

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Ciencias  
Departamento de Biología



BIBLIOTECA  
INSTITUTO DE ECOLOGIA  
UNAM

## "LA VEGETACION DEL NORDESTE DE TAMAULIPAS"

T E S I S  
Que para optar al título de  
B I O L O G O  
p r e s e n t a  
FRANCISCO GONZALEZ MEDRANO

México, D. F.  
1966

A mis padres:

José M. González M. y

Guadalupe Medrano de González

Con agradecimiento sincero

TRABAJO EFECTUADO CON LAS  
APORTACIONES ECONOMICAS N.S.F. 19105  
Y N.S.F. 3420 DE LA NATURAL SCIENCE  
FOUNDATION DE LOS ESTADOS UNIDOS DE  
AMERICA

## AGRADECIMIENTOS

El autor desea hacer patente su agradecimiento, a las personas que directa o indirectamente prestaron su colaboración para la realización del presente trabajo. Al Ing. Guillermo P. Salas, Director del Instituto de Geología y al Dr. Agustín Ayala Castañares, jefe del Departamento de Micropaleontología y Ciencias Marinas del citado Instituto.

Al Dr. Guillermo Torres y al Dr. Teófilo Herrera, ex-Director y ex-Secretario de la Facultad de Ciencias, al M. en C. Rafael Martín del Campo, jefe del Museo de la propia Facultad.

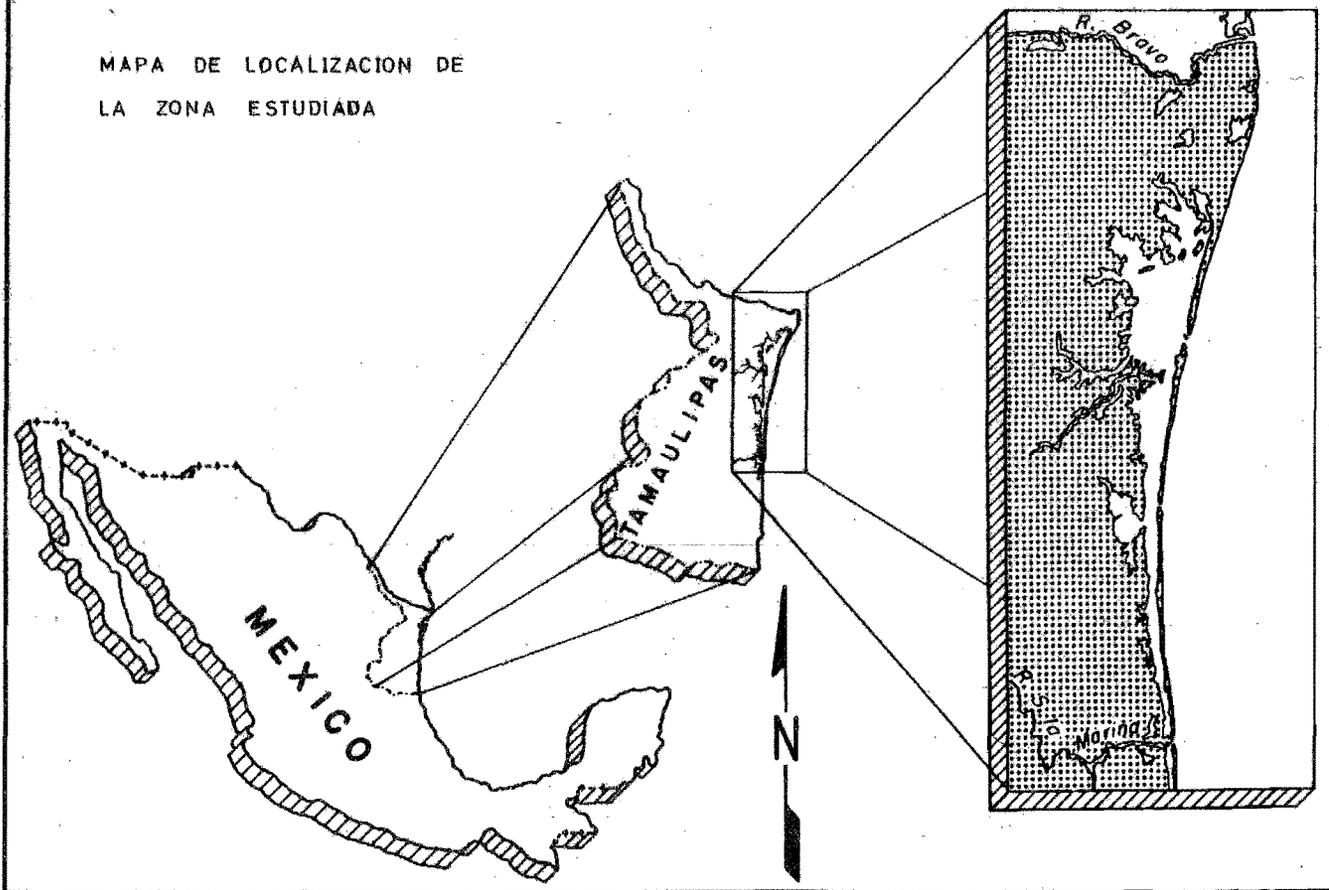
Al Dr. Faustino Miranda (q. e. p. d.), al Dr. Arturo Gómez Pompa, Biól. Ramón Riba y Biól. Javier Valdés, del Jardín Botánico de la U.N.A.M., por sus valiosas sugerencias durante el desarrollo del presente trabajo, así como a la M. en C. Helia Bravo Hollis actual directora de dicho Jardín.

A la Srta. Margarita Hernández H., por la ayuda moral y material prestada sobre todo en las primeras fases del trabajo. Agradezco también a la Srta. Bertha Ochoa, su cooperación en la transcripción del manuscrito.

## C O N T E N I D O

I	.-	INTRODUCCION	1
II	.-	ANTECEDENTES	1
III	.-	OBJETIVOS	3
IV	.-	DATOS ECOLOGICOS DE LA ZONA	3
		1.- Localización Geográfica	3
		2.- Geología	4
		3.- Orografía	5
		4.- Hidrografía	5
		5.- Climatología	6
V	.-	METODOLOGIA	8
VI	.-	TIPOS DE VEGETACION	9
		1.- Vegetación de dunas costeras	10
		Asociación de halófitas	13
		a) Condiciones ecológicas de la cuenca de la laguna.	14
		2.- Asociaciones de halófitas inclu yendo el pastizal.	17
		3.- Matorral Espinoso	20
		4.- Matorral Alto Subinerme	22
		5.- Selva Baja Espinosa Perennifolia	24
		AFINIDADES DE LA FLORA	27
		DISCUSION	31
		CONCLUSIONES	34
		RESUMEN	36
		BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	37
		LISTA SISTEMATICA DE LAS ESPECIES	44
		APENDICE	57

MAPA DE LOCALIZACION DE  
LA ZONA ESTUDIADA



## I INTRODUCCION

Para complementar los estudios que sobre sedimentología marina el Instituto de Geología está realizando en las lagunas costeras del Golfo de México, en especial la Laguna Madre de Tamulipas, se planeó el presente trabajo en colaboración con la Facultad de Ciencias y el Jardín Botánico de la misma Universidad.

El autor trabajó desde principios de 1963 a fines de 1965. Se realizaron en total seis sesiones de trabajo de campo. Se procuró realizarlas en diferentes épocas del año para captar la mayor variación estacional de la vegetación. Se colectaron en total 1161 números; los ejemplares de herbario, están depositados en el Herbario Nacional del Instituto de Biología de la U.N.A.M.

## II ANTECEDENTES

Desde los trabajos de Berlandier y Coulter, quienes recorrieron la parte norte de Tamaulipas principalmente a lo largo del Rio Bravo, pocos botánicos han estudiado aspectos de la flora o de la vegetación de Tamaulipas.

Clover (1937) en su trabajo sobre la vegetación del Valle del Rio Grande, en Texas, nombra las comunidades vegetales basadas en nombres locales en español, de las especies dominantes.

Distingue tres climax.

- 1.-El mezquital climax
- 2.-El chaparral climax
- 3.-Asociaciones costeras climax.

En el primero incluye especies que en nuestro trabajo fueron consideradas dentro de la selva baja espinosa; dentro del chaparral climax cita especies que en el presente trabajo, fueron colocadas dentro del matorral espinoso y dentro del matorral alto subinermes; por último en las asociaciones costeras climax, anota aquellas especies que nosotros hemos considerado dentro de las asociaciones de halofitas y parte en el pastizal halófilo.

Müller (1947) distingue en Coahuila, entre otros tipos de vegetación el "Tamaulipan Thorn Forest", en el que incluye especies que en el presente trabajo se han considerado dentro de la selva baja espinosa.

Leopold (1952) en su trabajo sobre zonas de vegetación de México, considera que la zona estudiada debe incluirse dentro de un tipo de vegetación, que él llama Mezquite-Grassland, caracterizado por la dominancia de mezquite, Prosopis juliflora var. glandulosa y gran número de gramíneas.

Hernández X. (1953) distingue siete tipos de vegetación para el Nordeste de México, considerando el monte bajo tropical espinoso y el mezquital, dentro de lo que en este trabajo se distingue como selva baja espinosa perennifolia.

Martin (1958), en su trabajo de biogeografía de reptiles y anfibios, en la región de Gómez Farias, trata algo de la vegetación de esa zona reconociendo los tipos de vegetación, así como sus plantas indicadoras, la correlación entre los tipos de vegetación y relaciona la vegetación con el límite tropical de la fauna.

Johnston (1963), considera que la vegetación climax del Nordeste de Tamaulipas y ciertas partes del Sur y Sureste de Texas, fue un pastizal que posteriormente fue invadido por el mezquite, Prosopis juliflora var. glandulosa, el cual rápidamente se extendió desalojando el pastizal; considera la faja arenosa con "caliche" de los alrededores de Loreto en Tamaulipas (ver mapa) como un remanente (relict) de ese pastizal.

Nosotros nos inclinamos a considerar que el Nordeste de Tamaulipas, es actualmente un mezquital y las partes con pastizal, se deben a factores edáficos particulares, como el exceso de sales para el caso del sacahuistal de Spartina spartinae y el pastizal halófilo de Monanochloë littoralis y Distichlis spicata; o bien un sustrato arenoso con "caliche" (arena cementada dentro de una piedra calcárea, por depósito de carbonato de calcio en solución) de los alrededores de Loreto, donde son frecuentes Aristida roemeriana, Tridens texanus y Brachiaria ophryodes, asociados con otros subarbuscos y hierbas.

### III OBJETIVOS

Los objetivos del presente trabajo, fueron conocer las comunidades vegetales del Nordeste de Tamaulipas, así como su composición florística; sus relaciones florísticas con otras zonas similares y los rangos de variabilidad ecológica de las especies dominantes. Otro objetivo fue el de complementar los estudios de sedimentología y palinología que el Instituto de Geología realiza en la Laguna Madre.

### IV DATOS ECOLOGICOS DE LA ZONA

#### 1.-Localización geográfica.

La zona de estudio se encuentra enclavada en la provincia fisiográfica, conocida como Planicie Costera Nororiental, Tamaulipas (1962). Esta se extiende a lo largo del litoral del Golfo de México, limitada al Norte por el Río Bravo y hacia el Sur, por las estribaciones de la Cordillera Neovolcánica. Hacia el Oeste se encuentra limitada por la Sierra Madre Oriental y al Este por el Golfo de México; su anchura es variable e irregular, según su mayor o menor aproximación de la sierra a la costa, alcanzando su valor máximo en el paralelo de Matamoros (200 km. aproximadamente) y el menor, en el extremo sur (75 km. más o menos). En general es una superficie plana con suave inclinación al Este; con una altitud que varía del nivel del mar a unos 200 mt. Esta planicie se originó por levantamientos tectónicos del Cenozoico, pero su evolución posterior no ha sido uniforme, por lo que es posible distinguir dos porciones más o menos bien delimitadas, a las que sirve de límite el río Tamesí. Ambas porciones parten de una costa baja y arenosa, con playas angostas bordeadas por médanos. La zona estudiada queda comprendida hacia la parte norte del citado río; ésta muestra grandes extensiones de tierras bajas, arenosas y pantanosas; la planicie en Tamaulipas se encuentra interrumpida por sierras aisladas de origen volcánico, como la Sierra de San Carlos y la de Cruillas.

Se escogió en forma arbitraria una zona que, comprendiendo la Laguna Madre, nos diera una idea general de las comunidades vegetales que la rodean. La zona estudiada tiene como límites:

al Norte, Matamoros y el Río Bravo hasta su desembocadura en el Golfo de México (Playa Washington). Al Sur, la población de San tander Jiménez y hacia el Sureste, la población La Pesca, en la desembocadura del Río Soto la Marina. Hacia el Este, el Golfo de México ya que se hizo extensivo el estudio hasta la faja arenosa que separa la Laguna Madre, del citado Golfo. Al Oeste, limita con la carretera que va de Jiménez a Matamoros.

## 2.-Geología.

" La llanura costera del Golfo de México es una provincia geológica que comprende, entre otras, dos subprovincias denominadas del Nordeste de México o Cuenca de Burgos y la región de Tampico o Cuenca de Tampico-Tuxpan.

La cuenca sedimentaria del Nordeste de México, conocida como Cuenca de Burgos, tanto por su historia sedimentaria, como tectónica, es la continuación hacia el Sur de la provincia geológica del geosinclinal de la Costa del Golfo de los estados de Texas y Louisiana, en Estados Unidos. Los sedimentos del Cretácico Superior y del Cenozoico, depositados en dicha cuenca son de carácter elástico y están representados por series alternantes de lutitas y arenas generalmente marinas. Presentan una inclinación hacia el Este y Nordeste y se depositaron en mares predominantemente regresivos, a lo largo del borde occidental del gran geosinclinal del Golfo de México. Según su sedimentología cada formación presenta un incremento de espesor hacia el Este y a la vez, muestra características de origen marino de creciente profundidad la cual se demuestra en la repetición de las facies litológicas en sentido horizontal; por ello las facies de suelos someros y con desarrollo de crenas se suceden en el subsuelo en franjas burdamente paralelas a la línea de costa actual y tienen edades sucesivamente más jóvenes hacia el Este.

La deformación tectónica ha sido leve y principalmente de origen epeirogénico. Probablemente los movimientos de asentamiento del geosinclinal, causaron en los sedimentos una serie de suaves plegamientos y zonas de fallas normales caídas al Este, con rumbos casi paralelos a la línea de sedimentación; a diferencia de la costa

del Golfo en los Estados Unidos, no se han encontrado en esta parte de México, domos o intrusiones salinas, si bien la forma dómica y regular de algunos anticlinales sugiere un empuje vertical". Guía de la Excursión A-14, Congreso Geológico Internacional, México 1956.

### 3.-Orografía.

En general la zona de estudio está caracterizada porque no presenta elevaciones ni accidentes orográficos notorios, salvo pequeñas elevaciones que se observan cerca de San Fernando, la mayor de las cuales no llega a 300 metros sobre el nivel del mar, toda la zona puede considerarse como una gran llanura con leve inclinación al Este.

### 4.-Hidrografía.

La región estudiada se encuentra influenciada por las cuencas de tres ríos: El Bravo o Río Grande en el Norte; el Conchos o San Fernando y el Río Soto la Marina, en el Sur.

El Río Grande o Río Bravo del Norte, nace en las Montañas Rocosas en el Estado de Colorado, en el centro de los Estados Unidos entre las cuencas de los ríos Mississippi y Colorado, sigue una dirección Norte-Sur en Nuevo México, pasa por las cercanías de Santa Fé en Nuevo México y antes de El Paso, penetra a Texas; recibe entre otros afluentes: el Río Pecos y el Devil's en territorio estadounidense; en territorio mexicano recibe numerosas corrientes como el Río San Carlos, San Diego, San Rodrigo, etc. Al tocar territorio mexicano toma una dirección Noroeste, Sureste con una convexidad hacia México, comprendida entre Ojinaga y la Boquilla. A consecuencia del levantamiento del cauce del río en su curso bajo, se han formado en ambos lados, zonas a un nivel inferior y como no están definidas sus líneas de drenaje, estas amplias superficies están cubiertas de pequeñas lagunas y pantanos, entre los que pueden citarse: Laguna del Burro, de los Petales, del Barril, de Jara, de Jaso, San Antonio, etc.

### Río Conchos o San Fernando.

Es la primera corriente totalmente mexicana del litoral del Golfo; nace en el Estado de Nuevo León. Son sus formadores los ríos: Potosí que se origina al Nordeste de Galeana; el río Linares que se forma al Oeste de esta población y el río Conchos al Sur de Linares, posteriormente por su margen izquierda se le unen el río San Lorenzo y por la derecha el Cruillas; como a 30 km. de su desembocadura, su cauce se hace divergente y alto, por lo que se desborda y en tiempo de aguas, da origen a pequeñas lagunas y pantanos.

### El Arroyo Chorreras.

Nace en la Sierra de Tamaulipas con el nombre de Arroyo de Mimbres, sigue su recorrido con una dirección Oeste-Este, descarga sus aguas en la Laguna Madre.

### Río Soto la Marina.

Nace en la Sierra Madre Oriental en el ojo de agua El Salto, que brota en el Cañón del Cuervo en Nuevo León, siendo su formador el Río Blanco (en Nuevo León), el que posteriormente recibe los nombres De la Cruz y Purificación. Después de recibir la afluencia de los arroyos de Pílon, Corona y Arroyo Grande, cambia su nombre por el de Soto la Marina, al pasar por el poblado del mismo nombre, descarga directamente en el Golfo de México en la Barra Soto la Marina, a un lado del poblado La Pesca.

## 5.-Climatología

Aunque el número y distribución de las estaciones meteorológicas no es lo suficientemente grande como para que pueda caracterizarse el clima de la zona con toda propiedad, se tienen los datos de precipitación y temperatura de cinco estaciones: Soto la Marina, Abasolo, Jiménez, San Fernando y Matamoros.

Los datos de temperatura anual y precipitación, así como las formas biológicas dominantes de la vegetación, permiten considerar a la zona estudiada como perteneciente a los climas B, secos de la clasificación de Köppen (1948) y dentro de éstos, los dos subgrupos de climas secos; el BS llamado por E. Garcia (1964) "Seco o Arido" que correspondería según la clasificación de Köppen a un "Clima de.

Estepa" y el BW restringido solamente a una estación (Jiménez) llamado "Clima de Desierto" por Köppen y por García, "Clima muy Arido o muy Seco".

Miranda y Hernández X. (1965) sugieren que para las zonas en que no se tengan datos climáticos, se consideren las formas biológicas de las especies dominantes, como indicadoras del clima, dada la estrecha relación que existe entre la forma biológica y el tipo de clima; aunque hay que hacer la salvedad que no siempre ocurre ésto, ya que factores tales como vientos húmedos, exposición, topografía, suelos, altitud, etc., hacen variar las formas biológicas de las especies dominantes, como ocurre con la vegetación halófila o el bosque caducifolio formado por la vegetación riparia, presentes en climas subáridos y aún áridos.

Además, otro factor que debemos considerar es que la zona está sujeta a frecuentes "nortes", masas de aire frío que provienen de la parte boreal del Continente y que al pasar por el Golfo de México, se cargan de humedad. Estos ejercen un efecto notable sobre la vertiente de barlovento de la Sierra Madre Oriental, determinando un aumento en la precipitación y por tanto, en la humedad ambiente en proporción con la Altiplanicie Mexicana, que queda colocada en la vertiente de sotavento de la Sierra Madre Oriental. Este hecho tiene gran importancia sobre la vegetación ya que determina, unido a otros factores, la distribución de la misma.

La Selva Baja Espinosa de la Planicie Costera, pierde algunos de sus representantes a medida que se avanza de la costa hacia la sierra como: Pithecellobium flexicaule, Cordia boissieri, Cercidium floridum, etc., mezclándose en la zona más árida de la Planicie Costera Nororiental (alrededores de Nuevo Laredo) con arbustos del Altiplano, como "gobernadora" (Larrea tridentata), "hoja sen" (Flourensia cernua, Koeberlinia spinosa y otras).

## V METODOLOGIA

La metodología utilizada en el presente trabajo, consistió primeramente en un viaje previo, durante el cual se realizó una colecta general con especial atención en las especies dominantes y codominantes, con el objeto de conocer los principales tipos de vegetación en visitas posteriores y ya con un panorama general de las agrupaciones vegetales existentes, se trazaron cuadros de muestreo en una superficie que varió de 4 m.<sup>2</sup> para el pastizal, a 100 m.<sup>2</sup> para las asociaciones de halofitas y la vegetación de dunas costeras; para la selva baja espinosa fue de 400 m.<sup>2</sup>, estos muestreos empleando cuadros, tuvieron la finalidad de sistematizar nuestras colectas y observaciones.

De cada especie en los cuadros se anotó: sociabilidad según la escala:

## Sociabilidad

- 1.-Cada individuo crece aislado
- 2.-Crecimiento en grupos o matas
- 3.-Crecimiento en manchas o cojines
- 4.-Crecimiento en colonias pequeñas, manchones o formando tapices.
- 5.-Crecimiento en grandes multitudes o poblaciones puras.

Para determinar la cobertura y la abundancia, se utilizó la escala conjunta de Braun-Blanquet (1950) que se transcribe a continuación:

Presentes en forma dispersa o muy dispersa; cobertura muy baja.

- 1.-Abundante pero la cobertura se mantiene baja
- 2.-Muy numeroso o la cobertura por lo menos de 1/20 de la superficie.
- 3.-Cualquier número de individuos que cubran de 1/4 a 1/2 de la superficie total.
- 4.-Cualquier número de individuos que cubran de 1/2 a 3/4 de la superficie total.

La dominancia en cada cuadro fue considerada por estratos, arbóreos, arbustivo y herbáceo. Con el fin de eliminar hasta donde fuera posible el aspecto subjetivo en la apreciación de la dominancia por estratos; se tomaron dos o tres dominantes; sobre todo en lugares donde la dominancia de alguna especie no era muy clara; de cada cuadro elegido se anotó:

Localización lo más detallada posible, topografía, orientación, textura del suelo, grado de perturbación, agentes de disturbio. La intensidad de muestreo fue determinada en el campo, se hizo a veces cada 10 km.; en otras ocasiones esta distancia varió según las condiciones de la vegetación, del suelo, de la topografía, etc. Se trató en todos los casos de muestrear en los lugares menos perturbados y que fueran los más representativos del tipo de vegetación en estudio, o bien en función de otro factor de importancia ecológica, topográfica o edáfica.

## VI TIPOS DE VEGETACION

Es más o menos frecuente en zonas áridas y semiáridas, la presencia dentro de una misma zona de muchas formas de vida diferentes; por tanto es sumamente difícil delimitar con precisión las comunidades vegetales y por consiguiente, la descripción de las mismas, así como la comprensión de las condiciones ecológicas que rigen su distribución. Muchas agrupaciones vegetales son mezclas complejas de tipos de vegetación que se superponen; así, el matorral espinoso de espinas laterales (Acacia, Mimosa, Celtis) y de espinas terminales (Castela, Condalia, Lycium, Schaefferia), se mezclan como subvegetación con la selva baja espinosa perennifolia (mezquital), o bien en suelos pedregosos de pequeñas elevaciones como ocurre en los alrededores de San Fernando, el mezquital a menudo se ve invadido por un matorral alto subinermes, el que a veces llega a ser dominante, con predominio de especies arbustivas altas, inermes en su gran mayoría (Helietta, Gochnatia, Neopringlea, Capparis) a veces mezclados con especies espinosas (Celtis, Lycium, Schaefferia, Randia), lo que da un aspecto abigarrado a la vegetación.

Otras veces los tipos de vegetación se encuentran ligados a condiciones edáficas especiales como ocurre con los pastizales halófilos y las asociaciones de halófitas de la cuenca de la laguna, o bien el bosque caducifolio que se establece en las márgenes de los ríos y arroyos (Salix, Taxodium).

En el Nordeste de Tamaulipas se encontraron los siguientes tipos de vegetación:

- 1.-Vegetación de dunas costeras
- 2.-Asociaciones de halófitas, incluyendo el pastizal.
- 3.-Matorral espinoso (con espinas laterales y con espinas terminales)
- 4.-Selva baja espinosa perennifolia
- 5.-Matorral alto subinermes.

La clasificación de los tipos de vegetación empleada en el presente trabajo es la propuesta por Miranda y Hernández X. (1963), que aunque se basa fundamentalmente en su fisonomía, nos parece la más apropiada para la zona, ya que en última instancia la fisionomía de la vegetación, es en cierto modo una expresión de los factores del medio ambiente, ya sean climáticos, edáficos o bióticos. Según estos autores, aunque existe una estrecha relación entre clima y vegetación, para clasificar a esta última es necesario partir de la vegetación misma, ya que si se pretendiera clasificar la vegetación utilizando datos climáticos, tendrían que considerarse varios factores, tales como el factor suelo que varía con relativa independencia del clima; por otro lado el número, densidad y distribución de las estaciones meteorológicas existentes, no son lo suficientemente altas como para poder captar las variaciones de vegetación debidas a microclimas, ya que es relativamente frecuente que un mismo tipo de vegetación se encuentre distribuido en varios tipos de climas y viceversa, varios tipos de vegetación dentro de un mismo tipo climático.

#### 1.-Vegetación de Dunas Costeras

Dependiendo de la latitud, este tipo de vegetación puede encontrarse en diferentes climas, desde un Aw; caliente con época seca corta con lluvias en verano principalmente, hasta un Cs; templado con lluvias en invierno.

La vegetación de dunas costeras se encuentra limitada a la faja de arena que separa la Laguna Madre del Golfo de México. Dadas las condiciones ecológicas que imperan en las costas, tales como un sustrato arenoso, con humedad y contenido de nutrientes generalmente en baja proporción, vientos y luz intensos, proximidad del océano, temperaturas superficiales altas, unidos y a veces inundaciones periódicas sobre todo durante los "nortes", producen un microclima que muchas veces contrasta con el clima del área que lo rodea. Este microclima unido al hecho de que muchas de las plantas de este habitat poseen semillas capaces de resistir la acción del agua de mar, o bien durante las tormentas, partes vegetativas de las mismas pueden ser transportadas por el mar hacia otros sitios, determina una uniformidad florística de la vegetación a lo largo de grandes extensiones.

Algunas de las plantas capaces de prosperar en este habitat presentan adaptaciones morfológicas semejantes a las de las Xerófitas, tales como reducción de la superficie foliar o la transformación de los limbos en foliolos, con los que se evita una excesiva transpiración (Bacopa, Mimosa, Sophora); el desarrollo de la pubescencia tan notable en algunas especies de Acalypha, Tidestromia así como epidermis y cutículas engrosadas (Coccoloba, Ipomoea pes-caprae, Statice) o bien, la formación de tejidos crasos. Un carácter interesante en estas plantas es su medio de dispersión; las semillas de algunas plantas de afinidades tropicales como Hibiscus e Ipomoea, pueden permanecer viables flotando en el agua de mar por varios meses, Guppy (1917).

Después de los "nortes" es posible observar partes vegetativas de Ipomoea pes-caprae, Sesuvium portulacastrum, Sporobolus pyramidatus y otras especies, transportadas por el mar de un lugar a otro de la playa, posteriormente al ser cubiertas por arena, son capaces de prosperar; otro factor de consideración en la dispersión de estas plantas, es el viento, aunque el rango de diseminación por este medio es más restringido; es probable que algunas compuestas y gramíneas se propaguen por este medio. Las aves y el hombre mismos pueden ser otros agentes en la dispersión de estas plantas,

sobre todo aquellas con frutos comestibles (Coccoloba uvifera) o bien especies con propiedades medicinales como Cordia boissieri, Chiococca alba, etc.

Sobre las partes más expuestas de las dunas se establece Uniola paniculata, esta gramínea es de las primeras en establecerse y prosperar, desempeñando un papel importante como estabilizadora de las dunas; su resistencia al rocío de agua de mar ha sido puesta de manifiesto por Oosting (1945). Su fuerte rizoma le permite sobrevivir donde otras plantas perecen, además presenta hojas enrolladas que ofrecen una superficie libre relativamente pequeña sobre la cual la sal no puede adherirse.

En las partes bajas de las dunas más cerca del manto freático se establecen algunas plantas anuales; el mismo autor sugiere que éstas pueden madurar entre tormentas y proveer de semillas para la siguiente estación. Es de pensarse por tanto, que las semillas son poco afectadas por el rocío de agua de mar; aunque este rocío es un factor importante, no es el único que influencia la presencia y distribución de estas especies en las dunas costeras, ya que la forma biológica, insolación, exposición y vientos influyen decisivamente.

La asociación Uniola paniculata - Ipomoea pes-caprae es la más difundida; esta última a menudo se encuentra reemplazada por Croton punctatus; los macollos de Uniola favorecen el establecimiento de algunas plantas de porte bajo, generalmente anuales como: Ipomoea littoralis, Mimosa strigillosa, Oenothera Drumondii, Sesuvium portulacastrum, etc.

Croton punctatus lejos de la marea alta, se asocia con otros subarbustos como: Clappia suaedaefolia, Philoxerus vernicularis, Phyla cuneifolia, Sabbatia arenicola, Tidestromia lanuginosa, etc. Otras especies presentes en el litoral son además de las ya citadas:

Asclepias sp.

Borrichia frutescens

Cakile cakile

Canavalia maritima

Cenchrus tribuloides

Coccoloba uvifera

Conocarpus erecta

Chloris floridana

Distichlis spicata

Iva asperifolia

Iva aff. imbricata  
Palafoxia texana  
Passiflora foetida  
Phyla nodiflora  
Physalis lanceolata

Samolus ebracteatus  
Sesuvium portulacastrum  
Spartina cynosuroides  
Spartina densiflora  
Sporobolus virginicus

muchas de las cuales se continúan hacia el sur, siguiendo el litoral del Golfo de México.

## 2.-Asociaciones de Halófitas.

Las asociaciones de halófitas se establecen sobre los márgenes de la Laguna Madre, sobre todo en su porción norte. La Laguna Madre, es una estrecha laguna costera situada en la Llanura Costera Nororiental; muestra un alargamiento en sentido Norte-Suro este; se halla incomunicada de la Laguna Madre de Texas por el Delta del Río Bravo. De La Pesca hacia el norte, existían varias bocas o pasos que permitían la comunicación de la laguna con las aguas del Golfo, pero actualmente y solo en forma parcial, la Boca de Jesús María (aproximadamente a 24° 30' de latitud Norte) permanece en contacto con el Golfo, ya que el levantamiento de la parte continental del Nordeste de la República Mexicana, aunado al continuo acarreo de arena efectuado por el mar cercano, ha obturado dichos pasos.

El elevado índice de evaporación ocasionado por las altas temperaturas, la falta de aporte de agua dulce por corrientes (ya que la mayoría de esta agua es empleada en los sistemas de riego del río San Fernando y el Arroyo Chorreras) y la incomunicación con el mar, han ocasionado que gran parte de la laguna, sobre todo en su porción norte, se encuentre desecada y el lecho de la misma, sea rico en sales.

La longitud de la laguna comprende unos 180 km., sirviendo como límite natural al sur la desembocadura del río Soto la Marina y al Norte, el Delta del Río Bravo. Los registros de sondeos de la profundidad muestran una máxima de 2.50m. Yañez (1963), sin embargo puede decirse que casi la totalidad de la laguna es muy somera, siendo probable que la profundidad sea menor de un metro en las partes

donde todavía se conserva agua. En 1955, cerca de la boca del Arroyo del Tigre se registró una salinidad de 117 partes por mil, Hilldebrand (1956); ocho años después en 1963, localidades cercanas a dicha boca reportan 171 partes por mil, Yañez (1965). Estas medidas de salinidad registradas, permiten caracterizar a la Laguna Madre como una laguna hipersalina. El agua de los ríos que podrían aportar su caudal a la laguna, como el San Fernando, es aprovechada por los sistemas de riego y solo durante las épocas de máxima precipitación, el Arroyo Chorreras contribuye con algo de agua dulce a la laguna. En la porción Sureste el río Soto la Marina, beneficia solo a la Laguna de Morales y no aporta agua a la Laguna Madre. En el Delta del Río Bravo existe un gran número de pequeñas lagunas, las que a veces en los periodos de máxima precipitación quedan comunicadas entre sí; existe una multitud de pequeñas islas de escaso relieve, las que seguramente son producto de acarreo por olas y corrientes.

Hacia la parte norte de la laguna, la mayoría de las dunas no han sido estabilizadas por la vegetación, a diferencia de las situadas en la porción sur, en las que la vegetación ha tenido un papel importante como estabilizadora de las arenas.

#### Condiciones Ecológicas de la Cuenca de la laguna.

A lo largo de las costas arenosas o bien en las cuencas de lagunas hipersalinas, se establece una vegetación peculiarmente adaptada a soportar las condiciones creadas por el mar cercano en un caso, o por el exceso de sales en el otro; el número de especies que logran establecerse en estos lugares, es comparativamente pequeño, lo que da una idea de las condiciones extremas de los mismos ya que además de tener un sustrato con nutrimentos y humedad en baja proporción, viven en suelos con una alta concentración de sales y con una exposición directa al sol. La vegetación de este habitat está constituida por hierbas y arbustos bajos halófilos; a las plantas que crecen en estos lugares, se les da el nombre de halófitas. A veces no es posible hacer una distinción clara entre halófitas y las no halófitas o glicófitas; algunos autores como Stocker (en Chapman, 1960) consideran que la concentración crítica de sal para las plantas glicófitas ordinarias, aparece alrededor de 0.5% de cloruro de sodio y sugiere que

las halófitas pueden definirse como aquellas plantas que en un estado de su vida, toleran una concentración de sal mayor que las plantas glicófitas normales. Como puede verse, esta definición es poco satisfactoria puesto que habrá que determinar cuáles son las plantas que pueden ser llamadas glicófitas "normales". Algunas como Batis y Salicornia pueden considerarse como halófitas "obligadas", ya que no prosperan a menos que crezcan en habitats salinos; Chapman (1960); sin embargo muchas especies pueden crecer indistintamente como glicófitas o halófitas, por tanto podrían considerarse como halófitas "facultativas"; como ejemplo de éstas, pueden citarse géneros tales como Maytenus, Sabbatia, Clappia, Borrichia, etc. que siendo halófitas, pueden prosperar ocasionalmente en suelos sin una alta concentración de sales.

Numerosas de las especies halófilas muestran caracteres fisiológicos y funcionales bien definidos; uno de ellos y fisiológicamente muy importante, es el desarrollo de la succulencia, ya que ésta les permite resistir elevadas concentraciones de sales en el sustrato, principalmente el ión cloro y el ión sodio. Para muchas plantas halófilas se ha determinado su tolerancia a concentraciones máximas de sal. Harshberger (1911) los siguientes datos para algunas especies:

Especies	% de salinidad en el agua del suelo.
<u>Batis maritima</u> .....	4.97
<u>Distichlis spicata</u> .....	4.97
<u>Borrichia frutescens</u> .....	4.43
<u>Statice limonium</u> .....	3.9
<u>Spartina cynosuroides</u> .....	2.04
<u>Iva frutescens</u> .....	1.98

Aunque debe hacerse la observación que este rango de tolerancia varía con la época de desarrollo ontogénico de la planta.

Otra adaptación fisiológica de las halófitas, en la capacidad que tienen algunas especies para excretar el exceso de sales a través de su epidermis por medio de hidátodos que secretan

agua con gran cantidad de sales disueltas, al evaporarse el agua, las sales cristalizadas quedan en la superficie de la epidermis como se observa en algunas especies de Spartina, Distichlis, Statice y probablemente otras.

La presencia de estos mecanismos excretorios de sales y el desarrollo de la succulencia en algunas especies, son esenciales para la regulación de la presión osmótica de sus tejidos, esta presión osmótica es más alta que la solución del suelo. Además de las adaptaciones fisiológicas de las halófitas, podemos citar las morfológicas, tales como la apariencia glauca de las hojas que al reflejar los rayos luminosos del sol, evitan una excesiva pérdida de agua por evaporación (Heliotropium, Sesuvium); la transformación de hojas en escamas (Allenrolfea, Salicornia); el desarrollo de pelos almacenadores de agua como una reserva acuifera para la época de sequía, como en Atriplex; reducción de la superficie foliar o la transformación de los limbos en folio los, con los que también se evita una excesiva transpiración (Bacopa, Desmanthus, Sophora) o bien el desarrollo de la pubescencia tan notorio en algunas especies de Acalypha, Croton, Tidestromia, etc.

Como puede verse, existe un marcado paralelismo entre las adaptaciones morfológicas y fisiológicas de las halófitas con las de las xerófitas; en ambos casos es reflejo de una con dición común a ambos habitats: la falta de agua; ya que si bien es cierto que existe agua y a veces en gran cantidad en los sue los salinos, esta agua es fisiológicamente inaprovechable por las plantas, por tanto se crean condiciones ambientales respecto a la escasez de agua, más o menos semejantes a las que privan en las zonas áridas.

El lecho de la laguna que en otras épocas no remotas estuvo totalmente cubierto por el agua, Hildebrand (1956) y en un sustrato rico en cloruros, sulfatos y carbonatos, han comenzado a establecerse especies escapadas de las agrupaciones de halofitas del litoral de la laguna y en casos especiales, especies individuos provenientes de las dunas costeras se han adaptado a vivir en elevaciones esparcidas en el lecho de la laguna,

en donde posiblemente la lixiviación de las sales ha sido más pronunciada, se establecen: Allenrolfea occidentalis, Batis maritima, Salicornia ambigua, Sesuvium portulacastrum asociados con Tidestromia lanuginosa.

A veces formando masas puras en localidades cercanas al litoral de la laguna, hemos encontrado especies procedentes de la vegetación de la playa arenoso del Golfo, tales como: Acalypha radicans, Ipomoea pes-caprae, Sabbatia arenicola, Samolus ebracteatus, Cakile cakile, etc.

## 2. Asociaciones de halófitas, incluyendo el Pastizal

Las asociaciones de halófitas forman comunidades con una composición florística definida, se establecen en los márgenes de la laguna, colindando con el pastizal halófilo sobre todo en la porción norte. Suaeda nigra-Salicornia ambigua es una asociación muy difundida sobre todo en lugares con una alta concentración de sales. Suaeda nigra a menudo se ve reemplaza da por Batis maritima; como componentes florísticos de estas asociaciones pueden citarse:

<u>Allium</u> aff. <u>palmeri</u>	<u>Heliotropium</u> <u>curassavicum</u>
<u>Atriplex</u> <u>canescens</u>	<u>Maurandia</u> <u>antirrhiniflora</u>
<u>Atriplex</u> <u>expansa</u>	<u>Nama</u> <u>hispidum</u>
<u>Borrichia</u> <u>frutescens</u>	<u>Oenothera</u> <u>drumondii</u>
<u>Cakile</u> <u>cakile</u>	<u>Philoxerus</u> <u>vernicularis</u>
<u>Clappia</u> <u>suaedaefolia</u>	<u>Prosopis</u> <u>cinerascens</u> var. <u>reptans</u>
<u>Dyssodia</u> <u>pentachaeta</u>	<u>Sesuvium</u> <u>portulacastrum</u>

Planicies con un drenaje deficiente, cercanas al litoral de la laguna, soportan una vegetación también halófila son sub-arbustos como: Batis maritima, Borrichia frutescens, Clappia suaedaefolia, Maytenus phyllantoides y Maytenus phyllantoides.

Esta vegetación en algunas localidades se ve reemplazada por un pastizal halófilo de Distichlis spicata y Monanochloa littoralis a menudo asociado con arbustos como: Atriplex expansa, Croton cortesianus, Chenopodium murale y otros.

En planicies ligeramente mejor drenadas, por encima del pastizal halófilo en una zonación microtopográfica solamente perceptible por el cambio de vegetación se establece el "sacahuistal" de Spartina spartinae y Spartina densiflora en el que a menudo entran a formar parte de él: Bacopa monnieri, Clappia suadaefolia, Talinum lineare, Varilla texana y otras. Estas asociaciones de halófitas no son privativas del litoral de la laguna, ni de la cuenca de la misma ya que es posible encontrarlas tierra adentro, en terrenos agrícolas donde algunas prácticas de irrigación mal empleadas, han favorecido la aparición de sales.

En estos terrenos se establecen halófitas mezcladas con especies adventicias, según Cervantes (1957) las especies adventicias tienen una notable variación en la presión osmótica de sus células e inclusive ésta varía en la misma planta de unos órganos a otros y según la época del año; por lo anterior puede deducirse que la presión osmótica, juega un papel importante en la adaptación de las plantas ruderales y arvenses que tienen un rango de distribución muy amplio tolerando diversas condiciones edáficas en estas zonas. La similitud de la vegetación halófila de la cuenca de la laguna y de las dunas costeras, con áreas de tierra adentro, indica la presencia de un factor determinante común, la semejanza en ambos casos puede notarse en la fisonomía de la vegetación, por ejemplo lo cenizo del follaje, el desarrollo de la succulencia, la reducción de la superficie de transpiración, etc. Florísticamente puede ocurrir la presencia de géneros e inclusive especies comunes en las dos zonas; según Chapman (1960) "el ion cloro es de gran significación metabólica sobre todo para los vegetales que ocupan los desiertos salinos, el ion sodio común en ambos habitats probablemente es el responsable de la semejanza de la vegetación; en particular el sodio intercambiable actúa sobre el suelo causando la dispersión de los coloides, esta dispersión se traduce en una serie de efectos secundarios, tales como una aereación pobre, lento movimiento del agua y un alto grado de adsorción de agua por los coloides, lo que va a determinar la dificultad de absorción de agua por la planta. Estos factores unidos a lo esponjoso de las capas superiores del suelo, vuelven fi-

siológicamente secos aquellos suelos salinos de tierra adentro, donde la precipitación es comunmente baja" (Traducción libre).

Daubermire (1947) no acepta en rigor la tesis de la aridez fisiológica a que se refieren otros autores cuando aluden a la halofitía, considera que estas plantas de lugares salobres son capaces de efectuar una intensa transpiración y por gutación, llegan a acumular agua con sales en su epidermis, esta sal posteriormente se cristaliza; considera además que la presión osmótica de las halófitas varía directamente con la salinidad de la solución del suelo en diversas escalas de concentración. Es obvio que esta escala no es indefinida, puesto que el sistema radicular de las plantas aprovecha la dilución temporal de las sales a causa de la lluvia, para absorber agua y almacenarla dando como consecuencia el desarrollo de la succulencia de las hojas y los tallos. Cita además el hecho de que las plantas que crecen en un suelo al que se van adicionando sales, con el fin de lograr una concentración paulatinamente mayor en el medio, inician una succulencia incipiente aunque esto lleve aparejado una disminución en el crecimiento.

Las comunidades de pastizal presentes en Tamaulipas, incluyen una pequeña franja arenosa, presente en los afloramientos de las formaciones clásticas del Plioceno, Sánchez M. (1956). Áreas de pastizal, alternan con densas formaciones de arbustos espinosos que se encuentran más difundidos en las zonas circunvecinas. El suelo sobre el que se ha desarrollado este pastizal es franco arenoso, de color rojizo amarillento, en general es somero, no pasando en algunos lugares de 30cm.; esta arena suelta, contiene algo de materia calcárea, está sustentada sobre una delgada capa de "caliche" (arena cementada dentro de una piedra calcárea, por depósito de calcio en solución). En algunos lugares el "caliche" aflora a la superficie, estos lugares están ocupados por un matorral espinoso, el que a veces es suplantado por una vegetación de porte más bajo de menos de un metro de alto. Entre los componentes florísticos característicos de esta zona pueden citarse:

Acacia cornigera  
Acalypha radians  
Bouteloua curtipendula  
Calliandra biflora  
Cassia gregii  
Cassia texana  
Cenchrus incertus  
Cnidioscolus texanus  
Diodia teres  
Dyssodia pentachaeta  
Euphorbia prostrata  
Evolvulus sericeus

Heliotropium confertifolium  
Jatropha dioica  
Kallstroemia hirsutissima  
Krameria ramosissima  
Lesquerella argyraea  
Lippia alba  
Lippia graveolens  
Mimosa strigillosa  
Paláfoxia texana  
Pedilanthus tithymaloides  
Phyllanthus polygonoides  
Polygala alba

A esta lista pueden agregarse: Portulaca mundula, Portulaca pilosa, Rhynchosia americana, Sporobolus cryptandrus, Tridens muticus, Turnera diffusa, etc.

Este pastizal se halla sujeto a pastoreo en mayor o menor proporción; este pastoreo ha determinado profundos cambios en la vegetación, ya se ha indicado que la perturbación por las actividades humanas, principalmente ganadería y agricultura es una característica de la mayor parte del Nordeste de Tamaulipas.

### 3.-Matorral espinoso.

El matorral espinoso con espinas laterales y el matorral espinoso con espinas terminales, se presentan ampliamente difundidos en el Nordeste de Tamaulipas aunque actualmente debe considerarse, sobre todo el matorral espinoso con espinas laterales, como una vegetación secundaria originada por perturbación de la selva baja espinosa (mezquital) principalmente por pastoreo y agricultura.

En efecto Daubenmire y Colwell (1942), estudiaron algunos cambios en el suelo, debidos a sobrepastoreo en una pradera de Agropyron-Poa, en el Sureste de Washington; entre otros citan los siguientes cambios: un decrecimiento en la aereación del suelo; una reducción de la capacidad de la superficie del suelo para absorber agua; una reducción el grado de agregación de las partículas del suelo; una disminución del fósforo aprovechable, etc. Aunque estos datos fueron obtenidos por un estudio intensivo de una pequeña área y solo

son indicadores de ésta, nos dan una idea general de los cambios sufridos por el suelo sujeto a un sobrepastoreo, por otro lado esta condición es bastante frecuente en la zona estudiada en donde la proporción de ganado vacuno y caprino por hectárea es considerable. Desgraciadamente en México se han hecho pocos estudios serios a este respecto.

Estos matorrales espinosos están constituidos por especies arbustivas de 1.50 mt. a 2 mt. de altura, muchos de los cuales forman parte del estrato arbustivo de la selva baja espinosa (mezquital).

En algunos lugares forman asociaciones extensas que muchas veces pueden inducir a error, al considerarlas como vegetación natural; tal es el caso de los extensos "huizachales" de Acacia farnesiana y otras especies minimifoliadas principalmente leguminosas, tan comunes en la parte Norte y Nordeste de la Planicie Costera Nor-oriental y de otras partes de la República Mexicana.

En lugares que han estado sometidos a un intenso pastoreo, existe un abigarrado conjunto de especies arbustivas, generalmente espinosas que ante la imposibilidad de explicar con más detalle su presencia, ya que esto requeriría de estudios más específicos, me concretaré a citarlos de acuerdo con su frecuencia decreciente:

Celtis pallida

Acacia farnesiana

Randia aculeata

Castela tortuosa

Condalia lycioides

Condalia obovata

Lycium carolinianum

Forestiera angustifolia

Karwinskia humboldtiana

Schaefferia cuneifolia

Lantana involucrata

Lippia alba, etc.

Además de las especies ya citadas se encuentran otras que son claras indicadoras de sobrepastoreo, de acuerdo con los muestreos efectuados en algunos potreros de la zona, sobresalen:

Acacia tortuosa\*  
Buchlōe dactyloides  
Cenchrus pauciflorus  
Croton cortesianus  
Cynodon dactylon  
Dianthera ovata

Echinocereus blanckii  
Homalocephala texensis  
Mammillaria hemisphaerica  
Opuntia leptocaulis  
Opuntia lindheimeri  
Talinum lineare, etc.

\*Es interesante hacer notar que esta especie en otras partes de la República, entre a formar parte de la vegetación primaria y en la zona estudiada, aparece formando parte de los sitios sujetos a disturbio, por ganadería principalmente. Opuntia lindheimeri, es propagada intencionalmente ya que durante la época de sequía es una fuente alimenticia para el ganado, las espinas de los artejos son quemadas y posteriormente, éstos son molidos y proporcionados al ganado; o bien en forma accidental al ser transportados en camiones los artejos, caen al suelo y forman nuevos individuos; otras especies como Echinocactus horizontalonius y Homalocephala texensis, tienen espinas muy endurecidas y tal vez por esto sean poco atacadas por el ganado; Mammillaria hemisphaerica por su condición de planta casi hipogea se ve protegida de ser pasto del ganado.

#### 4.-Matorral Alto Subinermé

Este tipo de vegetación es muy complejo y variable, ocupa los suelos pedregosos de cerros escarpados o lomeríos con buen drenaje por su inclinación y abundancia de partículas gruesas del suelo. Lo caracteriza gran número de arbustos a veces subarbóreos inermes en su gran mayoría, aunque cierto número de especies espinosas se entremezclan con los dominantes. Algunas son caducifolias, pero la mayoría son perennifolias. El elemento característicos y dominante de este matorral es Helietta parvifolia asociada con Gochnatia hypoleuca.

Este matorral se encuentra reportado para otros estados de la República en altitudes variables, Müller (1939), Rzedowski (1956) y Valdés (1957). Su límite superior oscila entre 1,800 y 2,000mt. Miranda y Hernández X. (1964). El autor lo encontró en los alrededores de San Fernando, sobre lomas o en pequeñas elevaciones la

mayor de las cuales no llega a 1.50 m. sobre el nivel del mar. Crece dentro de una zona con clima BS, denominado por García (1964), Seco o Arido y que según la clasificación climática de Köppen, corresponde a un clima de Estepa.

La precipitación es inferior a 700 mm. de lluvia anual (651) con una temperatura media anual superior a 25°C (véase Clima de San Fernando y Jiménez).

La dominancia de Helietta parvifolia y Cochnatia hypoleuca es notoria, forman un matorral denso de 3 a 4 metros de altura; aquí se encuentran especies propias del estrato arbustivo de la selva baja espinosa con la que colinda, son notables entre esas especies:

Acacia berlandieri

Acacia gregii

Amyris madrensis

Amyris texana

Caesalpinia platyloba

Capparis incana

Celtis pallida

Cercidium texanum

Cordia boissieri

Karwinskia humboldtiana

Leucophyllum texanum

Malpighia glabra

Neopringlea integrifolia

Pithecellobium brevifolium

Se distingue un estrato herbáceo con algunos subarbustos mezclados como: Coldenia hispidissima, Croton cortesianus, Croton fruticosus, Dianthera ovata, Pedilanthus tithymaloides, Ruellia pedunculata, Teucrium cubense, etc. En lugares en donde la textura del suelo se torna más arenosa, se ve reemplazado por otro matorral de porte más bajo y a menudo con especies espinosas; ocupa suelos someros cuyo color varía de rojizo a amarillento, siendo este color el más común.

Entre las especies presentes en estos sitios, podemos citar:

Acalypha radians

Cenchrus incertus

Cnidocolus texanus

Desmanthus virgatus

Evolvulus alsinoides

Heliotropium confertifolium

Krameria ramosissima

Lippia graveolens

Mimosa strigillosa

Polygala alba

Portulaca mundula

Tridens texanus

Turnera diffusa

Verbena canescens

## 5.-Selva Baja Espinosa Perennifolia

Este tipo de vegetación presenta dos variantes, una en donde la precipitación es menor; en la parte norte cerca de Matamoros, con un clima BS con precipitación menos de 700mm. anuales y temperatura media superior a 23°C y otra que se presenta al Sureste de la zona estudiada, cerca de la población de Soto la Marina y de aquí, hacia la costa hasta La Pesca; es una selva a diferencia de la encontrada en la porción norte, bastante bien conservada en algunos lugares; sobre todo en las cañadas rumbo a la Sierra de Tamaulipas.

La primera variante de la selva baja espinosa perennifolia, ocupa suelos profundos aptos para la agricultura, motivo por el cual se encuentra muy perturbada. Esta fase más árida de la selva baja espinosa, presenta una dominancia de mezquite, Prosopis juliflora var. glandulosa y ébano, Pithecellobium flexicaule; en lugares donde la perturbación humana no ha sido muy marcada, forman selvas bajas de unos seis a ocho metros de altura, con un estrato arbustivo de especies espinosas mezcladas con inermes, son frecuentes:

<u>Castela tortuosa</u>	<u>Karwinskia humboldtiana</u>
<u>Celtis pallida</u>	<u>Leucophyllum texanum</u>
<u>Cercidium macrum</u>	<u>Lycium berlandieri</u>
<u>Condalia lycioides</u>	<u>Malpighia glabra</u>
<u>Condalia obovata</u>	<u>Randia aculeata</u>
<u>Croton cortesianus</u>	<u>Yucca treculeana</u>
<u>Forestiera angustifolia</u>	<u>Zantoxylum fagara</u>

En suelos a veces inundables o cerca de pequeños arroyos se establecen: Eustoma exaltatum, Gerardia peduncularis, Parkinsonia aculeata, Salix thurberi, Sesbania cavanillesi, etc.

El estrato herbáceo no es muy rico en especies, sin embargo pueden citarse las siguientes, arregladas más o menos en orden decreciente de frecuencia: Rivina laevis, Ruellia peduncularis, Talinum lineare, Portulaca pilosa, Lepidium virginicum, Lesquerella lasiocarpa, Dalea humilis, Teucrium cubense, Verbena xutha, Spermacoce glabra, y otras.

La segunda variante de la selva baja espinosa perennifolia, se encuentra en sitios en donde la precipitación es mayor de 700 mm. anuales (751); las máximas precipitaciones se presentan durante los meses de verano y la temperatura media anual es superior a 23°C (241).

Algunas de las especies codominantes de esta selva, pierden sus hojas en una época muy corta del año, pero las consideramos dentro de la selva baja espinosa perennifolia, porque los dominantes de ésta, son perennifolios.

Ocupa una topografía plana en general, con una leve inclinación al Este; este tipo de vegetación se presenta en suelos profundos y bien drenados, o bien cubriendo las pequeñas elevaciones de la zona; el estrato arbóreo está representado por Diospyros texana y Esenbeckia berlandieri, como especies dominantes, pero son frecuentes también otros árboles propios de zonas más cálidas y húmedas, tales como: Caesalpinia platyloba, Diospyros palmeri, Phoebe tampicensis, Sapindus saponaria, Wimmeria concolor, etc. De estas especies, Phoebe tampicensis, Wimmeria concolor junto con Harpalyce arborescens entran a formar parte importante en la fisonomía de la selva caducifolia del sur de Tamaulipas.

A diferencia de la fase más árida de la selva baja espinosa perennifolia (mezquital) de la parte norte, se presenta una mayor abundancia de especies epifitas y enredaderas entre las que destacan: Anredera scandens, Boussingaultia sp., Cardiospermum dissectum, Cocculus diversifolius, Metastelma palmeri, Tillandsia recurvata, Trachelospermum difforme, etc.

El estrato arbustivo está representado por especies espinosas, en su gran mayoría perennifolias; el tamaño varía de unos cuatro a cinco metros. Los tallos no son muy ramificados, simplicifolios y en general de hojas pequeñas; destacan entre otras, las siguientes especies:

Adelia vaseyi

Amyris madrensis

Bernardia myricaefolia

Callicarpa acuminata

Celtis iguanea

Cercidium floridum

Cordia boissieri

Chiococca alba

Diospyros palmeri

Karwinskia humboldtiana

Lysiloma divaricata

Neoprinalea integrifolia

Pithecellobium brevifolium

Schaefferia cuneifolia

Xylosma celastrinumZantoxylum fagara

El estrato herbáceo y subarbustivo, es más rico en especies; pueden citarse:

Dianthera ovataPbliera angustifoliaDioon eduleProsopis laevigataEustoma silenifoliumRhynchosia minimaLantana involucrataRuellia pedunculataLippia graveolensSalvia ballotaefloraMimosa berlandieriTeucrium cubenseMimosa malacophyllaVerbena pumila

Son también frecuentes algunas cactáceas como: Acanthocereus pentagonus, Hamatocactus setispinus, Lemaireocereus griseus, Selenicereus aff. coniflorus, etc.

En terrenos inundables o bien cerca de las márgenes de la Laguna Madre, se encuentran manchones de "botoncillo", Conocarpus erecta; el hecho de que actualmente se presente sólo en suelos inundables cerca de la laguna, nos permite suponer que en otro tiempo fue más abundante; esta especie se encuentra ampliamente distribuida a lo largo de los litorales y ciénagas salinas de América Tropical, en ambas costas.

A diferencia de la cuenca norte de la laguna (al norte del Río San Fernando), en la cuenca sur siguiendo una línea imaginaria de la laguna hacia la parte continental, se encuentran las asociaciones de halófitas; a continuación el "sacahuistal" de Spartina y enseguida la selva baja espinosa; como puede verse, existe una marcada diferencia con localidades situadas en la cuenca norte, en las que se observa: después de las asociaciones de halófitas un pastizal halófilo con Distichlis spicata y Batis maritima, enseguida el "sacahuistal" de Spartina, luego el matorral espinoso y a continuación la selva baja espinosa; este hecho se debe a que en general la parte sur no ha estado sujeta a tanto disturbio como la parte norte.

Aunque se trató casi siempre de coleccionar especies primarias representativas de cada tipo de vegetación, fue prácticamente imposible que especies arvenses y ruderales, quedaran fuera de los

censos realizados, se cita a continuación una lista de especies que no es ni con mucho exhaustiva:

Ambrosia artemisiaefolia

Cenchrus pauciflorus

Cynodon dactylon

Chenopodium murale

Evolvulus alsinoides

Lantana camara

Parthenium hysterophorus

Rynchelytrum roseum

Solanum eleagnifolium

Solanum rostratum

Taraxacum officinale

Urtica chamaedryoides

Urtica dioica

Verbená canescens

#### AFINIDADES DE LA FLORA

Diversos autores han tratado de fijar el límite de la región Holártica y Meridional en la República Mexicana.

"Engler, Diels y Emberger consideran todo el territorio mexicano como parte del Reino Neotropical. Hayek, incluye la mayor parte de México en el Reino Neotropical, dejando a la zona Holártica, las Sierras Madre Occidental, Oriental, Del Sur y el Eje Volcánico Transversal; las tres últimas en forma de islotes desconectados del área continua de la Holártica.

Good y Gausson pasan la línea de demarcación de tal manera, que todo el Altiplano, las tres Sierras Madres y la mitad norte de (o toda) Baja California, forman parte del Reino Holártico mientras que el resto del país, pasa a ser Neotropical. Vivó, señala como límite Sur de la Región Fitogeográfica Neártica, una línea que parte de ambas costas al nivel del Trópico y que corre a lo largo de la cota de 2,000 m. sobre el borde exterior de las Sierras Madres y de la Cordillera Volcánica. El límite norte de la Región Fitogeográfica Neotropical se sitúa a través de la depresión de Nicaragua. Toda el área comprendida entre estas dos líneas, se considera como una zona fitogeográfica de transición con características intermedias". Rzedowski (1965).

La zona estudiada queda enmarcada según los autores citados en la Región Neotropical; esto explica de manera satisfactoria la abundancia de taxa de afinidades francamente tropicales.

En efecto, géneros e inclusive especies de la selva baja espinosa de la parte sur de la zona estudiada, muestran afinidades

francamente meridionales, como las siguientes especies:

<u>Acanthocereus pentagonus*</u>	<u>Helietta parvifolia</u>
<u>Callicarpa acuminata*</u>	<u>Lysiloma acapulcensis*</u>
<u>Cardiospermum halicacabum*</u>	<u>Malpighia glabra</u>
<u>Celtis iguanea*</u>	<u>Sabal texana</u>
<u>Colubrina reclinata*</u>	<u>Salvia coccinea*</u>
<u>Chiococca alba*</u>	<u>Sapindus saponaria*</u>
<u>Dioon edule*</u>	<u>Schaefferia cuneifolia</u>
<u>Esenbeckia berlandieri*</u>	<u>Zantoxylum fagara*</u>

De la lista anterior las especies marcadas con un asterisco, extienden su área de distribución hasta Centroamérica.

Rzedowski (1961) anota restringidas a la planicie costera de San Luis Potosí, algunas especies presentes en la selva baja espinosa de Tamaulipas, como:

<u>Acacia amentacea</u>	<u>Krameria ramosissima</u>
<u>Acacia berlandieri</u>	<u>Leucophyllum texanum</u>
<u>Castela tortuosa</u>	<u>Mimosa berlandieri</u>
<u>Cercidium floridum</u>	<u>Neopringlea integrifolia</u>
<u>Diospyros palmeri</u>	<u>Opuntia lindheimeri</u>
<u>Diospyros texana</u>	<u>Phoebe tampicensis</u>
<u>Gochnatia hypoleuca</u>	<u>Pithecellobium brevifolium</u>
<u>Harpalyce arborescens</u>	<u>Pithecellobium flexicaule</u>
<u>Hechtia texensis</u>	<u>Sophora secundiflora</u>
<u>Helietta parvifolia</u>	<u>Yucca treculeana</u>

Debemos recalcar que estas especies no penetran o apenas penetran a la Altiplanicie Mexicana, es evidente que la Sierra Madre Oriental representa una barrera geográfica infranqueable para algunas de estas especies. Esta diferencia en la distribución de las citadas especies, parece ser debida también al hecho de que clima es en general menos seco en la vertiente de barlovento de la Sierra Madre Oriental, en relación con la vertiente occidental, debido a la influencia de los vientos húmedos del Golfo de México. Sin embargo, existe un número

no muy grande de especies, que logran salvar esta barrera y penetran a la altiplanicie; como ejemplos, podemos citar: Acacia constricta, Coldenia canescens, Condalia lycioides, Lycium berlandieri, Nama hispidum, Opuntia leptocaulis, Tidestromia lanuginosa, etc.

En el Noroeste de Tamaulipas, en la zona colindante con Nuevo León y Nordeste de Coahuila, la selva baja espinosa de la planicie costera, pasa gradualmente a matorral espinoso, con pérdida o escasez de especies como: Cordia boissieri, Cercidium texanum, Pithecellobium flexicaule, etc.; especies propias del matorral inerme y espinoso de la Altiplanicie como: Acacia rigidula, Flubrensia cernua, Koerberlinia spinosa, Larrea tridentata, Opuntia engelmannii, etc., se mezclan con la selva baja espinosa perennifolia (mezquital) de la planicie costera.

Es notoria la afinidad florística del Sur y Sureste de Texas, con el Nordeste de Tamaulipas; esta afinidad ha sido puesta de manifiesto por autores que como Clover (1937), Tharp y Barkley (1949) Turner (1959) y Johnston (1963) han trabajado sobre algunos aspectos de la flora o de la vegetación de Texas y zonas contiguas.

La afinidad florística con la parte árida del Noroeste de la República Mexicana con el Nordeste de Tamaulipas, contra lo que pudiera pensarse es más o menos marcada; existe una relación a nivel générico e inclusive a nivel específico; como ejemplos de esta relación, pueden citarse especies de una amplia distribución en zonas áridas y semiáridas, como por ejemplo:

<u>Acacia farnesiana</u>	<u>Cynodon dactylon</u>
<u>Celtis pallida</u>	<u>Dyssodia pentachaeta</u>
<u>Coldenia canescens</u>	<u>Karwinskia humboldtiana</u>
<u>Cenchrus pauciflorus</u>	<u>Solanum eleagnifolium</u>
<u>Clematis Drumondii</u>	<u>Turnera diffusa</u>

Otras especies se encuentran confinadas a las partes más húmedas del Noroeste de la República, como en cañadas o bien a lo largo de arroyos o en lugares donde el nivel de aguas freáticas es más su-

perforada, pueden citarse:

Caesalpinia platyloba

Chiococca alba

Eustoma exaltatum

Heteranthera dubia

Lantana camara

Lysiloma divaricata

Parkinsonia aculeata

Rivina humilis

Sagittaria cuneata

Samolus ebracteatus

Taxodium mucronatum

Typha latifolia

Otras más, son propias de los matorrales presentes en zonas áridas y semiáridas, a uno y otro lado de las vertientes de las Sierras Madre Occidental y Oriental que dan a la Costa, como: Celtis pallida, Cercidium floridum, Cocculus diversifolius, Forestiera angustifolia, Karwinskia humboldtiana, Schaefferia cuneifolia, etc.

Existe un grupo de especies cuya distribución está íntimamente ligada con la mayor concentración de sales en el suelo, bien sea en terrenos salinos de tierra adentro o a lo largo de las costas de ambos litorales, como ejemplos podemos citar:

Allenrolfea occidentalis

Atriplex canescens

Batis maritima

Bramia monnieri

Distichlis stricta

Conocarpus erecta

Ipomoea pes-caprae

Maytenus phyllantoides

Monanochloe littoralis

Tidestromia lanuginosa

## DISCUSION

Los métodos empleados por otros autores para trabajos de vegetación como el presente, han sido varios; todos están en función de los fines perseguidos, pero en última instancia tales métodos se reducen a simples armas de trabajo, con las que el ecólogo se ayuda para interpretar los factores que rigen la composición florística, la fisonomía y la estructura de las comunidades vegetales. Asimismo, los diferentes métodos tienen ventajas y desventajas entre sí, pero nosotros pensamos que cualquier método que se siga, si se logran los objetivos propuestos, es bueno. En el presente caso, creemos que se han logrado.

Ya se ha indicado anteriormente, que en la actualidad el Nordeste de Tamaulipas está ocupado por una selva baja espinosa de mezquite (Prosopis juliflora var. glandulosa) y ébano (Pithecellobium flexicaule).

Las comunidades de pastizal ocupan una pequeña franja arenosa, presente en los afloramientos de las formaciones clásicas del Plioceno; en los alrededores de Loreto, áreas de pastizal alternan con densas formaciones de arbustos espinosos que se encuentran más difundidas en las zonas circunvecinas.

De las familias registradas por el autor en la zona estudiada, pueden mostrarse diferentes patrones de distribución. (Sharp, 1953; Hutchinson, 1959).

Un grupo de familias con especies leñosas en México, lo constituyen aquellas que son principalmente americanas o con una pequeña minoría representada en otros continentes, como BATI DACF AE y CACTACEAE ésta última con un género en África tal vez introducido. Algunas otras familias como: PROMELTACEAE, LOASACEAE, MALPIGHIACEAE, PASSIFLORACEAE, TURNERACEAE e HYDROPHYLLACEAE, son esencialmente tropicales y están mejor representadas en el Continente Americano. Otro grupo de familias, tienen especies mexicanas leñosas mejor representadas en regiones tropicales y subtropicales, que en las regiones frías. Algunas mejor repre

sentadas en los trópicos incluyen: CABSALPINACEAE, COMBRETACEAE, FLACOURTIACEAE, KRAMERIACEAE, LORANTHACEAE, PALMACEAE, PONTEDE-  
RJACEAE, RUBIACEAE, SAPINDACEAE, SIMAROUBACEAE y CYCADACEAE. Al-  
gunas familias tienen el mayor número de sus especies, represen-  
tadas en las regiones subtropicales, extendiéndose a las tropi-  
cales pueden citarse: ACANTHACEAE, APOCINACEAE, CAPPARIDACEAE,  
CONVOLVULACEAE, EBENACEAE, LAURACEAE, MALVACEAE, MENISPERMACEAE,  
MIMOSACEAE, SAPOTACEAE, SOLANACEAE, STERCULIACEAE, VERBENACEAE y  
ZIGOPHYLLACEAE.

Las familias que tienen la mayoría de las especies en las re-  
giones templadas, están representadas para la zona estudiada por:  
CYPERACEAE, PAPAVERACEAE, PRIMULACEAE, SALICACEAE, ULMACEAE y  
UMBELLIFERAE.

Algunas familias como COMPOSITAE, CRUCIFERAE, CHENOPODIACEAE,  
PAPILIONACEAE, GRAMINAE, LABIATAE y SCROPHULARIACEAE, parecen ser  
cosmopolitas. Un grupo de familias ampliamente distribuido, pero  
que no se extiende a las regiones frías, está representado por:  
AMARANTHACEAE, BORAGINACEAE, OLEACEAE, PLUMBAGINACEAE, PORTULACACEAE  
y RHAMNACEAE. Las que están ampliamente distribuidas, pero algo  
mejor representadas en los trópicos incluyen: ASCLEPIADACEAE, CELAS-  
TRACACEAE, EUPHORBIACEAE, HYPERICACEAE, LYTHRACEAE, MALVACEAE,  
PHYTOLACCACEAE, RUTACEAE y URTICACEAE. De amplia distribución, pe-  
ro mejor representadas en las regiones templadas, son las ONAGRACEAE  
POLYGALACEAE, POLYGONACEAE y RANUNCULACEAE. Otro grupo de familias  
de amplia distribución como: ALISMATACEAE, AIZOACEAE, GENTIANACEAE,  
LILIACEAE y TYPHACEAE son de difícil clasificación, según su distri-  
bución.

De lo anterior se desprende que la mayoría de las familias re-  
gistradas muestran afinidades tropicales o subtropicales, esto es  
fácilmente explicable si se considera el hecho de que la zona estudia-  
da por nosotros, se encuentra fuera del límite del trópico geográfico,  
pero muy cerca de éste.

En la barra arenosa que separa la laguna del Golfo de México,  
existe una zona de dunas con una morfología constantemente cambian-  
te; sin embargo, muchas de las dunas ya han sido fijadas por la ve-  
getación. Existen algunas especies cuya capacidad como fijadoras de

las arenas es notable, tal es el caso de Uniola paniculata, Croton punctatus e inclusive el ubicuista mezquite, Prosopis juliflora var. glandulosa. Sobre todo la primera; ésta es una gramínea que crece formando macollos que nacen de un fuerte rizoma, una vez establecida favorece el establecimiento bajo su manto de otras plantas generalmente anuales. Junto con Croton punctatus podrían emplearse como fijadoras de las dunas.

En las islas que existen en la laguna, existe un abigarrado conjunto de plantas, en las que lo mismo pueden encontrarse representantes de la vegetación halófila de las dunas costeras, como de las halófitas del litoral de la laguna y en muchos casos del mezquital de la parte continental de la zona, esta diversidad de la flora de estas islas, posiblemente se explique por la capacidad de dispersión que tienen algunas especies, ya que muchas de ellas tienen semillas capaces de resistir elevadas concentraciones de sal en un medio acuoso, o bien partes vegetativas son capaces de soportarlas; las aguas de la laguna así como el viento y otros agentes, fueron obligadas vías de migración de estas especies hasta su establecimiento definitivo en estas islas Batis maritima, Distichlis spicata, Hamatocactus setispinus, Karwinskia humboldtiana, Monanochloe littoralis, Statice limonium, Varilla texana y Yucca treculeana, pueden citarse como frecuentes en estas islas.

La zona estudiada parece representar el límite boreal de muchos taxa de afinidades tropicales como:

Acacia cornigera

Bahinia mexicana

Callicarpa acuminata

Capparis incana

Colubrina reclinata

Dioon edule

Jacobinia spicigera

Krugiendron ferreum

Pedilanthus tithymaloides

Phoebe tampicensis

Rivina humilis

Wimmeria concolor, etc.

### CONCLUSIONES

- 1.-La vegetación del Nordeste de Tamaulipas se encuentra a la fecha muy perturbada por las actividades del hombre, principalmente agricultura y ganadería.
- 2.-La parte norte sobre todo, es la porción que más ha resentido estas actividades, sin embargo pueden citarse especies indicadoras del tipo de vegetación que existió en otro tiempo.
- 3.-Se reconocieron cinco tipos de vegetación, siendo la selva baja espinosa, la que ocupa la mayor superficie.
  - a) Vegetación de dunas costeras localizada en la faja arenosa que separa la Laguna Madre del Golfo de México.
  - b) Asociaciones de halófitas, en la cuenca de la laguna.
  - c) Matorral espinoso, sobre todo el matorral espinoso con espinas laterales, ocupa las áreas de la selva baja espinosa que han estado sujetas a disturbio.
  - d) Selva baja espinosa perennifolia, es el tipo de vegetación más ampliamente distribuido sobre todo en la porción sur, donde intergrada con la selva baja caducifolia.
  - e) Matorral alto subinermis, limitado a las laderas pedregosas y pequeñas elevaciones sobre todo, en los alrededores de San Fernando.
- 4.-La salinidad del suelo es uno de los factores limitantes de la distribución de la vegetación.
- 5.-La zona estudiada se encuentra dentro de la región neotropical de la Fitogeografía clásica, lo que explica el alto porcentaje de taxa de afinidades meridionales.
- 6.-El nordeste de Tamaulipas parece representar el límite boreal de varias especies de afinidades tropicales.
- 7.-Las relaciones de la flora, muestran una cierta relación con la flora del altiplano mexicano, pero ésta no es muy aparente; esta afinidad es un poco más marcada con la vegetación del noroeste de la República, sobre todo con especies propias de la

vegetación riparia, o con aquellas ligadas al factor salinidad del suelo.

- 8.- Algunas especies desempeñan un papel importante como fijadoras de las dunas, favoreciendo el establecimiento de otras plantas.
- 9.- La terminología para nombrar los tipos de vegetación usada en este trabajo, es la propuesta por Miranda y Hernández X. (1963).

## RESUMEN

Basados en la bibliografía que se dispuso, se presenta una breve relación de los trabajos que sobre la zona o cerca de ella, han hecho otros autores con siderando en algunos casos la equivalencia de los tipos de vegetación, asimismo, se presentan datos ecoló gicos de la zona.

Se hizo un estudio de las comunidades vegetales que se encuentran en los alrededores de la Laguna Madre; de cada tipo de vegetación reconocido, se estudió su fisonomía, su composición florística, sus variantes debidas a diferentes factores, así como sus relaciones florísticas con otras zonas similares.

Se discute algo acerca de la fisiología de las halófitas y su capacidad para ocupar los habitats que para otras plantas resultan inadecuados; se hizo también un análisis de la distribución en México y en el mundo, de las familias registradas.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ALVAREZ M. Jr., 1949. Unidades tectónicas de la República Mexicana  
Bol. Soc. Geol. Mex., XIV: 1-22.
- ANDERSON, E. and WOODSON, R.E., 1955. The species of Tradescantia in  
digenous to the United States. Contr. Arnold. Arb., 9:1-132.
- BENSON, L., 1941. The mezquites and screw-beans of the United Sta--  
tes. Am. Jour. Bot., 28: 748-754.
- BERLANDIER, L., 1857. Expedición científica del General Terán a Te--  
jas. Bot. Soc. Mex. Geog. y Estad., 5: 125-129.
- BLAKE, S.F., 1918. Revisión de Viguiera (Compositae). Contr. Gray.  
Herb., 54: 1-205.
- BRAUN BLANQUET, J. 1950. Sociología Vegetal. Acme Agency. Buenos-  
Aires. Argentina., 444p.
- BRAVO, H.H., 1957. Las Cactáceas de México. Ed. U.N.A.M.,
- BREUER, J.P., 1962. An ecological survey of the lower Laguna Madre  
of Texas, 1953- 1959. Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas ,8:  
155-183.
- BRITTON, L.N. and BROWN, .A.H. 1896. Illustrated Flora of the North  
ern States and Canadá. New York. Charles Scribner's Sons., -  
(3 v.)
- BRITTON, L.N. and ROSE, N.J., 1950. Caesalpinaceae. Nor. Amer. Flo.  
23 (4): 201-268; (5): 269-349.
- BURKART, A. 1940. Materiales para una monografía del género "Proso-  
pis" Darwiniana, 4: 57-128. (t.1-23).
- CAIN, A.S., OLIVEIRA de, CASTRO, G.M., 1959. Manual of Vegetation A  
nalysis. Harper & Brothers, Publ. New York, 325 p.
- CERVANTES, R.M. 1957. Estudios acerca de las adaptaciones a condi -  
ciones salinas en plantas del Lado de Texcoco. Tesis Prof  
Fac. Ciencias, U.N.A.M. 65 p. México.
- CLOVER, E.V., 1957. Vegetational survey of the lower Rio Grande Wa-  
lley, Texas. Madroño. 4: 41-66, 77-100 Ill.

- COULTER, J.M., 1891-1894. Botany of Western Texas. Contr. U.S. Nat. Herb. 2: 588 p.
- CRONQUIST, A., 1944. Studies in the Simaroubaceae. I The Genus Castela. Jour. Arnold Arb., 25: 122-128.
- \_\_\_\_\_ 1945. Studies in the Sapotaceae. III. Dipholis and Bumelia. Jour. Arnold Arb., 26: 435-471.
- CHAPMAN, W.A., 1884. Flora of the Southern United States. New York, Tivison, Blakeman, Taylor & Co.
- CHAPMAN, J.V., 1960. Salt Marshes and Salt Deserts of the World. - Plant Science Monographs. London, Leonard Hill (Books) limited. Interscience Publ. Inc. N.Y., 391 p.
- DAUBENMIRE, R.F., 1940. Plant succession due to overgrazing in the Agropyron bunchgrass prairie of southeastern Washington. Ecology, 21: 55-65.
- DAUBENMIRE, R.F., and COLWELL, W.E., 1942. Some edaphic change due to overgrazing in the Agropyron-Poa prairie of Southeastern Washington. Ecology, 23: 32-40.
- DAUBENMIRE, R.F., 1947. Plants and Environment. A textbook of plant auto-ecology. John Wiley and Sons. Inc. N. Y., 422 p.
- DRESSLER, R.L., 1954. Some floristic relationships between Mexico and United States. Rhodora, 56: 81-96.
- DYKSTERHUIS, E.J., 1946. The Vegetation of the Worth Prairie. Ecol. - Monogr., 16: 1-29.
- SCHULZ, E.D., and RUNYON, R., 1930. Texas Cacti. Proc. Texas Acad. - Sci. Vol. XIV.
- EPLING, C., 1938. A review of Salvia Section Audibertia. Ann. Mo. Bot. Gard., 25: 95-188.
- FASSET, C.N., 1940. A Manual of Aquatic Plants. McGraw Hill Book Co. New York and London, Inc.,
- FERGUSON, A.M., 1901. Crotons of the United States. Ann. Mo. Bot. - Gard., 12: 33-74.
- FLETCHER, H.T., 1928. Notes on the Vegetation of the Green Valley Region. Publ. west Texas Hist. and Sci. Soc. 2:6-50.
- GARCIA AMARO, E., 1964. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana) México D.F.

- GATES, D.H., STODDART, L.A. and COOK, C.W., 1956. Soil as a factor - influencing Plant distribution on Salt-Deserts of Utah. Ecol. Monogr., 26: 155-176.
- GENTRY, H.S., 1957. Los Pastizales de Durango. Estudio Ecológico, Fisiográfico y Florístico. Inst. Mex. Rec. Nat. Renov. Mex.,
- GOMEZ POMPA, A., VAZQUEZ, S.J. y SARUKHAN, J., 1964. Estudios ecológicos de las Zonas Tropicales cálido-húmedas de México. Pub. - Esp. N° 3. Inst. Nal. Invest. Forest S.A.G. México., 207 p.
- GUPPY, H.B., 1917. Plants, seeds, and currents in the West Indies and Azores. Williams and Norgate, London.,
- GUZMAN, E.J., 1956. Bosquejo Geológico de las regiones noreste, este y de la Meseta Central de México. In. Estratigrafía del Cenozoico y del Mesozoico a lo largo de la carretera entre Reynosa Tamps. y México D.F.. Tectónica de la Sierra Madre Oriental, Vulcanismo del Valle de México. Congr. Geol. Intern. XX Ses., México. Libroto guía de la excursión A-14 y C-6: 11-18.
- HARSHBERGEN, J.W., 1911. An hydrometric investigation of the influence of sea water on the distribution of salt marsh and estuarine plants. Proc. Amer. Phil. Soc., 50: 457-496.
- HAYARD, V., 1885. Report on the Flora of Western and Southern Texas. Proc. U.S. Nat. Mus. 8: 449-533.
- HERNANDEZ, X. E., 1955. Zonas Fitogeográficas del Noreste de México. Mem. Congr. Cient. Mex. VI. Ciencias Biológicas, U.N.A.M., México., 357-361 p.
- HILDEBRAND, H.H., 1958. Estudios biológicos preliminares sobre la Laguna Madre de Tamaulipas. Ciencia (México) XVII (7-9): 151-173 p.
- HUTCHINSON, J., 1959. The families of Flowering Plants. Oxford University Press., 792 p.
- JOHNSTON, J.W., 1940. The floristic significance of shrubs common of North and South American deserts. Jour. Arnold Arb., 21: 356-363 p.
- JOHNSTON, M.C., 1957. Synopsis of the United States species of Forestiera (Oleaceae). The South West. Nat., 2 (4): 140-151.
- \_\_\_\_\_ 1958. The Texas species of Croton (Euphorbiaceae). - The South West. Nat., 3: 175-203.

- \_\_\_\_\_ 1962. The North American mezquites Prosopis Sect. Algarobia (Leguminosae). Brittonia, 14 (1): 72-90.
- \_\_\_\_\_ 1962. Revision of Condalia including Microrhamnus - (Rhamnaceae). Brittonia, 14 (4): 332- 368.
- \_\_\_\_\_ 1963. Past and present grassland of Southern Texas - and Northeastern México. Ecology, 44 (5): 456-566.
- KEARNEY, T.H., and PEBBLES, R.H., 1942. Flowering Plants and Ferns - of Arizona. U.S. Dept. Agric. Misc. Publ., N° 423.
- KEARNEY, T.H., 1951. The American genera of Malvaceae. Amer. Midl. Nat., 46: 93-151.
- KOPPEN, W., 1948. Climatología. Fondo de Cultura Económica. México - Buenos Aires, (Trad. del Alemán).
- LAWRENCE, G.H.M., 1951. Taxonomy of Vascular Plants. The MacMillan - Co. N.Y. 825 p.
- LEOPOLD, A.S., 1952. Zonas de Vegetación de México. Bol. Soc. Mex. Geogr. Est. LXXIII : 47.
- LE SUEUR, H., 1945. Ecology of the Vegetation of Chihuahua, México North of parallel twenty-eight. Univ. Texas Publ. 4521:1-92.
- LUNDELL, C.L. et al., 1961. Flora of Texas. Texas Res. Found. Renner. V. III.
- MARTIN, P.S., and Byron, E.H., 1952. The Pleistocene History of Temperate Biotas in Mexico and Eastern United States. Ecology, 38: 468-480.
- MARTIN, P.S., 1958. A Biogeography of reptiles and amphibians in the Gómez Farias region of Tamaulipas, Mex. Misc. Publ. Zool.Univ. Mich. N° 101 : 102 p.
- MARROQUIN, J.S., BORJA, L.G., VELAZQUEZ, R. y DE LA CRUZ, A., 1964. Estudio ecológico-dasonómico de las zonas áridas del Norte de México. Publ. Esp. N° 2. Inst. Nal. Invest. Forest. S.A.G.Mex.
- MATHIAS, E.M., and CONSTANCE, L., 1944-1945. Umbelliferae. North Amer. Flo., 28 B : 45- 295.
- MIRANDA, F. and SHARP, A.J., 1950. Characteristic of the Vegetation in certain temperate regions of eastern Mexico. Ecology, 31 : 315-333.
- MIRANDA, F., 1955. Formas de vida vegetal y el problema de la delimitación de las zonas áridas de México.. in Mesas Redondas sobre

- problemas de las zonas áridas de México. Inst. Mex. Rec. Nat. Renov., 85-109 p.
- MIRANDA, F. y HERNANDEZ, X.E., 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. Mex., 28: 29-179.
- MIRANDA, F., 1964. Vegetación de la Península Yucateca. Rasgos Fisiográficos. La Vegetación. Serie de Sobretiros N° 2. Colegio de Postgraduados, Esc. Nal. de Agric., Chapingo, Mex., 161-271p.
- MIRANDA, F. y HERNANDEZ, X.E., 1964. Fisiografía y Vegetación. in. - Las zonas áridas del Centro y Noreste de México y el aprovechamiento de sus recursos. I.M.R.N.R., 1-27.
- MULLER, C.H., 1957. Vegetation in Chisos Mountains, Texas. Trans. Texas Acad. Sci., 20: 2+31.
- \_\_\_\_\_ 1959. Relation of the vegetation and climatic types in Nuevo Leon. Amer. Midl. Natur., 21:687-729.
- \_\_\_\_\_ 1947. Vegetation and climate of Coahuila, Mexico. Na--droño, 9: 55-57.
- OOSTING, H.J., and BILLINGS, W.D., 1942. Factors affecting vegetational zonation on coastal dunes. Ecology, 23: 151-142.
- OOSTING, H.J., 1945. Tolerance of salt spray of plants of coastal dunes. Ecology, 26: 85-89.
- PALMER, E.J., 1920. The ligneous flora of the Stalked Plains of Texas. Jour. Arnold. Arb., 2: 90-105.
- PERRY, L.M., 1955. A revision of the North American species of Verberna. Ann. Mo. Bot. Gard., 20: 259-362.
- POGGIE, J.J.Jr., 1962. Coastal pioneer plants and habitat in the Tami--nico region, Mexico. Coast. Stud. Inst. Louis. State Univ. - Contr. N° 62.
- RAGONESE, A.E., 1951. La vegetación de la República Argentina. II. - Estudio Fitosociológico de las Salinas Grandes. Minist. Agric. y Gan. Ser. Fitogeogr. N° 2. Buenos Aires, Argentina.
- REEVES, R.G., and BAIN, D.C., 1946. A Flora of South Central Texas. College Station, Texas.
- ROJAS, M.P., 1965. Generalidades sobre la vegetación del Estado de Nuevo León y datos acerca de su flora. Tesis Doctoral, Fac. - Ciencias U.N.A.M., 124 p.

- ROSE, J.N., and STANDLEY, P.C., 1909-1912. The Genus Talinum (Portulacaceae) in Mexico. Contr. U.S. Herb., 13: 281-288.
- RYDBERG, A., 1932. Portulacaceae. North Amer. Flo., 21 (4): 279-336.
- RZEDOWSKI, J., 1955. Estudio de las diferencias florísticas y ecológicas condicionadas por ciertos tipos de substratos geológicos. Notas sobre la flora y vegetación de San Luis Potosí. II. Ciencia (México) 15 (6-8): 141-158.
- \_\_\_\_\_ 1956. Vegetación de la región de Cuadalcázar. Notas sobre la flora y vegetación del Estado de San Luis Potosí. III. An. Inst. Biol. Univ. Mex., 27 (1): 169-228.
- \_\_\_\_\_ 1961. Vegetación del Estado de San Luis Potosí. Tesis Doctoral. Fac. Ciencias, U.N.A.M.
- \_\_\_\_\_ 1962. Contribuciones a la fitogeografía florística e histórica de México. Algunas consideraciones acerca del elemento endémico en la flora mexicana. Bol. Soc. Bot. Mex., 27: 52-65.
- \_\_\_\_\_ 1963. El extremo del Bosque Troncal Siempre Verde en Norteamérica Continental. Vegetatio, Acta Geo-Botánica, 11(4): 173-198.
- \_\_\_\_\_ 1965. Relaciones geográficas y posibles orígenes de la flora de México. Bol. Soc. Bot. Mex., 29: 121-160.
- SANCHEZ-MEJORADA, H.S. (Ed.), 1960. Carta Geológica de la República Mexicana. Escala 1:2,000,000. Com. Carta Geol. Mex.
- SHARP, A.J., HERNANDEZ, X.E., CRUM, H. y FOX, W.B., 1950. Nota florística de una asociación importante del Suroeste de Tamaulipas, México. Bol. Soc. Bot. Mex., 11: 1-4.
- SHARP, A.J., 1953. Notas acerca de la flora de México: distribución mundial de las familias Dicotiledóneas Leñosas y el origen de la vegetación actual. Mem. Congr. Cient. Mex., VI. Ciencias Biológicas. U.N.A.M., 343-351.
- SHREVE, F., 1942. Desert vegetation of North America. Bot. Rev., 8(4): 195-246.
- SIMMONS, E.G., 1957. An ecological survey of the upper Laguna Madre of Texas, 4(2): 156-200.
- SMALL, J.K., 1903. Flora of the Southeastern United States. The New-York era Printing Co. Lancaster, Pa.

- STANDLEY, P.C., 1920-1926. Trees and Shrubs of Mexico. Contr. U.S. -  
Nat. Herb. Vol. 23(1-5) Washington, D.C., 1721 p.
1936. Las relaciones geográficas de la flora mexicana.  
An. Inst. Biol. Univ. Mex., 7: 9-16.
- STANDLEY, P.C. and STEYERMARK, J.A., 1958-1962. Flora of Guatemala.-  
Field Bot. Chicago Nat. Hist. Mus., 24 (I, II, III, IV, V) .
- TAMAYO, J.L., 1962. Geografía General de México. 2a. Ed. Inst. Mex .  
Invest. Econ., 5 V .
- THARS, B.C., and BARKLEY, F.A., 1949. The Genus Ruellia (( Acanthaceae)  
in Texas. Amer. Midl. Nat., 42: 1-86.
- TURNER, E.L., 1959. The Legumes of Texas. Univ. Texas, Press. Austin.
- VALDES, J., 1957. Contribución al estudio de la vegetación y de la -  
flora en algunos lugares del Norte de México. Bol. Soc. Bot.-  
Mex., 23: 99-131.
- WHITTAKER, R.H., 1956. Vegetation of the Great Smoky Mountains. Ecol.  
Monogr. , 26: 1 - 80.
- WOODSON, R.E., Jr., 1941. The North American Asclepiadaceae. Ann. Mo.  
Bot. Gard., 28: 193-294.

LISTA SISTEMÁTICA DE LAS PLANTAS VASCULARES ENCONTRADAS POR EL AUTOR EN LA ZONA ESTUDIADA, ARREGLADAS SEGÚN LA FILOGENIA PROPUESTA POR HUTCHINSON ( 1959 ) PARA LAS FAMILIAS.

## MARSILIACEAE

Marsilea quadrifolia L.

Marsilea vestita Hook.

## CYCADACEAE

Dioon edule Lindl.

## TAXODIACEAE

Taxodium mucronatum Ten.

## TYPHACEAE

Typha latifolia L.

## ALISMATACEAE

Sagittaria cuneata Sheld.

Sagittaria platyphylla (Engelm.) Smith.

## GRAMINAE

Bouteloua curtipendula (Michx.) Torr.

Buchloe dactyloides (Nutt.) Engelm.

Cenchrus incertus M.A. Curtis.

Cenchrus nauciflorus Benth.

Cenchrus tribuloides L.

Chloris floridana (Chapm.) Wood.

Distichlis spicata (Torr.) Green.

Distichlis stricta (Torr.) Rydb.

Echinochloa crusgalli (L.) Beauv.

Eragrostis ciliaris (L.) R.Br.

Eragrostis hypnoides (Lam.) B.S.P.

Briochloa punctata (L.) Desv.

Heteropogon contortus (L.) Beauv.

Leptochloa dubia (H.B.K.) Nees.

Monanochloa littoralis Engelm.

Panicum purpurascens Raddi.

Panicum texanum Buckl.

Paspalum conjugatum Bergius.

Setaria geniculata (Lam.) Beauv.

Setaria leucopila Scribn.  
Setaria texana Emery  
Sorghum halepense (L) Pers.  
Spartina cynosuroides (L) Rot.  
Spartina densiflora Bagn  
Spartina spartinae (Trin) Merr.  
Sporobolus Buckleyi Vasey  
Sporobolus cryptandrus (Torr) Gray  
Sporobolus virginicus (L) Kunth.  
Tridens muticus (Torr) Nash.  
Tridens texanus (S. Wats.) Nash.  
Triodia pilosa (Buckl) Merr.  
Uniola paniculata L.

## CYPERACEAE

Eleocharis macrostachya Brit.  
Eleocharis palustris (L) Roem.  
Scirpus americanus Pers.

## PALMACEAE

Sabal texana (O.F. Cook) Small

## BROMELIACEAE

Hechtia texensis Wats.  
Tillandsia recurvata L.

## COMMELINACEAE

Tradescantia micrantha Torr.  
Tradescantia pringlei Wats.

## PONTEDERIACEAE

Heteranthera dubia (Jacq.) McMillan  
Heteranthera mexicana Wats.

## LILIACEAE

Allium aff. palmeri Wats.

## AGAVACEAE

Agave americana L.  
Agave (Manfreda) maculosa (Rose) Hook.  
Yucca treculeana Carr.

SALICACEAE

Salix humboldtiana Willd.

Salix thurberi Rowlee.

BATIACEAE

Batis maritima L.

ELMACEAE

Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.

Celtis pallida Torr.

URTICACEAE

Urtica dioica L.

Urtica chamaedryoides Pursh.

LORANTHACEAE

Phoradendron flavescens Nutt.

POLYGONACEAE

Coccoloba uvifera L.

Polygonum persicarioides H.B.K.

Rumex berlandieri Meisn.

Rumex crispus L.

CHENOPODIACEAE

Allenrolfea occidentalis (Wats.) Kuntz.

Atriplex canescens (Pursh) Nutt.

Atriplex expansa Wats.

Atriplex matamorenensis Nels.

Chenopodium album L.

Chenopodium murale L.

Salicornia ambigua Michx.

Suaeda linearis Ell.

Suaeda nigra Raff.

Suaeda nigrescens Johnst.

AMARANTHACEAE

Alternanthera repens (L) Kuntz.

Amaranthus berlandieri (Moq.) Uline et Bray.

Amaranthus hybridus L.

Amaranthus spinosus L.  
Philoxerus vermicularis (L) R. Br.  
Tidestromia lanuginosa (Nur) Standl.

## PHYTOLACCACEAE

Rivina humilis L. (Rivina laevis L.)

## ATZOACEAE

Sesuvium portulacastrum L.

## PORTULACACEAE

Portulaca mundula Johnst.

Portulaca pilosa L.

Talinum angustissimum (Gray) Woot & Standley

Talinum lineare H.B.K.

## BASSELLACEAE

Anredera scandens Moq.

Boussingaultia sp.

## RANUNCULACEAE

Clematis dioica L.

Clematis Drumondii Torr. & Gray.

Ranunculus sp.

## MENTSPERMACEAE

Cocculus diversifolius D.C.

## LAURACEAE

Phoebe tampicensis (Meissn.) Mez.

## PAPAVERACEAE

Argemone mexicana L.

Argemone ochroleuca Sweet.

## CAPPARIDACEAE

Capparis incana H.B.K.

## CRUCIFERAE

Cakile cakile (L) Karst.

Lepidium densiflorum Schrad

- Lepidum virginicum L.  
Lesquerella densiflora (Gray) Wats.  
Lesquerella lasiocarpa (Hook) Wats.

## MIMOSACEAE

- Acacia amenthacea D. C.  
Acacia berlandieri Benth.  
Acacia cornigera (L) Willd.  
Acacia coulteri Benth.  
Acacia farnesiana (L) Willd.  
Acacia greggii Gray.  
Acacia tortuosa (L) Willd.  
Calliandra biflora Tharp.  
Calliandra mexicana Brandg.  
Desmanthus virgatus L.  
Lysiloma acapulcensis (Kunth) Benth.  
Lysiloma divaricata (Jacq.) MacBride.  
Mimosa berlandieri Gray  
Mimosa lindheimeri Gray  
Mimosa malacophylla Gray.  
Mimosa malacophylla var. glabrata Benth.  
Mimosa strigillosa Torr. & Gray.  
Pithecellobium brevifolium Benth.  
Pithecellobium flexicaule (Benth.) Coulter.  
Prosopis juliflora var. glandulosa (Tor.) Cockerell.  
Prosopis laevigata (H.B. Wild.) M.C. Johnst.  
Prosopis reptans Benth. var. cinerascens (Gray) Burkart.

## CAESALPINACEAE

- Bahinia mexicana Vog.  
Caesalpinia mexicana Gray  
Caesalpinia phyllanthoides Standl.  
Caesalpinia platyloba Wats.  
Cassia bauhinioides Gray.  
Cassia greggii Gray  
Cassia texana Bucke.  
Cercidium floridum Benth.  
Cercidium macrum I.M. Johnst.  
Cercidium texanum Gray

Hoffmannseggia Drumondii Tor. & Gray.  
Parkinsonia aculeata L.

PAPILIONACEAE

Canavalia maritima (Aubl.) Thor.  
Crotalaria incana L.  
Dalea lasiathera Gray.  
Dalea humilis Miller  
Desmanthus virgatus L.  
Diphysa sp.  
Eysenhardtia texana Scheele.  
Lupinus texensis Hook  
Phynchosia americana (Mill.) Vail  
Phynchosia minima (L) Medic.  
Sesbania cavanillesii Wats.  
Sophora secundiflora (Ort.) Lag.  
Sophora tomentosa L.

ZIGOPHYLLACEAE

Kallstroemia hirsutissima Vail.  
Porlieria angustifolia (Engelm.) Gray.

RUTACEAE

Amyris madrensis Wats.  
Amyris texana (Buckl.) Wilson  
Esenbeckia berlandieri Baill.  
Helietta parvifolia (Gray) Benth.  
Thamnosma texanum Torr.  
Zanthoxylum fagara (L) Sarg.

SIMAROUBACEAE

Castela erecta Turpin  
Castela tortuosa Liebm.

MALPIGHIACEAE

Malpighia glabra L.

## POLYGALACEAE

- Polygala alba Nutt.  
Polygala glandulosa H.B.K.

## KRAMERIACEAE

- Krameria ramosissima (Gray) Wats.

## EUPHORBIACEAE

- Acalypha radians Torr.  
Adelia vaseyi (Coulter) Pax y Hoff.  
Bernardia myricaefolia (Scheele) Wats.  
Cnidocolus texanus (Muell Arg.) Small.  
Croton ciliato-glandulosus Ort.  
Croton cortesianus H.B.K.  
Croton corymbulosus Engelm.  
Croton fruticosus Engelm.  
Croton leucophyllus Muell. Arg.  
Croton lindheimerianus Scheele  
Croton punctatus Jacq.  
Croton aff. watsoni Standl.  
Euphorbia maculata L.  
Euphorbia postrata L.  
Jatropha dioica Cerv.  
Pedilanthus tithymaloides (L) Poit.

## CELASTRACEAE

- Maytenus phyllanthoides Benth.  
Schaefferia cuneifolia Gray.  
Wimmeria concolor Slecht y Cham.

## SAPINDACEAE

- Cardiospermum dissectum (Wats) Radak  
Cardiospermum halicacabum L.  
Neopringlea integrifolia (Hemsl.) Wats.  
Sapindus saponaria L.  
Serjania brachycarpa Gray.

## RHAMNACEAE

- Colubrina reclinata (Her) Borgn.  
Colubrina texensis Gray  
Condalia lycioides (Gray) Weber  
Condalia mirandana M. C. Johnst.  
Condalia obovata Hook.  
Karwinskia humboldtiana (Roem y Schult) Zucc.  
Krugiodendron ferreum (Vahl) Urban.

## MALVACEAE

- Abutilon americanum (L) Sweet.  
Abutilon incanum (Link) Sweet.  
Abutilon jacquini Don.  
Abutilon wrightii Gray.  
Hibiscus cariophyllus Gray.  
Malvastrum wrightii Gray.  
Malvaviscus Drumondii Torr & Gray.  
Sida diffusa H.B.K.  
Sida hastata St. Hil.

## STERCULIACEAE

- Melochia pyramidata L.  
Waltheria americana L.

## HYPERICACEAE

- Hypericum formosum H.B.K.

## FLACOURTIACEAE

- Xylosma celastrinum (H.B.K.) Kuntze.

## TURNERACEAE

- Turnera diffusa Willd.

## PASSIFLORACEAE

- Passiflora affinis Engelm.  
Passiflora foetida L.

## LOASACEAE

- Mentzelia hispida Willd.

## CACTACEAE

- Acanthocereus pentagonus (L) Britton & Rose  
Echinocactus horizontalonius Lem.  
Echinocactus palmeri Rose

Echinocereus blanckii (Paselg.) Palmer  
Echinocereus cinerascens (DC) Ruml.  
Hamatocactus setispinus (Engelm.) Br. & Rose  
Hemalocephala texensis (Hopfer) Br. & Rose  
Lemaireocereus griseus (Howorth) Br. & Rose.  
Mammillaria hemisphaerica Engelm.  
Mammillaria multiceps (Salm-Dick) Br. & Rose  
Opuntia leptocaulis D.C.  
Opuntia lindheimeri Engelm.  
Selenicereus aff. coniflorus Rose

## LYTHRACEAE

Heimia salicifolia (H.B.K.) Link.

## COMBRETACEAE

Conocarpus erecta L.

## ONAGRACEAE

Gaura Drumondii Torr. & Gray.

Gaura parviflora Dougl.

Oenothera Drumondii Hook.

Oenothera speciosa Nutt. var. berlandieri (Spach) Munz.

## UMBELLIFERAE

Eringium compactum Small.

Hydrocotyle bonariensis Lam.

## PRIMULACEAE

Samolus ebracteatus H.B.K.

Samolus floribundus H.B.K.

## PLUMBAGINACEAE

Statice limonium L.

## SAPOTACEAE

Bumelia celastrina H.B.K.

## EBENACEAE

Diospyros palmeri Estw.

Diospyros texana Scheele.

## OLEACEAE

- Forestiera angustifolia Torr.  
Menodora heterophylla Moric.

## GENTIANACEAE

- Eustoma exaltatum (L.) Griseb.  
Eustoma silenifolium Salisb.  
Sabbatia arenicola Greenman.

## APOCINACEAE

- Trachelospermum difforme Gray

## ASCLEPIADACEAE

- Asclepias sp.  
Cynanchum (metastelma) barbigerum (Scheele) Shinn.  
Metastelma palmeri Wats.  
Vincetoxicum reticulatum (Engelm.) Heller.

## CONVOLVULACEAE

- Convolvulus incanus Vahl.  
Cuscuta salina Engelm.  
Evolvulus alsinoides L.  
Evolvulus cericeus Sw.  
Ipomoea dissecta (Jacq.) Pursh.  
Ipomoea lindheimeri Gray.  
Ipomoea pes-caprae Sweet.  
Ipomoea stolonifera (Cyrill) Poir.

## HYDROPHYLLACEAE

- Nama hispidum Gray.  
Phacelia parviflora Pursh.

## BORAGINACEAE

- Coldenia canescens D.C.  
Coldenia hispidissima Gray.  
Cordia boissieri D.C.  
Heliotropium confertifolium Torr.  
Heliotropium curassavicum L.  
Heliotropium parviflorum L.  
Heliotropium procumbens Miller.

## VERBENACEAE

- Callicarpa acuminata H.B.K.  
Citharexylum berlandieri Rob.  
Lantana camara L.  
Lantana involucrata L.  
Lantana macropoda Torr.  
Lippia alba (Mill) N.E. Brown  
Lippia berlandieri Schauer.  
Lippia graveolens H.B.K.  
Phyla cuneifolia (Torr.) Green  
Phyla nodiflora (L) Green.  
Phyla nodiflora var. reptans (H.B.K.) Moldenke  
Verbena bipinnatifida Nutt.  
Verbena canescens H.B.K.  
Verbena canescens var. roemeriana (Scheele) Parry  
Verbena officinalis L.  
Verbena pumila Rydb.  
Verbena xutha Lehm.

## LABIATAE

- Marrubium vulgare L.  
Monarda punctata L.  
Salvia ballotaeiflora Benth.  
Salvia coccinea L.  
Salvia greggii Gray.  
Stachys Drumondii Benth.  
Teucrium cubense L.

## SOLANACEAE

- Lycium berlandieri Dunal.  
Lycium carolinianum Walt.  
Nicotiana glauca Graham.  
Physalis acuminata Green.  
Physalis lanceolata Michx.  
Physalis mollis Nutt.  
Physalis viscosa L.  
Solanum carolinense L.  
Solanum eleagnifolium Cav.  
Solanum rostratum Dunal.

## SCROPHULARIACEAE

- Gerardia heterophylla Nutt.  
Gerardia peduncularis Benth.  
Herpestis monniera H.B.K.  
Leucophyllum frutescens (Berlandier) Johnston  
Leucophyllum minus Gray.  
Leucophyllum texanum Benth.  
Maurandya antirrhiniflora H.B.  
Stemodia tomentosa (Mill.) F.W.P.

## ACANTHACEAE

- Dianthera ovata Walt.  
Jacobinia incana (Nees) Hemsl.  
Jacobinia spicigera (Schlecht) L.H. Bailey  
Justicia runyonii Small.  
Ruellia intermedia Leonard  
Ruellia pedunculata Torr.

## PLANTAGINACEAE

- Plantago virginica L.

## RUBIACEAE

- Crusea sp.  
Chiococca alba (L) Hitch.  
Diodia teres Walt.  
Randia aculeata L.  
Randia laetevirens Standl.  
Spermacoce glabra Michx.

## COMPOSITAE

- Achillea millefolium L.  
Ageratum sp.  
Ambrosia artemisiaefolia L.  
Aplopappus Drumondii (Torr y Gray) Blake  
Aplopappus spinulosus (Pursh) DC.  
Baccharis texana (Torr y Gray) Torr.  
Bahia absinthifolia Benth.  
Borrichia frutescens (L) DC.  
Centaurea americana Nutt.  
Clappia suaedaefolia Gray.

Conyza coulteri Gray.  
Dyssodia berlandieri (D.C.) Blake  
Dyssodia pentachaeta (D.C.) Rob.  
Erigeron tenuis Torr. & Gray.  
Eupatorium odoratum L.  
Flaveria linearis Lag.  
Florestina tripteris D. C.  
Gochnatia hypoleuca (D.C.) Gray.  
Grindelia colepsis Blake  
Gutierrezia berlandieri Gray  
Gutierrezia sp.  
Helenium microcephalum D.C.  
Helenium quadridentatum Labill.  
Isocoma palmeri (Gray) Shinn.  
Iva aff. imbricata Walt.  
Melampodium cinereum D.C.  
Palafoxia texana D.C.  
Parthenium hysterophorus L.  
Pectis berlandieri D. C.  
Pinaropappus roseus Less.  
Pyrrhopappus multicaulis (D.C.) Greenm.  
Sanvitalia ocymoides D.C.  
Selloa glutinosa Spreng.  
Senecio ampullaceus Hook.  
Senecio glabellus Poir.  
Sonchus oleraceus L.  
Stevia berlandieri Gray.  
Stevia serrata Cav.  
Taraxacum officinale L.  
Tithonia tubaeformis Cass.  
Varilla texana Gray.  
Viguiera stenoloba Blake.  
Zinnia pumila Gray.

TIPOS DE VEGETACION

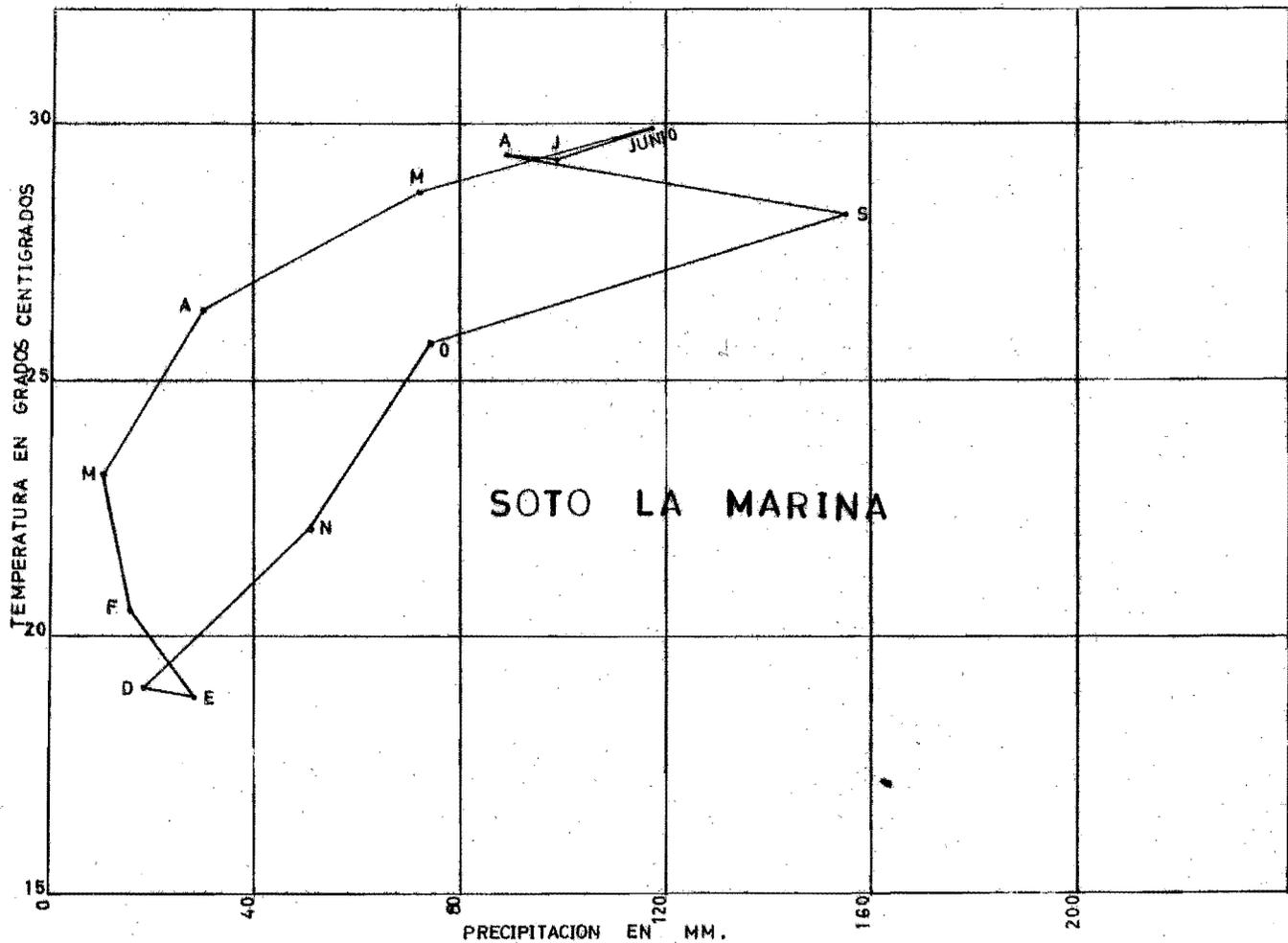
ESPECIES	VEGETACION DE DUNAS COSTERAS	ASOCIACIONES DE HALOPTIAS	PASTIZAL HALOPTILO	MATORRAL ESPINOSO	MATORRAL ALTO SUBERNE	SELVA BAJA ESPINOSA
Unicola paniculata	XXV					
Ipomoea pes-caprae	XXX	X				
Croton punctatus	XXX					
Samolus obracteatus	XX	X				
Borrhchia frutescens	XX	XX	XX	X		
Cenothera Drumondii	X	X	X	X		
Tidestromia lanuginosa	XX	XX		XX		
Ipomoea stolonifera	XX	X				
Sabatia arenicola	XX					
Vimosa strigillosa	X					
Spartina cynosuroides	X	X				
Bistichia spicata		XX	XXX			
Suaeda nigra		XXX	X			
Batis maritima	X	XXX	XX			
Salicornia ambigua	X	XXX	X			
Vaytenus phyllantoides		XX	X			
Sesuvium portulacastrum	X	XXX		X		
Bacopa monnieri	X	X	X			
Heliotropium curassavicum		XX				
Philexerus vermicularis	X	XX				
Prosopis cinerascens						
var. repens		XX	X	X		
Clappia subaequalis		XX	X			
Statice limonium		XX				
Phyla cuneifolia	X	X		X		
Spartina spartinae			XXX			
Hamillaria hemisphaerica			X	XX		
Atriplex canescens	X	XX	X			
Bistichia stricta	X	X	XX			
Monanthe litoralis		X	XXX			
Hydrocotyle bonariensis		X	X			
Dysodia pentachaeta		X	X	XX		
Euphorbia prostrata		X	X	X		
Atriplex expansa		XX	X			
Alternanthera renens		XX	X			
Portulaca pilosa		X	X			
Talinum lineare			X			
Condalia obovata				XXX	X	
Lycium berlandieri				XX	X	
Condalia lycioides				XXX	X	X
Krameria ramosissima				XX	X	X
Celtis pallida				XX	X	X
Cassia tortuosa				XXX	X	X
Schaefferia cuneifolia				XX	X	X
Lycium carolinianum				X	X	
Randia aculeata				XXX	X	XX
Zanthoxylum fagara				XX	X	X
Forestiera angustifolia				X	X	XX
Gochnatia hynoleuca					XXX	X
Amyris texana					XX	X
Amyris madrensis					XX	X
Capparis incana					XX	XX
Helietta parvifolia					XXX	X
Karwinskia Humboldtiana				X	XX	X
Neopongia integrifolia					XX	X
Acacia berlandieri					X	XX
Pithecellobium brevifolium					X	XX
Citharexylum berlandieri				X	X	XX
Lantana involucrata				X	XX	X
Cordia baissieri				X	XX	X
Esenbeckia berlandieri					X	XXX
Diospyros texana					X	XXX
Pithecellobium flexicaule				X	X	XXX
Diospyros palmieri					X	XX
Xylocopa calastrina					X	XX
Prosopis juliflora					X	XX
var. glandulosa					X	XX
Caesalpinia platyloba					XX	XX
Adelia vaseyii				X	XX	XX
Bernardia myricaeifolia					XX	XX
Calliterna acuminata					X	XX
Lysichiton divaricata					XX	XX
Phoebe tamponensis						XX
Bjorn edule						XX

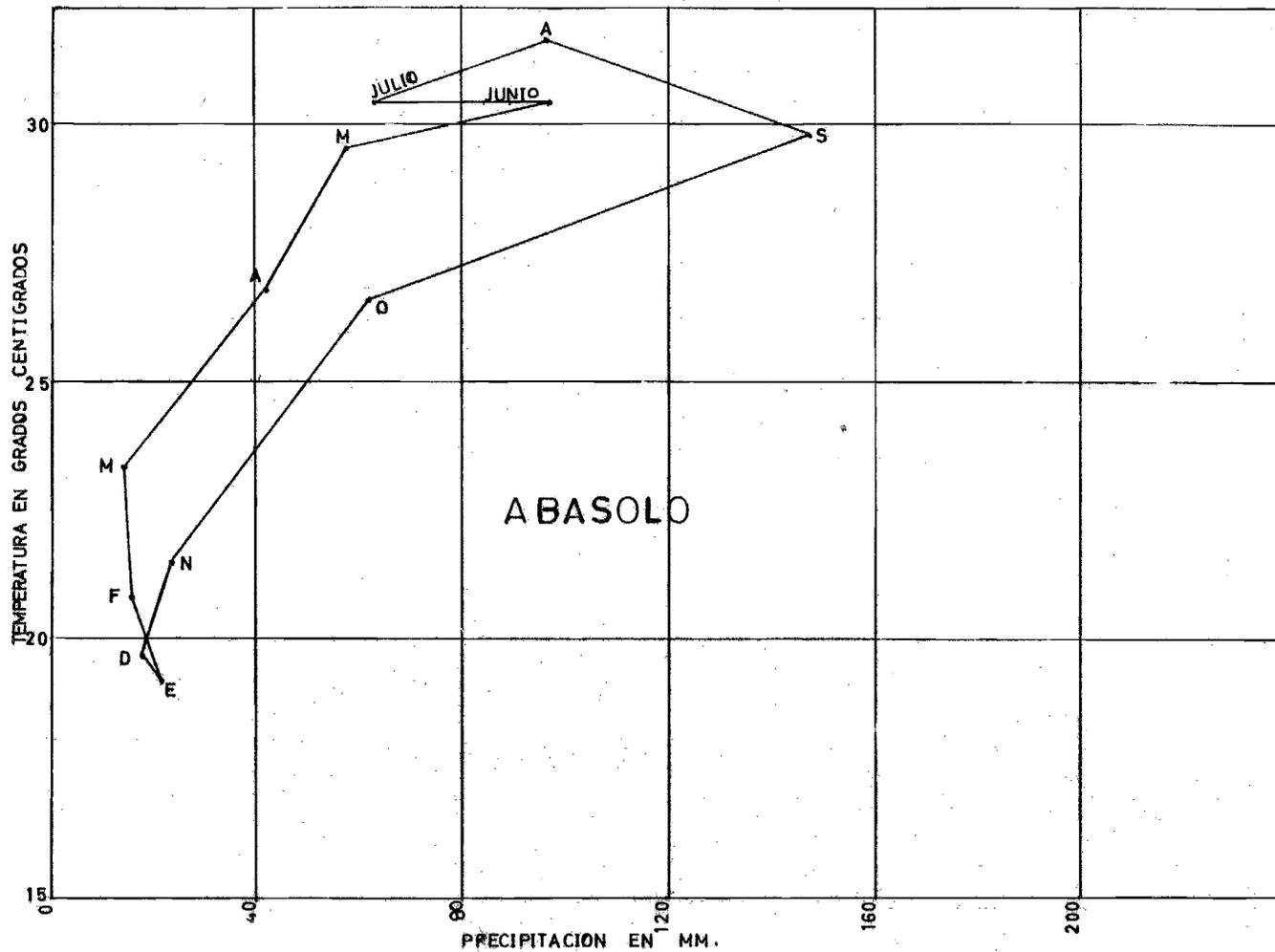
ESCALA ESTIMATIVA:

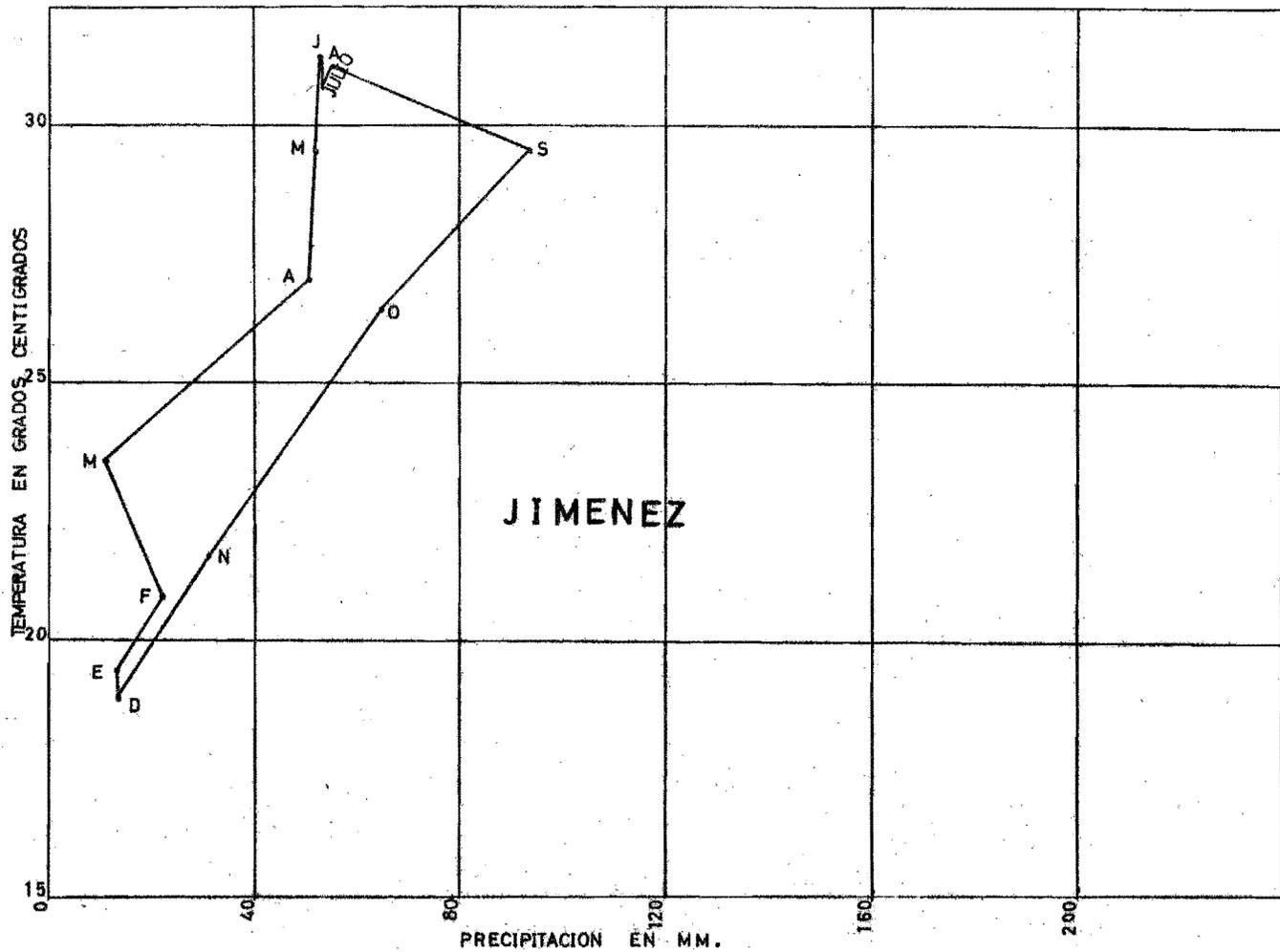
Escasa X  
Abundante XX  
Muy abundante XXX

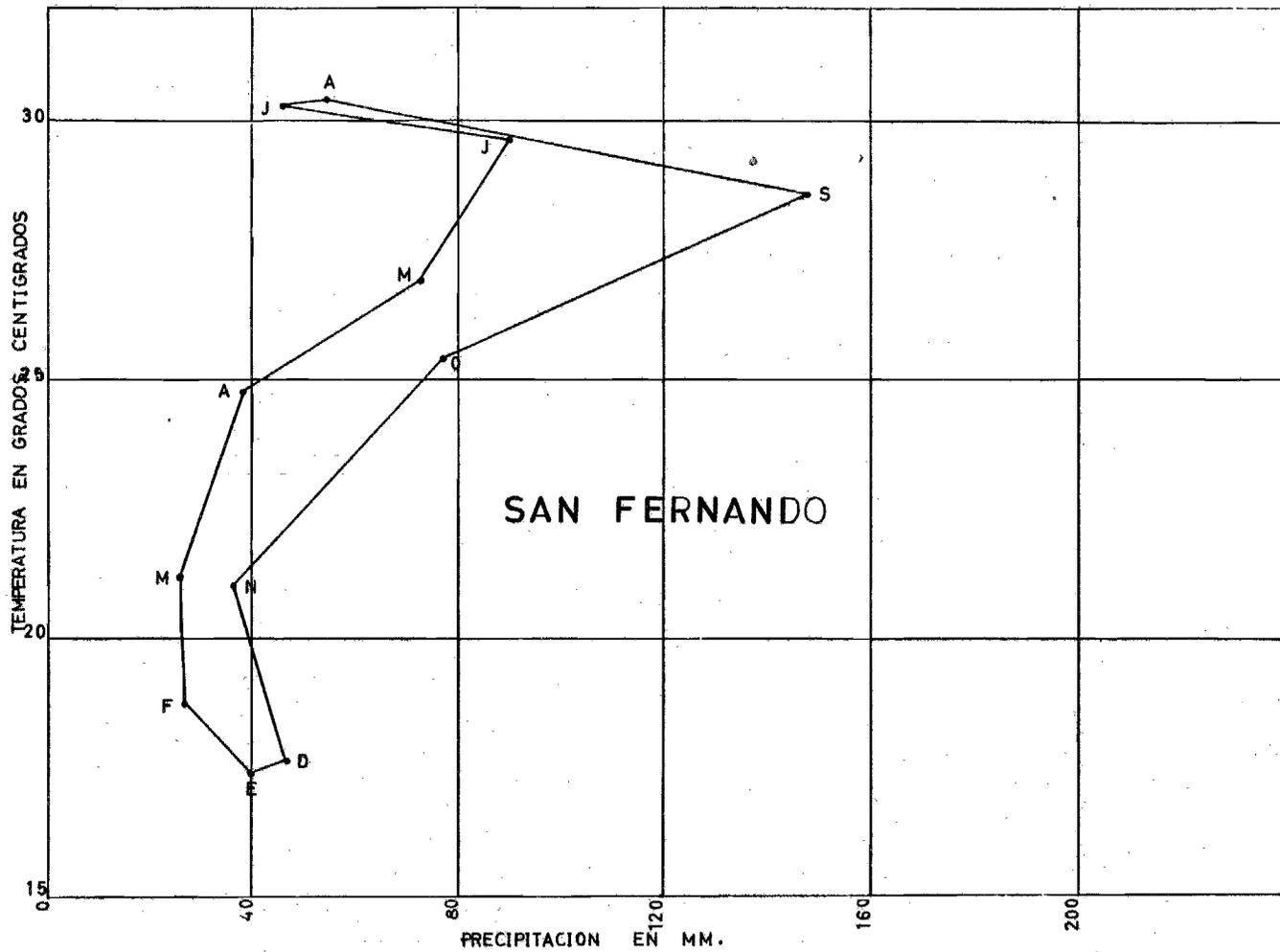
CUADRO QUE MUESTRA LAS RELACIONES ENTRE LOS TIPOS DE VEGETACION

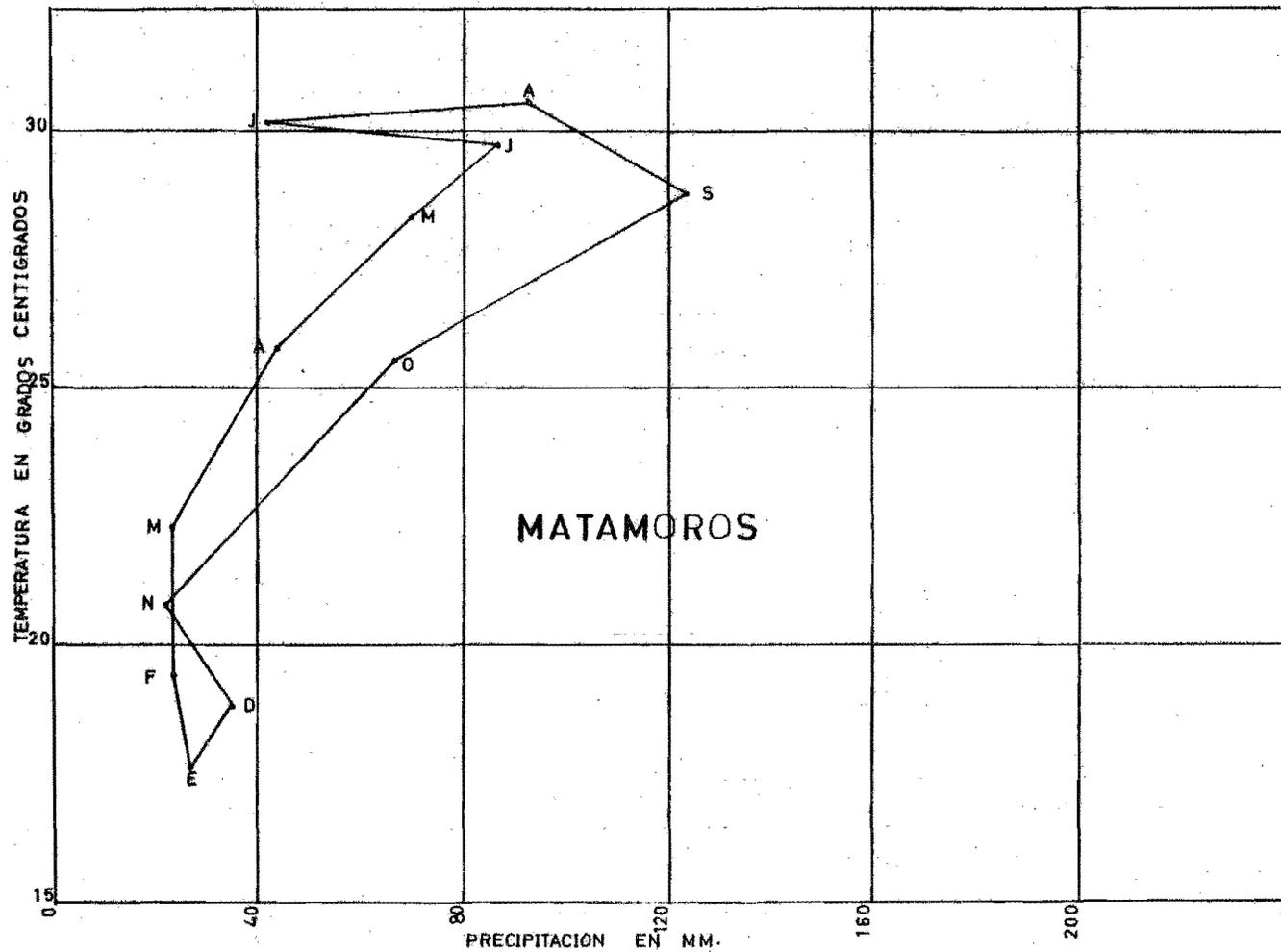










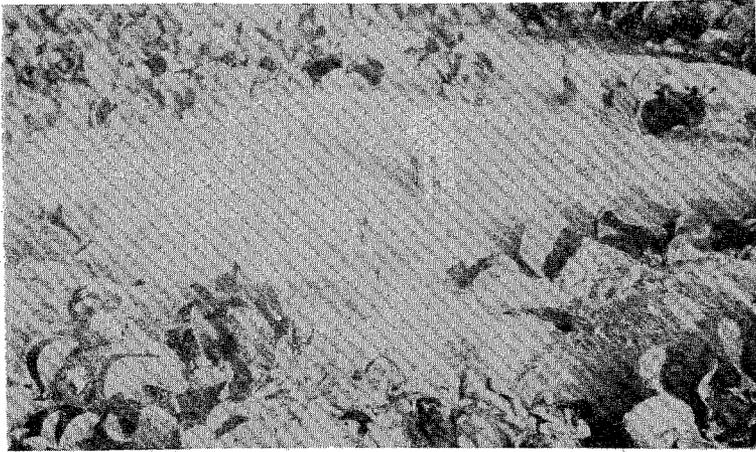




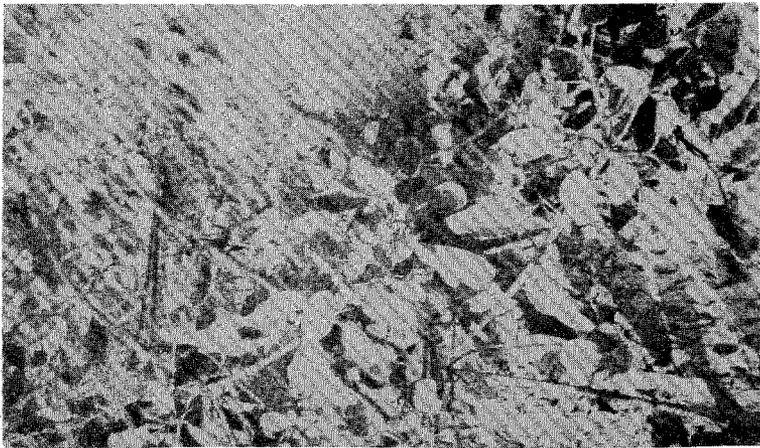
Vegetación de dunas costeras  
Ipomoea pes-caprae, Croton -  
punctatus e individuos aislados de Distichlis spicata.



Croton punctatus en la zona de dunas que separa la Laguna Madre del Golfo de México.



Ipomoea pes-caprae en la playa  
de la porción Norte.



Detalle de Croton punctatus -  
en floración.



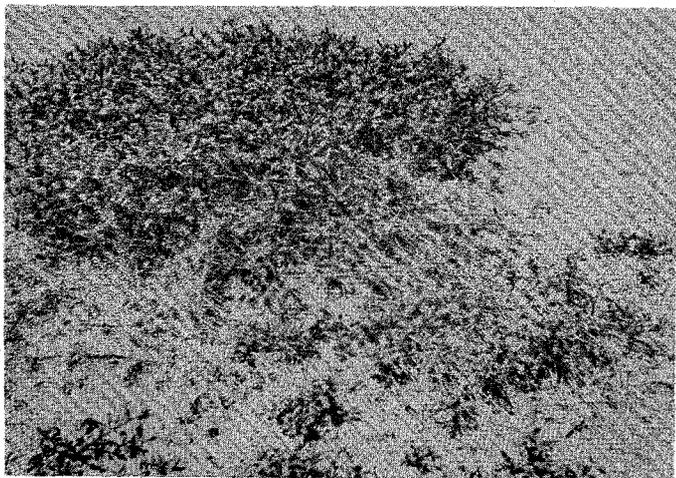
Vista parcial de la cuenca de la laguna en la parte Norte.-  
Nótese la gran cantidad de sa  
les acumuladas.



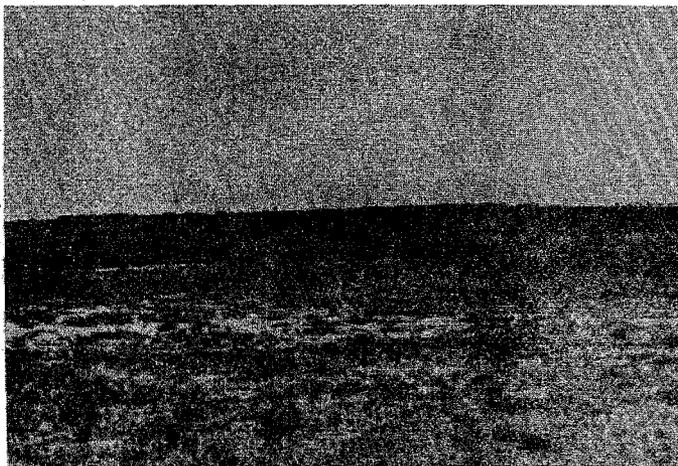
Asociaciones de halófitas en la cuenca de la Laguna Madre. Destacan: Sesuvium portulacastrum, Heliotropium curassavicum, hacia la izquierda individuos aislados de Suaeda nigra.



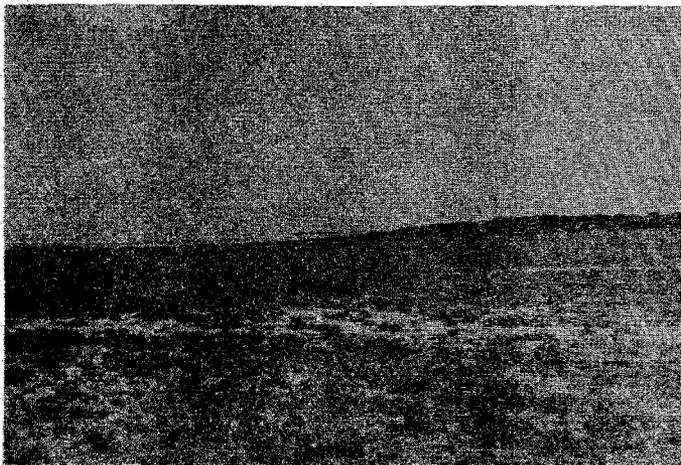
Sesuvium portulacastrum, lecho  
de la laguna en la cuenca Nor  
te.



Cuscuta salina sobre Sesuvium  
portulacastrum en la Cuenca -  
Norte de la Laguna Madre.



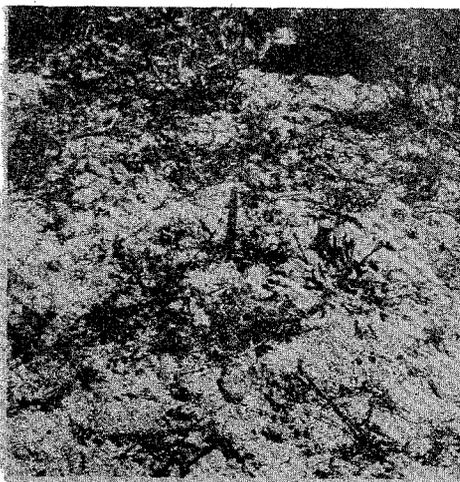
Asociaciones de halófitas a unos 35 Kms. al S.E. de Matamoros.



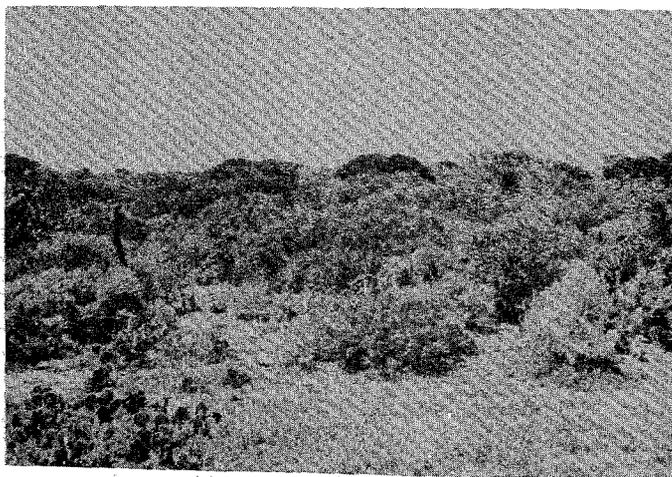
Asociaciones de halófitas. Destacan: Batis maritima, Distichlis spicata y Salicornia ambigua.



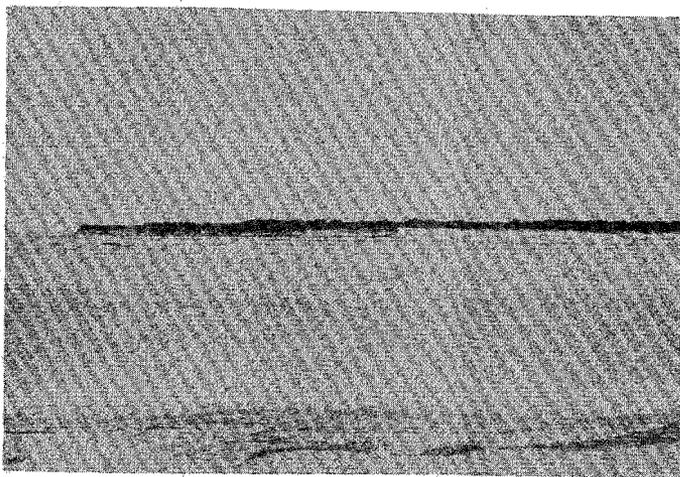
Asociación de halófitas.  
Destacan: Salicornia am-  
bigua, Sesuvium portula-  
castrum y Suaeda nigra.



Asociación de halófitas.  
Prosopis reptans.var. ci-  
nerascens y Statice limo-  
nium.



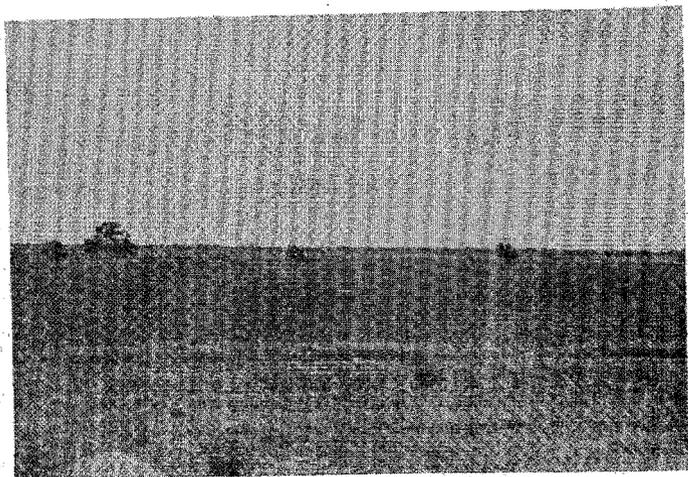
Matorral Espinoso en primer tér-  
mino, al fondo, la Selva Baja -  
Espinosa.



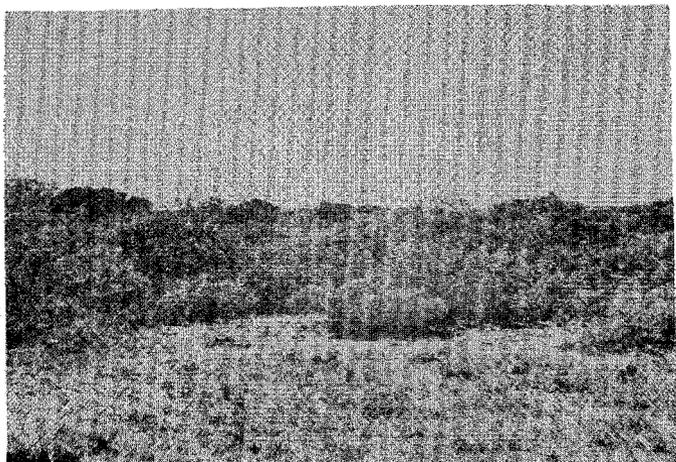
Vista de la cuenca de la laguna, arriba a la izquierda, se notan pequeños manchones de Sesuvium portulacastrum. Al fondo la Seva Baja Espinosa, a unos 20 Kms. al E. de Sta. Teresa.



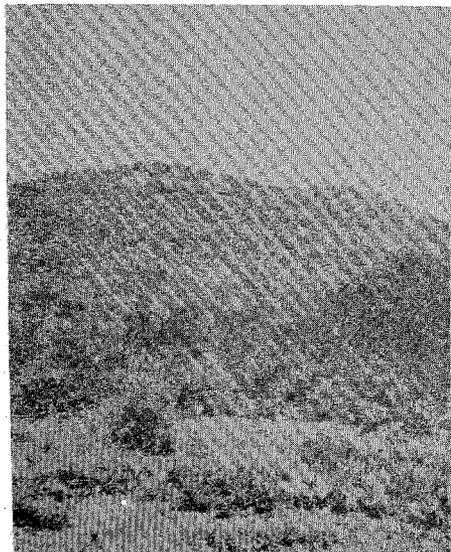
Hamatocactus setispinus y Distichlis stricta, en alguna de las "islas" de la laguna.



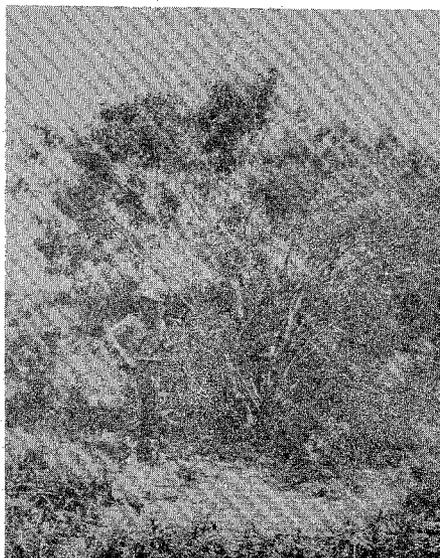
Plantío de Sorgo cerca de Matamóros, los mezquites (Prosopis juliflora -- var. glandulosa) como indicadores de la Selva Baja Espinosa, que en otro tiempo existió.



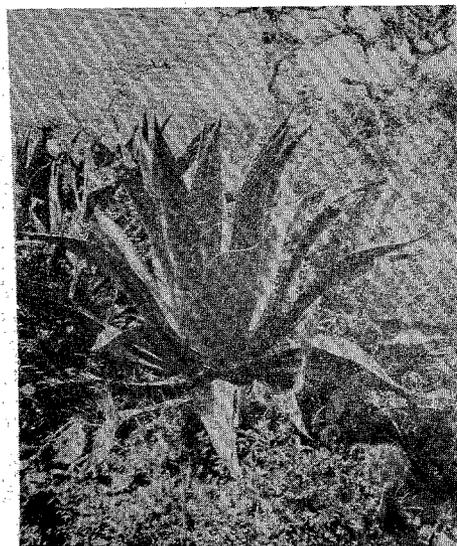
Zona de transición entre las asociaciones de halófitas, el Matorral Espinoso y al fondo la Selva Baja Espinosa; a unos 20 Kms. al E. de Sta. - Teresa.



Selva Baja Espinosa en primer término y al fondo el cerro con Matorral Alto Subinorme.



Prosopis juliflora; var. glan  
dulosa.



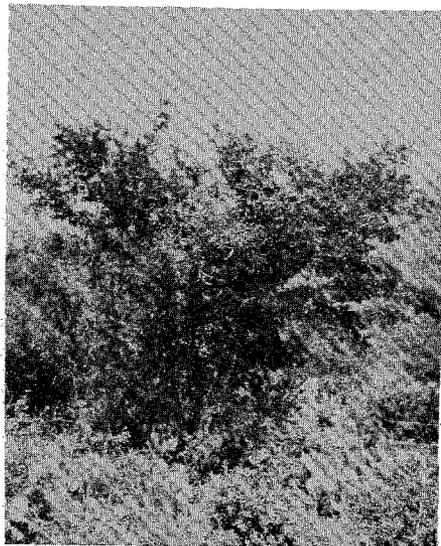
Agave americana y Adelia va  
seyi, cerca de Jiménez.



Mesquital con disturbio, con  
varios arbustos espinosos ,



Celtis pallida Torr. en el  
mezquital, 12 Kms. al Sur-  
de Santa Teresa.



Pithecellobium flexicaule.



Leucophyllum texanum, cerca  
de Santa Teresa.



Phoradendron flavescens, -  
sobre mezquite.



Matorral Alto Subinerme --  
cerca de San Fernando. Le-  
mairrocereus grisens, Acan-  
thocereus pentagonus y Amy-  
ris texana.



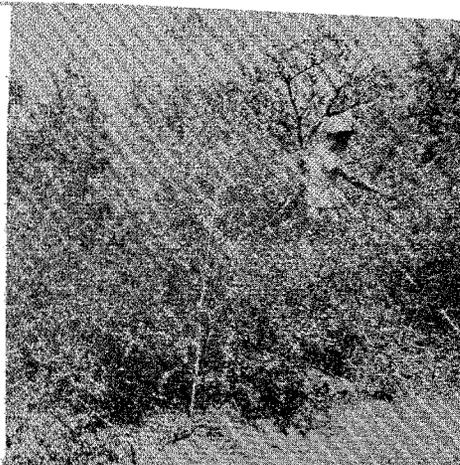
Matorral Alto Subinerme,  
cerca de Tres Palos.



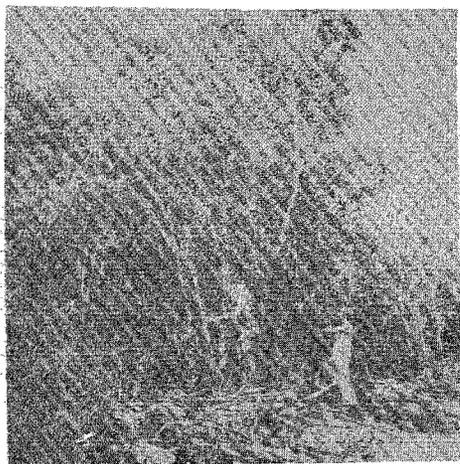
Dioon edule, en la Selva Baja Espino-  
sa, cerca de la Pesca.



Aspecto del Mezquital, destaca, Prosonis juliflora - var. glandulosa, Opuntia lindheireri y Prosopis laevigata.



Matorral Alto Subinerme con Helietta parvifolia, Gochna - tia hypoleuca y Capparis in- Cana, en primer plano Man- freda maculosa (en floración)



Aspecto de la Selva Baja Espinosa, en el mes de Agosto; cerca de Morales. Destacan : Capparis tampicensis, de follaje mas obscuro.

*phoebe*



Selva Baja Espinosa en los alrededores de Soto la Marina.