

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

DATOS SOBRE ALGUNAS CARACTERISTICAS ECOLOGICAS
DEL MEZQUITE (*Prosopis laevigata* (Humb. & Bonpl.
ex Willd.) M.C. Johnston) Y SU APROVECHAMIENTO
EN EL VALLE DEL MEZQUITAL, HIDALGO.

T E S I S

PARA OBTENER EL TITULO DE BIOLOGO QUE
PRESENTA

JACQUELINE SIGNORET POILLON

MEXICO, D. F.

1969



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A MIS PADRES Y HERMANAS

A MIS MAESTROS

A HARRY

	Pág.
I.- INTRODUCCION.....	1 ✓
II.- ANTECEDENTES.....	✓
1. Características fisiográficas.....	5
a. Delimitación del Valle.....	5
b. Topografía y geología.....	9
2. Climatología.....	11
a. Características climáticas.....	11
3. Generalidades sobre distribución del mezquite.	14 ✓
4. Datos socio-económicos de la región.....	18 ✓
III.- OBJETIVOS Y METODOS.....	25
IV.- RESULTADOS Y DISCUSION.....	
1. Descripción de las áreas seleccionadas.....	35
2. Composición de la vegetación.....	38
3. Características del mezquite.....	41 ✓
4. Datos fenológicos.....	45 ✓
5. Resultados obtenidos.....	47 ✓
V.- RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	66 ✓
VI.- BIBLIOGRAFIA.....	69

I.- INTRODUCCION

Desde hace años, con fines diversos, se han hecho estudios sobre las zonas áridas de México. Existen trabajos como los de Leopold (1950), Contreras Arias (1955), García (1955) y Miranda (1955), que hablan acerca de la definición de las zonas áridas en México, su delimitación, hidrología y tipos de vegetación; otros más específicos como los de Le Bueur (1945), Müller (1947) y Shreve y Wiggins (1951), sobre vegetación, clima y ecología de algunos estados del norte de la República Mexicana como Sonora, Coahuila y Chihuahua. Casi todos estos estudios se han efectuado principalmente en el norte de México; pocos se han hecho de la parte sur del Altiplano, entre los cuales podemos citar los de Miranda (1943), Rzedowski (1955 y 1961) y Miranda y Hernández X. (1964), los cuales enfocan la fisiografía y vegetación de las zonas áridas del centro y noreste de la República en los que se incluyen los estados de Puebla y San Luis Potosí. Sin embargo, en lo referente a la zona árida hidalguense y en particular al Valle del Mezquital, casi no existen estudios ecológicos y de vegetación.

En función a lo anterior, hemos llevado a cabo un estudio en una región situada en el extremo sur de la zona árida del Altiplano, que es el Valle del Mezquital. Los trabajos botánicos realizados en dicha región son escasos y se relacionan casi siempre con el estudio conjunto de la vegetación del lugar.

les, sino más bien de comunidades con mezquite, debido tal vez a que se ha utilizado en forma irracional, por lo que casi se ha acabado en algunos lugares, lo cual ha ocasionado que el suelo se erosione. En otros sitios ha sido sustituido por algunas plantas, ya sea en forma natural (sucesión ecológica) o inducida (agricultura).

Con fines ecológicos y económicos, se pensó que sería interesante averiguar las causas que motivaron la lenta pero continua disminución de la planta circunscribiéndola en lo alto de los cerros siendo también importante conocer las características ecológicas de la actual comunidad vegetal con mezquite en relación con las condiciones climáticas y edáficas del lugar con el fin de ver si es conveniente reestructurar el "mezquital" para la formación del suelo de Valle del Mezquital o por lo menos para evitar una mayor erosión del mismo.

Derivado del hecho anterior, creíase conveniente ahondar más en el trabajo y tratar de encontrar un fin económico en el mismo: la población humana en México alcanza año con año, un notable incremento de la natalidad sobre la mortalidad, dando como resultado una mayor demanda de alimentos en numerosas zonas del país. El Valle del Mezquital, situado en las cercanías del Distrito Federal podría transformarse en una zona agrícola y ganadera, que podría proporcionar los forrajes necesarios para establecer una cuenca lechera como resultado del aprovechamiento de las aguas negras para riego y de los recursos

propios del lugar como el mezquite y otros. De hecho, ya en la actualidad los sistemas de riego que se están construyendo son numerosos, principalmente en los valles de Ixmiquilpan y Tasquillo en donde existen una serie de canales que surten de agua a partir de la presa López Rayón lo cual ha permitido incrementar en forma notable la agricultura de algunas áreas del Valle.

Deseo agradecer con especial gratitud al Q.B.P. Ambrosio González, director del presente trabajo, por su constante estímulo y orientación; al Dr. Enrique Beltrán Director del Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, donde se llevó a cabo el presente trabajo, por las facilidades prestadas en la realización del mismo; al Dr. Jorge Rzedowski y al Biól. Francisco González Medrano por la amable colaboración prestada en la identificación de los ejemplares de Fanerógamas; al Dr. Teófilo Herrera y al Dr. Ramón Riba y Nava por su valiosa ayuda en la identificación de algunos ejemplares de hongos y helechos y a la Dra. Helia Bravo por su apreciable cooperación en la identificación de las cactáceas.

II.- ANTECEDENTES

1. Características fisiográficas

a. Delimitación del Valle

El Valle del Mezquital es una región que se encuentra en el centro y suroeste del Estado de Hidalgo y que está limitada por sierras más o menos altas, con la Sierra Madre Oriental al noreste, los valles del Bajío al oeste y el Valle de México al sur. Colindante con el Valle de México, se encuentra constituyendo la cuenca superior del río Pánuco a través del profundo cañón del río Moctezuma (mitad oriental de la altiplanicie meridional). Sus límites varían según diferentes autores, así Mullerried (1936) lo considera con una amplitud de 40 Km de norte a sur y de 30 de oeste a este, es decir, 1200 Km² de superficie, con una altura media sobre el nivel del mar de 1800 m.

Bravo (1936) menciona que para algunos autores esta región la forman cuatro valles : Tula, Mixquiahuala, Actopan e Ixmiquilpan habiendo otros autores que excluyen el de Tula. Las alturas que tienen sobre el nivel del mar, según datos de la Dirección de Estudios Geográficos y Climatológicos, son : Valle de Tula, 2036 m; Valle de Mixquiahuala, 2004 m; Valle de Actopan, 1990 m y Valle de Ixmiquilpan, 1680 m.

Ortíz Mena (1938) divide al Valle del Mezquital en seis secciones territoriales agrícolas a saber : 1. Tula-Mixquiahuala (1 555 Km²); 2. Tetepango-Tlaxiaca (540 Km²); 3. Acto-

pan (611 Km²); 4. Ixmiquilpan (608 Km²); 5. Tlacotalpico (187 Km²) y 6. Hueipextla (487 Km²); según lo anterior tenemos que la superficie del Valle del Mezquital es de 3 988 Km².

Fabila (1938) menciona que el Valle del Mezquital es una prolongación del gran Valle de México y está constituido por los exdistritos de Actopan, Ixmiquilpan y Tula, comprendida la zona entre los 22° y 20° lat. N y 98° y 100° long. W, siendo sus límites al norte : Tlahuitlepa y Jacala; al sur Tolcayuca y municipios del Estado de México; al este : Mezquitlán, Atotonilco el Grande, El Chico, Pachuca y al oeste Santa María Tepejí, Zimapán, Tasquillo, Huichapan y Chapantongo.

Hernández Mayorga (1964) lo considera integrado por los pequeños valles de Actopan, Ixmiquilpan, Tasquillo y Zimapán en los que están comprendidos los municipios siguientes : Santiago de Anaya, San Salvador, Tepatepec (Francisco I. Madero), Mixquiahuala, Arenal y Actopan; Cardonal, Tasquillo, Alfajayucan e Ixmiquilpan y Zimapán, constituyendo una sola región natural con características particulares en su clima, flora y fauna, con una longitud aproximada de más de un centenar de kilómetros de largo por unos 15 kilómetros en su parte más ancha y geográficamente ubicado entre los 22° y 20° lat. N y 98° y 100° long. W.

González Quintero (1967) considera como Valle del Mezquital al "área situada en la porción central del Estado de Hidalgo, comprendida entre los 20° 11' y 20° 40' lat. N y

los $98^{\circ}50'$ y $99^{\circ}20'$ long.W, con una amplitud de 56 Km de largo por 47 Km en su parte más ancha"; para esta delimitación ha tomado en cuenta la distribución de Flourensia resinosa (T.S.Brandeg.) Blake.

Desde el punto de vista orográfico, el Valle del Mezquital se encuentra limitado por sierras más o menos altas. Hacia el este la Sierra de Pachuca que es una continuación de la Sierra Madre Oriental y cuyas principales elevaciones son: Los Frailes en Actopan, el cerro de Lagunilla y el de Osaanguy en Santiago de Anaya; los cerros de Pezuelos y Blanco en el Cardonal, el cerro del Mineral y de San Clemente en Ixiquilpan y el cerro Juárez y el de la Muñeca en Tasquillo. Al suroeste se encuentra la Sierra del Mexe con el cerro de la Cantera y en el interior del Valle, la Sierra de San Miguel de la Cal. Las sierras que limitan al Valle del Mezquital se componen esencialmente de estratos calizos y en la región afloran rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas.

Del lado oriental, el Valle del Mezquital puede limitarse también desde el punto de vista climático, edáfico y aún florístico, pues en esa parte se encuentra la Sierra Madre Oriental que actúa como barrera natural evitando así la precipitación pluvial, por lo cual en el Valle llueve muy poco siendo ésa la causa principal de su aridez, en cambio en las elevaciones de esa Sierra, pueden encontrarse densos bosques de pino y oyamel. La escasez de lluvia también influye en el tipo de suelo, el cual en el Valle es sumamente calizo y poco

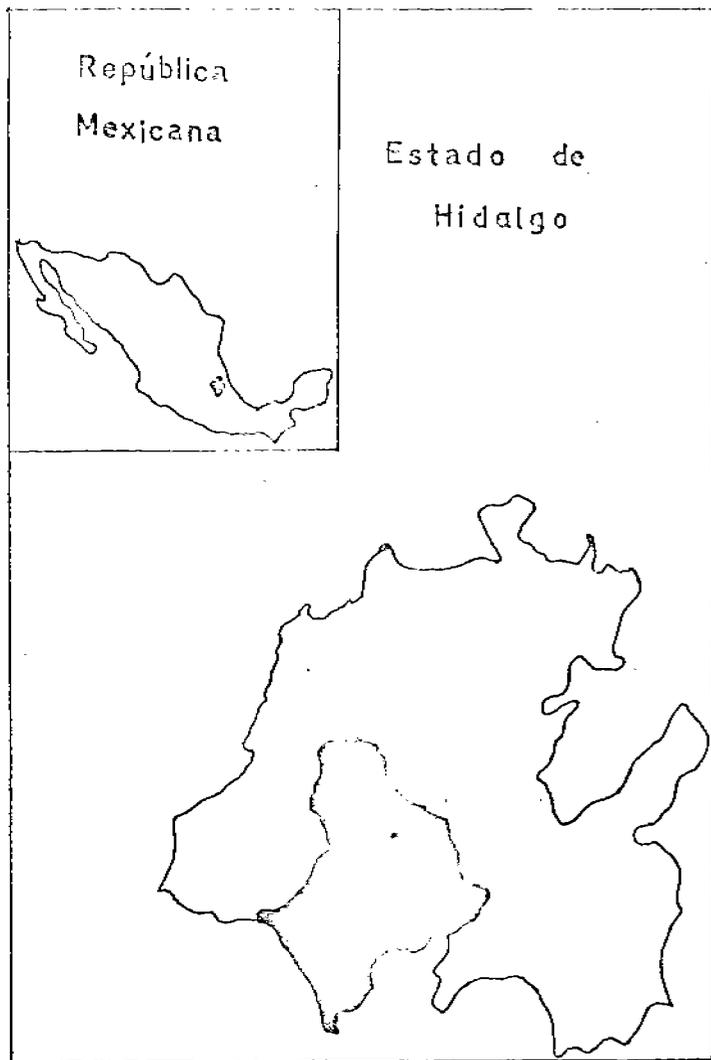
profundo debido a la erosión, lo cual no sucede en la parte cubierta por bosques.

Hacia el lado occidental, no se puede hacer una delimitación utilizando esos puntos de vista, pues las condiciones encontradas dentro del Valle se continúan más o menos iguales hasta más allá de los límites considerados desde el punto de vista orográfico.

Por último, según "Mapas de México" (1966), el Estado de Hidalgo ocupa una extensión de 20 870 Km² y dentro de él, el Valle del Mezquital se encuentra ocupando el 40% de la extensión hidalguense, con una superficie total de 8 226 Km².

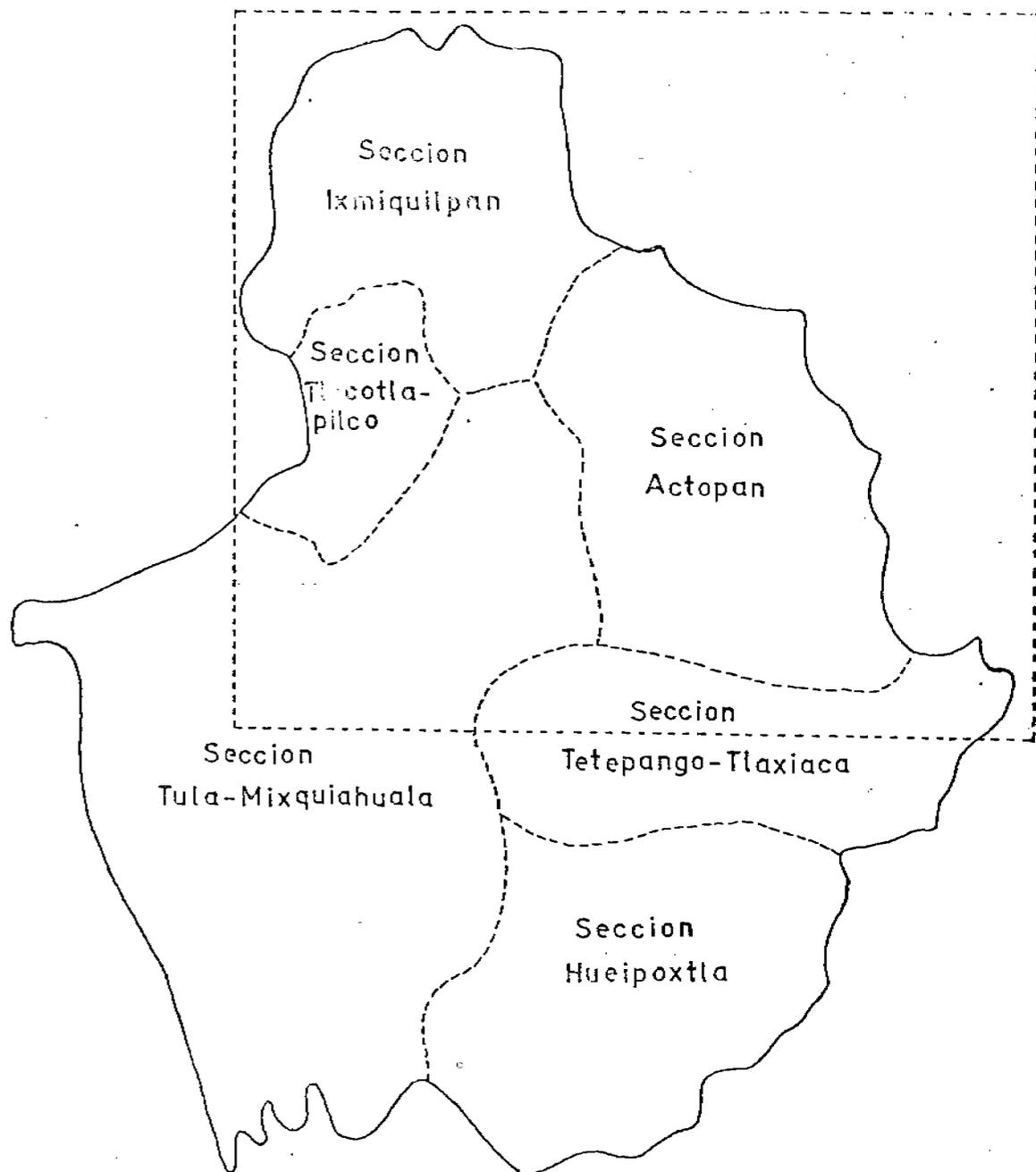
Para los fines de este trabajo, es decir tomando en consideración la distribución del mezquite, se consideró una porción del Valle del Mezquital longitudinalmente a través de la carretera México-Laredo, principiando a nivel del Km 104.5 hasta el Km 185 en donde, a partir del puente de Tasquillo se nota una disminución del mezquite y su consecuente sustitución por Acacia sp.. El Valle de Tula fué descartado por presentar una profunda alteración debida a cultivos agrícolas, lo mismo en el caso del Valle de Mixquiahuala.

El mapa que se adoptó para el trabajo, con algunas modificaciones, ha sido el de González Quintero (1968) por ser el que más se apega a los límites fijados para el presente trabajo (Mapa 1).



Sección considerada como Valle del Mezquital en el presente trabajo

Mapa 1



b. Topografía y Geología

Por sus condiciones naturales (Bravo, 1936), el Valle del Mezquital se puede dividir en : 1. Cerros y planicies desérticas, que constituyen la mayor parte del Valle; 2. Cuenca de los valles, provistas de una capa de tierra vegetal procedente del acarreo y en donde se ha permitido cierto desarrollo de la agricultura y 3. Las márgenes del río Tula, ocupadas en su mayor parte por sabinos (Taxodium mucronatum Ten.).

Estas zonas albergan distintos tipos de vegetación más o menos bien definidos, pues se encuentran bajo la influencia de distintos factores atmosféricos como luz, temperatura, humedad atmosférica y movimientos del aire y por factores edáficos como aereación y humedad del suelo, sustancias nutritivas, tipo de suelo, alcalinidad o acidez, etc..

Se ha dividido al Valle del Mezquital (Ortiz Mena, 1938), tomando en consideración la pendiente del suelo, en : a) Suelos de montaña, con un desnivel del terreno superior al 3.0% y con un porcentaje total de la superficie de 31.9%; b) Suelos de ladera, intermedios en cuanto al declive entre el anterior y el siguiente, con un porcentaje de 37.4% de la superficie total, y c) Planicies, con una pendiente de ángulo no mayor de 5 grados y con un porcentaje total de superficie de 27.7%. En el 72.3% de la región, la erosión es activa (suelos de montaña y de ladera), en tanto que en el 27.7% restante la erosión tiene un valor negativo, verificándose

aquí sedimentación más que remoción (Ortíz Mena, op. cit.). Por lo anterior se ve la clara urgencia de la necesidad de una capa vegetal protectora del suelo.

En el Valle (Ortíz Mena, op. cit.) abundan las rocas cretácicas y sus afloramientos ocupan gran parte de los exdistritos de Actopan e Ixmiquilpan; consisten estas rocas de pizarras arcillosas y calizas compactas de diversos colores que se encuentran constituyendo eminencias aisladas o formando cordones montañosos. Estos tipos que se observan en Santiago de Anaya y en las elevaciones cercanas a Tasquillo, se utilizan para hacer lajas. A unos kilómetros al este de Yolotepec se levantan algunas montañas que se extienden hasta Mixquiahuala, compuestas de calizas cretácicas que son empleadas en la fabricación de cal. En Los Frailes, Actopan, se encuentran andesitas de piroxena. Al sureste son abundantes las riolitas. Existen también rocas basálticas en la Sierra de Zimapán que se prolonga hasta Tasquillo. Además, en las depresiones del Valle se encuentran arenas, aluviones y material detrítico procedentes de las rocas ya mencionadas y que han sido arrastrados por las aguas; estas capas se localizan desde Tizayuca (Valle de México) hasta Ixmiquilpan. De Lagunilla a Yolotepec se encuentran depósitos lacustres y los mismos se localizan también en el Valle de Ixmiquilpan y de Tasquillo.

Los suelos en las laderas pueden derivarse de calizas o de rocas ígneas.

2. Climatología

a. Características climáticas

El clima de la región es templado seco, BSl según la escala de Köppen modificada por García (1964), con vegetación escasa, semiárido-templado, según la clasificación de Thornwaite mencionada por Hernández Mayorga (1964), con una temperatura media anual de 18°C. Este clima, por ser la comarca árida, es extremo en las estaciones de primavera y de invierno, registrándose en la primera los mayores calores (mayo y junio) y en el segundo las ondas frías (diciembre y enero). La precipitación pluvial es sumamente escasa e irregular, no rebasando casi nunca los 400 mm al año, debido a que el macizo montañoso de la Sierra Madre Oriental sirve de rampa a las nubes, que son transportadas por los vientos más allá del Valle. Parte de las aguas que caen penetran a través de las fracturas y poros de las rocas, sobre todo de las calizas que son bastante permeables y se filtran hasta las capas profundas. La circulación de estas aguas profundas determina la formación de los manantiales que existen en diversos lugares de la región y de donde se surten de agua las poblaciones cercanas. La zona del Valle del Mezquital forma parte de la subregión desértica del Centro, que en parte se encuentra rodeada por áreas de mayor precipitación.

Los climas de los pueblos que dan el nombre a los cuatro valles que constituyen el del Mezquital son, según datos del

Instituto de Geografía de la U.N.A.M. (Reyna Trujillo, comunicación personal) los siguientes :

Estación	Altitud en m	Temperatura media anual en °C	Precipitación media anual en mm	Tipo de Clima según García
Actopan	1990	16.9	458.5	BShkwi'g templado
Ixmiquilpan	1745	18.4	360.5	BShkw semicálido
Mixquiahuala	2050	17.4	508.8	BShkwi'g templado
Tula	2036	17.6	699.4	Cwobi' templado

En cuanto a las aguas lóaticas, existen sólo pequeños arroyos que nacen en las estribaciones montañosas (Blásquez, 1938). La única fuente importante de agua está constituida por el río Tula que tiene su nacimiento en el Tajo de Nochixtongo y que después de atravesar por Tezontepec, Mixquiahuala y Chilcuautla, llega al Valle de Ixmiquilpan y Tasquillo, modificando favorablemente en sus inmediaciones las condiciones ambientales del medio, pero en general se puede decir que en las planicies del Valle, existe gran escasez de agua. Como arroyos de alguna importancia tenemos al de Actopan y entre los artificiales, los canales de Requena que irrigan la zona correspondiente al Valle de Tula y los de López Rayón que llegan al Valle de Tasquillo.

En cuanto a la distribución anual de temperatura y preci-

pitación en los cuatro valles principales (Cuadro 1 y gráficas 1, 2 y 3), se puede ver que existe un máximo de temperatura en mayo y un mínimo en enero y en cuanto a la precipitación, hay un máximo en septiembre y un mínimo en enero, coincidiendo la mínima temperatura con la mínima precipitación, lo que no sucede con tanta precisión en cuanto a la máxima temperatura y máxima precipitación, por lo que las plantas quedan sometidas en ese lapso a períodos de sequía que hacen sentir más su efecto sobre la vegetación por la elevada temperatura. Esto influyó durante el trabajo de campo en que no pudieron colectarse ejemplares satisfactorios en esas épocas, por estar completamente secas algunas de las plantas y otras por no encontrarse presentes en esa época del año.

Además de haberse realizado gráficas comparativas de precipitación y temperatura, se llevó a cabo la elaboración de un cuadro de relación entre temperatura, precipitación y características fenológicas, con datos sobre producción de vaina del mezquite con el fin de ver la influencia que los dos factores anteriores tienen sobre la planta en estudio (Gráfica 4).

Tomando en cuenta que, de las cuatro poblaciones en las cuales se registraron datos de temperatura y precipitación, la que se encuentra más al norte es Ixaiquilpan, luego Actopan, Mixquiala y por último Tula, se puede notar, por los datos de la gráfica, que hay un gradiente de precipitación de sur a norte, siendo mayor en Tula y disminuyendo conforme se asciende en latitud

Cuadro 1

TEMPERATURA Y PRECIPITACION EN

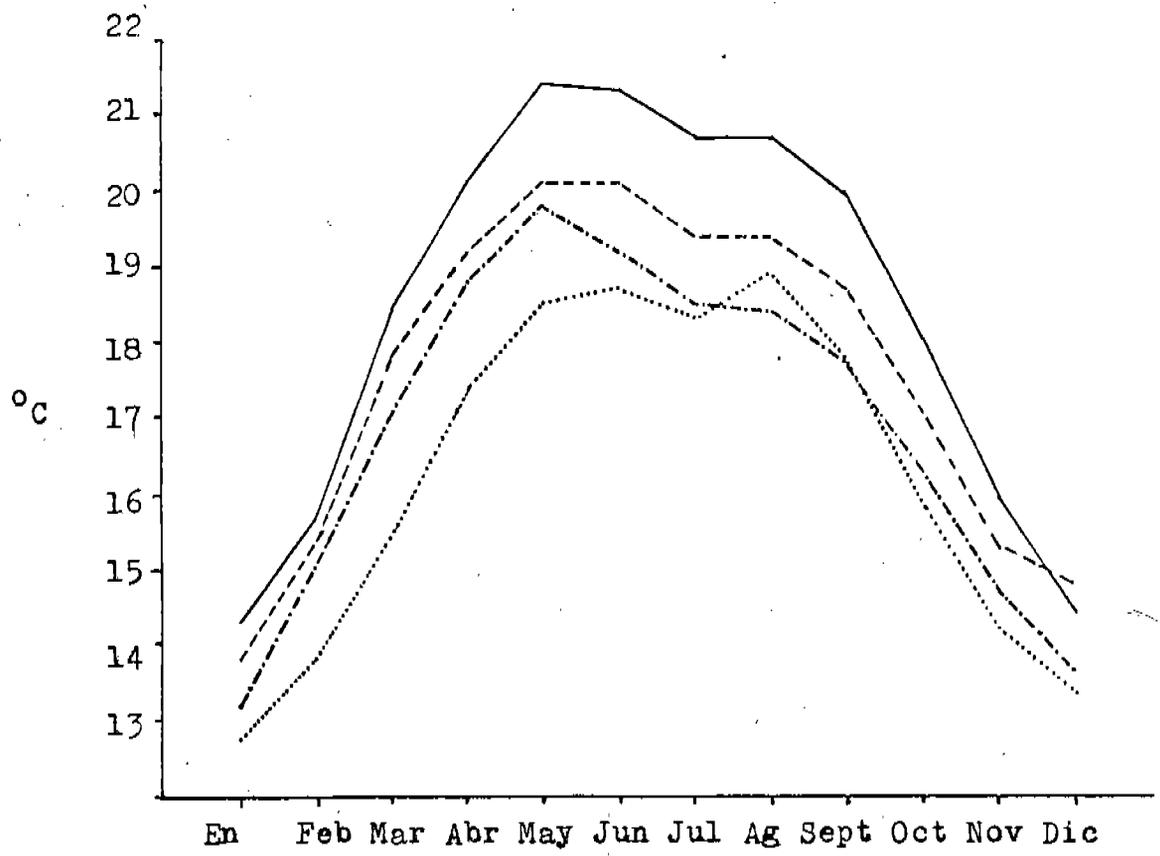
EL VALLE DEL MEZQUITAL (MEDIA ANUAL)

Estación	Valores	Años de registro	En	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Actopan	T	25	13.2	15.1	17.1	18.8	19.8	19.2
	P	26	8.6	7.8	11.9	24.0	49.0	70.1
Ixaiquilpan	T	39	14.3	15.7	18.4	20.1	21.4	21.3
	P	39	7.1	3.4	6.7	22.1	43.4	64.1
Mixquiahuala	T	31	12.8	13.9	15.5	17.4	18.5	18.7
	P	30	5.8	5.9	8.0	26.8	55.6	82.8
Tula	T	34	13.8	15.4	17.8	19.2	20.1	20.1
	P	34	12.0	77.8	13.6	29.8	60.0	104.5

Estación	Valores	Años de registro	Jul	Ag	Sept	Oct	Nov	Dic
Actopan	T	25	18.5	18.4	17.7	16.3	14.7	13.6
	P	26	71.9	61.4	87.0	43.3	16.5	7.0
Ixaiquilpan	T	39	20.7	20.7	19.9	18.0	15.9	14.4
	P	39	48.4	50.3	66.6	31.1	9.8	7.5
Mixquiahuala	T	31	18.3	18.9	17.8	15.9	14.2	13.4
	P	30	91.6	97.5	92.2	42.2	25.1	11.3
Tula	T	34	19.4	19.4	18.7	17.1	15.3	14.8
	P	34	118.1	96.6	109.6	46.3	21.6	9.5

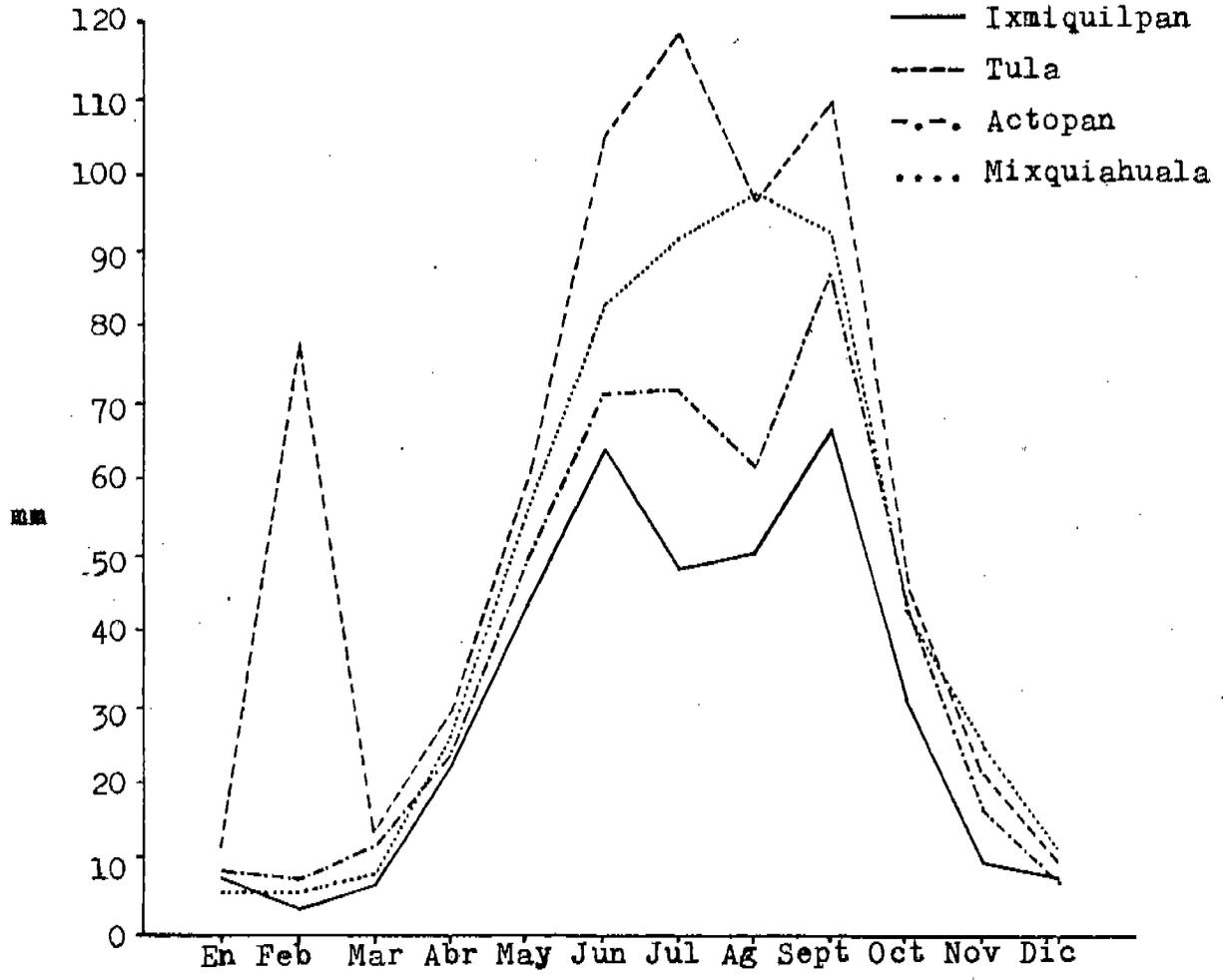
T = temperatura

P = precipitación



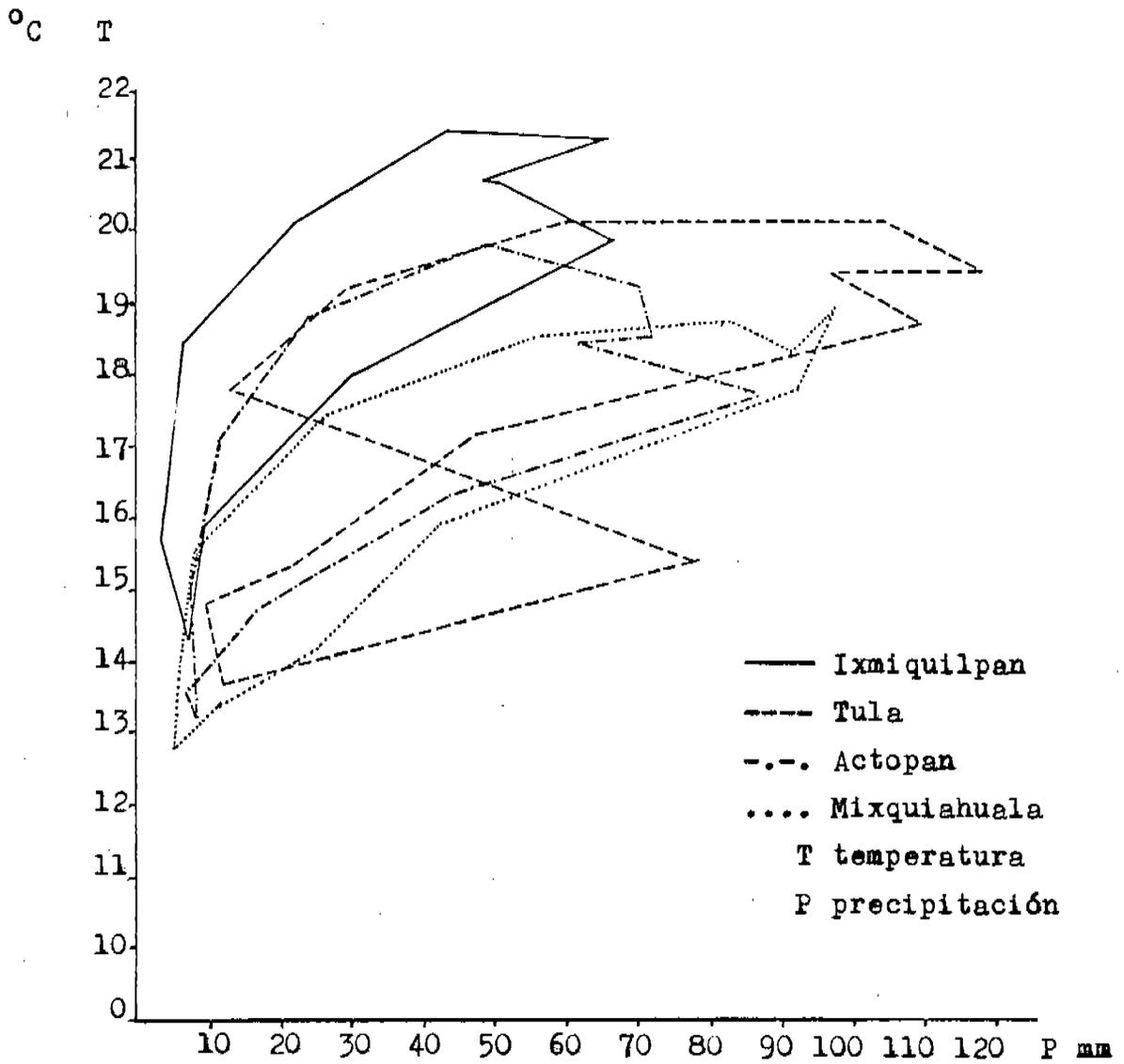
En Feb Mar Abr May Jun Jul Ag Sept Oct Nov Dic

Gráfica 1 Temperatura



En Feb Mar Abr May Jun Jul Ag Sept Oct Nov Dic

Gráfica 2 Precipitación



Gráfica 3 Climograma

hacia Ixmiquilpan; ésto es importante si se toma en cuenta que la región más irrigada natural y artificialmente es la de Tula, y es al mismo tiempo la de mayor precipitación; es urgente pues, extender las obras de riego en la franja norte del Valle si quiere convertirse en una región productiva; ésto se está logrando con el sistema de riego "López Rayón".

3. Generalidades sobre distribución del mezquite

Prosopis es un género pantropical, es decir, con representantes en las zonas tropicales y subtropicales de ambos hemisferios (Borja, 1963). Burkart (1940) considera a América del Sur como centro de origen para Prosopis juliflora (Swartz) D.C., Prosopis laevigata de Johnston (1962) y considera a Argentina como centro del polimorfismo del género que comprende aproximadamente 40 especies diseminadas en Asia, Africa y América.

El mezquite dentro del Valle, es un arbusto espinoso con hojas divididas en pequeños folíolos y que creció prácticamente en todo el Valle a excepción de las partes altas de los cerros o lomeríos en donde no puede prosperar debido a la escasez de suelo ya que se desarrolla en los fondos de los valles y las planicies en donde, gracias a su desarrollado sistema radical, es capaz de aprovechar las aguas del subsuelo. En los sitios en donde las condiciones son algo más favorables, por ejemplo a orillas del río Tula o de los arroyos, o en sitios en donde el terreno es más profundo, puede alcanzar la talla de un árbol de 6 a 8 m de altura, pero generalmente no llega a los 3m.

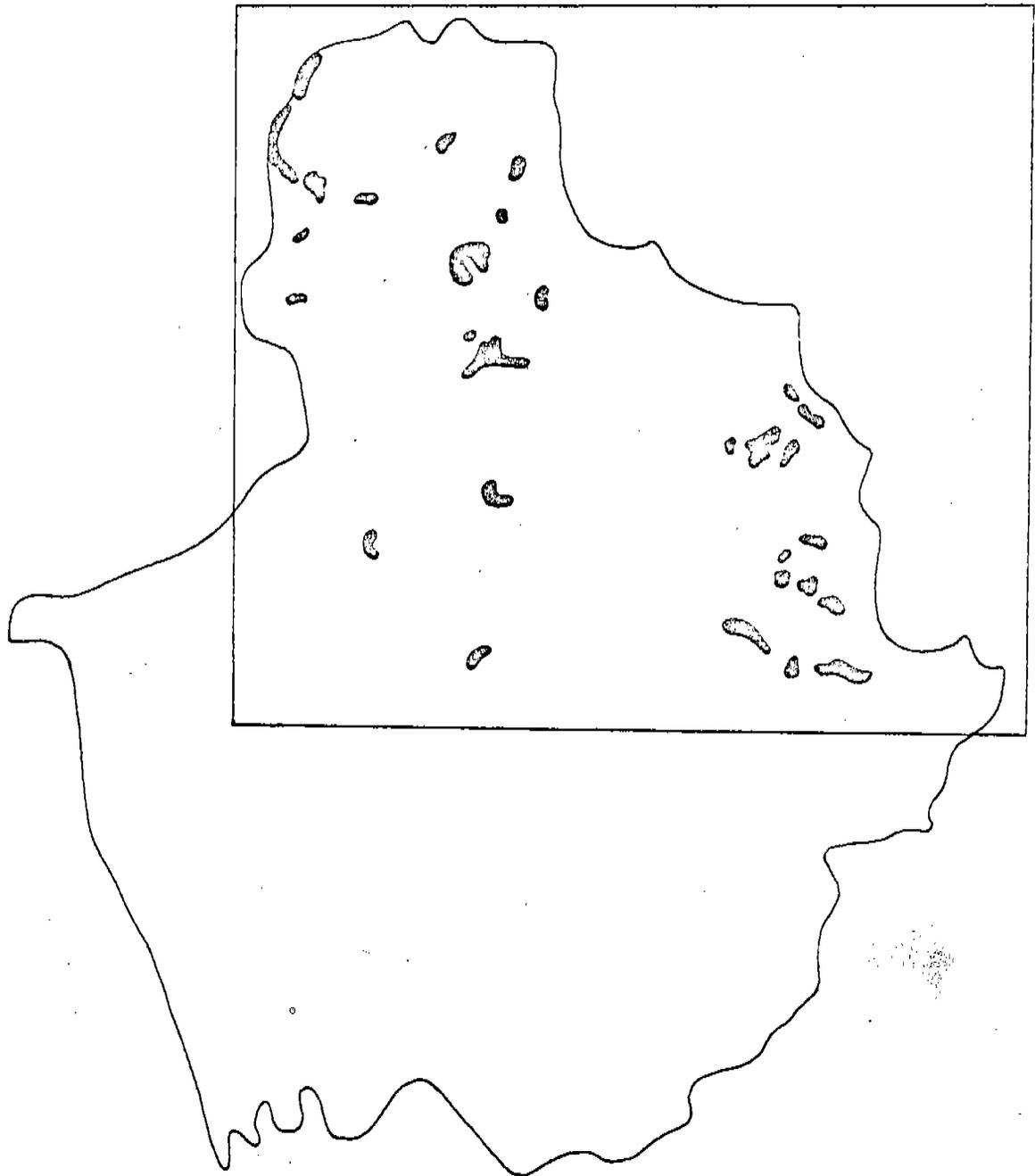
El mezquite se encuentra en forma natural formando parte del matorral espinoso, "desert-scrub" de Weaver y Clements (1938) o "selva baja espinosa subcaducifolia" de Miranda y Hernández X. (1964); pero también se le encuentra, más aislado y vigoroso (forma arbórea), entremezclado con plantíos de maíz y alfalfa, sirviendo en este último caso para delimitar milpas o propiedades. Se le encuentra también en laderas riolíticas o en terrenos aluviales con vegetación muy alterada.

Se distribuye principalmente hacia el centro y norte del Valle del Mezquital (Mapa 2), en gran parte del Valle de Ixmiquilpan, parte suroeste del Valle de Actopan y parte noroeste y suroeste del Valle de Mixquiahuala. Hacia el norte se encuentra formando matorral, limitado por : Cardonal, Santuario, La Bonanza, Ocerrote, Remedios, Orizabita y Saúz. Hacia el sur y al oeste de la carretera México-Laredo se encuentra otra extensión limitada por : Ixmiquilpan, Ampri, Panales, San José Bermejo, Vicente Aguirre, Chilcuautla, Tlacotalpilco y El Tepe. A la misma altura del anterior pero del lado este de la carretera México-Laredo existe una zona más pequeña de matorral espinoso frente a Xuchitlán.

Hacia el sur existe una extensión de matorral al oeste de Lagunilla, otra al suroeste de Actopan y una más que se extiende rumbo a Tula y que se encuentra limitada por : Santa María Amajac, San Juan Tepa, Juando, Tetepango, Santiago Tezontlate, El Mezquite, Ignacio Zaragoza, Tornacuxtla, Tepenene y El Arenal.

Como el mezquite es una planta característica de zonas desérticas por ser esclerófilo, con hojas pequeñas, polinización zoóga-

DISTRIBUCION DEL MEZQUITE
EN EL VALLE DEL MEZQUITAL



Mapa 2

na, ramificación abundante, formación de espinas, caducifolio, baja proporción de transpiración y enormes raíces, su factor limitante, por lo tanto, no será el agua, sino las condiciones del suelo, como son escasez del mismo y alcalinidad o salinidad en algunos sitios.

Barvo (1936) menciona que en el Valle del Mezquital la sequía no es el único factor que interviene en el carácter de la vegetación sino también la temperatura y la intensa insolación, que retardan el crecimiento, además de que los cambios de temperatura entre el día y la noche son muy notables, por lo tanto algunas plantas se adaptan a este fenómeno, posiblemente mediante la elaboración de aceites y resinas y de excrecencias pilosas. En el Valle se observó que en la época más fría, es decir, de diciembre a enero, los mezquites excretaban resina en cantidad abundante, la cual al secarse queda en forma de abultamientos o gotas ambarinas; en esta misma época se observó la presencia abundante de hormigas en ellos, pero quizás estos hechos no tengan relación entre sí, sino más bien con la producción de re-nuevos, pues el mezquite es de las primeras plantas que reverdecen. Talmer y Mc Millan (1965), en un trabajo sobre diferenciación ecotípica en Prosopis de Estados Unidos de América y México, mencionan que los mezquites que soportaron mejor el frío fueron, dentro de los ejemplares mexicanos, los de Tula; esto quiere decir que esas plantas se han adaptado ya a las heladas y a las pronunciadas bajas de temperatura que ocurren por las noches, principalmente durante el invierno; a pesar de que Talmer

y Mc Millan mencionan que las partes más dañadas con el frío son los retoños apicales, los mezquites del Valle producen sus renuevos cuando aún el invierno no ha terminado. Los autores mencionan también que los límites del mezquite son de tipo edáfico.

Bravo (1936) menciona que, dadas las condiciones de su crecimiento, el mezquite es una de las asociaciones vegetales de la región que han experimentado en mayor grado la influencia humana. Casi todos los lugares poblados, así como muchos de los cultivos de la región, se han establecido en áreas con bosques de mezquite. Este se mezcla con otras asociaciones vegetales, como matorrales (específicamente nopaleras y matorral espinoso de hojas pequeñas) que pueden presentarse en forma de subvegetación o de intervegetación; se mezcla con Yucca sp., Myrtilloactus sp. y diversas especies de nopales.

Además, de los factores físicos que van a influir sobre las características y distribución del mezquite, se encuentran también los factores bióticos que pueden ser relaciones de simbiosis, parasitismo, competencia, etc.. Particularmente en el Valle del Mezquital se observó que los mezquites presentan gran cantidad de epífitas como Tillandsia sp. y algunos líquenes (Parmelia sp., Usnea sp. y Telochistes sp.).

Hay que tomar en cuenta también que el mezquite en esta región, está influenciado en su crecimiento y germinación, por las heladas que producen soliflucción, es decir alteraciones en el suelo y provocan la caída de los folíolos y de las inflorescencias,

cuando la floración ha sido tardía, pues las heladas tienen lugar principalmente en los meses de julio a septiembre, en cambio la floración normal sucede de abril a mayo.

La pobreza de los suelos en donde se desarrolla el mezquite es característica. Estos suelos presentan escasos horizontes y son fácilmente deslavados por las lluvias torrenciales; desde este punto de vista, el mezquite desempeña un papel importante en la formación del suelo a pesar de que es menos efectivo que una capa de gramíneas.

El mezquite a su vez tiene cierta importancia como indicador de tipo ecológico (Rzedowski, 1964) pues se piensa que está asociado con la presencia de mantos freáticos por lo que puede ser de utilidad para indicar los sitios de perforación de pozos artesianos.

Se ha visto que a pesar de ser el mezquite de un mayor tamaño en comparación con las demás plantas, éstas se desarrollan sólo escasamente debajo de él, siendo que podría servirles de protección contra la fuerte acción del sol y la rápida desecación del suelo; esto puede atribuirse quizás a que el mezquite presenta un cierto grado de antibiosis contra las demás plantas de la comunidad o porque exista una fuerte competencia por luz, agua y suelo.

4. Datos socioeconómicos de la región

El Valle del Mezquital, que ocupa el 40% de la extensión hidalguesa tiene una población de 337 000 habitantes que equivalen al 30% de la población total del Estado, y de ellos, más de

90 000 son otomíes.

Según las concentraciones de la población, tenemos que las cabeceras de los municipios más importantes son :

Tula de Allende	29 339 hab.
Ixmiquilpan	24 871 hab.
Actopan	20 994 hab.
Mixquiahuala	19 342 hab.
Tepeji del Río	18 769 hab.
Tlaxcoapan	12 234 hab.
San Agustín Tlaxiaca	11 546 hab.
Cardonal	10 307 hab.

Es importante tener en consideración los datos anteriores, pues las zonas de mayor población indican generalmente las que tienen condiciones más favorables para el hombre.

La raza otomí sufre en nuestro país un gran atraso y se encuentra en condiciones precarias intensificadas por la pobreza de su suelo. Su alimentación es poco variada e insuficiente en cantidad y calidad y consiste básicamente en maíz, chile, y en ocasiones, frijol, completada con pulque que es nutritivo por su composición, rico en hidratos de carbono y vitaminas, pero desgraciadamente lo consumen en forma exagerada; hay autores como Gamio (1951) que dicen que sin el maguey, la raza otomí hubiera desaparecido. Comen también nopales y tunas y otras frutas y flores silvestres del lugar como garambullo (Myrtillocactus geometrizans Mart.), flor de izote (Yucca filifera Chab.) y maguey Agave atrovirens Karw.), además de algunas hierbas como : que-

lites, verdolagas, xocoyol, etc. y ocasionalmente carne de conejo, gallina y tlacuache e inclusive insectos como gusanos de maguey y larvas del hemíptero Thasus gigas Stål que en otomí reciben el nombre de "xamués" y que viven sobre los mezquites en forma abundante cuando está fructificando; a estos insectos los tuestan vivos en el comal y los comen con tortillas, teniendo un sabor a chile pasilla. En otro tiempo en la región de Alfajayucan se explotaba el nopal de tuna que se vendía en toda la República y era un recurso bastante remunerativo y fácil de cultivar pues soporta la aridez del suelo y la escasez de agua; en la actualidad ya no se realiza ésto pues gran parte de los habitantes de los pueblos han emigrado en busca de mejores condiciones y actividades.

Según Hernández Mayorga (1964) los recursos naturales de la comarca, algunos de los cuales explotan en su provecho en forma rudimentaria y otros de los que ignoran su aprovechamiento, son : el maguey (Agave atrovirens Karw.) y la lechuguilla (Agave lechuguilla Torr.), de la cual extraen la fibra para la confección de artefactos de ixtle (ayates, lazos, costales, etc.) y desde épocas remotas, del primero fermentan el aguamiel, que se transforma en pulque al que son muy afectos; las palmas les proporcionan la materia prima para manufacturar petates, sombreros, sudaderas para animales de carga, la techumbre de sus casas, petates, petacas para las tortillas, aventadores, etc.; las bisnagas (Echinocactus sp., Echinofossulocactus sp., Coryphantha sp., Ferocactus sp.) no las utilizan.

Dentro de los principales productos naturales tenemos, según datos del Anuario de la producción forestal (1965), los siguientes : en Ixmiquilpan, 8000 Kg de ixtle que se extrae de la lechuguilla; en Tasquillo, 14 529 Kg de hojas de orégano (Lippia graveolens H.B.K.) y en Metzquititlán, Metztlán, Tepeji del Río y Zacualtipán, tablas, tablones y leña en rajas para combustible, que extraen de diversos árboles.

El Valle del Mezquital es una zona tradicionalmente pobre, porque su suelo calizo, erosionado y de elevada alcalinidad, no ha permitido el desarrollo agrícola amplio, si bien tiene a su favor la ventaja de poder utilizar las aguas negras de la cuenca de México, que descargan sobre ella, sin embargo según datos reportados por Arciniega (1941), estas aguas han cambiado las condiciones fecundantes de las tierras de labor, matando muchas plantas como la del aguacate (introducida). Lo que más se cultiva en el Valle es maguey, maíz, cebada y alfalfa. Es un lugar con lomeríos donde podría haber más ganado (ovino, caprino, lanar y porcino); teniendo actualmente buen número de ganado caprino que se adapta fácilmente a las condiciones cerriles.

Uno de los productos valiosos del mezquite lo constituye la vaina que sirve de alimento al ganado por su gran proporción de azúcares y proteínas (Gómez Lorence, 1967). En un estudio realizado por Tamayo (1962), se recomienda que se establezca en el Valle del Mezquital un pié de cuando menos 25 000 cabezas de ganado lechero, o tal vez 50 000, el cual daría un volúmen diario de 400 000 litros de leche, ya que podría disponerse de los

forrajes necesarios como resultado del acondicionamiento del suelo y riego del lugar, transformándolo así en una región ganadera.

El indígena otomí tiene como principal actividad de trabajo y correlativamente como única fuente de ingresos, la elaboración de productos artesanales y la explotación de rudimentarias industrias familiares y comunales, cuya productividad es virtualmente nula. La industria textil es la tradicional y básica de la región, lo mismo la cestería, jaulería, y cordeletería; también productos de ixtle, incrustaciones de concha en miniatura, carpintería, cerería y alfarería.

Por razón natural, el comercio que se realiza en la zona indígena del Valle del Mezquital, es fundamentalmente artesanal y sus problemas específicos están vinculados con la particular idiosincracia de los otomíes, quienes son víctimas de abusos incontables en sus transacciones comerciales.

Hace tres siglos el Valle del Mezquital estuvo poblado por los tarascos y posteriormente por los otomíes; este pueblo era seminómada y explotaba principalmente el maguey pero al mezclarse con los toltecas, éstos les enseñaron técnicas de cultivo de maíz y manufactura de cerámica, transformándolos en un pueblo sedentario. Existía también el componente nahoa-chichimeca pero en menor número habiendo llegado posteriormente los aztecas.

En un principio los recursos naturales del lugar se encontraban casi intactos, pero a medida que se incrementó la población, se incrementó también la agricultura.

La característica del Valle que salta a primera vista es su aridez. Por estudios que se han hecho al respecto (Cook, 1949), se ha llegado a la conclusión de que las dos causas principales que motivaron dicho fenómeno son, por un lado y principalmente, la escasez y características del suelo y por otro la irregular distribución anual de la precipitación. Si hubiera lluvia todo el año, el suelo en algunos sitios sería fértil, la prueba es que en época de lluvias hay bastante vegetación.

La lluvia está regulada por la cadena de montañas al este del Valle y es normal que suceda así, sin embargo en cuanto al suelo, el hombre ha sido el culpable de su condición actual. Según los escritos de la época de la Conquista, las tierras eran fructíferas, con muchos árboles y manantiales, pero poco a poco los manantiales se han ido agotando, el suelo se ha deslavado y el que se ha depositado en el fondo de los valles ha acumulado gran cantidad de sales y todo, porque ha habido un mal aprovechamiento de los recursos del lugar desde antes de la Conquista y la causa principal de la alteración del suelo es la destrucción de la vegetación originada por los siguientes factores :

a) Desmonte de los cerros para la agricultura, talando y quemando la vegetación existente, situación que se agravó por tratarse de cultivos de temporal y en laderas de cerros, acelerándose este proceso con la introducción del arado.

b) Industria del barro, manufacturas que se producían quemando la tierra en hornos de cal utilizando madera como com-

bustible, consumiéndose así enormes cantidades de árboles.

c) Industria minera que también consumía leña en gran cantidad.

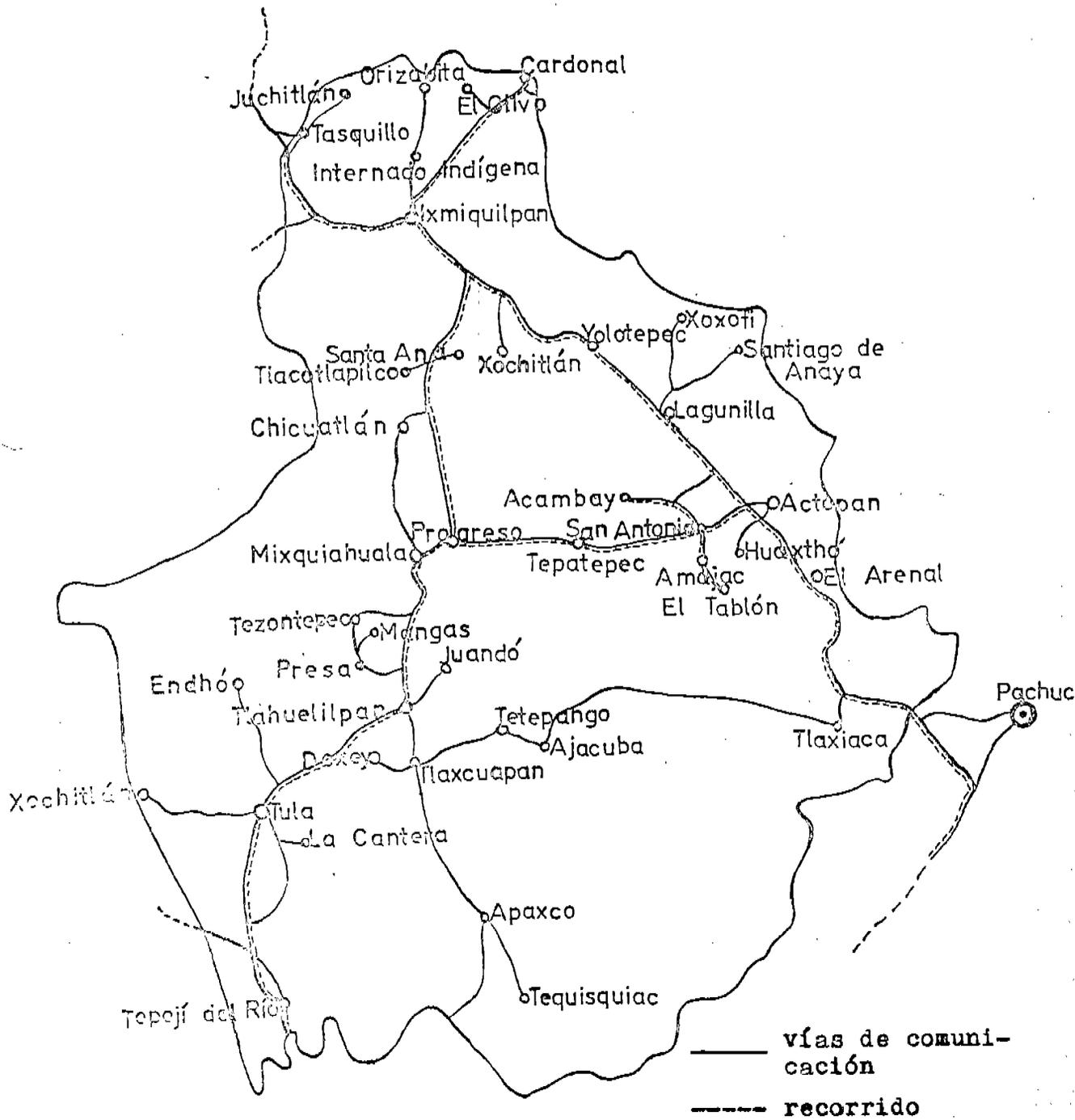
d) Fuego hogareño que ardía de día y de noche. Al acabarse los grandes árboles, empezaron a consumir maderas de menor calidad como la del mezquite y la del pirúl (planta introducida). A todo esto se añade el exceso de pastoreo en algunos sitios.

Así, el cambio de la vegetación alteró profundamente las condiciones ecológicas, principalmente debido a la completa desaparición de sus bosques, que produjo efectos destructores sobre el suelo y consecuentemente, la falta de retención del agua. La desaparición de la cubierta forestal y la invasión de estos sitios por plantas como nopales y magueyes ha reducido la capacidad de retención de agua del suelo.

III.- OBJETIVOS Y METODOS

Por el hecho de tratarse de un estudio de tipo ecológico se comprende que la parte más importante de este trabajo ha sido la observación directa en el campo. Para el efecto se realizaron tres excursiones con el fin de hacer un recorrido preliminar del área y tener una idea general del tipo de vegetación existente. Dicho recorrido abarcó la mayor parte del Valle incluyendo todos los sitios accesibles en vehículo de doble tracción. Primero se recorrió al Valle de sureste a noroeste a través del tramo de la carretera México-Laredo, que lo atraviesa longitudinalmente por su margen oriental y que cruza como pueblos principales El Arenal, Actopan, Lagunilla, Yolotepec, Ixmiquilpan y Tasquillo. De Ixmiquilpan se desvió el recorrido hacia Cardonal por camino de tierra. La otra vía importante está constituida por la carretera que va a Tula y que sale de la autopista México-Querétaro; al seguir esta ruta se tuvo la oportunidad de recorrer el Valle por su lado oeste atravesando Tula, Tlahuelilpan, Mixquiahuala y Progreso, desembocando a la carretera México-Laredo cerca de Ixmiquilpan y por el centro se atravesaron como pueblos principales Progreso, Tepatepec, San Antonio Amajac, Acambay y El Tablón, desembocando a la carretera México-Laredo cerca de Actopan. El recorrido llevado a cabo para el reconocimiento primario del área puede verse en el mapa 3.

Al realizar este reconocimiento de la zona se hicieron colectas de las diversas plantas encontradas para posterior iden-



Mapa 3

tificación, se elaboraron mapas y se tomaron fotografías y notas acerca de las observaciones realizadas tanto topográficas como florísticas.

Posteriormente se efectuó una inspección preliminar con el fin de reconocer las asociaciones más características, viendo interrelaciones y afinidades de la flora. Se hicieron listas de plantas para el estudio de la composición florística, se consultaron y elaboraron mapas de sitios de acceso y mapas de vegetación de la región, consultando algunos como el de González Quintero (1967) y la "Carta de Utilización del Agua y del Suelo en México" de Tamayo (1964).

En otra etapa, que abarcó una sola salida, se seleccionaron de una manera preliminar cuatro zonas para ser estudiadas intensivamente pero, por razones que se expondrán a continuación, se redujeron a dos. Para sacar conclusiones realmente válidas de la posición del mezquite, se optó por buscar un mezquital típico del lugar, en el cual las condiciones naturales y originales de su desarrollo estuvieran lo menos modificadas posible.

Fué difícil localizarla en las partes bajas que por ser las más accesibles y de mejores condiciones edáficas e hidrológicas, han sido alteradas por actividad humana agrícola y ganadera; la vegetación menos alterada se encontró en los cerros que delimitan el Valle del Mezquital, por lo cual el estudio intensivo se enfocó, no sobre el mezquite de los fondos del Valle, sino sobre el mezquite de los límites del mismo.

En un principio se habían seleccionado las áreas localizadas

sobre la carretera México-Laredo, a nivel de los Km 104.5, 123, 147.5 y 172, que se juzgaron ser de las menos alteradas.

De estas zonas, tres estaban localizadas sobre lomeríos y la otra (Km 123) en una planicie baja, con lo cual se intentaba hacer un estudio comparativo entre la vegetación de una zona elevada y la de una zona baja; pero posteriormente, al observar con más detalle los sitios seleccionados, se optó por excluir los Km 123 y 147.5 debido a que no llenaban las condiciones necesarias al estudio por estar bastante alterados, en cambio en los Km 104.5 y 172 estas condiciones se hallaron más favorables aunque no ideales, debido a que zonas de este tipo ya no es posible encontrarlas por la fuerte alteración provocada por el hombre en ese medio.

La tercera etapa del trabajo consistió en el estudio intensivo de las dos zonas seleccionadas, las cuales llamaremos en adelante sitio 1 (Km 104.5) con una altitud de 2400 m sobre el nivel del mar y sitio 2 (Km 172) con una altitud de 1980 m y que por sus características se consideraron como las menos alteradas por factores humanos y donde el mezquite, que aunque no existe como dominante, se encuentra todavía bastante representado.

En esta fase del trabajo se estudiaron todas las comunidades existentes, no sólo las más importantes. Se tomaron una serie de datos cuantitativos que se reunieron en forma de tablas y se expresaron con gráficas. Entre los datos que se tomaron tenemos los de tamaño, número y distribución de los miembros de las diversas especies. Se elaboraron perfiles y mapeos de vegetación, lo mismo

que cartas de cuadrados.

La descripción de las dos zonas sobre las que se enfocó el estudio se verá con detenimiento en el párrafo correspondiente a resultados y conclusiones.

Los métodos más a propósito para nuestro estudio, que encontramos y aplicamos después de una revisión cuidadosa de la literatura respectiva (Braun-Blanquet, 1950; Cain y Oliveira Castro, 1959 y Raunkiaer, 1934), son :

Determinación de área mínima

Abundancia

Frecuencia

Dominancia

Los datos de abundancia, frecuencia y dominancia son valores que contribuyen al conocimiento de la importancia de una especie en una comunidad y sirven para estimar la flora total de un lugar y sus interrelaciones, por eso fueron seleccionados para realizar el estudio presente.

Los estudios de densidad no se pudieron realizar debido a que varias de las plantas existentes son acolladas, es decir, se reproducen vegetativamente por estolones o por brotes o yemas laterales, se entre ellas tenemos cuatro gramíneas (Eriogonum avenaceum (H.B.K.) Tateoka, Bouteloua curtipendula (Michx.) Torr., Setaria grisebachii Fourn. y Muhlenbergia repens (Presl.) Hitch.), Jatropha dioica Cervant. y Hechtia glomerata Zucc., muy abundantes las primeras y en parches frecuentes las segundas, por lo cual sólo se estimaron los datos referentes a abundancia, es-

plegándose este término cuando el número de individuos de una especie en una comunidad no se cuantifica sino sólo se estima y se emplea el término densidad, cuando dichos datos son estimados cuantitativamente en una unidad definida del área.

Para la obtención del área mínima fueron necesarias once excursiones a los dos sitios determinados, habiéndose verificado en las siguientes fechas : en 1968, 28 de marzo, 6 de julio, 2 y 21 de octubre y 27 de diciembre; en 1969, 21 de enero, 5 y 23 de febrero, 5 de marzo y 15 de abril, con un total de 45 horas de trabajo real. Durante estas salidas se colectaron también ejemplares, se tomaron datos sobre los diversos estratos existentes, así como de la topografía y del suelo.

Para obtener el área mínima se siguió el método del cuadrado (Cain y Oliveira Castro, 1959), habiéndose seleccionado este método con preferencia a otros (línea, transecto, círculo, etc.) por haberse juzgado ser el que más se adaptaba al tipo de vegetación en estudio y por ser el que Cain y Oliveira Castro (op. cit.) recomiendan para zonas con vegetación abierta y de tamaño irregular siendo éste el caso de la región en estudio. Dicho método consistió en lo siguiente :

Delimitar un cuadrado cuya extensión sea proporcional al tipo de vegetación con que se trabaja, empezándose en nuestro caso con un cuadrado de 5 x 5 m, contándose las plantas existentes y ampliando el área el doble del tamaño de la medida anterior, alternando sucesivamente cuadrado y rectángulo y contando el número de especies nuevas, con numeración progresiva.

Posteriormente se graficaron los datos de número de especies contra área en m^2 trazándose la curva respectiva, considerándose como área mínima el sitio en donde empieza a disminuir la curva para volverse asintótica.

Las medidas de los cuadrados para el área mínima fueron las siguientes :

$$1.- 5 \times 5 = 25 \text{ m}^2$$

$$2.- 5 \times 10 = 50 \text{ m}^2$$

$$3.- 10 \times 10 = 100 \text{ m}^2$$

$$4.- 10 \times 20 = 200 \text{ m}^2$$

$$5.- 20 \times 20 = 400 \text{ m}^2$$

$$6.- 20 \times 40 = 800 \text{ m}^2$$

Para obtener la gráfica de área mínima se hicieron 10 cuadrados al azar, en cada uno de los dos sitios, sacándose posteriormente un promedio de las mismas. Los resultados obtenidos se verán y discutirán posteriormente. Para marcar estos cuadros se empleó una cinta métrica metálica de 25 m de longitud, cordón, carretes y estacas de madera; en algunas ocasiones se hicieron marcas con pintura amarilla, para dejar señalados sitios de muestreo.

La colecta del material se efectuó de la manera acostumbrada en trabajos botánicos.

Habiéndose conseguido el área mínima, se hicieron varios cuadrados de muestreo al azar en esas zonas y se elaboraron listas de especies por área con el fin de apreciar la riqueza florística del lugar. En estas muestras se tomaron datos relativos a abun-

dancia, frecuencia y dominancia.

Para reportar los datos de abundancia se adoptó el cuadro de clases de abundancia de Costing (1958), que por las condiciones propias de la comunidad vegetal de los sitios 1 y 2, se juzgó ser la que mejor se adaptaba en relación a los términos en que se encuentra enunciada. La tabla con los datos obtenidos puede verse en el capítulo IV.

Los datos de abundancia se sacaron con base en las observaciones directas y en relación con los datos del transecto y se reportan en el trabajo en forma de cuadro con valores que van del 0 al 5.

El conocimiento de la frecuencia tiene por objeto ver el grado en que una especie está representada en series de unidades pequeñas muestreadas, de esta manera se puede determinar la importancia de la especie en la composición de la flora característica de una región.

La frecuencia está relacionada con la uniformidad o irregularidad, es decir la homogeneidad con que las especies se distribuyen a través de una comunidad, y está sujeta a la influencia del tamaño y número de los cuadrados y del arreglo de los mismos. Se expresa en proporción a las unidades muestreadas que contienen a una especie dada. Basta con que una especie esté representada en una muestra para que forme parte del cómputo del porcentaje de frecuencias.

Para determinar la frecuencia se marcaron 25 cuadrados distribuidos al azar en cada uno de los sitios fijados y se pro-

cedió a anotar las diversas especies que se encontraron presentes en ellos; se efectuaron para este objetivo 15 excursiones que tuvieron lugar en las siguientes fechas : en 1968, 2 y 21 de octubre, 27 de diciembre; en 1969, 21 de enero, 5, 22 y 23 de febrero, 5 de marzo, 4 y 5 de abril, 4, 5 y 6 de mayo, 6 y 19 de julio, con un total de 60 horas de trabajo neto.

Con los datos obtenidos se hicieron tablas de frecuencia, adoptando para el registro de los datos el sistema de clases de frecuencia de Raunkiaer (1934), el cual emplea el término "frecuencia" en el sentido estadístico de la relación del número de especies encontradas en cada cuadrado en relación con el número total de ellas.

Cain y Oliveira Castro (1959) mencionan que según Raunkiaer, entran dentro de la frecuencia inclusive las ramas de plantas que toquen el cuadrado delimitado, pero que según Kenoyer sólo deben tomarse en cuenta los vegetales implantados en el área de muestreo. Nosotros adoptamos el primero porque, por un lado, se presentó el problema del amacollamiento de algunas especies que hubiera dificultado la localización del área basal de las mismas para ver si entraban o no dentro del cuadrado y por el otro se halló el hecho de que, algunas de las especies están distribuidas de una manera muy espaciada por tratarse de una zona árida.

Lo que se mide directamente con la técnica de Raunkiaer (op. cit.) no es lo común de una especie sino su dispersión, sin embargo hay una razonable suposición de que una especie dispersada es más común que una más local. Sin embargo, en proporción, ha-

bró una relación definida entre dispersión y grado de presencia. Por ejemplo, si una especie se presenta en 10 de las 25 unidades de muestreo, ella tendrá una frecuencia de 40% y hay una probabilidad de 0.40% de que esté representada en cualquier cuadrado escogido al azar.

Para determinar la cobertura se trabajó alrededor de las 12 o 1 de la tarde cuando el sol estaba en el cenit y se hicieron mapas de las sombras proyectadas horizontalmente por las diversas plantas. Los rectángulos de 10 x 20, medida que resultó ser el área mínima, se dividieron por medio de hilos en cuadros de 1 m por lado para facilitar y hacer más preciso el dibujo del área ocupada por las plantas. El sistema de clases de cobertura que se adoptó fue el de Braun-Blanquet (1950), haciendo referencia de los diferentes estratos. Las determinaciones de cobertura se efectuaron en las siguientes fechas: 14 de abril, 28 de mayo y 19 de julio de 1969, con un total de 8 horas de trabajo neto.

Una vez reunidos los datos de abundancia, frecuencia y dominancia para los dos sitios en estudio, se procedió a hacer una comparación de los mismos con el fin de ver el grado de parecido y diferencia que presentan para ver si la comunidad que limita al Valle por el sur es semejante al que lo limita por el norte y ver así si en una región reducida, como lo es el Valle del Mezquital se presentan grados de diferencia muy marcados o si las condiciones socioecológicas se mantienen aproximadamente constantes. Para el efecto se adoptó la expresión matemática de comparación de Oosting (1958) conocida como coeficiente de comunidad. Se llevó a ca-

bo también la elaboración de transectos en los sitios seleccionados con el fin de ver la distribución altitudinal de las especies, comparando una zona con la otra.

Respecto a la parte final del trabajo práctico, es decir la posición del mezquite en el Valle se recurrió a la ayuda que amablemente fué brindada por el Patrimonio Indígena del Valle del Mezquital, y con personal del mismo se recorrieron varios sitios platicando con los forenses y con personas de la raza otomí para recopilar datos acerca de la aplicación que realizan con el mezquite en el lugar y la importancia que le asignan dichas personas a dicha planta. Este tipo de información fué obtenido principalmente de los valles de Ixmiquilpan y Tasquillo y se llevó a cabo con el fin de ver si es conveniente incrementar el cultivo del mezquite como protector del suelo, forraje, sombreado de ganado y otros usos con miras a hacer del Valle del Mezquital una zona ganadera.

IV.- RESULTADOS Y DISCUSION

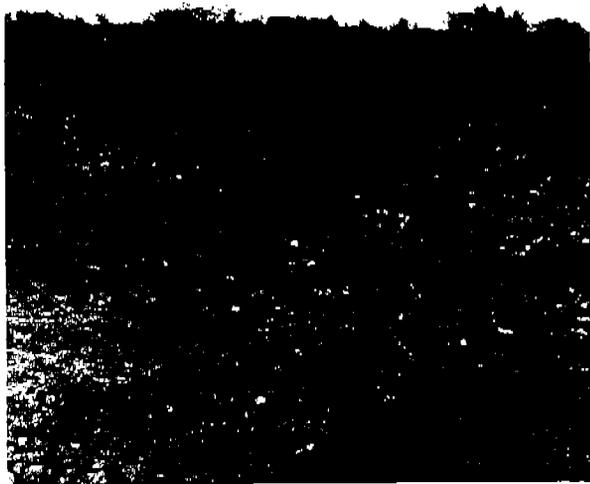
1. Descripción de las áreas seleccionadas

El propósito primario del trabajo era localizar una zona baja que presentara una comunidad de mezquite conservando aún sus condiciones naturales y comparar sus características con las de otra comunidad de mezquite en un terreno alto, es decir, sobre algún cerro que también presentara condiciones más o menos normales a las que presentó en otros tiempos. Debido a la actividad agrícola ya muy extendida en el lugar fué muy difícil encontrar el mezquital deseado en algún valle, por lo que, como ya se indicó, se tuvieron que seleccionar dos zonas en partes cerriles.

La primera área de trabajo (Fotografías 1 y 2) correspondiente al Km 104.5 abarca la ladera de un cerro con orientación nor-este, a la izquierda de la carretera México-Laredo, con una altura de 2400 m sobre el nivel del mar y que constituye el inicio del descenso al Valle del Mezquital con una pendiente de 8%; el terreno es pedregoso calizo, con suelo gris gravoso y muchas piedras sueltas, se trata de una zona bien drenada con una comunidad con mezquite en pendiente, que presenta como uno de sus principales constituyentes a la planta que le da el nombre al Valle. La zona está muy pastoreada y 1/3 de su superficie está descubierta. Por su composición florística se trata de un matorral crasicaule espinoso con codominancia fisionómica de Myrtillocactus-Prosopis-Acacia-Zaluzania y con codominancia superficial de Erioneuron-Jatropha-Hechtia.



Fotografía 1

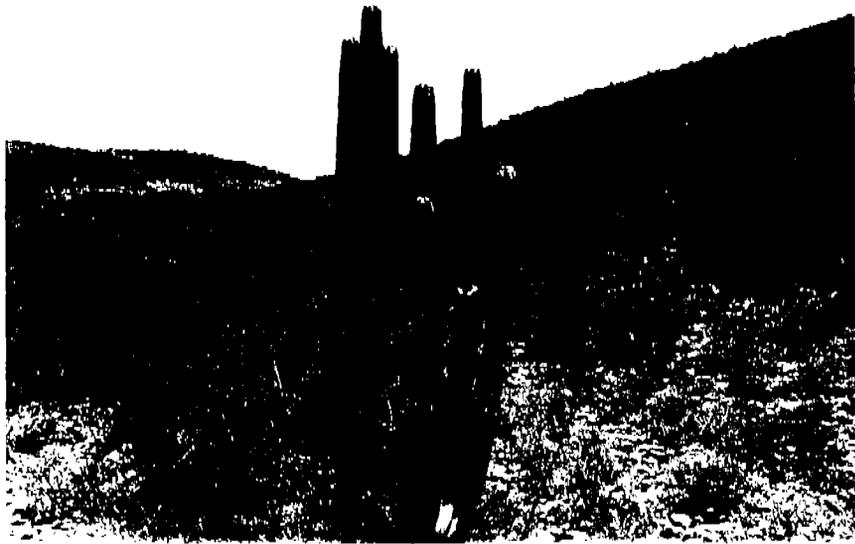


Fotografía 2

El mezquite es arbustivo, ramificado desde su base y con una altura promedio de 1.5-2 m, abunda en las faldas del cerro y va disminuyendo en abundancia y altura conforme se asciende por la ladera, siendo sustituido gradualmente por Acacia gregii A.Gray. En una área de aproximadamente 2 hectáreas a la redonda se contaron 129 ejemplares de mezquite en total. Junto con Prosopis laevigata abunda también en la parte baja Jatropha dioica Cervant. pero al igual que aquél, a medida que se asciende ésta disminuye y va siendo sustituida en abundancia por Hechtia glomerata Zucc.. En la parte más alta del cerro que corresponde a la parte más drenada del mismo, existe un número mayor de cactáceas que son plantas más adaptadas a dicha condición. Sobre los mezquites de esta zona se encontraron epífitas en forma abundante y es de mencionar el hecho de haberse encontrado un hongo Basidiomycete de zonas áridas, Battarrea stevenii que según Herrera (comunicación personal), no había sido reportado antes para esa zona.

A pesar de ser una de las zonas menos alteradas, ha sufrido sin embargo la inevitable influencia antropógena; sería interesante preservar una zona libre de pastoreo o cualquier tipo de influencia humana, para hacer un estudio sucesional de la vegetación.

Con respecto a la segunda zona de trabajo (Fotografías 3 y 4) correspondiente al Km 172 se trata de la ladera de un cerro localizado en el lado izquierdo de la carretera México-Laredo, 5 Km al sur de Tasquillo y con una altura de 1980 m sobre el nivel del mar. El terreno es pedregoso rojizo con mucha piedra suelta y pre-



Fotografia 3



Fotografia 4

sentando un 25% de su superficie al descubierto con una pendiente de 15% y en el cual se observan una menor acción humana con respecto al Sitio 1 y una mayor riqueza florística.

La codominancia fisionómica está caracterizada por Prosopis-Acacia-Flourensia-Myrtillocactus y la codominancia superficial por Hechtia-Aloysia-Parthenium y varias especies de la familia Verbenaceae entre las cuales se cuentan : Lantana involucrata L., Lippia graveolens M.B.K. y Lantana camara L.. Respecto al tipo de vegetación, podemos decir que se trata de un matorral espinoso-rosetófilo (Rzedowski, 1961) formado por asociación de Prosopis-Acacia-Aloysia-Hechtia. Con respecto al mezquite, se presenta aquí el mismo fenómeno que en el Sitio 1, es decir que a medida que se asciende por el cerro, va disminuyendo y va siendo sustituido por Acacia gregii A.Gray y por Myrtillocactus geometrizans Mart. y Stenocereus dumortierii Scheidw.. El mezquite también es arbustivo y ramificado desde su base, con una altura promedio de 1.5-2 m y en una área total de 2 hectáreas a la redonda se contaron 115 plantas en total, ésto indica que aunque las condiciones naturales están menos alteradas que en el otro sitio existen sin embargo en proporción menos abundancia de mezquite, pero ésto puede derivarse del hecho que los alrededores del Sitio 2 corresponden a zonas muy alteradas por el hombre. Hay que tomar en cuenta también que aquí llueve menos que en el Sitio 1. En el Sitio 2 también se encontró una mayor proporción de cactáceas, principalmente en la parte alta del cerro.

2. Composición de la vegetación

El Valle del Mezquital, como ya se dijo, es una zona constituida por lomeríos y valles fundamentalmente en el fondo de los cuales es donde la vegetación abunda al igual que la población humana, debido a que las condiciones topográficas, climáticas y edáficas son más favorables en esos lugares. Por esas razones también, son las regiones que han sufrido una mayor influencia humana. La vegetación, de tipo xerofítico, es propia de zonas áridas. Los terrenos cerriles son pedregosos, con piedras sueltas y suelos gravosos, calizos, lateríticos y de material riolítico y muy someros. Durante los recorridos se observó el pastoreo de ganado lanar y caprino, cuya acción está demostrada claramente en los cerros en los cuales las gramíneas son las plantas que más sufren por la actividad de los mismos.

Como plantas que se encuentran con frecuencia regular tenemos a : mezquite (Prosopis laevigata (Humb. & Bonpl. ex Willd.) M.C. Johnston), cactáceas arborescentes (Myrtillocactus geometrizans Mart. y Stenocereus dumortieri Scheidw.), magueyes (Agave atrovirens Karw., A. stricta Salm-Dyck. y A. lecheguilla Torr.), nopales (Opuntia streptacantha Lea. y O. cantabrigiensis Lynch), Hechtia glomerata Zucc., sangre de drago (Jatropha dioica Cervant), Yucca filifera Chab., pirul (Schinus molle L.), que es planta introducida en el fondo de los valles y ahuehuete (Taxodium mucronatum Ten.) en la orilla del río Tula.

El mezquite se encontró esparcido en todo el Valle pero preferentemente en los sitios con suelos profundos, correspondientes

a los valles; en estos sitios alcanza frecuentemente porte arbóreo y las plantas crecen muy juntas unas de otras. En las laderas en cambio, este vegetal es arbustivo y ramificado desde su base, creciendo generalmente muy separados unos de otros y disminuyendo en número a medida que se asciende en los cerros. A nivel de Juchitlán los cerros son sumamente calizos encontrándose los mezquites muy raquíuticos. Se notó también la existencia de planicies sumamente calizas con afloramiento de caliche, la más notable de las cuales es Puerto de Pastores, cerca de Ixmiquilpan, al igual que en Cardonal, en donde casi no hay vegetación. En ambas regiones los mezquites se presentan en su mínimo tamaño, no alcanzando siquiera el metro de altura. En la región de Tepenene se encuentra una población con mezquital arbóreo y arbustivo entremezclados, ésto hace pensar que posiblemente existan dos variedades o razas ecológicas, sin embargo nada se puede afirmar hasta que se hagan estudios al respecto.

Los ejemplares arbóreos se encontraban a menudo cerca de casas-habitación. En proporción, el mezquite arbustivo es mucho más abundante que el arbóreo y se halló una relación de 1:100. Sobre la carretera a nivel de la población de Lagunilla hay mezquites arbóreos y con el mayor tamaño encontrado en todo el Valle y sumamente frondosos, alcanzando una altura promedio de aproximadamente 8 m; en este mismo sitio las condiciones edáficas e hidrológicas eran muy favorables y cabe mencionar que en ese lugar existe una gran superficie de terreno cultivado, principalmente con alfalfa. En todo el resto del Valle, a la orilla

de la carretera los mezquites eran más pequeños, quizás debido a la limpia periódica que se efectúa en esos lugares. A nivel de Tlahuelilpan el mezquite empieza a disminuir debido a los cultivos agrícolas y en adelante ya casi se le encuentra exclusivamente a la orilla de la carretera con una altura promedio de 6 m. Entre los cultivos sólo se presenta en forma arbórea y lo dejan allí para sombrear ganado o delimitar propiedades. Cerca de Tula va siendo sustituido por otras plantas, principalmente por Schinus molle L.. Cerca de Apaxco existe pero más espaciado y de baja altura, muchos de ellos con vainas cubiertas con lo que probablemente sea un hongo de color, debido quizás a que los frutos no se caen y la humedad que guardan favorece el desarrollo de mohos. Cerca de Tasquillo, el mezquite se encuentra asociado con nogal (Juglans sp.), maguey (Agave atrovirens Karw.), izotes (Yucca filifera Chab.) y muchos garambullos (Myrtillocactus geometrizans Mart.) y nopales (Opuntia streptacantha Lem. y O. cantabrigiensis Lynch.). A nivel del puente de Tasquillo y rumbo a Zimapán el mezquite empieza a disminuir en número y va siendo sustituido por Acacia farnesiana (L.) Willd. (huizache) y Fouquieria splendens Engelm. (palo de Adnan u ocotillo). En la excursión que se efectuó el 22 de febrero de 1969, a nivel del Sitio 2 de la carretera México-Laredo, todos los mezquites presentaban expulsión de resina o goma de color ámbar y de olor agradable, en esta época hacía mucho calor y no había llovido. Durante la época en que existen folíolos maduros, viven sobre los mezquites en gran cantidad las larvas de un coreido de la es-

pecie Thasus gigas Stål las cuales se alimentan de los jugos caulinares de las ramas jóvenes. Este animal no tiene ninguna intervención en la polinización porque no se le encuentra durante el renuevo de los folíolos el cual corresponde al desarrollo de la inflorescencia.

3. Características del mezquite

La taxonomía de los mezquites mexicanos no se ha definido aún con claridad, sólo Johnston lo ha intentado hasta ahora, considerando cinco especies para México : Prosopis articulata, P. juliflora, P. laevigata, P. velutina y P. glandulosa con dos variedades : P. glandulosa var. glandulosa y P. glandulosa var. torreyana. Es necesario hacer investigaciones citológicas, genéticas, bioquímicas y ecológicas al respecto. La determinación de esta planta se dificulta aún más porque presenta un gran polimorfismo debido a las condiciones del medio ambiente y a los cruzamientos naturales entre poblaciones, que son facilitados por su enorme plasticidad. Para determinar los ejemplares del Valle del Mezquital se adoptó la clave de Johnston con preferencia sobre otras, porque es la que mejor se adapta a los ejemplares de nuestra zona de estudio. Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes :

Medidas de los ejemplares

1-Bipinados

2-Longitud de pinas : 3.5-9.5 cm	Promedio : 6.2 cm
3-Número de folíolos por pina : 16-33 pares	Promedio : 22 pares
4-Longitud de folíolos : 0.4-0.9 cm	Promedio : 0.7 cm

5-Ancho de folíolos : 0.1-0.2 cm Promedio : 0.2 cm

6-Separación de folíolos : 0.2-0.3 cm Promedio : 0.3 cm

Las lecturas anteriores se obtuvieron con base en medición de los folíolos de 50 ejemplares colectados.

En relación a lo anterior y basándose en la clasificación de Johnston (1962), es decir, tomando como base para la identificación de los ejemplares caracteres cuantitativos de folíolos, se encontró que los ejemplares de mezquite colectados a través del Valle del Mezquital, pertenecen a la especie P.laevigata (Humb. & Bonpl. ex Willd) M.C. Johnston (folíolos (17-)20-30(-40) por pinna, (3-)5-10(-15) mm longitud, 2-7 veces más largos que anchos, aproximadamente; pinnas : 1-2 pares).

Lo dicho anteriormente con respecto a la especie del mezquite presente en el Valle del Mezquital puede ser fundamentado con lo que a continuación mencionamos y que se encuentra en el ya nombrado trabajo de Johnston (1962).

Según Johnston (1962, trad. libre) "En el sureste y suroeste de Hidalgo se encuentran especies de mezquite con representantes que encuadran perfectamente dentro de las descripciones de Prosopis mencionadas por Shreve (1942, p.196) para la margen suroeste del desierto de Chihuahua. Las pinas están usualmente en un solo par, pero especialmente de Querétaro a Jalisco frecuentemente en dos pares. Los folíolos son menores de 10 mm de longitud (o de 12 mm en los ejemplares de Hidalgo), y en número de 20-35 pares por pina, o aún (in Rose 3483), arriba de 40 pares, el más alto número contado en todos los mezquites americanos".

"Los ejemplares colectados en Hidalgo fueron de : Tula, Pringle 8350, 8 Abr. 1900 (Cerro de la Canterera cerca del Km 104 entre Pachuca y Actopan, H. E. Moore Jr. 2579, 24 Abr. 1947; Tecozautla, F. Salazar, s.n.; cruce del río Tula entre Zimapán e Ixmiquilpan, Crutchfield & Johnston 5210, 7 Mar. 1960; 4 más de Tula, Mc Millan et Al. 5963, 1 Nov. 1960."

Con respecto a lo anterior, la clasificación de los ejemplares colectados es como sigue, según Lawrence (1951) y Johnston (1962) y con base en Burkart (1940) y Benson (1941) :

División	Angiospermatophyta
Clase	Dicotyledoneae
Orden	Leguminales
Familia	Leguminosae
Subfamilia	Mimosoidea
Sección	Algarobia
Género	<u>Prosopis</u> (Swartz) D.C.
especie	<u>P. laevigata</u> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) M.C. Johnst.

Se piensa, pero con reservas, que las escasas variaciones presentadas sean debidas a factores edáficos principalmente y no a la existencia de razas, por lo tanto son más bien poblaciones localmente adaptadas (ecotipos) o "diferenciación de poblaciones" como actualmente lo llaman Talmer y Mc Millan (1965), con distintos límites de tolerancia a los factores edáficos, pero no razas propiamente dichas. Sin embargo, para afirmar lo anterior es necesario ahondar la investigación y hacer experimentos de trasplantes mutuos y germinación de semillas bajo condiciones con-

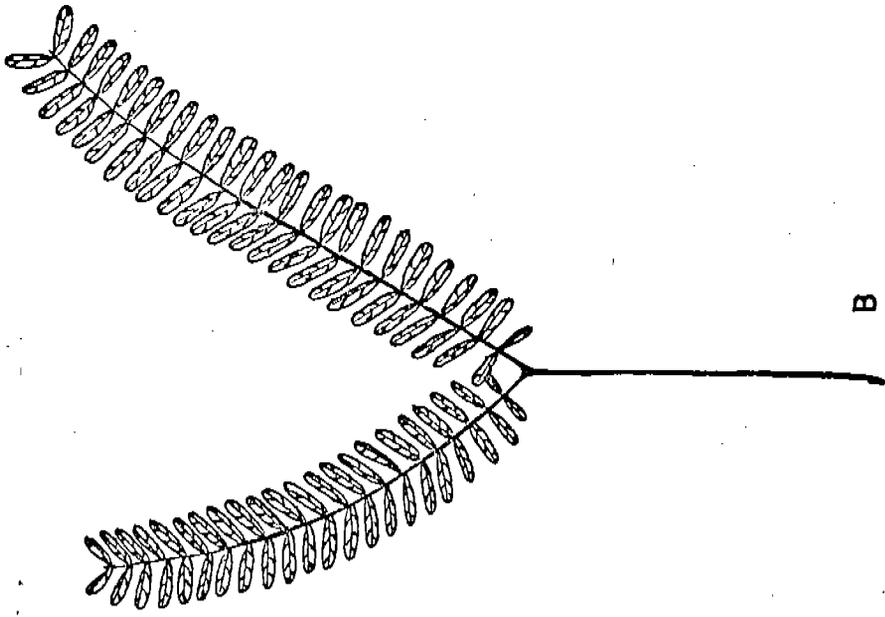
troladas de temperatura, luz, humedad y composición del suelo a altitudes iguales o semejantes a las de los lugares de origen.

Con respecto a las medidas de los folíolos (tamaño natural) y su esquema, pueden verse en la figura 2 B.

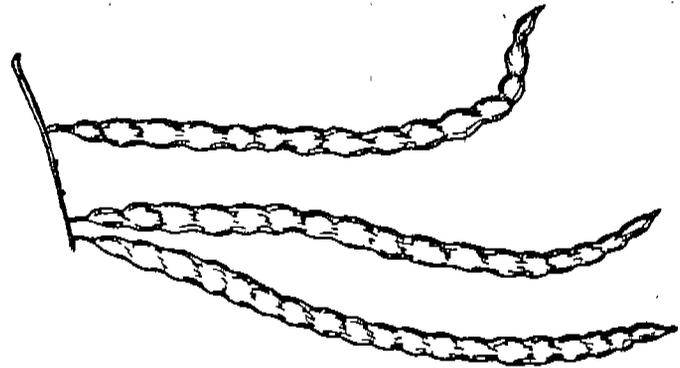
Características de las flores del mezquite : Las flores en el mezquite se encuentran agrupadas en forma de racimo (Fig.1) constituyendo una inflorescencia. Las flores son sumamente pequeñas y producen un aroma y néctar agradables indispensables para la polinización que es zoófila; son bisexuales, actinomorfas, con 5 sépalos y 5 pétalos y 10 estambres; las anteras son biloculares, con dehiscencia por ranura longitudinal y con una glándula anteral decídua; el pistilo tiene forma de urna y el estilo de cilindro, el ovario es súpero, unilocular, unicarpelar y de placentación parietal. Cada pétalo tiene pelos justo por debajo del ápice hacia la región interna. El mezquite es una planta alógama con protoginia porque cuando la flor es joven expande el estigma y posteriormente, cuando es madura, los estambres; al madurar los estambres, pierden su glándula apical.

La diseminación de las semillas es zoófila y más frecuentemente endozoica, es decir, a través del tracto digestivo de animales como borregos y cabras.

Los esquemas que ilustran lo anterior pueden verse en las figuras 3, 4, 5, 6, 7 y 8.



B



A

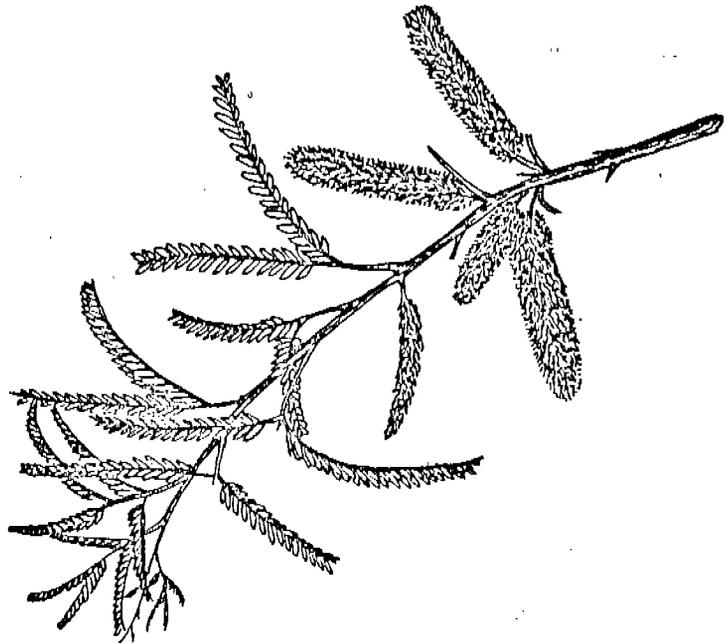


Fig. 1

Fig. 2a

A : vainas
B : pinna con folíolos

- Fig.3 Flor en botón
Fig.4 Flor joven
Fig.5 Brano de pólen
Fig.6 Estambre de la flor joven
Fig.7 Ovario de la flor joven
Fig.8 For adulta.Las anteras han
perdido su glándula apical

G1 Glándula apical

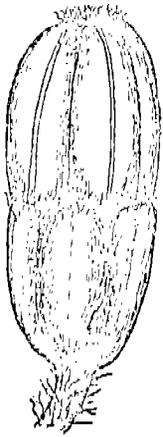


fig. 3

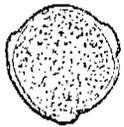


fig. 5



fig. 6

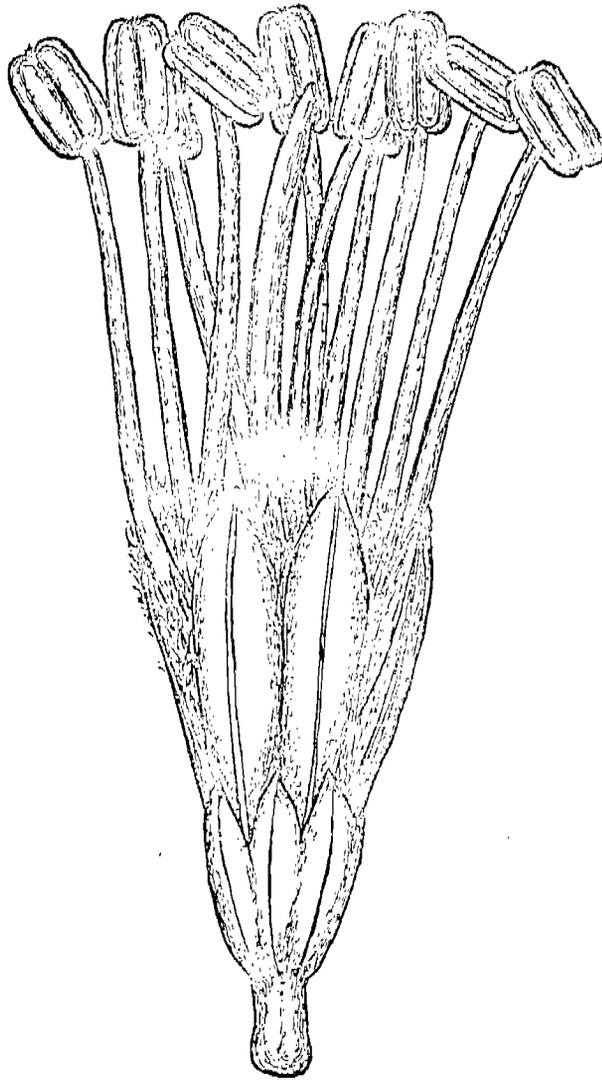


fig. 8



fig. 4

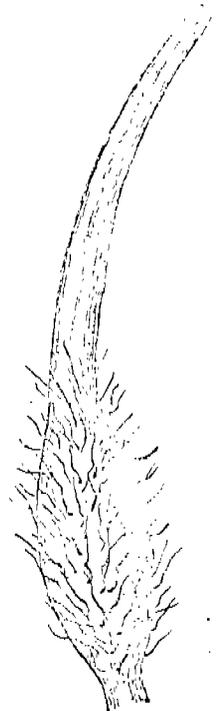


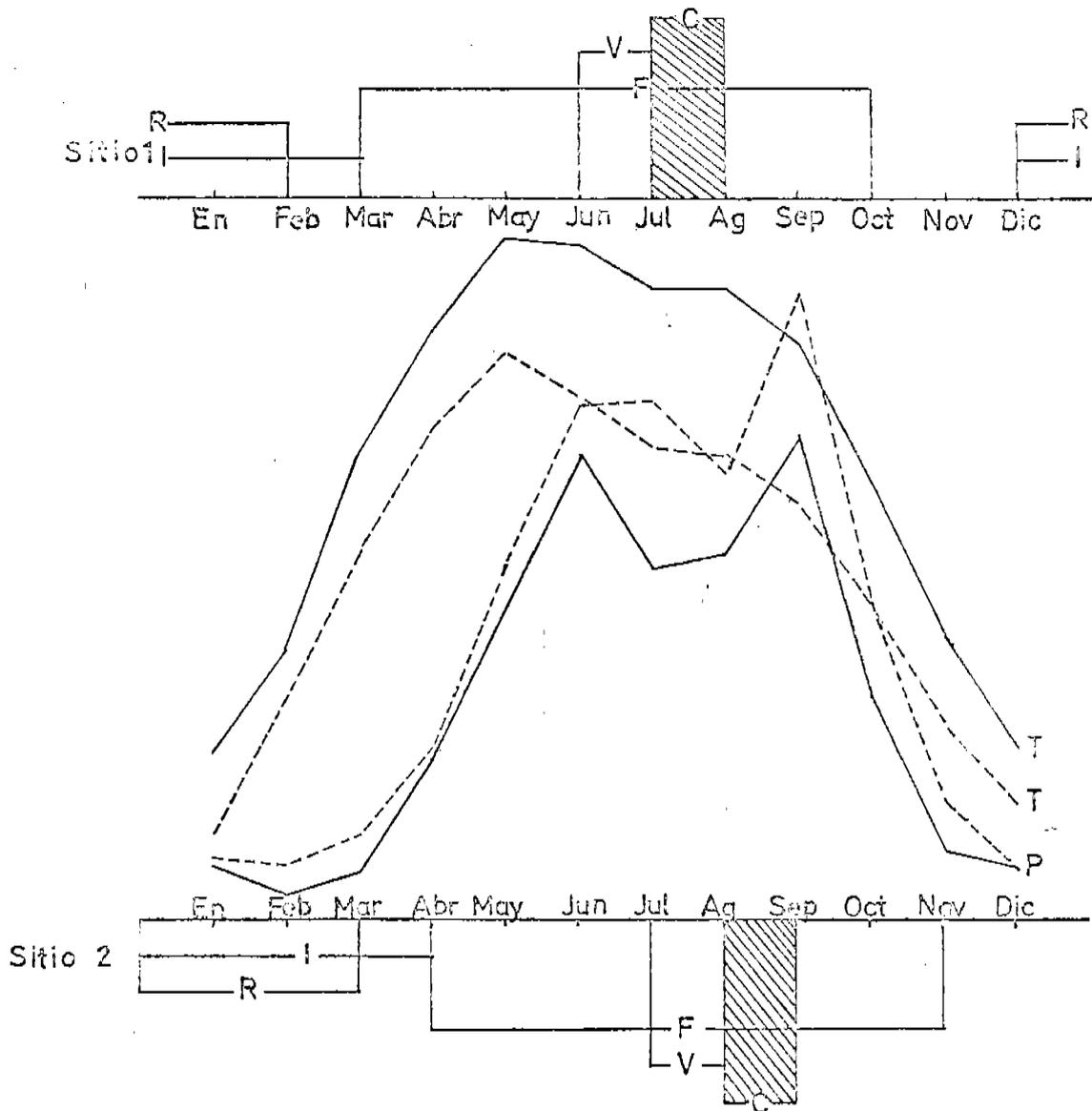
fig. 7

4. Datos fenológicos

En el Valle del Mezquital, el mezquite florece durante un lapso corto que empieza en febrero-marzo y termina en abril-mayo, sin embargo se observó que la producción de inflorescencia se realiza antes en la parte sur del Valle y un poco después en la parte norte, presentándose así un gradiente de sur a norte, empezando a florecer los primeros a fines de diciembre y principios de enero, terminando de florecer los del norte hacia fines de mayo y principios de junio. La época de florecimiento coincide con la del renuevo de los folíolos; es de las primeras plantas que reverdecen y en esta época es fácil distinguir las en una superficie amplia de terreno, lo cual facilitó su conteo.

La floración (Gráfica 4) está relacionada un tanto con la precipitación pluvial y con las aguas lóaticas; se observó por ejemplo que en Lagunilla y Tula, en donde las condiciones hidrológicas son más favorables, el período de floración es más amplio en tiempo y coincide con el aumento de lluvias, o puede realizarse a través de casi todo el año en los sitios en donde hay agua disponible en las cercanías. Esto en realidad es un tanto relativo para la planta pues gracias a su desarrollado sistema radical puede estar constantemente en contacto directo con el agua del subsuelo durante todo el año, pero quizás lo que influya en realidad sea la humedad relativa del ambiente o la temperatura y el fotoperíodo. El mezquite arbustivo presenta un período más definido en su floración, cosa que no sucede con el arbóreo.

La producción de la vaina se lleva a cabo inmediatamente des-



I=inflorescencia
 R=renuevo
 F=folículos
 V=vaina
 C-colecta de vaina

T=temperatura
 P=precipitación

----- Sitio 1
 ————— Sitio 2

Gráfica 4

**Relación temperatura-precipitación
 con fenología del mezquite.**

pués de que las flotes han sido visitadas por diversos insectos y una vez fecundadas, se marchitan. La maduración de la vaina principia en los meses de junio-julio, de tal suerte que ya para los meses de julio y agosto ha adquirido una forma abultada y es de un color rojo vino moteado de manchas amarillas. El tamaño de la vaina es tan variable en una misma planta que no se tomó en consideración, pero los frutos más grandes midieron de 12-15 cm y los más chicos 5-10 cm de longitud. Pueden verse la forma y características del fruto en la figura 2 A. También en la maduración del mismo hay una secuencia de sur a norte semejante a la mencionada para la inflorescencia.

Hay que tomar en cuenta también que el mezquite en esta región, está influenciado en su crecimiento y germinación, lo mismo que en su floración y fructificación por las heladas que producen solidificación, es decir alteraciones en el suelo y además provocan la muerte de los retoños y la sequía y consecuente caída de los folíolos, inflorescencias y vainas; se observó que después de una helada los folíolos se habían cerrado y las inflorescencias se habían caído y se encontraban esparcidas por el suelo al pié de las plantas. Las heladas más fuertes tienen lugar en el mes de agosto, por lo cual las alteraciones graves en la floración sólo se producirán si por algún motivo hubo una floración tardía, pero sí tienen una mayor influencia sobre la producción del fruto; sin embargo parece que las plantas están bastante adaptadas para soportarlas y ésto lo comprobaron Talmer y Mc Millan (1965) sobre plántulas que obtuvieron de semillas llevadas de la zona de Tula, las cuales fueron de las que

mejor soportaron las bajas temperaturas.

5. Resultados obtenidos

Estructura de la vegetación de los sitios seleccionados : En el Sitio 1 se encontró a la vegetación constituida por 5 estratos principales, los cuales se describen a continuación :

1-Estrato arbóreo : 3-6 m, escaso y constituido por Schinus molle y Yucca filifera muy desperdigados.

2-Estrato arbustivo : 1-3 m, constituido básicamente por Prosopis laevigata y Acacia gregii y algunos ejemplares de Karwinskia humboldtiana. Aquí se pueden incluir también nopales arborescentes (Opuntia streptacantha y O. cantabrigiensis) y garambullos (Myrtillocactus geometrizans).

3-Estrato subarbustivo : 0.5-1 m, formado principalmente por Zaluzania augusta, Condalia mexicana, Opuntia imbricata, Opuntia tunicata, Flourensia resinosa, Lycium sp. y Mimosa biuncifera.

4-Estrato herbáceo : 0.10-0.50 m constituido por un mayor número de especies, encontrándose como constituyentes principales : Jatropha dioica, Hechtia glomerata, Echinocereus cinerascens, Opuntia leptocaulis, Eupatorium sp., Parthenium incanum, Brickellia veronicaefolia, Haplopappus venetus y Coldenia hispidissima.

5-Estrato rasante : 0.0-0.10 m, constituido principalmente por gramíneas (Erioneuron avenaceus, Muhlenbergia repens y Scleropogon sp.), bisnagas (Coryphantha cornifera y C. radians), Calliandra humilis, musgo (Catarinaria sp.) y líquen rupícola (Parmelia sp.).

En el Sitio 2 se pueden observar 4 estratos :

1-Estrato arbustivo : 1-3 m, constituido principalmente por Prosopis laevigata, Acacia gregii, Aloysia lycioides y algunos ejemplares de Karwinskia humboldtiana. Aquí se pueden incluir también cactáceas candelabroformes como Myrtillocactus geometrizans y Stenocereus dumortierii.

2-Estrato subarbustivo : 0.5-1 m constituido por Zaluzania augusta, Condalia mexicana, Flourensia resinosa, Opuntia kleiniae, Opuntia imbricata, Opuntia tunicata, Verbesina virgata y Asclepias linaria.

3-Estrato herbáceo : 0.10-0.50 m al igual que en el Sitio 1, es el más rico en especies y está constituido por Hechtia glomerata, varios representantes de la familia Verbenaceae (Lantana involucrata, Lippia graveolens y Lantana camara) que son muy abundantes en este lugar; Jatropha dioica, mucho menos abundante que en el Sitio 1 y Salvia keerli, Drymaria sp., Tetramerium hispidum, Bouchea prismatica y Sida sp..

4-Estrato rasante : 0.0-0.10 m, constituido por cactáceas (Ferocactus latispinus, Coryphantha cornifera, C. clava, C. radians, Mammillaria compressa y Echinocactus platyacanthus), gramíneas (Eragrostis pilosa, Setaria grisebachii, Bouteloua curtipendula y Setaria macrostachya) principalmente; se incluye aquí también líquen rupícola (Parmelia sp.). No se encontró estrato muscinal.

En el Sitio 1 se colectaron en total 56 especies y en el Sitio 2, 64. El total de las especies se enlistan a continuación agrupadas por familias. Las especies que pertenecen a cada uno de los dos sitios de trabajo pueden verse en la lista de abundancia.

AGAVACEAE (AMARYLLIDACEAE)

Agave atrovirens Karw.

Agave lecheguilla Torr.

Agave stricta Salm-Dyck

Yucca filifera Chab.

ACANTHACEAE

Jacobinia sp.

Tetramerium hispidum Nees

AMARANTHACEAE

Gomphrena decumbens Jacq.

ASCLEPIADACEAE

Asclepias linaria Cav.

BORRAGINACEAE

Coldenia hispidissima (Torr.) A.Gray

Heliotropium pringlei Robinson

BROMELIACEAE

Hechtia glomerata Zucc.

Tillandsia recurvata L.

COMPOSITAE

Flourensia resinosa (T.S.Brandeg.) Blake

Erigeron pubescens H.B.K.

Eupatorium calaminthaefolium Robinson

Baccharis conferta H.B.K.

Brickellia veronicaefolia Robinson

Gnaphalium leucocephalum A.Gray

Haplopappus venetus (H.B.K.) S.F.Blake

Parthenium incanum H.B.K.

Sanvitalia procumbens Lam.

Zaluzania augusta (Lag.) Schultz

Zinnia peruviana (L.) L.

CONVOLVULACEAE

Dichondra argentea Willd.

Evolvulus alsinoides L.

CRUCIFERAE

Lesquerella sp.

CACTACEAE

Coryphantha cornifera (D.C.) Lea.

Coryphantha clava Lea.

Coryphantha radians (D.C.) Britt. & Rose

Echinocereus cinerascens (D.C.) Rümpler

Echinocactus platyacanthus Link & Otto

Rhinofossulocactus dichroacanthus (Mart.)

Britt. & Rose

Ferocactus glaucescens (D.C.) Britt. & Rose

Ferocactus latispinus (Haw.) Britt. & Rose

Mamillaria compressa D.C.

Mamillaria crocidata Lem.

Mamillaria magnanima Haw.

Neolloydia concidea (D.C.) Britt. & Rose

Myrtillocactus geometrizans Mart.

Opuntia tunicata (Lehm.) Link & Otto

Opuntia kleiniae D.C.

Opuntia streptacantha Lea.

Opuntia imbricata (Haw.) D.C.

Opuntia cantabrigiensis Lynch

Opuntia leptocaulis D.C.

Stenocereus dumortierii Scheidw.

EUPHORBIACEAE

Acalypha neomexicana Muell.

Croton morifolius Willd.

Euphorbia dentata Michx.

Jatropha dioica Cervant.

Tragia nepetaefolia Cavanilles

GRAMINEAE

Bouteloua curtipendula (Michx.) Torr.

Buchloë dactyloides (Nutt.) Engelm.

Eragrostis pilosa (L.) Beauv.

Erioneuron avenaceus (H.B.K.) Hitchc.

Muhlenbergia repens (Presl) Hitchc.

Scleropogon sp.

Setaria grisebachii Fourn.

Setaria macrostachya H.B.K.

HYDROPHYLLACEAE

Nana dichotomum (Ruíz y Pavón) Choisy.

LABIATAE

Salvia keerli Benth.

LEGUMINOSAE

Acacia farnesiana (L.) Willd.

Acacia gregii A.Gray

Calliandra humilis (Schlecht.) Benth.

Mimosa biuncifera Benth.

Mimosa depauperata Benth.

Pithecellobium revolutum Rose

Prosopis laevigata (Humb. & Bonpl. ex Willd.) M.C.John

MALVACEAE

Sida neomexicana A.Gray

POLEMONIACEAE

Loeselia caerulea (Cav.) Don.

RHAMNACEAE

Condalia mexicana Schlecht.

Karwinskia humboldtiana (Roem & Schultze) Zucc.

SOLANACEAE

Physalis sp.

Lycium sp.

SCROPHULARIACEAE

Leucophyllum sp.

Maurandia sp.

ULMACEAE

Celtis pallida Torr.

VERBENACEAE

Aloysia lycioides Cham.

Bouchea prismatica (L.) Kuntze

Citharexylum sp.

Lantana canara L.

Lantana involucrata L.

Lippia graveolens H.B.K.

CRIPTOGAMAS

SELAGINELLACEAE

Selaginella sp.

PARMELIACEAE

Parmelia sp.

TELOSCHISTACEAE

Teloschistes sp.

USNEACEAE

Usnea sp.

LYCOPERDACEAE

Battarrea stevenii

Resultados del área mínima : La medida que resultó ser el área mínima tanto en el Sitio 1 como en el Sitio 2 fué la superficie de 10 x 20 m que corresponde en la gráfica a la inflexión de la curva que se vuelve luego casi asintótica. Los resultados de número de especies en cada cuadrado pueden apreciarse en el cuadro 2 y en la gráfica 5. El total de especies en ambos sitios fué idéntico (31 especies), sin embargo, las curvas de área mínima son un tanto diferentes como puede apreciarse en el esquema respectivo. Se observó que en la primera lectura, es decir, la de 5 x 5 m, en el Sitio 2, hubo más especies que en el Sitio 1, ésto es debido probablemente a que las plantas están más homogéneamente repartidas y entremezcladas en el primero, en cambio, en el Sitio 1 se encuentran agrupadas en manchones plantas de una misma especie lo cual impide el desarrollo de otras en ese lugar por competencia con respecto a los diferentes factores físicos como espacio, luz, agua, sustancias minerales, etc.. Es por la causa anterior que la curva del Sitio 1 salió un poco menos angular que la del Sitio 2.

Abundancia : Respecto al Sitio 1 se notó que entre las plantas más abundantes se encontraban Jatropha dioica y Hechtia glomerata, la primera principalmente en la parte baja del cerro y la segunda en la superior. Durante la elaboración del área mínima se contaron en todos los cuadrados un total de 91 mezquites. En cuanto al Sitio 2, los géneros más abundantes fueron Flourensia, Hechtia y Acacia y en este sitio, durante las actividades encaminadas a obtener el área mínima se contaron dentro de los

Cuadro 2

DISTRIBUCION EN NUMERO DE ESPECIES

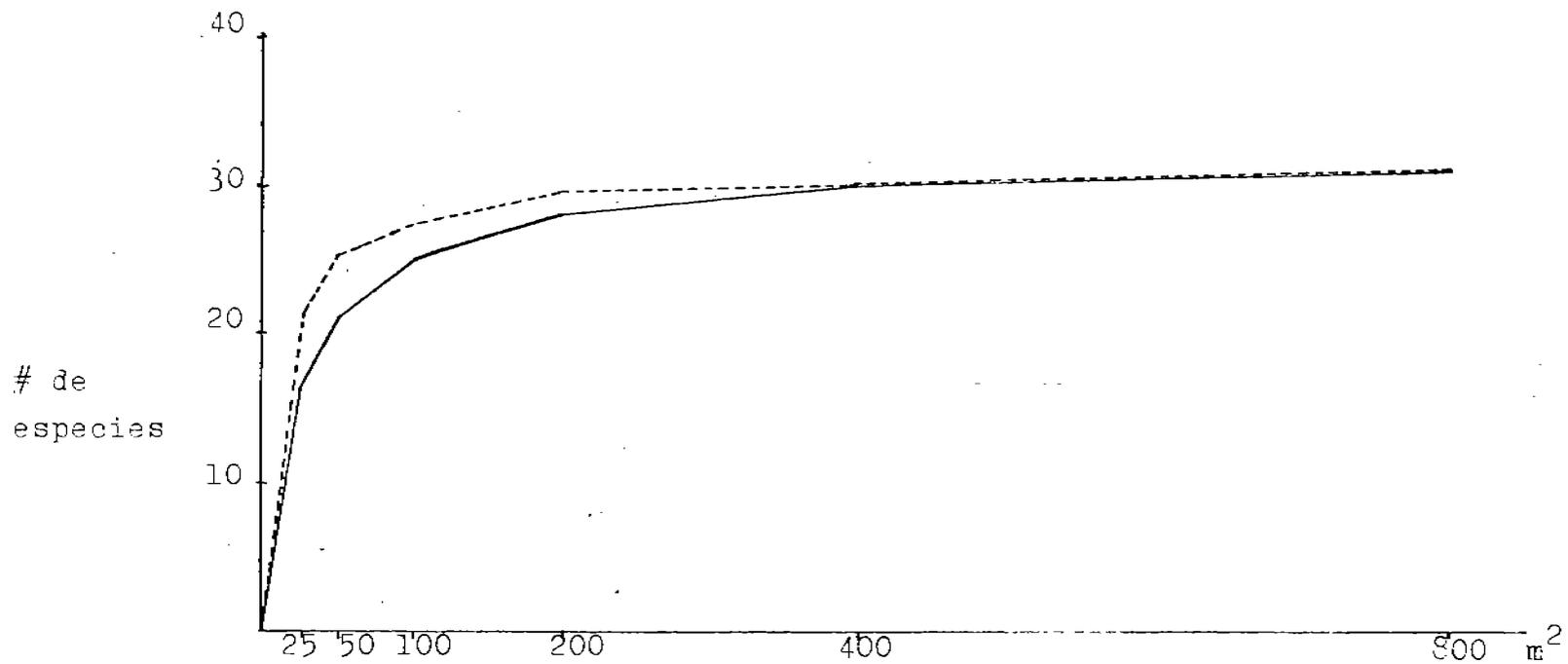
EN LOS MUESTREOS DE AREA MINIMA

Sitio 1

Area ₂ en m ²	Número de colecta										Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
25	15	17	19	16	13	16	19	18	15	14	16
50	6	7	6	7	5	6	5	4	2	5	5
100	5	6	5	6	4	3	4	3	2	5	4
200	3	3	4	3	3	2	3	2	1	4	3
400	1	1	1	1	2	1	3	2	1	2	2
800	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1
Total	31	36	36	34	28	29	35	30	22	32	31

Sitio 2

Area ₂ en m ²	Número de colecta										Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
25	32	14	21	18	20	21	20	20	22	24	21
50	6	4	4	5	4	2	5	4	4	4	4
100	2	3	4	3	2	2	2	2	2	2	2
200	2	4	3	3	2	1	1	2	2	3	2
400	1	2	2	1	1	1	0	1	1	2	1
800	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1
Total	44	29	35	32	30	28	29	30	32	37	31



Gráfica 5 Area mínima

— Sitio 1

- - - Sitio 2

cuadrados 58 ejemplares en total de mezquite lo cual confirma que en el Sitio 1 existen más mezquites que en el Sitio 2.

La estimación de la abundancia, siguiendo la escala de Oosting (1958) puede apreciarse en la tabla 1 en la cual las plantas se han enlistado por orden de abundancia y se hace la comparación entre los dos sitios seleccionados. La escala que se ha seguido al efecto es como sigue :

x sólo presente (1 ejemplar)

1 rara

2 poco frecuente

3 frecuente

4 común pero esparcida

5 muy común

Frecuencia : Como se hicieron 25 cuadrados para la determinación de frecuencia en cada uno de los sitios seleccionados, el 100% de frecuencia corresponde a la presencia de una planta en los 25 cuadrados habiéndose hecho una relación para todos los demás números y esta escala se dividió luego en los 5 intervalos correspondientes a las clases de frecuencia de Raunkiaer (1934) que son :

A 1- 20% de zonas muestreadas tienen representada la especie

B 21- 40%

C 41- 60%

D 61- 80%

E 81-100%

La escala que se elaboró fué la que damos a conocer a conti-

Tabla 1
ABUNDANCIA

Especies	Sitio 1	Sitio 2
<u>Acacia gregii</u>	5	5
<u>Hechtia glomerata</u>	5	5
<u>Prosopis laevigata</u>	5	5
<u>Tillandsia recurvata</u>	5	5
<u>Zaluzania angusta</u>	5	5
<u>Echinocereus cinerascens</u>	5	4
<u>Jatropha dioica</u>	5	4
<u>Condalia mexicana</u>	4	3
<u>Loeselia caerulea</u>	3	3
<u>Kerwinskia humboldtiana</u>	3	3
<u>Opuntia imbricata</u>	3	3
<u>Brickellia veronicaefolia</u>	3	2
<u>Coryphantha cornifera</u>	2	3
<u>Mammillaria compressa</u>	2	3
<u>Eragrostis pileosa</u>	-	5
<u>Erioneuron avenaceus</u>	5	-
<u>Lantana involucrata</u>	-	5
<u>Dichondra argentea</u>	2	2
<u>Myrtillocactus geometrizans</u>	2	2
<u>Sanvitalia procumbens</u>	2	2
<u>Aloysia lycioides</u>	-	4
<u>Bouchea priamatica</u>	-	4
<u>Coldenia hispidissima</u>	4	-
<u>Lippia graveolens</u>	-	4
<u>Mimosa biuncifera</u>	4	-
<u>Parthenium incanum</u>	-	4
<u>Bouteloua curtipendula</u>	3	-
<u>Dachloe dactyloides</u>	3	-
<u>Heliotropium pringlei</u>	-	3
<u>Lantana camara</u>	-	3
<u>Muhlenbergia reens</u>	3	-
<u>Opuntia streptacantha</u>	3	2
<u>Sida neomexicana</u>	-	3
<u>Tregia nepetaefolia</u>	-	3
<u>Coryphantha radiana</u>	x	2
<u>Opuntia tunicata</u>	x	2
<u>Euphorbia dentata</u>	2	-
<u>Calliandra humilis</u>	2	-
<u>Opuntia cantabrigiensis</u>	2	-
<u>Setaria grisebachii</u>	-	2
<u>Setaria macrostachya</u>	-	2
<u>Agave atrovirens</u>	1	1
<u>Yucca filifera</u>	1	1
<u>Mammillaria compressa</u>	x	1

Especies	Sitio 1	Sitio 2
<u>Opuntia leptocaulis</u>	1	x
<u>Asclepias linaria</u>	-	1
<u>Croton morifolius</u>	-	1
<u>Coryphantha clava</u>	-	1
<u>Citharexylum sp.</u>	-	1
<u>Drymaria arenarioides</u>	x	1
<u>Erigeron pubescens</u>	1	-
<u>Evolvulus alainoides</u>	-	1
<u>Echinocactus platyacanthus</u>	-	1
<u>Gnaphalium sp.</u>	-	1
<u>Gomphrena decumbens</u>	-	1
<u>Haplopappus venetus</u>	1	-
<u>Lesquerella sp.</u>	1	-
<u>Lycium sp.</u>	1	-
<u>Neolloydia conoidea</u>	-	1
<u>Opuntia kleiniae</u>	-	1
<u>Scleropogon sp.</u>	1	-
<u>Salvia keerli</u>	-	1
<u>Tetramerium hispidum</u>	-	1
<u>Agave lecheguilla</u>	x	-
<u>Agave stricta</u>	-	x
<u>Acalypha neomexicana</u>	-	x
<u>Acacia farnesiana</u>	x	-
<u>Baccharis conferta</u>	x	-
<u>Celtis pallida</u>	x	-
<u>Eupatorium calaminthifolium</u>	x	-
<u>Echinofossulocactus dichroacanthus</u>	-	x
<u>Jacobinia sp.</u>	-	x
<u>Leucophyllum sp.</u>	x	-
<u>Ferocactus glausceus</u>	x	-
<u>Mammillaria crocidata</u>	-	x
<u>Mimosa depauperata</u>	x	-
<u>Maurandya sp.</u>	x	-
<u>Nema dichotomum</u>	x	-
<u>Pithecellobium revolutum</u>	x	-
<u>Physalis sp.</u>	-	x
<u>Stenocereus dumortierii</u>	-	x
<u>Selaginella sp.</u>	-	x
<u>Zinnia peruviana</u>	-	x

nuación y los resultados pueden observarse en la tabla de frecuencias que acompaña al trabajo (Cuadros 4 y 5).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	# de colect
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	frecuencia
A					B					C					
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25						
64	68	72	76	80	84	88	92	96	100						
D					E										

Los resultados obtenidos respecto a las clases de frecuencia son los que a continuación se mencionan :

	Sitio 1	Sitio 2
Clase A	21	26
Clase B	14	17
Clase C	7	6
Clase D	7	7
Clase E	7	8

Los números indican, valga la redundancia, el número de veces en que se repitió un determinado intervalo. Según esto tenemos que en el Sitio 2 se cumple la ley de frecuencias de Raunkiaer que se enuncia así : $A > B > C \approx D < E$, en cambio en el Sitio 1 esta ley no se cumple pues los resultados son los siguientes : $A > B > C \approx D \approx E$. La causa de esto puede ser la misma que ya se mencionó al discutir lo referente al área mínima y abundancia, es decir la tendencia que tienen las plantas en este lugar a agruparse por ejemplares de la misma especie en lugar de entremezclarse con el resto de las especies.

Dominancia : cobertura : Para determinar la cobertura de las áreas seleccionadas al nivel de los Sitios 1 y 2, se usó la tabla de clases de cobertura de Braun-Blanquet (1950) que damos a conocer a continuación :

Clase 0	de 1% de la superficie se encuentra ocupada por una	
Clase 1	1- 5%	(determinada especie.
Clase 2	6- 25%	
Clase 3	26- 50%	
Clase 4	51- 75%	
Clase 5	76-100%	

Los resultados obtenidos pueden observarse en los mapas de cobertura (Mapas 4 y 5).

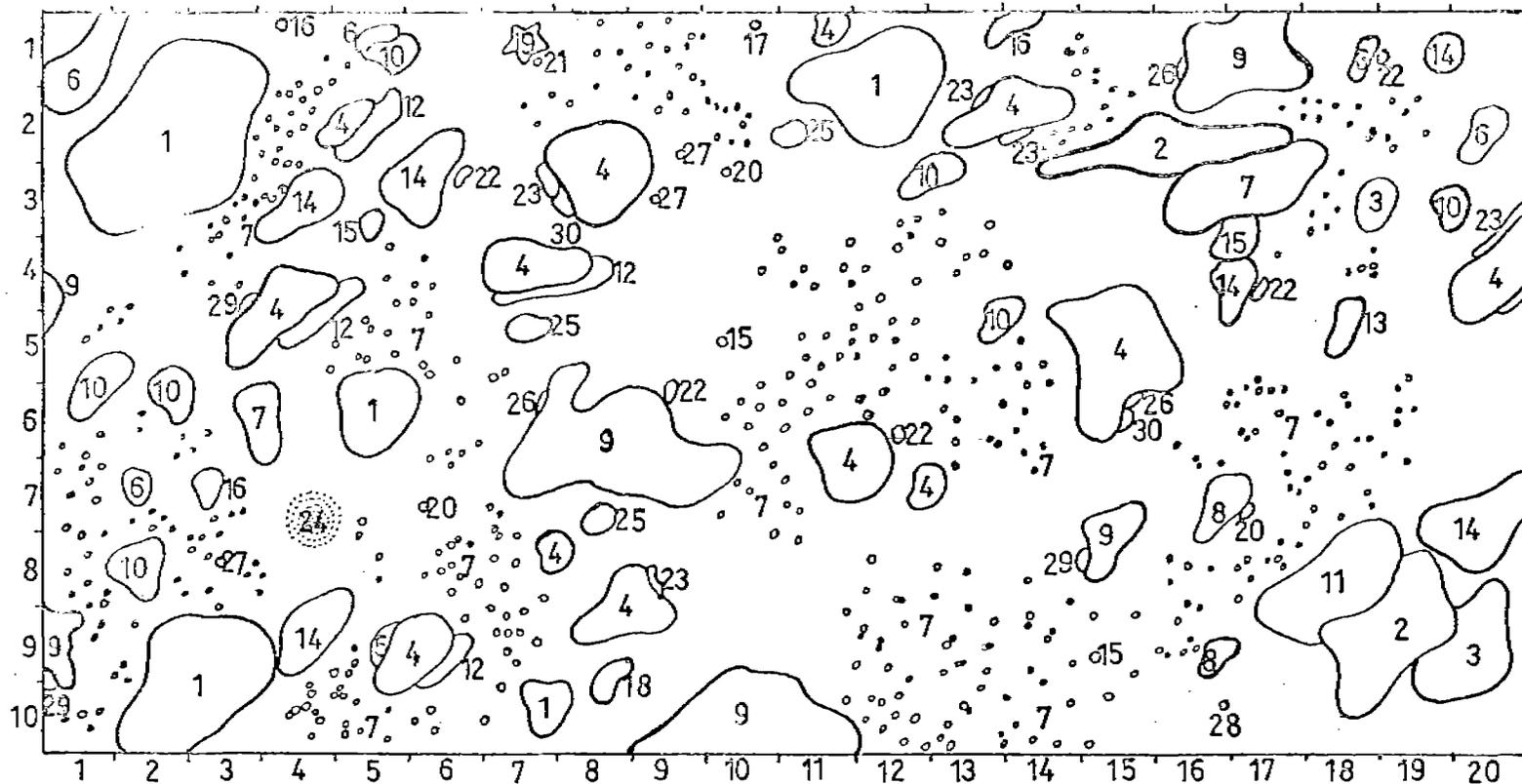
Aunque la cobertura no comprueba la dominancia ecológica, está íntimamente relacionada con ella y decimos que no la comprueba porque, por tratarse de una zona desértica, las plantas se encuentran algo separadas unas de otras y así podemos decir que la competencia es más fuerte a nivel del subsuelo en donde las raíces se disputan la escasa agua existente en el mismo.

En estas zonas puede hablarse más bien de una dominancia fisionómica que, como dicen Cain y Oliveira Castro (1964), se da en vegetación abierta. Tomando en cuenta esto, en el Sitio 1 la dominancia fisionómica que más bien es una codominancia está constituida principalmente por Acacia, Prosopis, Zaluzania, Hechtia y Jatropha. Respecto a la dominancia ecológica como ya se dijo antes, es de difícil determinación, pudiéndose tomar en cuenta la dominancia de familias, en este caso a la familia Legumi-

Lista de especies del mapa de cobertura del Sitio 1

- 1-Prosopis laevigata
- 2-Opuntia streptacantha
- 3-Karwinskia humboldtiana
- 4-Echinocereus cinerascens
- 5-Parmelia sp.
- 6-Opuntia imbricata
- 7-Jatropha dioica
- 8-Condalia mexicana
- 9-Hechtia glomerata
- 10-Acacia gregii
- 11-Erioneuron avenaceus
- 12-Bouteloua curtipendula
- 13-Opuntia cantabrigiensis
- 14-Zaluzania augusta
- 15-Flourensia resinosa
- 16-Mimosa biuncifera
- 17-Coryphantha cornifera
- 18-Catarinaria sp.
- 19-Agave atrovirens
- 20-Dichondra argentea
- 21-Brickellia veronicaefolia
- 22-Parthenium incanum
- 23-Muhlenbergia repens
- 24-(Horniguero)
- 25-Lycium sp.
- 26-Loeselia caerulea
- 27-Mammillaria compressa
- 28-Coryphantha clava
- 29-Notholaena sinuata
- 30-Coldenia hispidissima
- 31-Tillandsia recurvata

MAPA DE COBERTURA EN EL SITIO 1

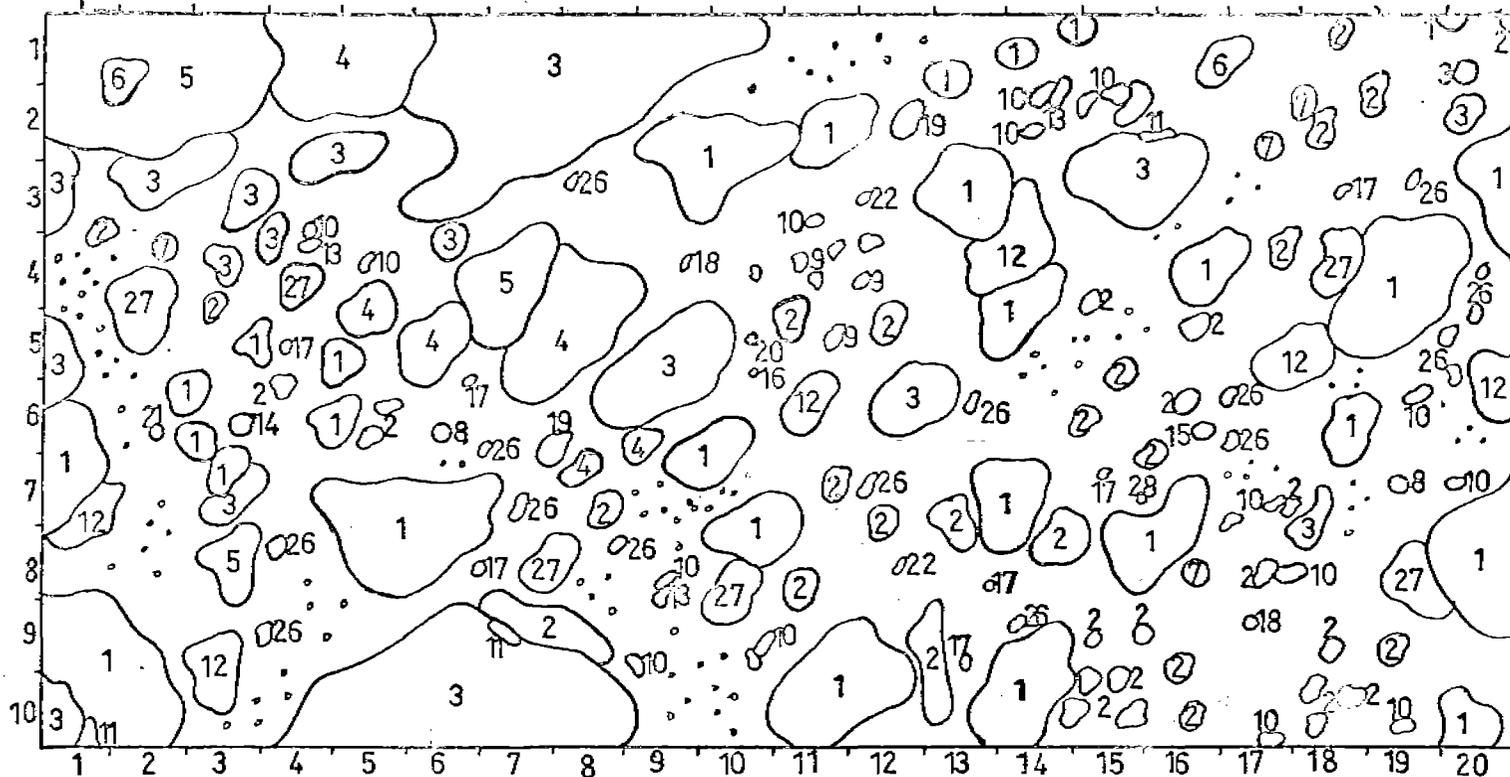


Mapa 4

Lista de especies del mapa de cobertura del sitio P

- 1-Aloysia lycioides
- 2-Parthenium incanum
- 3-Hechtia glomerata
- 4-Acacia gregii
- 5-Prosopis laevigata
- 6-Mammillaria compressa
- 7-Echinocactus platyacanthus
- 8-Opuntia streptacantha
- 9-Opuntia kleiniae
- 10-Eragrostis pilosa
- 11-Bouteloua curtipendula
- 12-Zaluzania augusta
- 13-Loeselia caerulea
- 14-Coryphantha clava
- 15-Coryphantha cornifera
- 16-Ferocactus latispinus
- 17-Lantana involucrata
- 18-Lantana camara
- 19-Condalia mexicana
- 20-Echinofossulocactus dichroacanthus
- 21-Opuntia imbricata
- 22-Opuntia tunicata
- 23-Tillandsia recurvata
- 24-Parmelia sp.
- 25-Usnea sp.
- 26-Heliotropium pringlei
- 27-Karwinskia humboldtiana
- 28-Lippia graveolens

MAPA DE COBERTURA EN EL SITIO 2



Mapa 5

nosae y al familia Gramineae y durante el período de lluvias, la familia Compositae.

La dominancia ecológica es función de las especies que están especialmente bien adaptadas a ese ambiente particular y tienen una posición competitiva superior en la comunidad, aunque no necesariamente son las del estrato superior; en relación a ésto y tomando en cuenta el mapa de cobertura encontramos que las especies codominantes son Hechtia glomerata y Jatropha dioica.

Con respecto al Sitio 2 la codominancia fisionómica está dada por Prosopis, Acacia, Aloysia y Hechtia, la codominancia de familias está constituida por cactáceas y leguminosas. En relación con la dominancia ecológica y tomando en cuenta la cobertura, las plantas codominantes son Hechtia glomerata, Aloysia lycioides, Parthenium incanum y Acacia gregii.

Por el hecho de existir varias especies dominantes se piensa que las comunidades a las que pertenecen están ocupando sitios relativamente favorables, a pesar de las condiciones físicas observadas en ellos y decimos ésto porque Cain y Oliveira Castro (1964) mencionan que las comunidades con dominantes únicos tienden a vivir en los sitios menos favorables en cambio las comunidades con dos o más dominantes o sin dominantes, tienden a ocupar los sitios relativamente más favorables. Hay que tomar también en cuenta el hecho de que se trata de una comunidad alterada y que no sabemos hasta qué grado sucede ésto, por eso se encuentran dificultades en la interpretación de los datos ecoló-

gicos.

Respecto al Valle del Mezquital, podría tomarse también en cuenta la dominancia de época (Oosting, 1958) y tendríamos que en el verano, en la estación de lluvias, existirían como dominantes las compuestas, tanto perennes como Zaluzania y Brickellia, como anuales : Erigeron y Sanvitalia, que aparecen justamente en esa época.

Comparando a los dos sitios en estudio se pudo notar que en el Sitio 1 se encontró una mayor superficie descubierta de vegetación, quizás a causa de lo somero del suelo y no tanto por la influencia de la lluvia que, como puede verse en la Gráfica 2, llueve más en Actopan que en Ixmiquilpan; también se pudo observar que el grado de dominancia de una especie y el número total de especies están relacionados y varían inversamente.

En el Sitio 1, como puede verse en el mapa de cobertura (Mapa 4), el mezquite se encuentra cubriendo una superficie aproximada total de 14 m^2 , lo que equivaldría al 7% de la superficie total, que era de 200 m^2 .

En cuanto al Sitio 2, el mezquite ocupó solamente 8 m^2 que equivale solamente al 4% de la superficie total (Mapa 5); tenemos entonces que los datos de cobertura nos confirman los rasgos de frecuencia y dominancia con respecto a Prosopis laevigata.

Coefficiente de comunidad : De acuerdo con Oosting (1958), procedimos a comparar las listas de especies obtenidas en los dos sitios estudiados para que, mediante una expresión matemática, nos permitiera conocer las relaciones específicas existentes en-

tre ellas.

Se obtuvo un total de 87 especies en los dos sitios; se tomó como punto de comparación al Sitio 2 en el cual se encontraron 64 especies y el cual fué el más rico en plantas diferentes, considerando a este número como 100%, efectuándose la siguiente operación :

$X = \frac{26 \times 100}{64}$, siendo X el coeficiente de comunidad, tenemos que

$X = 40\%$, lo cual demuestra que casi la mitad de las especies son semejantes en los dos sitios, o sea que la semejanza entre ambos es bastante grande.

Transecto: El transecto efectuado desde la parte más alta del cerro de los Sitios 1 y 2, arrojó los siguientes datos :

En un total de 9 secciones de 25 m de longitud cada una, se abarcó toda la ladera del cerro hasta la parte baja del mismo en los dos sitios. La orientación seguida para el trazo de la línea fué NW-SE para el Sitio 1 y NE-SW para el Sitio 2. Se tomaron en cuenta todas las plantas que tocaban la cinta métrica midiéndose su altura y separación y concentrando a escala los datos en los mapas de transecto (Transectos 1 y 2).

La planta encontrada con mayor frecuencia en el Sitio 1 fué Jatropha dioica; el mezquite apareció solamente a partir de la sección D a nivel del metro 15 y de aquí en adelante se le podía ver ocupando varios sitios del cerro principalmente en las faldas a unos 25 m antes de llegar a lugar llano en cuya franja se encontró abundantemente. El declive presentó un ángulo de 9



Acacia gregii



Aloysia lycioides



Condalia mexicana



Echinocactus platyacanthus



Echinocereus cinerascens



Erioneuron avenaceus



Flourensia resinosa



Hechtia glomerata



Jatropha dioica



Lantana involucrata



Mamillaria compressa



Mimosa biuncifera



Myrtillocactus geometrizans



Opuntia imbricata



Opuntia streptacantha



Parthenium incanum



Prosopis laevigata



Stenocereus dumortierii



Zaluzania augusta

grados.

En el Sitio 2 (Transecto 2), el declive fué de 15 grados y la planta hallada de una manera más constante a lo largo del transecto fué Aloysia lycioides; en cuanto al mezquite, se vió que empieza a aparecer a un nivel más bajo que en el Sitio 1 tal vez porque la pendiente es más pronunciada y el suelo más escaso.

Aprovechamiento y utilidad : El índice de utilidad del mezquite en el Valle del Mezquital es en realidad bajo y se concreta al simple uso familiar del mismo, que va en relación directa con su actual escasez por el excesivo uso que tiempo atrás se hizo de él, y por carecer de la suficiente altura para poderse aprovechar industrialmente.

El producto más valioso del mezquite, según Gómez Lorence (1967), es la vaina pues contribuye a reducir el costo de la alimentación del ganado y su recolección en la época de sequía evita la emigración de los campesinos a otras zonas. En el caso del Valle del Mezquital, que no es una zona ganadera, la vaina se da exclusivamente a los puercos sirviendo ésta para su engorda gracias a su elevado contenido en azúcares que según Burkart (1940) se encuentran en un 62.7% y representan el 74% del peso del fruto. La vaina en ocasiones es utilizada en sustitución de golosinas por los indígenas ya que su sabor es agradable.

La madera se emplea casi exclusivamente para el fuego hogareño que arde día y noche y en ocasiones, cuando el fuste es mayor, como soporte de la techumbre de sus casas.

La planta en pie se utiliza en el Valle para separar propiedades, para sombrear ganado y para guardar forraje en sus copas.

Desde el punto de vista ecológico, el mezquite tiene una gran importancia en la formación del suelo pues su amplio sistema radical permite la retención del suelo evitando con ello la erosión (Madon's, 1955). Tiene importancia también como indicador de condiciones áridas y subáridas (Miranda, 1964) y de mantos freáticos (Coasting, 1958), sobre los cuales se podrían abrir pozos y practicar el riego del área, con la implantación de subsecuentes plantíos que ayudarían a disminuir la erosión eólica y pluvial.

La goma excretada por el mezquite es colectada por los indígenas dándole varios usos, entre los que podemos mencionar los medicinales (afecciones faríngeas, afianzamiento de los dientes), como pegamento en trabajos de madera y en la manufactura de cebillos.

Los retoños son empleados para curar afecciones de los ojos al molerse en crudo, también empleándose para malestares estomacales en forma de té o infusión (Alcoer, 1902).

Los folíolos son comidos por el ganado lanar y caprino y la distribución de este último está aparejada con la del mezquital en lugares áridos por tratarse de una planta xófila y endozoica.

A pesar de existir ya en escasa cantidad en el Valle del Mezquital, el mezquite podría tener una aplicación más amplia, si se inculcara la reforestación adecuada, podría tener un mayor rendimiento cultivándolo y buscando al unísono alguna utilidad prác-

tica para los individuos de la localidad, con lo que sus recursos económicos aumentarían. Se recomiendan para el mismo los siguientes usos :

1-Elaboración de tacones para zapatos de mujer como ya se hace en León, Gto..

2-Incremento de la apicultura, estableciendo apiarios en las cercanías de mezquiales, dada la abundante secreción del néctar floral del estigma (Alcocer, 1902).

3-La madera es dura y de color rojizo, con peso específico de 0.76; la madera de la raíz es aún más dura (Ramírez Laguna, 1937). Aprovechando estas características, el mezquite se podría emplear en la manufactura de artefactos que necesiten ser resistentes como muebles para escuelas, bates de base-ball, etc..

4-Según Ramírez Laguna (1937), las flores son aromáticas y pueden dar un perfume bueno y original; esto se podría intentar también en el Valle.

5-La goma puede emplearse como pegamento en la manufactura de las artesanías del lugar.

6-Los taninos sirven para curtiduría pudiéndose emplear en la fabricación de huaraches, norrales, monederos, etc..

7-El fruto puede ser consumido por la gente en forma de harina de mezquite para la elaboración de mezquitamal y mezquitatole, lo cual no se hace en el Valle pero sí en el norte de la República (Sonora y Chihuahua). Podría también tostarse las semillas y mezclarse con el café, dando así un mayor rendimiento a éste y confiriéndole un sabor agradable (Ramírez Laguna, op. cit.).

8-La fermentación de las vainas puede dar origen a una bebida semejante al Whisky; al respecto, como menciona en su trabajo Arciniega (1941), Olvera hizo ya algunos experimentos con el mezquite del Valle de Tasquillo.

9-Ortíz Mena (1938) recomienda la reforestación de laderas con mezquite, pirul y nopales principalmente; esto es muy recomendable en el caso del Valle del Mezquital para ampliar la cubierta vegetal.

10-González Cossío (1955) dice que el cultivo del mezquite, el nopal y la jojoba puede realizarse con éxito en el Valle del Mezquital promoviendo así la riqueza ganadera de la región.

11-Se podrían experimentar cultivos de mezquite con el fin de ver su posible rendimiento en cuanto a vainas, porque por ser de poco tamaño (arbustivo), no podría tener importancia económica considerable. El mezquite no ha sido cultivado, crece libremente sin ser cuidado, pero si se cultiva puede haber un mayor rendimiento.

V.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

El presente trabajo tuvo como objetivos conocer la situación ecológica del mezquite (Prosopis laevigata (Humb. & Bonpl. ex Willd.) M.C. Johnston) y su aprovechamiento en el Valle del Mezquital, para lo cual se han llevado al efecto diversas observaciones sociobotánicas en el campo, siguiendo las técnicas de obtención de datos de comunidades vegetales de Cain y Oliveira Castro (1959), Braun-Blanquet (1950), Costing (1958) y Raunkiaer (1934).

Cada uno de los ejemplares colectados fué identificado a nivel específico en su gran mayoría y se realizaron con ellos una serie de estudios que en conjunto abarcan :

Determinación de área mínima

Abundancia

Frecuencia

Dominancia

Se completó el trabajo con un estudio florístico, relacionado con los diversos estratos y acompañado por recopilación en transecto, todo ello en forma conjunta en los dos sitios seleccionados, que fueron el Km 104.5 y el Km 172 de la carretera México-Laredo, concluyéndose con el coeficiente de comunidad.

La serie de técnicas empleadas, nos llevaron a la obtención de las siguientes observaciones :

1-La vegetación es característica de zonas desérticas y está constituida por matorral espinoso subarborescente y rosetófilo.

2-La comunidad ha sufrido alteraciones por influencia humana, in-

clusivo en las partes altas en donde se pastorea el ganado.

3-Existen algunas plantas introducidas, como Schinus molle L., Casuarina equisetifolia L. y buen número de plantas cultivadas.

4-La vegetación natural se encuentra confinada en los cerros por el empleo desmedido de las partes bajas, pero aún en dichos lugares ha sufrido influencia humana.

5-El mezquite existe ya en muy pequeña cantidad en los lugares mencionados anteriormente pues ha sido erradicado por acción humana y sustituido por otras especies vegetales de importancia agrícola.

6-Su empleo en la actualidad es mínimo, concretándose al simple consumo familiar del tronco como leña, de los folíolos y goma en medicina vernácula y de la vaina para el ganado menor y el engorde de cerdos.

7-El empleo del mezquite en el futuro y su incremento no son muy recomendables por su poca rentabilidad.

8-Una sola especie de mezquite fué hallada en el Valle aunque con 2 variantes según la forma de vida : arbórea y arbustiva y corresponden probablemente a dos ecotipos diferentes de la especie Prosopis laevigata.

9-La carencia casi total de suelo en algunos sitios es causa principal de la poca vegetación del lugar, actuando como una barrera de tipo ecológico en las comunidades vegetales.

10-Las comunidades con mezquite en condiciones más o menos naturales se encuentran confinadas en las partes bajas de los cerros

que limitan al Valle del Mezquital.

Recomendaciones : Es conveniente preservar una zona de cualquier tipo de intervención humana para que la comunidad evolucione de una manera natural y ver cuales son sus características reales.

Es recomendable hacer experimentos en el campo para dilucidar los problemas taxonómicos del mezquite y para mejorar las condiciones del suelo. Junto con las obras de riego que se están realizando debe urgentemente buscarse la manera de proteger el suelo con el tipo de vegetación apropiado y adecuado al lugar.

VI.- BIBLIOGRAFIA

Alcocer, G.V..1902

Usos medicinales del mezquite. Bol. Soc. Agr. Mex.: 255,
270, 297 y 299.

Anuarios de la producción forestal. 1965. Sría. Forestal y de la
Fauna. S. A. G. Edo. de Hidalgo.

Arciniega, A..1941.

Tasquillo, Hidalgo. Monografía del Pueblo. Segunda edi-
ción.

Benson, L..1941

The Mesquites and Screw-beans of the United States.
Amer. Jour. Bot. 28(9): 743-753.

----- & R. A. Darrow. 1954.

The trees and shrubs of the Southwestern Deserts. The
University of Arizona Press & The University of New
Mexico Press. Segunda edición. Pp. 171-178.

Blasquez, L..1938.

Hidrogeología. Comisión geológica del Valle del Mez-
quital. Cap. III. Pp. 64-78.

Borja, G..1963.

El Mezquite. Seminarios, Centro de Genética, Colegio de
Postgraduados. E. N. A. Pp. 234-259.

Braun-Blanquet, J..1950

Sociología Vegetal. Estudio de las comunidades vegetales.
ACME Agency, Soc. de Resp. LTDA, Buenos Aires.

Bravo, H..1936.

Observaciones florísticas y geobotánicas en el Valle del Mezquital, Hgo. An. del Inst. de Biol., VIII:3-82.

Bravo, H..1939.

Observaciones florísticas y geobotánicas en el Valle de Actopan. An. Inst. Biol. Mex. VII(2 y 3):169-233.

Burkart, A..1940.

Materiales para una Monografía del género "Prosopis". Darwiniana 4:57, 128, t.1-23.

Cain, S.A. & G.M. de Oliveira Castro, 1959.

Manual of vegetation Analysis, Harper & Brothers, Publishers, N.Y.. Primera edición. Pp.104-254.

Contreras, A..1955.

Definición de las zonas áridas y su delimitación en el territorio mexicano. Mesas Redondas sobre Problemas de las Zonas Áridas de México. I.M.R.N.R.. Pp.3-23.

Cook, S.F..1949.

The historical Demography and Ecology of The Teotlalpan. Iberoamericana:33. University of California Press. Berkeley and Los Angeles.

Fabila, A..1938.

Valle de El Mezquital. Publicaciones de Ediciones Sociales Internacionales. Edit. Cultura, México.

Gamio, M..1951.

Informes sobre el proyecto que la Unesco y el Instituto Indigenista Interamericano desarrollan en el Valle del Mezquital. Noticias del Instituto.

García, A..1955.

Hidrología de las zonas áridas de México. Mesas Redondas sobre Problemas de las Zonas Aridas de México.

I.M.R.N.R..Pp.43-52.

Barcía, E..1964.

Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Inst. de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Pp.33-34.

Gómez Lorence, F..1967

Importancia económica de los mezquites (Prosopis sp.) en algunos estados de la República Mexicana. Tesis profesional.

González Cossío, M..1955.

Observaciones y trabajos en las zonas áridas de México. Mesas Redondas sobre Problemas de las Zonas Aridas de México. I.M.R.N.R..Pp.133-134.

González Quintero, L..1967.

Flora Polínica y tipos de vegetación del Valle del Mezquital. I.M.R.N.R..Tesis Profesional.

----- .1968.

Tipos de vegetación del Valle del Mezquital, Hgo.. Departamento de Prehistoria, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.

Hernández Mayorga, A..1964.

El Valle del Mezquital. Técnica y Ciencia #24. Inst. Federal de Capacitación del Magisterio. S.E.P.. México. Pp.9-258.

Johnston, M. C.. 1962.

The North American Mezquites. Prosopis sect. Algarobia
(Leguminosae). Brittonia, 14. U. S. A..

Lawrence, G.. 1951.

Taxonomy of vascular plants. The Macmillan Company. N. Y.
Primera edición.

Le Sueur, H.. 1945.

The Ecology of the vegetation of Chihuahua, México,
north of parallel twenty-eight. Univ. of Texas, Publ.,
Bull, 4521. Austin, Texas.

Leopold, A. S.. 1950.

Vegetation zones of Mexico. Ecology, 31: 507-518.

Madon's. 1955.

El Mezquite. (Prosopis juliflora). El Campo 761-766, Vol.
22, Pp. 54-55.

"Mapas de México". 1966. Hidalgo. Colección Geográfica Patria.

Miranda, F.. 1942.

Estudios sobre la vegetación del suroeste del estado
de Puebla, especialmente de la zona de Izúcar de Mata-
moros. An. Inst. Biol. (13): 420-425.

-----, 1943.

Estudios sobre la vegetación de México IV. Algunas ca-
racterísticas de la vegetación y de la flora en la zo-
na de Acatlán, Pue.. An. Inst. Biol., 14(2): 407-421.

-----, 1955.

Formas de vida vegetales y el problema de la delimi-

tación de las zonas áridas de México. In Mesas Redondas sobre Problemas de las zonas áridas de México. I.M.R.N.R..Pp.85-108.

----- & E.Hernández X.,1964.

Fisiografía y vegetación. In Las Zonas Aridas del Centro y Noreste de México y el aprovechamiento de sus recursos. I.M.R.N.R..Pp.1-23.

Muller, C.H..1947.

Vegetation and Climate of Coahuila, Mexico. Madroño, 9: 33-57.

Müllerried, F.K.G..1938.

Apuntes Paleontológicos y Estratigráficos sobre el Valle del Mezquital, Estado de Hidalgo. Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, 1: 225-235.

Oosting, H.J..1958.

The Study of Plant Communities. W.H. Freeman & Company. Segunda edición. Pp. 326.

Ortiz Mena, R..1938.

Agrogeología. Memorias de la Comisión Geológica del Valle del Mezquital. D.A.P.P..Méx.U.N.A.M.VI:162-239.

Ramírez Laguna, A..1937.

Nota acerca del aprovechamiento de algunas plantas de importancia económica en la región del Valle del Mezquital. Hgo.. An. Inst. Biol. Mex.. VIII: 109-110.

Raunkiaer, C..1934.

The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geogra-

phy. Clarendon Press, 632 pp..

Rzedowski, J..1955.

Notas sobre la flora y la vegetación del Estado de San Luis Potosí I. Algunas Novedades florísticas de la parte sur del Estado. Ciencia, Méx. 15:89-96.

-----, 1961.

Vegetación del Estado de San Luis Potosí. Tesis Doctoral, U.N.A.M., México, D.F..

-----, 1964.

Botánica Económica. Las zonas áridas del Centro y Nor-este de México. I.M.R.N.R.. IV:139-146.

Shreve, F..1942.

The Desert vegetation of North America. Bot. Rev, 8: 195-246.

----- & I. Wiggins. 1951.

Vegetation and flora of the Sonora Desert. Carnegie Inst. of Washington, Publ. 591 (1).

Talmer, P.J. & C. Mc Millan. 1965.

Ecotypic differentiation in Prosopis (Mezquite). Ecology 76(1 y 2):35-50.

Tamayo, J.L..1962.

Geografía General de México. Inst. Mex. de Invest. econ.. Segunda edición. III:53 y 565 y IV:186-187.

Weaver, J. E. & F. E. Clements. 1938.

Plant Ecology. Mac Graw Hill Book Co., N.Y.. Segunda edición, 601 pp..

Bibliografía consultada no incluida en el texto :

Bravo, H.H..1937.

Las Cactáceas de México. U.N.A.M. México.

IV Censo Agrícola-Ganadero y Ejidal. 1960. Resumen General. Estados Unidos Mexicanos. Sría. de Industria y Comercio. Dirección General de Estadística. Pp. 156-416.

VIII Censo General de Población. 1960-1963. Sría. de Industria y Comercio. Dirección General de Estadística, 1: 477-512.

Daubenaire, R.F..1947.

Plants and environment. John Wiley & Sons. Segunda edición.

El Estado de Hidalgo. 1964. Síntesis de su problemática actual. Centro de Estudios Políticos, Económicos y Sociales. Pachuca de Soto, V: 185-201.

González, A. & A. Scheffey. 1964.

Los Recursos espontáneos y su economía. In Las Zonas Áridas del centro y noreste de México. I.M.R.N.R.. II: 38-41 y 71-80.

Marroquín, J.S., G. Borja, R. Velázquez & J.A. de la Cruz. 1964.

Estudio Ecológico dasonómico de las zonas áridas del norte de México. Inst. Na. Invest. Forest.. Publicación especial. S.A.G.. México, D.F., 2: 165 pp..

Publicación de Obras y Servicios Públicos. 1956. Estado de Hidalgo. Banco Nal. Hipotecario Urbano y de Obras Públicas. Pp. 21-26.