Euphorbia glomerifera (Millisp.) Wheeler
Euphorbia heterophylla L.
Euphorbia hirta L.
Euphorbia hyssopifolia L.
Euphorbia indivisa (Engelm.) Tidestrom
Hippomane mancinella L.
Hura polyandra Baill.
Jatropha curcas L.
Manihot carthaginensis (Jacq.) Mueller
Phyllanthus elsiae Urban
Phyllanthus lathyroides Kunth
Phyllanthus ninuri L.
Phyllanthus nobilis (L.f.) Mueller
Ricinus communis L.

FABACEAE

Acacia angustissima (Mill) Kuntze
Acacia cochliacantha Kunth
Acacia farnesiana (L.) Willd.
Aeschynomene americana L.
Aeschynomene aff. *paucifoliolata* Micheli
Aeschynomene sensitiva Swartz
Aeschynomene spp.
Apoplanesia paniculata Presl.
Caesalpinia cacalaco Kunth
Caesalpinia platyloba S.
Caesalpinia pulcherrima (L.) Swartz
Caesalpinia violacea (Mill.) Standley
Caesalpinia aff. *violacea* (Mill.) Standley
Calliandra palmeri S.
Calliandra portoricensis (Jacq.) Benth.
Calliandra spp.
Canavalia maritima (Aublet) Thouars
Centrosema pubescens Benth.
Chamaecrista diphylla (L.) Greene
Chamaecrista flexuosa Greene
Chamaecrista hispidula (Vahl) I. et B.
Clitoria ternatea L.
Clitoria sp.

Crotalaria incana L.
Crotalaria maypurensis Kunth
Crotalaria pumila Ortega
Crotalaria sp.
Cynometra oaxacana Brand
Desmanthus virgatus (L.) Willd.
Desmodium procumbens var. *longipes* (Schindler) Schubert.
Entada polystachia (L.) Britton
Galactia acapulcensis Rose
Gliciridia sepium (Jacq.) Steud.
Leucaena glabrata Rosa
Lonchocarpus atrapurpureus Benth.
Lonchocarpus constrictus Pittier
Lonchocarpus eriocarinalis Micheli
Lonchocarpus sericeus (Poiret) DC. subsp. *palmeri* (Pittier) M.Sousa
Lysiloma divaricata (Jacq.) Macbr.
Macroptilium longipedunculatum (Mart. ex Benth.) Urban
Mimosa pigra L.
Mimosa sesquijugata Donn. Seith
Neptunia plena (L.) Beneth
Neptunia prostrata (Lam.) Baill.
Phaseolus strobilifera var. *pubescens* (Rose) Mare Masch & Strain
Piptadenia constricta (Mille, Rose) Mcbr.
Piptadenia flava (Sprengel) Benth.
Pithecolobium dulce (Roxb.) Benth.
Pithecolobium lanceolatum (Kunth) Benth.
Pithecolobium leucospermum Brandeg.
Piscidia grandifolia (Donn. Smith) I. M. Johnston
Prosopis juliflora (Swartz) DC.
Pterocarpus hayesii Hensley
Rhynchosia aff. *minima* (L.) DC.
Rhynchosia pyramidalis (Lam.) Urban
Senna fruticosa (Mill.) I. et B.
Senna holwayana Rose
Senna mollissima var. *glabrata* I. et B.
Senna obtusifolia (L.) I. et B.
Senna occidentalis (L.) Link
Senna pallida (Vahl) I. et B.
Senna pendula var. *ovalifolia* (Mart. et Gall.) I. et B.
Senna uniflora (P. Mill.) I. et B.
Sesbania herbacea (Mill.) Mc Vaugh
Stylosanthes viscosa Swartz
Tamarindus indica L.
Tephrosia cinerea (L.) Pers.
Tephrosia vicioides Sch.

FLACOURTIACEAE

Casearia aculeata Jacq.
Casearia corymbosa Kunth
Casearia sylvestris Sw.
Samyda mexicana Rose
Xylosma flexuosum (Kunth) Hensley
Xylosma intermedium (Sewann) Triana & Planchon

HIPPOCRATEACEAE

Hippocratea celastroides Kunth

HYDROPHYLLACEAE

Hydrolea ovata Nutt.

JULIANACEAE

Amphipterygium adstringens Schidl.

LAMIACEAE

Hyptis brevipes Poit.

Hyptis suaveolens (L.) Poit.

Salvia misella Kunth

Salvia sp.

Satureja brownei (Swartz) Briq.

LENNACEAE

Lemna sp.

LENNOACEAE

Lennoa madreporoides Lex.

LENTIBULARIACEAE

Utricularia gibba L.

LOASACEAE

Gronovia scandens L.

Mentzelia aspera L.

LOGANIACEAE

Polypremum procumbens L.

LORANTHACEAE

Cladocolea sp.

Phoradendron commutatum Trell.

Struthanthus cassythoides Millsp.

LYTHRACEAE

Ammannia coccinea Rottb.

Lawsonia inermis L.

MALPIGHIACEAE

Banisteria beecheyana (Adr. Juss.) Robinson
Bunchosia palmeri S. Watson
Byrsonima crassifolia (L.) DC.
Malpighia galeottiana Adr. Juss.
Malpighia glabra L.
Malpighia puniceifolia L.

MALVACEAE

Abutilon andrieuxi Heesley
Abutilon trisulcatum (Jacq.) Urban
Anoda acerifolia (L.) Schidl.
Anoda cristata (L.) Schidl.
Gossypium barbadense L.
Gossypium mexicanum Tod.
Herissantia crispa (L.) Briz.
Hibiscus furcellatus Lam.
Hibiscus tiliaceus L.
Kosteletzkya depressa (L.) O. Blanchard
Kosteletzkya sp.
Malachra alcifolia Jacq.
Malachra fasciata Jacq.
Malvastrum americanum (L.) Torrey
Malvastrum coromandelianum (L.) Garcke
Malvaviscus arboreus Cav.
Malvaviscus arboreus var. *mexicanus* Schidl.
Sida acuta Burman
Sida ciliaris L.
Sida rhombifolia L.
Sida salviaefolia Presl.
Wissadula amplissima (L.) R. E. Fries
Wissadula excelsior (Cav.) Presl.

MARANTACEAE

Maranta divaricata Roscoe
Thalia geniculata L.

MARSILEACEAE

Marsilea mexicana A.E.
Marsilea polycarpa Hook. Griville

MARTYNIACEAE

Martynia annua L.

MELTACEAE

Trichilia hirta L.
Trichilia trifolia L.
Trichilia sp.

MEMISPERMACEAE

Cebatha diversifolia (DC.) Kuntze

MENYANTHACEAE

Nymphoides Humboldtianum (Kunth) Kuntze

MORACEAE

Ficus glabrata Kunth
Ficus glaucescens (Liebm.) Miq.
Ficus lentiginosa Vahl
Ficus padifolia Kunth
Ficus radula Willd.

MYRTACEAE

Eugenia acapulcensis Steudner
Eugenia Rekoii Standley
Eugenia aff. *Rekoii* Standley
Psidium sartorianum (Berg) Niedenzu

NAJADACEAE

Najas guadalupensis (Sprengel) Morong

MYCTAGINACEAE

Boerhaavia coccinea Mill.
Boerhaavia erecta L.
Commicarpus scandens (L.) Standley
Mirabilis sp.
Okenia hipogaea Schlechtendal & Chao.
Pisonia aculeata L.
Salpianthus arenarius Kunth
Salpianthus sp.

NYMPHAEACEAE

Nymphaea ampla (Salisb.) DC.
Nymphaea sp.

OCHNACEAE

Ouratea nitida (Sa.) Engler

ONAGRACEAE

Ludwigia aff. *latifolia* (Benth.) Hara
Ludwigia leptocarpa (Nutt.) Hara
Ludwigia octovalvis (Jacq.) Raven var. *octofila* (DC.) Alain

OPILIACEAE

Agonandra racemosa (DC.) Standley

OXALIDACEAE

Oxalis yucatanensis (Rose) Riley

PASSIFLORACEAE

Passiflora coriacea Juss.
Passiflora foetida var. *hibiscifolia* (Lam.) Killip
Passiflora holosericea L.
Passiflora triniloba T.M. Mac Doug

PHYTOLACCACEAE

Acathocarpus nigricans Triana
Petiveria alliacea L.
Rivina humilis L.

PIPERACEAE

Peperomia campylotropa A.W. Hill
Piper tuberculatum Jacq.

PLUMBAGINACEAE

Plumbago scandens L.

POACEAE

Anthephora hermaphrodita (L.) Kuntze
Bouteloua repens (Kuth) Scribnier & Merr.
Brachieria fasciculata (Sm.) L.
Brachiaria purpurascens (Raddi) Henr.
Cenchrus tribuloides L.
Cynodon dactylon (L.) Pers.
Dactyloctenium aegyptium (L.) Richter
Digitaria sanguinalis (L.) Scop.
Distichlis spicata (L.) Greene
Echinochloa colunum (L.) Link
Echinochloa crus-gavonis (Kunth) Schult.
Echinochloa spectabilis (Wees) Link
Eleusine indica (L.) Gaertner
Eragrostis ciliaris (L.) R.
Eriochloa aristata Vasey
Ixophorus unisetus (Presl) Schldl.
Lasiacis scabrior Hitchc.
Lasiacis rhizophora (Fourn.) Hitchc.
Leptochloa filiformis (Lam.) Beauv.
Leptochloa panicoides (Presl) Hitchc.
Leptochloa virgata (L.) Beauv.
Opismenus hirtellus (L.) Beauv.

Panicum bartowense Scribner
Panicum geminatum Forsskal
Panicum maximum Jacq.
Panicum trichoides Sa.
Paspalum conjugatum Bergius
Paspalum lividum Trin.
Paspalum microstachyum Presl
Paspalum repens Bergius
Paspalum vaginatum Sa.
Pennisetum sp.
Phragmites communis Trin.
Setaria liebmanni Fourn.
Soderstromia mexicana (Scribner) Smith
Sporobolus pyramidatus (Lam.) Hitchc.
Sporobolus wrightii Munro ex Scribner

POLYGALACEAE

Polygala sp.

POLYGONACEAE

Antigonon cinerascens Mart. & Gal
Antigonon flavescens Watson
Coccoloba acapulcensis Standley
Coccoloba barbadensis Jacquin
Coccoloba liebmannii Lindau
Coccoloba venosa L.
Ruprechtia costata Meisnh.

POLYPODIACEAE

Acrostichum danaeifolium Langsd. & Fisch.
Acrostichum aureum L.
Ceratopteris thalictroides (L.) Brongn.
Hemionitis palmata L.
Pellaea aff. *seemannii* Hook.

PONTEDERIACEAE

Eichhornia crassipes (Mart.) Solms
Heteranthera limosa (Sw.) Willd.

PORTULACACEAE

Portulaca oleracea L.
Portulaca pilosa L.
Portulaca sp.
Talinum paniculatum (Jacq.) Gaertner
Talinum triangulare (Jacq.) Willd.

RHAMNACEAE

Gouania mexicana Rose
Zizyphus amole (Sessé & Mocino) Johnston
Zizyphus guatemalensis Hemsley
Zizyphus mauritiana Lam.

RHIZOPHORACEAE

Rhizophora mangle L.

ROSACEAE

Chrysobalanus icaco L.

RUBIACEAE

Borreria verticillata (L.) S. Meyer
Chiococca alba (L.) Hitchc.
Dentella repens (L.) Forster
Diodia teres Jacq.
Hamelia patens Jacq.
Hamelia patens Jacq. var. *glabra* Oersted
Randia guerrerensis Lorence & Rodríguez Acosta
Randia sp.
Richardia scabra L.
Spermacoce riparia Cham. & Schleht.
Staelia scabra (Presl.) Standl.

SALICACEAE

Salix chilensis Molina

SALVINIACEAE

Salvinia auriculata Aublet

SAPINDACEAE

Cardiospermum halicacabum L.
Paullinia clavifera Schldl.
Paullinia fuscescens Kunth
Paullinia Cururu L.
Sapindus saponaria L.
Serjania triquetra Radlk.
Serjania sp.
Thouinidium decandrum (Kunth) Radlk.

SAPOTACEAE

Bumelia celastrina Kunth
Pouteria campechiana (Kunth) Bechni

SCHIZACEAE

Lygodium venustum Sw.

SCROPHULARIACEAE

Angelonia angustifolia Benth.
Bacopa monnieri (L.) Wettst.
Capraria biflora L.
Russelia chiapensis Lundell
Scoparia dulcis L.
Stemodia durantifolia (L.) Swartz

SIMARUBACEAE

Recchia mexicana Sessé & Mocino
Guassia amara L.

SMILACACEAE

Smilax spinosa Mill.

SOLANACEAE

Datura discolor Bernh.
Lycianthes armentalis J.
Lycianthes lenta (Cav.) Bitter
Lycium carolinianum Walt.
Physalis angulata var. *lancifolia* (Nees) Waterf.
Physalis cordata Miller
Physalis nicandroides Schidl.
Physalis minuta Griggs
Physalis sp.
Solanum campechiense L.
Solanum cornutum Lam.
Solanum diphyllum L.
Solanum hazenii Britton
Solanum houstonii Donal
Solanum madrense Fern.
Solanum tequilense A.Gray

STERCULIACEAE

Ayenia jaliscana S. Wats.
Ayenia manzanilloana Rose
Byttneria aculeata Jacq.
Guazuma ulmifolia Las.
Melochia nodiflora Sw.
Melochia pyramidata L.
Waltheria americana L.
Waltheria preslii Walp.

THEOPHRASTACEAE

Jacquinia pungens A.Gray

TILIACEAE

Corchorus aestuans L.
Corchorus hirtus L.
Corchorus siliquosus L.
Heliocarpus Donnell-Smithii Rose
Luehea candida (DC.) Mart.
Muntingia calabura L.
Triumfetta lappula L.

TURNERACEAE

Turnera ulmifolia L.

TYPHACEAE

Typha domingensis Pers.

ULMACEAE

Celtis pallida Torr.
Trema micrantha (L.) Blume

URTICACEAE

Urera sp.

VERBENACEAE

Avicennia germinans (L.) Pers.
Bouchea prismatica (Jacq.) Kuntze
Citharexylum pterocladum Donn
Lantana camara L.
Lippia alba (Mill.) Brewek.
Lippia dulcis Trev.
Lippia nodiflora (L.) Michaux
Priva lappulacea Pers.
Stachytarpheta angustifolia (Mill.) Vahl

VITACEAE

Ampelocissus acapulcensis (Kunth) Planch.
Ampelopsis mexicana Rose
Cissus cacuminis Standley

VIOLACEAE

Corynostylis arborea (L.) Blake
Hybanthus attenuatus (Kunth) Schulze-Menz

ZYGOPHYLLACEAE

Kallstroemia brachystylis Vahl
Kallstroemia maxima (L.) Torrey & Gray
Guaiacum coulteri A. Gray