

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS



BIBLIOTECA  
INSTITUTO DE ECOLOGIA  
UNAM

ESTUDIO ECOLOGICO DE MIMOSA BIUNCIFERA BENTH. Y  
MIMOSA MONANCISTRA BENTH. EN LA CUENCA ALTA  
DEL RIO DE LA LAJA, GTO.

T E S I S

Que para obtener el titulo de

B I O L O G O

p r e s e n t a

ROSAURA GREYER GONZALEZ

México, D. F.

1974



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.

ESTUDIO ECOLOGICO DE MIMOSA BIUNCIFERA BENTH.  
Y MIMOSA MONANCISTRA BENTH. EN LA CUENCA ALTA  
DEL RIO DE LA LAJA, GTO.

# C O N T E N I D O

	Página.
RESUMEN . . . . .	1
INTRODUCCION. . . . .	3
ANTECEDENTES. . . . .	5
OBJETIVOS . . . . .	19
AREA DE ESTUDIO:	
a) Localización . . . . .	20
b) Geología . . . . .	23
c) Orografía y Topografía . . . . .	26
d) Hidrografía . . . . .	29
e) Clima . . . . .	31
f) Suelo . . . . .	35
METODOLOGIA . . . . .	37

TAXONOMIA:

a) Género <u>MIMOSA</u> L. . . . .	40
b) Descripción original de <u>MIMOSA BIUNCI</u> - <u>FERA</u> Benth y <u>MIMOSA MONANCISTRA</u> Benth. . .	42
c) Descripciones complementadas y clave . . .	44

DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE <u>MIMOSA BIUNCIFERA</u> Y <u>MIMOSA MONANCISTRA</u> . . . . .	53
--	----

DISTRIBUCION DE M. BIUNCIFERA Y M. MONANCISTRA EN  
RELACION CON ALGUNOS FACTORES AMBIENTALES EN LA  
ZONA DE ESTUDIO.

a) Topografía . . . . .	55
b) Clima . . . . .	58
c) Suelo . . . . .	60

TIPOS DE VEGETACION DE LOS CUALES FORMAN PARTE <u>M. BIUNCIFERA</u> Y <u>M. MONANCISTRA</u> . . . . .	63
--	----

FENOLOGIA . . . . .	76
---------------------	----

DISPERSION Y ESTABLECIMIENTO DE PLANTULAS . . . . .	82
<u>MIMOSA BIUNCIFERA</u> Y <u>M. MONANCISTRA</u> COMO INDI- CADORAS DE DISTURBIO . . . . .	87
DISCUSION . . . . .	94
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA . . . . .	103
APENDICE: . . . . .	111

Mapas

Cuadros

Tablas

Gráficas

Ilustraciones

A mis padres y hermanos.

A mis maestros.

R E C O N O C I M I E N T O A:

El Biól. Javier Valdés-Gutiérrez, Director del Jardín Botánico, por el especial interés que mostró en el asesoramiento de este trabajo, haciendo sentir su gran calidad de maestro y por las facilidades proporcionadas para llevarlo a cabo.

El Biól. Hermilo J. Quero Rico por su inapreciable colaboración como excelente maestro y amigo.

Los demás miembros de la comisión dictaminadora, M. en C. Francisco González-Medrano, Dr. Ramón Riba y Nava Esparza y Biól. Nelly Diego Pérez por sus acertadas sugerencias y correcciones.

Todas las personas que de una u otra forma intervinieron para la mejor realización de este trabajo.

R E S U M E N.

En este trabajo se hace un estudio de la ecología de Mimosa biuncifera Benth. y Mimosa monancistra Benth., en la cuenca alta del Río de la Laja, Gto. relacionando su distribución con algunos factores ambientales, como son el clima, el suelo y la topografía; observando su fenología y medios de dispersión, así como los tipos de vegetación en los cuales se desarrollan estas especies, mencionando además la presencia de Mimosa minutifolia y Mimosa aculeaticarpa conviviendo con M. biuncifera, en algunas partes de la sierra.

Se hace una discusión sobre la relativa abundancia de M. biuncifera y M. monancistra en comunidades secundarias: en terrenos abandonados, en laderas erosionadas, a la orilla de los caminos, etc., lo cual pone de manifiesto el valor indicador del disturbio humano que en un momento dado pueden tener. Se discute también la posibilidad de utilizar estas especies para el restablecimiento del suelo en las zonas semiáridas de la República Mexicana.

Por otra parte, dado que las descripciones originales de estas especies son muy breves, estimamos conveniente complementarlas con base en otras descripciones y en observaciones personales.

## I N T R O D U C C I O N .

Mimosa biuncífera y M. monancístra han sido mencionadas por diversos autores como componentes de al - gún tipo de vegetación primaria o como elementos abundantes en comunidades secundarias.

Es indudable el valor que, tanto para el avance científico, como para el desarrollo y planificación de un país, tiene el conocimiento de la vegetación tanto primaria como secundaria; sin embargo, en México la vegeta-ción primaria está relativamente poco estudiada y la se-cundaria se conoce aún menos, por lo que consideramos que los estudios ecológicos o autoecológicos de ciertas espe-cies son importantes para el entendimiento de la dinámica de ciertos tipos de vegetación y para la resolución de algunos de los problemas que hay que enfrentar cuando se trata de planificar el desarrollo del país en lo referen-te a los recursos naturales tanto renovables como no renovables.

Dada la importancia que estimamos tienen las especies secundarias por su capacidad para establecerse en condiciones de disturbio producidas generalmente por las

actividades humanas, por el papel que pueden desempeñar como formadoras y retensoras de suelo, por el valor indicador que pueden tener en un momento dado sobre la evolución de la vegetación y por lo poco que de ellas se conoce en nuestro país, sobre todo en zonas áridas y semiáridas, consideramos interesante hacer una contribución sobre este tema, estudiando en particular la ecología de dos especies de Mimosa ampliamente distribuídas en territorio mexicano.

Si bien estas especies forman asociaciones primarias en algunas áreas, por lo común se encuentran como especies secundarias en extensas regiones de México, especialmente en zonas áridas y semiáridas que han estado sujetas a algún tipo de disturbio, por lo que se eligió la cuenca alta del Río de la Laja, en el Estado de Guanajuato, para la realización del estudio ecológico de Mimosa biuncifera y M. monancistra, con el objeto además, de proporcionar información sobre las características del medio ambiente físico y las comunidades vegetales de las que forman parte.

## A N T E C E D E N T E S .

Son numerosos los autores que han estudiado la vegetación secundaria, así como las especies indicadoras de diversas condiciones ambientales; por otra parte, Mimosa biuncifera y M. monancistra han sido mencionadas por diversos autores, algunos de los cuales las destacan como especies secundarias e inclusive en ocasiones como indicadoras del disturbio humano.

Sousa (1964), destaca la importancia del estudio de las especies secundarias con relación al desarrollo del barbasco (Dioscorea composita), el cual se ve favorecido por el disturbio humano de la vegetación. En nuestra opinión, ésta es una de las posibles aplicaciones que puede tener el conocimiento de la vegetación secundaria, cuando se trata de determinar la existencia y la distribución de alguna especie de valor económico en grandes áreas o regiones determinadas.

El mismo Sousa (op.cit.), analiza los efectos producidos por la alteración de la vegetación primaria, mencionando que los suelos, al carecer de una cubierta ve-

getal, quedan sometidos a temperaturas muy altas que traen como consecuencia la destrucción del humus. Además, la precipitación provoca la lixiviación de los nutrimentos y muchas veces la erosión del suelo.

Sarukhán (1964), se refiere también a la notable alteración de la vegetación primaria y considera que las actividades humanas tales como la agricultura, la ganadería y la explotación forestal, han sido y son la causa de dicha alteración, lo cual trae como consecuencia profundos cambios en la insolación, la temperatura, la humedad ambiental, las propiedades físico-químicas del suelo, etc.

También hace alusión al empobrecimiento del suelo como uno de los factores que determinan las especies vegetales que van a establecerse en estos lugares perturbados, las cuales tendrán características particulares como son, por ejemplo, las ventajas de las leguminosas para adaptarse a estas condiciones, debido a la existencia de nódulos radicales que se originan por la acción de organismos fijadores de nitrógeno, además de la abundancia de semillas de las diferentes especies y en

algunos casos de las adaptaciones de los frutos o de las semillas a la dispersión que les permite una mayor propagación. Entre las familias que dominan en cuanto a número de especies en la sucesión secundaria estudiada, coloca en primer término a la familia Leguminosae y en seguida a las familias Compositae y Gramineae, coincidiendo con lo observado por Sousa (op.cit.).

Por otra parte, este último autor hace notar que, en muchas zonas, la vegetación primaria es cada vez más escasa, por lo que muchas veces el ecólogo se ve obligado a recurrir a especies secundarias como índices de comunidades primarias.

Aunque lo indicado por Sarukhán y por Sousa es con relación al trópico cálido-húmedo, nosotros hemos observado que es aplicable también a algunas zonas semiáridas, por lo menos en la zona que hemos trabajado.

Coupland (1961), al analizar las condiciones en las que se desarrollan los pastizales al oeste de Canadá, menciona que existen comunidades sucesionales en las áreas que han sido cultivadas, sujetas al pastoreo o a otro tipo de disturbio producido por la actividad del hombre; el á -

rea que ocupan estas comunidades secundarias ha aumentado y ahora representa la mayor parte de la región. Hace notar además, que el sobrepastoreo trae como consecuencia un cambio en la composición de la vegetación hacia un tipo de comunidad más xérico.

Bazzaz (1968), estudia la sucesión secundaria en campos de cultivo de diferentes edades, que han sido abandonados. Las diversas especies tienen distintos límites de tolerancia y requerimientos ambientales también distintos, de manera que sólo aquellas que pueden tolerar medios ambientes extremos, son capaces de invadir los campos de cultivo abandonados.

Entre otros factores ambientales, el autor menciona la importancia de las condiciones climáticas favorables y de una buena producción de semillas cerca de estos terrenos para la germinación y establecimiento de las plántulas.

Existen algunos informes de que la vegetación puede ser indicadora de diversas condiciones ambientales, aún de las condiciones ambientales inducidas en una región por causa de la actividad humana (González-Medrano, 1971).

Entre las condiciones ambientales que pueden ser indicadas por la vegetación, Muller (1947), menciona el clima, diciendo: "... La estrecha dependencia de la vegetación sobre el clima y otros factores permite expresar en forma aproximada los tipos climáticos de las áreas donde se conoce la vegetación."

Rzedowski (1955), informa de una serie de especies indicadoras de sustrato ígneo (riolita, granito y basalto), así como indicadoras de sustrato calizo, en la parte extratropical del Estado de San Luis Potosí, dando algunas observaciones para el uso adecuado de estas especies indicadoras.

Gentry (1957), menciona que las asociaciones vegetales reflejan el clima en que se desarrollan a través de sus hábitos y formas de vida, en el transcurso de largos períodos de tiempo.

Robinson (1957), considera la existencia de freatofitas que no sólo son indicadoras de mantos freáticos, sino que además sugieren la profundidad de los mismos. Menciona que otras especies indican inclusive la calidad del agua, por lo que pueden ser utilizadas para determinar el uso que puede dársele a esta agua subterránea.

Coupland (1961), señala ciertas especies herbáceas y arbustivas como indicadores del sobrepastoreo, aunque recomienda tener cuidado en la interpretación de los cambios aparentes en la abundancia de estas plantas.

Bazzaz (1968), sugiere que algunas especies como Diodia teres y Plantago aristata pueden utilizarse como indicadores de la erosión, especialmente en campos de cultivo abandonados recientemente, ya que estas especies fueron las más frecuentes en áreas erosionadas analizadas por el autor, en las colinas del sur de Illinois.

A continuación se mencionan diversos autores que de una u otra manera han reportado las especies estudiadas por nosotros

Ochoterena (1937), menciona a Mimosa biuncifera formando parte del fruticetum en la región templada y seca que comprende los valles de México y Toluca, así como Puebla, Morelia, Tlaxcala y una parte considerable de las llanuras de los Estados de Querétaro, Aguascalientes, Guanajuato y sur de San Luis Potosí. Menciona a la familia de las leguminosas entre aquellas que poseen especies que pueden resistir condiciones desfavorables.

Rzedowski (1955), encuentra a M. biuncifera en

diversos tipos de vegetación como son el matorral cactus-mezquite, el matorral submontano y el encinar, que se presentan sobre sustrato ígneo; y el matorral desértico calcícola, el zacatal y el chaparral que se desarrollan sobre sustrato calizo. Menciona además a M. aculeaticarpa formando parte del encinar, presente sobre ambos tipos de sustrato.

Rzedowski (1956), al hablar de la vegetación secundaria, considera que la tala, el pastoreo y los incendios son las principales causas de la existencia de áreas cubiertas por comunidades secundarias o alteradas; entre las especies arbustivas que pueden ser utilizadas para reconocer las áreas de disturbio, menciona a Mimosa monancistra, así como Acacia tortuosa y Dodonaea viscosa y da los siguientes criterios que permiten reconocer dichas áreas fácilmente:

1.- Los campos recién abandonados se caracterizan por la dominancia de especies ruderales, arvenses y herbáceas en general.

2.- En el caso de comunidades de zonas áridas, generalmente las mismas especies arbustivas del clímax son las que colonizan el terreno, sólo la falta de madurez de los individuos, así como las irregularidades en la expan -

sión horizontal y demasiada abundancia de hierbas perennes pueden indicar el disturbio.

3.- La sucesión en comunidades extradesérticas suele incluir varias etapas seriales; las primeras se asemejan bastante en composición y estructura al zacatal; sucesivamente los subfrútices cobran más importancia y se vuelven dominantes; después aparecen arbustos más elevados; en lugares donde las condiciones son favorables es posible el establecimiento de un estrato arbóreo de encinos con simultánea eliminación de algunas especies arbustivas.

4.- Por último, hace notar que, aunque los criterios fisiónómicos parecen ser lo más valiosos para reconocer comunidades secundarias, existen también elementos florísticos más o menos ligados con condiciones de disturbio; estos elementos son más numerosos en los tipos de vegetación más mesófilos, particularmente en el chaparral y en el encinar, donde sin embargo, su valor indicador no es siempre totalmente seguro.

Gentry (1957), en su estudio de los pastizales de Durango, incluye a Mimosa biuncifera entre las especies leñosas componentes del pastizal con arbustos, al que considera como una transición entre la vegetación de-

sértica de mayor altura y los pastizales mismos. Además menciona a esta especie como integrante de algunas comunidades de difícil descripción, compuestas por arbustos espinosos que, por lo general, forman matorrales bajos, bastante densos y de difícil penetración, los cuales se desarrollan muy bien en lugares sometidos a sobrepastoreo.

Estas comunidades parecen ser de las más importantes en el proceso de restablecimiento del suelo. El autor hace ver que los matorrales espinosos de este tipo, no sólo permiten la recuperación de suelos erosionados, sino que también propician el rejuvenecimiento de los zacates sujetos al sobrepastoreo ya que el ganado evita penetrar entre los arbustos espinosos.

Al referirse a M. biuncifera, menciona que se desarrolla sobre declives pedregosos y suelos con grava o desnudos, a una altitud de 1500 a 2200 msnm, desde el "charrillo" \* hasta el pastizal con encino-enebro. La considera como un elemento pionero en la conservación del suelo y con frecuencia es abundante cerca de antiguas haciendas y a lo largo de los caminos.

Valdés (1958), encuentra M. biuncifera asociada con Acacia tortuosa y Senecio heracleifolius en una zona de

\* nombre local dado al matorral bajo que cubre las partes erosionadas en el este de Durango.

marcado disturbio localizada entre León, Gto. y Lagos de Moreno, Jal.

Turner (1959), encontró M. biuncifera desde Texas hasta Arizona y norte de México, casi siempre sobre suelos rocosos, ya sea calizos o ígneos.

Guzmán y Vela (1960), hacen un breve análisis de los tipos de vegetación del suroeste del Estado de Zacatecas y encuentran que en el matorral árido de la zona de Villanueva destaca Mimosa biuncifera conviviendo con Prosopis juliflora, Opuntia sp. y Bouteloua gracilis.

También la mencionan formando parte del matorral subtropical, considerado por los autores como una transición del encinar al bosque tropical deciduo.

Rzedowski (1960), encuentra que M. biuncifera y otras especies arbustivas son abundantes en algunas partes de San Luis Potosí, donde es notable el excesivo pastoreo y pisoteo del ganado.

Miranda y Hernández X. (1964), mencionan a M. biuncifera formando parte del matorral espinoso de hojas pequeñas en las zonas áridas de la altiplanicie del norte de México, planicie costera del Golfo y valle del Río Bravo.

Rzedowski (1965), menciona el mezquital extra desértico, en el cual es común la falta de precipitación, que está compensada por un nivel freático permanente o temporal al alcance de las raíces de Prosopis. Informa que: "... en este tipo de vegetación es común encontrar arbustos de 1 a 3 m de alto, que rara vez forman un estrato continuo y frecuentemente sólo tienen una cobertura hasta de 30% ; muchos de ellos son espinosos y la abundancia de algunos parece estar relacionada con la intensidad del disturbio." Entre estos arbustos menciona a M. biuncifera y M. monancistra, así como Acacia farnesiana.

Al describir el matorral desértico micrófilo, considera un estrato arbustivo superior de 2 a 3 m de alto, en el cual la especie más abundante es Prosopis juliflora y un estrato arbustivo inferior de 0.4 a 1.5 m de alto, en el que se halla entre otras M. biuncifera.

En el zacatal, encuentra a M. biuncifera y M. aculeaticarpa conviviendo con relativa frecuencia como especies secundarias, debido en la mayoría de los casos al sobrepastoreo.

Rzedowski y Mc Vaugh (1966), en su estudio de la vegetación de Nueva Galicia, reportan cuatro especies de Mimosa en diversos tipos de vegetación, entre ellas M. monancistra es considerada como uno de los elementos

del llamado "matorral subtropical", formando parte del estrato arbustivo inferior (1 a 2 m ) que por lo general está bien desarrollado, de preferencia en comunidades abiertas. Este tipo de vegetación es característico de la parte central del Estado de Jalisco, extendiéndose al oriente hasta Michoacán y Guanajuato y al norte hacia Zacatecas y Aguascalientes.

Mencionan además, que en el zacatal típico que se presenta en la parte central de Jalisco, Aguascalientes y Zacatecas, casi siempre se encuentran plantas leñosas, cuya importancia aumenta de ordinario en función de ciertos tipos de disturbio, entre las especies que se comportan comúnmente como invasoras en terrenos perturbados, está M. biuncifera, así como Dodonaea viscosa, Eysenhardtia polystachia, Brickellia veronicaefolia, Baccharis ramulosa, Opuntia robusta y O. streptacantha.

M. monancistra es uno de los arbustos más comunes y constantes en el zacatal con Acacia tortuosa, que existe en algunas regiones de Durango, Zacatecas y Aguascalientes, alcanzando su mayor desenvolvimiento en los Altos de Jalisco y se encuentra además al suroeste de San Luis Potosí y en áreas restringidas de Hidalgo y del Estado de México.

Además han encontrado a Mimosa biucifera y

M. monancistra como elementos del matorral crasicaule, en el estrato subarbus-tivo que es muy conspicuo y, en este caso, cubre mayor superficie que el estrato arbus-tivo. Este tipo de matorral se presenta en Zacatecas, San Luis Potosí y partes de Guanajuato, Aguascalientes y Jalisco.

En las comunidades secundarias de tipo ar - bustivo, que se desarrollan como consecuencia de la des - trucción del bosque de pino y encino, mencionan a Mimo - sa aculeaticarpa, sobre todo hacia las zonas húmedas.

González (1968), en su estudio de la vegeta - ción del valle del Mezquital, Hgo., menciona a M. biunci - fera en los estratos arbustivo y subarbus-tivo de diver - sos tipos de matorrales y la considera como uno de los arbustos comunes al valle del Mezquital y al valle de San Luis Potosí, estudiado por Rzedowski (1965).

Sánchez (1974), menciona a M. biuncifera for - mando parte del matorral espinoso con espinas laterales, en la zona noreste del Estado de Zacatecas.

Como puede verse, tanto M. biuncifera como M. monancistra han sido señaladas por diversos autores como integrantes de alguna asociación, principalmente como es

pecies secundarias; sin embargo, no existe un estudio ecológico detallado de estas especies, por lo que consideramos interesante hacer una contribución de este tipo.

## O B J E T I V O S .

El objetivo de este trabajo es hacer una contribución al conocimiento de la ecología de Mimosa biuncifera Benth. y Mimosa monancistra Benth. en la cuenca alta del Río de la Laja, relacionando la distribución de estas especies en dicha zona, con algunos factores ambientales como son la topografía, el clima y el suelo, señalando los tipos de vegetación de los cuales forman parte, analizando su fenología y tratando de poner de manifiesto si estas especies pueden darnos un índice del disturbio producido principalmente por las actividades humanas en esta región del Estado de Guanajuato.

## A R E A   D E   E S T U D I O.

### a) LOCALIZACION.

Geográficamente la zona de estudio se encuentra localizada en el Altiplano Mexicano, en el noroeste del Estado de Guanajuato, con una superficie aproximada de 2400 km<sup>2</sup>. Está comprendida entre los paralelos 21° 02' y 21° 32' de latitud Norte y entre los meridianos 100° 48' y 101° 30' de longitud Oeste, (mapa No.1).

Políticamente comprende parte de los municipios de San Felipe, Dolores, Guanajuato, San Diego de la Unión, León, Ocampo y Allende.

Hidrográficamente la zona de estudio constituye la cuenca alta del Río de la Laja que es uno de los afluentes del Río Lerma-Santiago.

Orográficamente está formada por una planicie con lomeríos de pendiente suave que está rodea-

da por serranías hacia la parte occidental, sur y nor -  
oriental de la zona.

La mayor parte del área está formando parte de los llamados Llanos de San Felipe, Llanos de Dolores, Llanos de Allende y Llanos de San Diego, correspondiendo a éstos las tierras bajas y lomeríos.

Los Llanos de San Felipe se encuentran en la parte nor-noreste y están limitados por la Sierra de San Pedro hacia el oeste, por la Sierra de la Media Luna hacia el sur, por la Sierra de Guanajuato al suroeste y por la Sierra del Cubo al este. Abarcan gran parte del municipio de San Felipe.

Los llanos de Dolores se encuentran limitados al oeste por las estribaciones orientales de la Sierra de la Media Luna, al suroeste por la Sierra de Guanajuato y al este por la Sierra Gorda. Se continúan con los Llanos de San Diego hacia el norte, con los Llanos de Allende hacia el sur y al noroeste con los Llanos de San Felipe. Forman una gran parte del municipio de Dolores.

Los Llanos de San Diego están limitados al oeste por la Sierra del Cubo y hacia el sur por los Llanos de Dolores. Forman parte de los municipios de San

Diego y de Dolores.

Dentro de la zona de estudio están comprendidas las laderas sur y suroeste de la Sierra del Cubo, las laderas oriental y norte de la Sierra de Guanajuato, la suroriental de la Sierra de San Pedro y gran parte de la Sierra de la Media Luna, (mapa No.2).

El área de estudio puede ubicarse dentro de la región árida hidalguense, que es una de las regiones áridas de la República mencionadas por Miranda (1955).

Es interesante observar que precisamente en Guanajuato y Querétaro, se localiza la zona de transición entre la región árida chihuahuense y la región hidalguense que abarca parte de los Estados de Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, México y norte de Puebla.

Sin embargo, Miranda (1955), al hablar de las regiones áridas de la República, establece una división de éstas con base en las formas de vida que predominan y considera que además deben tomarse en cuenta sus relaciones florísticas, por lo que aclara que los límites de las diversas regiones podrán definirse de una manera precisa hasta que existan más trabajos fitogeográficos y fitoecológicos detallados.

b) GEOLOGIA.

El conocimiento geológico de una región permite comprender la evolución que ha seguido la corteza terrestre y las consecuencias que estos cambios han tenido sobre el medio ambiente físico, particularmente el suelo y la vegetación.

La zona de estudio fué cubierta por una formación de roca cristalina llamada "Piedemonte" , la cual se originó en lo que ahora es Estados Unidos de América, durante la Era Paleozoica (Cámbrico) (PLAT, 1969).

En la Era Mesozoica se llevaron a cabo grandes cambios en la zona debido a una gran actividad volcánica, con la formación de fallas, intrusiones, etc., así como una intensa evaporación que dió lugar a la formación de cuencas cerradas.

La zona de estudio fué tomando su fisonomía actual desde el Terciario, debido en parte a los afloramientos esporádicos de rocas intrusivas sucedidos en el Terciario Inferior y principalmente a los grandes cambios orogénicos que dieron lugar a un amplio cinturón de plegamientos en la porción central, lo cual

fué el comienzo de los principales rasgos del relieve actual, que se presentaron en el Terciario Medio.

Durante el Terciario Superior, una gran actividad volcánica se llevó a cabo en la parte central inferior de la zona, así como grandes emergencias en la porción norte.

En el Cuaternario, todavía no se había logrado un equilibrio isostático en el área de estudio y siguieron presentándose emersiones de la corteza y también erupciones, pero con menor actividad ígnea (UNAM, 1973 a).

Actualmente la fisonomía de la zona sigue cambiando debido a la marcada erosión provocada por la acción de los ríos que se consideran relativamente jóvenes (Cuaternario) y por otros diversos factores, principalmente las actividades agrícolas y la tala en muchos lugares de esta área.

En la zona de estudio se presentan diversos tipos de rocas: Durante el Mesozoico se formaron rocas ígneas como las andesitas, riolitas, basaltos, etc. que se encuentran principalmente hacia la parte occidental del área.

Las rocas sedimentarias del tipo de las areniscas, conglomerados y abanicos aluviales del Tercario Medio se encuentran ampliamente distribuidas en manchones dentro de la zona.

El intemperismo y la erosión causaron la formación de grandes depósitos o rocas sedimentarias representados por clásticos provenientes de los estratos marinos plegados de calizas, lutitas y areniscas, durante el Cuaternario.

Hacia el oeste de la zona de estudio son más abundantes las rocas sedimentarias del tipo de rellenos de valle y arcillas poco consolidadas del Pleistoceno (Cuaternario).

Otros tipos de rocas de diferentes orígenes como las lutitas, esquistos, cuarzos, pizarras y filitas que se originaron en el Jurásico Superior, se encuentran principalmente distribuidas hacia el municipio de San Felipe (PLAT 1a. parte, 1970).

### c) OROGRAFIA Y TOPOGRAFIA

La cuenca del Río de la Laja está bordeada en gran parte por regiones montañosas con elevaciones que varían entre los 2000 y los 2,987 msnm, sobre todo hacia las porciones occidental, nororiental y sur de la cuenca; en estas partes forman una barrera montañosa que limita a los Llanos de San Felipe, Dolores, Allende y San diego ( U.N.A.M, 1973 a).

Estas serranías son las siguientes :

Sierra de San Pedro. - Forma el límite ocidental de la zona de estudio. Es una parte de la Sierra de Zacatecas y se extiende de noreste a suroeste. Sus elevaciones más notables son el Cerro de San Juan, que alcanza una altitud de 2,500 msnm, el Cerro del Ocote con 2,250 msnm y la Mesa del Tanque con 2,250 msnm.

Sierra de Guanajuato.- Forma las estribaciones australes de la Sierra de Zacatecas. Se extiende de noroeste a sureste, sus laderas orientales descien - den hacia los Llanos de Allende y Dolores y las laderas norte hacia los Llanos de San Felipe.

El Cerro del Gigante con 2,987 msnm y el Cerro de San Antón con 2,525 msnm son las montañas más elevadas de esta sierra.

Sierra de la Media Luna. - Forma parte de la vertiente norte de la Sierra de Guanajuato. Se extiende de suroeste a noreste. Sus laderas norte y noroeste limitan a los Llanos de San Felipe, sus laderas orientales se inclinan hacia los Llanos de Dolores y por el sur y sureste se une a la Sierra de Guanajuato.

Las montañas más elevadas son el Cerro de Juanes con 2,750 msnm, y la Mesa del Fuerte con 2,500 msnm.

Sierra del Cubo. - También forma parte de la Sierra de Zacatecas y se extiende en dirección noreste-suroeste. Sus laderas orientales limitan los Llanos de San Diego y las suroccidentales los Llanos de San Felipe.

Sus elevaciones más notables son el Cerro Cuchillo de Aguila con 2,500 msnm y Cerro Pelón con 2,680 msnm.

En la zona de estudio se encuentran además algunas elevaciones aisladas como son el Cerro de la Santa Cruz con 2,350 msnm y una pequeña serranía de Tequisquiapan con una altitud de 2,300 msnm y que se localiza en el límite sureste de la zona.

La inclinación de las laderas de estas serranías varía entre el 15 y el 30% y en muy pocos casos alcanza más del 30% como la Mesa del Fuerte que tiene pendientes cercanas al 45%.

Sin embargo, casi las tres cuartas partes del área de estudio están formadas por grandes planicies y lomeríos de pendientes suaves, que en gran parte se utilizan para la agricultura, básicamente realizada por cultivos de temporal (mapa No.2).

#### d) HIDROGRAFIA

El área de estudio forma parte de la sub-cuenca del Río de la Laja, la cual a su vez pertenece a la cuenca del sistema Lerma-Santiago. El Río de la Laja y sus afluentes constituyen la principal red hidrográfica que drena la región.

El origen de este río se localiza en la vertiente suroriental de la Sierra de San Pedro y la nororiental y norte de la Sierra de Guanajuato (U. N. A. M., 1973b ), encontrándose en la primera los arroyos de los Reyes y San Juan y en ésta última, el arroyo El Ancón, el río Dolores y los arroyos de la Erre y Cieneguilla, que siguen su trayectoria hacia los Llanos de San Felipe, Dolores y Allende, constituyendo de esta manera el Río de la Laja, que recorre 80 km aproximadamente dentro de la zona y se continúa hacia el sur hasta entroncar con el río Lerma en las cercanías de la ciudad de Salamanca, ya fuera de la zona de estudio.

Otro río importante es el Dolores, que recorre una extensión de más de 25 km dentro de la zona y alimenta la presa Alvaro Obregón; después de pasar por la ciudad de Dolores Hidalgo, se une al río de la Laja a la altura del poblado de Las Adjuntas.

El arroyo de la Erre y el de Cieneguilla vierten sus aguas en la presa Peñuelitas cuyo canal derivador va a unirse al río de la Laja junto con el río Dolores a la altura del poblado de las Adjuntas (mapa No. 3).

Además, existen numerosos arroyos de menor importancia que se originan en las serranías y que en última instancia, son tributarios del río de la Laja. Algunos de estos arroyos son: La Venta, Las Monjas, La Tinaja, Silleros, Casas Viejas, etc.

Aunque existe una gran cantidad de ríos y arroyos en la zona, todos éstos son de avenida, por lo que se han construído dos grandes presas en esta región: la presa Alvaro Obregón, conocida localmente como la presa del Gallinero y la presa Peñuelitas; existen también algunas pequeñas presas como la de Guadalupe, Miraflores, Jaralillo, Ojo de Agua, etc. y un gran número de jagüeyes, represas y bordos (U.N.A.M. 1973 a).

## e) CLIMA

El clima es uno de los factores ecológicos que tienen mayor influencia en la distribución de la vegetación y su estudio es importante para entender las relaciones entre las asociaciones vegetales.

De acuerdo con la clasificación dada por García (1964), en la cuenca alta del Río de la Laja se hallan representados los climas semiáridos BS y los climas templados subhúmedos  $C_w$ , con algunas variantes registradas en las estaciones meteorológicas de la zona de estudio.

En la mayor parte de la zona encontramos el clima  $BS_1$ , que es el subtipo menos seco de los semiáridos BS, con un cociente P/T mayor de 22.9. Este cociente (Precipitación total anual/Temperatura media anual) indica el grado de humedad y se conoce como índice de Lang.

Dentro de los climas  $BS_1$ , se presentan dos variantes:

El clima  $BS_{1k}$ .

Se caracteriza por ser templado con verano cálido, presenta una temperatura media anual que varía entre  $12^\circ$  y  $18^\circ$  C; la temperatura del mes más frío varía

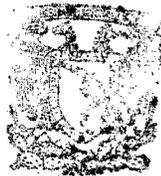
entre  $-3^{\circ}$  y  $18^{\circ}$  C y la del mes más caliente es mayor de  $18^{\circ}$  C.

Es el clima predominante en la zona de estudio, abarca una superficie aproximada de  $1490 \text{ km}^2$  y se localiza en los Llanos de San Felipe, se extiende hacia el centro y sur de la zona, hacia las estribaciones de la Sierra de la Media Luna y continúa en los Llanos de Dolores hasta el límite sur-sureste de la zona de estudio.

El Clima BS<sub>1</sub> h.

Es un clima semicálido con invierno fresco, la temperatura media anual varía entre  $18^{\circ}$  y  $22^{\circ}$  C y la del mes más frío es menor de  $18^{\circ}$  C.

Se presenta en una superficie de  $335 \text{ km}^2$  aproximadamente dentro del área de estudio y se extiende desde el centro de la zona hacia el este, abarcando parte de los Llanos de Dolores y parte de los Llanos de Allende hasta el límite de la zona.



El grupo de climas templados subhúmedos  $C_w$  está representado en la zona de estudio por tres subtipos que indican diversos grados de humedad:  $C(w_0)$ ,  $C(w_1)$  y  $C(w_2)$ , que se presentan en las sierras que bordean la región:

El Clima  $C(w_0)$ .

Es el más seco de los templados subhúmedos con lluvias en verano. El porcentaje de lluvia invernal es menor del 5% de la anual y tiene un cociente P/T menor de 43.2.

Se presenta en las partes más bajas de la Sierra de la Media Luna y en la mayor parte de la Sierra de San Pedro, con una superficie aproximada de  $300 \text{ km}^2$ .

El Clima  $C(w_1)$ .

Presenta un grado de humedad intermedio, con un cociente P/T que varía entre 43.2 y 55.0. También con lluvias en verano. Se encuentra en la porción media de la Sierra de la Media Luna, en la región de Nuevo Valle de Moreno, en la porción noroeste de la Sierra de San Pedro y en la Sierra del Cubo.

Abarca una superficie de 140 km<sup>2</sup> aproximadamente.

El Clima C(w<sub>2</sub>).

Es el clima más húmedo de los templados subhúmedos con lluvias en verano. El cociente P/T es mayor de 55.0 . Este clima se presenta en la parte central de la Sierra de la Media Luna y en una franja pequeña hacia el límite suroeste de la zona de estudio, con una superficie aproximada de 60 km<sup>2</sup> (mapa No. 5).

En el Cuadro No. 2 se dan los tipos climáticos con todas las variantes registradas en las estaciones meteorológicas, así como la simbología de dichas variantes.

f) SUELO

En la cuenca alta del Río de la Laja encontramos suelos tanto de origen ígneo como suelos de origen calizo en algunas partes. Predominan las texturas ligeras como son el migajón arcilloso, el migajón arcillo-arenoso y el migajón arenoso, por lo que son suelos con buena permeabilidad y porosidad, lo cual favorece el drenaje, por lo que generalmente la retención de humedad es baja (PLAT 2a. parte, 1970 ).

El color más común en estos suelos es el pardo, presentándose variaciones con diversas tonalidades desde grisáceo hasta negro y en algunas partes de la zona se encuentran suelos de tono rojizo.

La mayor parte de las planicies de la zona de estudio, tienen suelos más o menos profundos; pedregosos en muchos sitios y con afloramientos rocosos en algunos casos. Su pH es variable, encontrándose suelos bastante ácidos y otros casi neutros a ligeramente alcalinos. Además de las texturas ligeras predominantes, existen suelos arcillosos y de textura franca en algunos lugares; el porcentaje de materia orgánica es bastante bajo, variando de 0.8 a 2%. Aquí se han encontrado cantidades mayores de

calcio, carbonatos y magnesio que en las serranías.

En estas tierras se desarrollan matorrales y pastizales, muchas de ellas se han dedicado al cultivo y al pastoreo, pero desafortunadamente, el mal uso de la tierra ha provocado la erosión de extensas áreas, donde se observan afloramientos de tepetate y aún de la roca madre, presentándose grandes cárcavas, donde la vegetación es muy escasa o nula.

En las serranías, los suelos son delgados y fácilmente erosionables, con un alto porcentaje de pedregosidad e inclusive con afloramientos rocosos en algunas partes. El pH es generalmente ácido, aunque hacia las estribaciones de la Sierra de la Media Luna se encontraron suelos ligeramente alcalinos. El contenido de materia orgánica es un poco más elevado en las sierras, llegando a ser hasta un 4%.

## M E T O D O L O G I A .

La metodología seguida en este trabajo se puede dividir en dos aspectos: a) el sinecológico, que se llevó a cabo como una parte del estudio ecológico de la cuenca alta del Río de la Laja, Gto., realizado por el Departamento de Botánica del Instituto de Biología de la U.N.A.M., del cual la autora ha sido colaboradora y b) el autoecológico realizado en forma colateral a dicho estudio.

En el aspecto sinecológico, se hicieron muestreos de vegetación empleando el método de cuadrantes para determinar el área mínima en los diferentes tipos de vegetación y poder definirlos de esta manera. La información obtenida es una parte del estudio ecológico de la región y fué utilizada en este trabajo para poder considerar las comunidades de las cuales forman parte Mimosa biuncifera y M. monancistra.

En el aspecto autoecológico se analizaron

varios aspectos como son: la fenología, la dispersión y el establecimiento de plántulas de estas especies. Además se trató de ver la relación de su distribución con la topografía, el clima y el suelo.

Para lograr esto último, se hizo un mapa de distribución (mapa No. 7) localizando estas especies en 185 sitios (mapa No. 8), tanto en las planicies como en las serranías, en el período de diciembre de 1972 a junio de 1974, durante el cual se observaron tanto la fenología como los medios de dispersión.

Además se hizo un análisis climático, tomando en consideración los registros de las estaciones meteorológicas que se encuentran dentro de la zona de estudio, así como algunas que están en los alrededores y que sirven como puntos de referencia (Cuadros No. 1 y No. 2).

Los datos se obtuvieron de los archivos del Servicio Meteorológico de la Secretaría de Agricultura y Ganadería y de la Secretaría de Recursos Hidráulicos y se presentan en forma de tablas y gráficas, así como mapas, indicando las isoyetas, las isotermas y los vientos dominantes (mapa No. 4).

El mapa climático (mapa No.5), se ha elaborado tomando como base la carta climática (14Q-III Querétaro) de CETENAL, con algunas modificaciones que resultaron del análisis de los registros de las estaciones y de los estudios de vegetación realizados en la zona.

Por otra parte, se hicieron 13 muestreos de suelo en diversas localidades para tratar de encontrar alguna correlación con la distribución de las dos especies estudiadas (mapa No.6).

Los resultados completos de cada muestreo se presentan en el Cuadro No. 3.

Dado que la zona de estudio se encuentra sujeta a un disturbio marcado, se hicieron observaciones en los sitios alterados donde se presentan estas especies de Mimosa, como son: los terrenos de cultivo en descanso o abandonados, los terrenos dedicados al pastoreo y las partes abiertas en las zonas boscosas de las sierras. Estas observaciones fueron complementadas o reafirmadas en muchos casos por comunicación personal con las gentes del lugar, todo ésto con el fin de encontrar información para poder considerar o confirmar a estas especies como indicadores de disturbio.

## T A X O N O M I A .

Aunque este estudio no es de tipo taxonómico, hemos estimado pertinente abordar la posición taxonómica de M. biuncifera Benth y M. monancistra Benth; sobre todo se ha puesto especial interés en enriquecer las descripciones de estas especies, que en la literatura son muy breves, de manera que en ocasiones hacen difícil su identificación.

a) GENERO MIMOSA L. Sp. Pl 516. 1753.

Mimosa Benth. et Hook. Gen. Pl. 593. 1868.

Flores tetra a pentámeras, rara vez trímeras a exámeras, hermafroditas o polígamas. Cáliz frecuentemente diminuto, casi inconspicuo, escamoso, con pelos en forma de vilano, raramente campanulado, brevemente dentado. Prefloración valvar. Número de estambres, el doble de los pétalos, iguales, libres, desnudos; anteras pequeñas, sin glándulas; granos de polen  $\infty$  . Ovario sésil, pocas veces pedunculado, óvulos de 2 a  $\infty$  ; estilo

filiforme, estigma pequeño, terminal. Legumbre oblonga, linear, plano-comprimida, casi nunca engrosada, membranosa o coriácea, con 2 valvas sobre un margen continuo, persistente, que se separa íntegro; se divide transversalmente en artículos o subseptada por pequeños tabiques. Semillas ovales o redondas y aplanadas. Hierbas, arbustos, pocas veces plantas altas, árboles inermes o espinosos. Hojas bipinnadas, con frecuencia sensitivas, en raros casos con el pecíolo reducido a filodio, glándulas peciolares; peciólulos muy a menudo con 2 estípulas. Capítulos globosos o espigas cilíndricas; pedúnculos axilares solitarios o en fascículos. Flores pequeñas sésiles. Estambres con frecuencia del doble de la longitud de la corola.

Alrededor de 230 especies, la mayoría de ellas son de América tropical, pocas africanas y asiáticas, ninguna se ha reportado hasta ahora de Australia.

b) DESCRIPCION ORIGINAL DE MIMOSA BIUNCIFERA Benth. y  
MIMOSA MONANCISTRA Benth.

Mimosa biuncifera Bentham. 1839. Pl. Hartw. pp. 12.

Ramas divaricadas pubescentes; espinas en el nacimiento de las hojas, pareadas, recurvadas, con la base puberulenta; estípulas subuladas; hojas inermes sin glándulas, pinnas de 4 a 6 juegos, foliolos de 10 a 15 juegos pequeños, oblongos, obtusos, arriba glabros, pubescentes abajo; capítulos globosos, pedicelos monocéfalos en axilas de hojas subiguales. Cáliz tetra a pentadentado. Corola tetra a pentadentada, del doble del largo del cáliz, ápice veloso. Estambres 10 libres. Ovario glabro, pocos óvulos, estilo muy largo glabro. Legumbre para mí no conocida. Espinas en el nacimiento de las hojas, de esta manera se corresponden con las estípulas y, por lo tanto, son opuestas a las ramas. Se observan estípulas arriba de las espinas.

Esta especie fué colectada por Hartweg en 1837, en su recorrido de la Ciudad de México a Zacatecas, principalmente por los alrededores de Guanajuato, Lagos ( Jalisco ), Aguascalientes y Bolaños ( Jalisco ) y

enviada a Bentham para su clasificación.

Britton & Rose (1928), consideran como localidad tipo León, Gto.

Mimosa monancistra Bentham. 1839. Pl. Hartw. pp. 12.

Ramas divaricadas canoso-puberulentas; espinas en el nacimiento de las hojas, solitarias, recurvadas; estípulas pequeñas, deciduas; hojas inermes sin glándulas, canoso - puberulentas, pinnas de 2 a 3 juegos, folíolos de 5 a 6 juegos pequeños, ovado-oblongos, glabros por el haz, puberulentos en el envés; pedúnculos monocéfalos en las axilas de 2, 3 ó más hojas subiguales, capítulos globosos. Flores muy parecidas a las de Mimosa biuncifera.

Esta especie fué colectada por Hartweg en 1837, en su recorrido de la Ciudad de México a Zacatecas, principalmente por los alrededores de Guanajuato, Lagos (Jalisco), Aguascalientes y Bolaños (Jalisco) y enviada a Bentham para su clasificación.

Britton & Rose (1928) consideran como localidad tipo Aguascalientes.

c) DESCRIPCIONES COMPLEMENTADAS Y CLAVE.

Mimosa biuncifera Benth.

Arbusto de 1 a 2 m de altura o menos, muy rara vez árbol pequeño. Ramas divaricadas que forman ángulos muy abiertos, rojizas o grisáceas, a menudo estriadas, las ramas jóvenes puberulentas y posteriormente glabras. Casi siempre con 1 par de espinas (aguijones), a veces solitarias y rara vez los dos casos en la misma planta, infraestipulares, recurvadas y comprimidas lateralmente, de color pardo rojizo o grisáceo, puberulentas o raramente pubescentes hacia la base, la cual mide 1.5 a 6 mm de ancho y alcanzan una longitud de 2 a 7 mm. Hojas alternas, bipinnadas; pecíolo comúnmente de 3 a 9 mm de longitud, puberulento a pubescente, así como el raquis primario que generalmente es de 11 a 18 mm de longitud; peciólulos glabros en la parte adaxial y puberulentos hacia la parte abaxial; pinnas por lo común de 4 a 6 pares, cada una casi siempre con 3 a 9 pares de foliolos, de 2 a 4 mm de longitud y de 0.3 a 2 mm de ancho, oblongos, glabros por el haz y de puberulentos a pubescentes por el envés. En los renuevos el raquis primario es más largo, alcanzando hasta 34 mm y se mantiene constante el número de foliolos de 6 a 9 por cada pinna.

Estípulas intrapeciolares, triangulares, con el ápice agudo, puberulentas, de 1 a 2 mm de longitud. Flores bisexuales, actinomorfas, con perianto biseriado: cáliz gamosépalo, con 5 sépalos de 0.8 a 2 mm de longitud (1.1 mm promedio), pubescentes, de color blanco, rosado hacia el ápice; corola gamopétala, con 5 pétalos de 2 a 4 mm de longitud (2.8 mm promedio), pubescentes, blancos a rosados; casi siempre con 10 estambres libres de color blanco, aunque en ocasiones varía este número, presentando de 9 a 11 estambres, generalmente 5 son cortos, con el filamento de 4.5 a 6 mm de longitud (5.3 mm promedio) y 5 largos con el filamento de 5 a 7 mm de longitud (6 mm promedio); las anteras elípticas u ovoides, de 0.3 a 0.6 mm de longitud (0.3 mm promedio), ditecas, dorsifijas, es decir, unidas abaxialmente y versátiles ya que su unión por la parte media les permite moverse libremente, la dehiscencia es rimosa, o sea que se abren por 2 hendiduras longitudinales; granos de polen compuestos, agrupados en bitétradas o políadas de 8 granos(mónadas), 4 superiores que alternan con 4 inferiores, es decir, que uno de los grupos ha girado  $45^\circ$  con respecto al otro; la políada tiene forma elipsoidal, con diámetro de  $14.2$  a  $15.6 \mu$  x  $8.5$  a  $11.3 \mu$ . Granos individuales o mónadas de  $7.1 \mu$  x  $5.6 \mu$ , de contorno exterior ovalado y superficie aparentemente psilada. Pisti-

lo uno sólo; ovario de 0.7 a 1.3 mm de longitud (0.9 mm promedio), pedunculado, unicarpelar, la mayoría de las veces con pelos en su porción dorsal, de 0.1 a 0.8 mm (0.5 mm promedio), la placentación marginal, con 4 a 8 óvulos anátropos, la mayoría de las veces 8, alternos en 2 hileras; el estilo varía de 2.8 a 6.5 mm de longitud (4.2 mm promedio). Las flores con brácteas dorsales, laminares, con el ápice redondeado, glabras adaxialmente y pubescentes en su parte abaxial, de 0.5 a 1 mm de longitud. Las flores se encuentran dispuestas en una cima muy contraída de forma globosa, constituyendo un glomérulo (según la terminología de Roesler, in: Font Quer, 1953), de 0.3 a 0.5 cm de diámetro, sostenido por el pedicelo que alcanza aproximadamente el doble del diámetro del glomérulo. El fruto es una legumbre de 1.3 a 3.8 cm de longitud y de 2 a 8 mm de ancho, generalmente comprimida entre las semillas, puberulenta o escasamente tomentulosa, de color moreno rojizo oscuro; el margen persistente, espinoso, con espinas recurvadas de 0.5 a 4 mm, en ocasiones las espinas de la porción dorsal, más fuertes que las de la ventral, estas espinas ventrales algunas veces son escasas o están ausentes; la dehiscencia es longitudinal, generalmente por el margen dorsal, aunque en ocasiones se abre también la sutura ventral. Semillas generalmente de 2 a 6, alargadas u oblongas, de

2.5 a 7 mm de longitud y de 2 a 5 mm de ancho, moreno-rojizas; los frutos pueden estar solitarios o agrupados.

Mimosa monancistra Benth.

Arbusto de 1.5 m de altura o menos. Ramas angulosas, que forman ángulos pequeños, flexibles, es - triadas, puberulentas y las ramas jóvenes pubescentes. Con espinas (aguijones) solitarias, infraestipulares, exactamente por debajo de la inserción de la hoja, re - curvadas y comprimidas lateralmente, de color pardo ro - jizo, puberulentas hacia la base, la cual mide de 1 a 5 mm de ancho y alcanzan una longitud de 3 a 8 mm. Hojas alternas, bipinnadas; pecíolo de 4 a 10 mm de longitud, puberulento, así como el raquis primario que tiene de 10 a 20 mm, los peciólulos también puberulentos; pinnas de 2 a 4 pares, cada una con 9 pares de folíolos de 2 a 4 mm de largo y 1 a 2 mm de ancho, oblongos, con el haz glabro o rara vez puberulento y el envés pubescente. En los renuevos, el pecíolo llega a medir hasta 16 mm y el raquis primario, de 21 a 25 mm, los 9 pares de folíolos se mantienen casi siempre constantes, aunque a veces apare - ce un décimo par dividido en folíolos secundarios. Es - típulas intrapeciolares, triangulares, con el ápice agu

do, pubescentes, de 1 a 1.5 mm de longitud. Flores bi sexuales, actinomorfas, con perianto biseriado: cáliz gamosépalo, con 5 sépalos de 1 a 2 mm de longitud (1 mm promedio), pubescentes, de color casi blanco a rosado; corola gamopétala, con 5 pétalos de 2 a 3 mm de longitud (2.2 mm promedio), pubescentes, blancos a rosados. 10 estambres libres de color lila, 5 cortos, con el filamento de 3.5 a 7.5 mm de longitud (5.3 mm promedio) y 5 largos con el filamento de 4 a 8.5 mm de longitud (6.2 mm promedio); las anteras elípticas u ovales, de 0.3 a 0.5 mm de longitud (0.4 mm promedio), ditecas, dorsifijas, unidas abaxialmente y versátiles ya que su unión en la parte media les permite moverse libremente, la dehiscencia es rimosa, o sea que, se abren por 2 hendiduras longitudinales; granos de polen compuestos, agrupados en bi tétradas o políadas de 8 granos (mónadas), 4 superiores alternando con 4 inferiores, es decir, que uno de los grupos ha girado  $45^\circ$  con respecto al otro; la políada es de forma elipsoidal, con diámetro de 12.7 a 14.2  $\mu$  x 9.9  $\mu$ . Granos individuales o mónadas de 5.6 a 7.1  $\mu$  x 4.9 a 5.6  $\mu$ ; de contorno exterior ovalado y superficie aparentemente psilada. Pistilo, uno solo; ovario de 0.8 a 1.3 mm (1 mm promedio) de longitud, pedunculado, unicarpelar, la mayoría de las veces con pelos en su porción dorsal, de 0.1 a 0.5 mm (0.2 mm promedio), la placentación marginal,

con 5 a 8 óvulos anátropos, la mayoría de las veces 8, alternos en 2 hileras; el estilo varía de 3 a 8.5 mm de longitud (5.7 mm promedio). Brácteas dorsales laminares, con ápice redondeado, glabras adaxialmente y pubescentes en su parte abaxial, de 0.5 a 1 mm de longitud. Las flores se encuentran dispuestas en una cima menos contraída que el glomérulo, de forma alargada, constituyendo un fascículo (según la terminología de Roesler, in: Font Quer, 1953), de 0.7 a 1.5 cm sostenida por el pedicelo de la misma longitud. El fruto es una legumbre recurvada, de 2.5 a 4 cm de longitud y de 6 a 7 mm de ancho, sumamente setosa o hispida, de color ocre, septada transversalmente entre las semillas y en la madurez se separa en artejos o artículos uniseminados (dehiscencia transversal), los septos están señalados por depresiones del pericarpio; debido a estas características, Burkart (1952), denomina lomento a este tipo de fruto; el margen es muy conspicuo, persistente con largas setas coriáceas. Los frutos se presentan solitarios o agrupados. Semillas generalmente de forma lenticular de 4 mm de largo y 3.5 mm de ancho, aunque las hay de 3.5 a 4.5 mm de largo y 3 a 4 mm de ancho, comúnmente son de color moreno oscuro.

## COMENTARIOS.

Estas especies tienen una fisonomía característica, muy semejante entre ellas a simple vista, por lo que pueden confundirse fácilmente, sobre todo en estado vegetativo.

Para distinguir una de otra, es necesario observarlas con cuidado y así puede notarse que la ramificación es distinta, ya que en M. biuncifera, las ramas forman ángulos muy abiertos, constituyendo lo que se conoce como ramas divaricadas, además puede apreciarse en las ramas más jóvenes la disposición simpodial típica; en M. monancistra, las ramas forman ángulos más reducidos y se les llama ramas angulosas, además en esta especie no es tan notable la ramificación simpodial.

Otra de las características que nos permite distinguirlas es la referente a las espinas (aguijones), que generalmente son 1 par en M. biuncifera y 1 sola en M. monancistra, lo cual está indicado en el nombre de ambas especies. Sin embargo, en algunas partes de la zona se encontraron poblaciones de M. biuncifera que presentan indi-

viduos con 1 sola espina y otros con 3 espinas en cada nudo, además de los individuos comunes con espinas pareadas, lo cual ha sido reportado por Robinson (1898).

La morfología de la inflorescencia también es distintiva, como ya se ha mencionado, M. biuncifera presenta una cima muy contraída denominada glómulo, mientras que M. monancistra tiene una cima menos contraída, de forma alargada que se conoce como fascículo. Además, el color de los estambres es un detalle característico, siendo blanco en el primer caso y lila en el segundo.

Los frutos son muy distintos entre sí y dado que algunos permanecen en la planta durante casi todo el año, se facilita mucho la identificación de estas especies; el fruto de M. biuncifera es moreno oscuro, con el margen armado de espinas fuertes y comprimido entre las semillas, mientras que el fruto de M. monancistra es de color ocre claro, provisto de cerdas en toda su superficie así como en el margen y además, dividido transversalmente en artículos o artejos (lomento).

CLAVE DIAGNOSTICA.

Arbusto de 1 a 2 m, muy rara vez árbol pequeño. Ramas divaricadas. Generalmente con 1 par de espinas, en ocasiones solitarias y raramente los dos casos en la misma planta. Flores dispuestas en glomérulos; estambres blancos. Legumbre comprimida entre las semillas, de color moreno rojizo oscuro, puberulenta, margen persistente espinoso. Semillas alargadas u oblongas.....M.biuncifera

Arbusto de 1.5 m o menos. Ramas angulosas. Con espinas solitarias. Flores dispuestas en fascículos; estambres de color lila. Legumbre dividida en artículos o artejos (lomento), de color ocre, setosa o hispida, margen persistente con setas coriáceas. Semillas lenticulares .....M.monancistra

D I S T R I B U C I O N   G E O G R A F I C A  
DE   MIMOSA BIUNCIFERA   Y   MIMOSA MONANCISTRA

En América predominan la mayoría de géneros y subgéneros de las Mimosáceas, comúnmente en la región tropical. Dentro del género Mimosa, son muchas las especies americanas.

Bentham (1875), ya menciona esto y comenta que existen muy pocas especies de este género en Asia y Africa.

Standley (1923), menciona 67 especies de Mimosa existentes en México y actualmente se encuentran 83 especies de este género representadas en el Herbario Nacional (MEXU).

M. biuncifera y M. monancistra han sido colectadas en diversas partes de la República Mexicana.

En el Herbario Nacional del Instituto de Biología, UNAM (MEXU) y en el Herbario de la Escuela Nacional

de Ciencias Biológicas (ENCB), se encuentran ejemplares de M. biuncifera colectados en los estados de Baja California, Tamaulipas, San Luis Potosí, Durango, Guanajuato, Querétaro, Estado de México, Hidalgo, Puebla, Tlaxcala, Distrito Federal, Jalisco, Michoacán y Chiapas. Además existen reportes de esta especie en los estados de Coahuila, Zacatecas, Aguascalientes, Veracruz y Oaxaca.

Britton & Rose (1928), la encontraron también en Nuevo México y Arizona.

M. monancistra ha sido colectada en los estados de Chihuahua, Coahuila, Tamaulipas, Durango, San Luis Potosí, Guanajuato, Aguascalientes, Zacatecas, Querétaro, Jalisco, Michoacán y Oaxaca, así como en Texas, los ejemplares se encuentran también en el Herbario Nacional y en el Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas.

DISTRIBUCION DE M. BIUNCIFERA Y M. MONANCISTRA  
EN RELACION CON ALGUNOS FACTORES AMBIENTALES  
EN LA ZONA DE ESTUDIO.

Tratando de ver la correlación de la distribución de estas dos especies con algunos de los factores ambientales, particularmente con la topografía, el clima y el suelo, se han encontrado algunos datos interesantes, sobre todo respecto al clima y topografía.

a) TOPOGRAFIA.

M. biuncifera es la más ampliamente distribuída en la zona, se presenta tanto en laderas de las regiones montañosas como en los terrenos planos, desde 1940 hasta 2640 msnm, casi siempre sobre suelos pedregosos.

Se encuentra en la Sierra de San Pedro, en la Sierra de la Media Luna y en la Sierra del Cubo, presentándose además en una amplia extensión de los Llanos de San Felipe, San Diego y Dolores.

M. monancistra se distribuye en una área más reducida, desarrollándose en las planicies, así como en los lomeríos de pendientes suaves, a altitudes que varían entre 1890 y 2130 msnm.

Se encuentra en los Llanos de Dolores y parte de los Llanos de San Diego y de Allende en la región sureste de la zona.

Además, ambas especies coinciden en ciertos puntos, así que es posible distinguir una área de distribución común que va de noroeste a sureste, abarcando parte de los Llanos de San Felipe y de los Llanos de Dolores . (mapa No. 7).

En algunas partes de la sierra, con altitudes de 2100 a 2400 msnm se encontró Mimosa minutifolia Rob & Greenm. que se desarrolla en suelos pedregosos y protegida entre las rocas, es un arbusto pequeño, de 10 a 40 cm de alto solamente. Se encuentra en los bosques de encinos, de pinos o de pino-encino, así como en el matorral de Eysenhardtia, que se localizan en las porciones noroeste y oeste de la Sierra de San Pedro, en la parte central de la Sierra de la Media Luna y en la región sureste de la Sierra del Cubo. Esta especie se encuentra siempre con M. biuncifera, en

una superficie muy reducida del área de estudio (mapa No. 8).

También en las serranía se presenta M. aculeaticarpa Ort. junto con M. biuncifera en los encinares, hacia el este de la Sierra de San Pedro y hacia el oeste y sureste de la Sierra de la Media Luna, desde 2050 a 2400 msnm (mapa No. 8). En algunas partes, esta especie se desarrolla en las áreas abiertas donde antes probablemente hubo encinar. M. aculeaticarpa, a diferencia de M. biuncifera, es un árbol pequeño de 2 a 3.5 m de alto, aunque en raras ocasiones se encontró en forma arbustiva con una altura de 1.5 m.

M. aculeaticarpa se conoce como "garañón" en algunas partes de la zona y es común encontrarla a la orilla de los arroyos y en las cañadas donde la humedad es un poco mayor.

b) CLIMA.

M. biuncifera se desarrolla en el clima semiárido BS<sub>1</sub>k, que se caracteriza porque la temperatura media anual oscila entre 12° y 18° C y la precipitación total anual varía de 440 a 520 mm. Esta especie se extiende un poco hacia el clima también semiárido BS<sub>1</sub>h que difiere del anterior por su temperatura media anual más elevada, que varía entre 18° y 22° C, así como por una precipitación total anual mayor, de 580 a 640 mm.

También se encuentra M. biuncifera en el clima templado subhúmedo C<sub>w</sub>, con diversos grados de humedad, desde el C<sub>(w<sub>0</sub>)</sub> que es el más seco de éstos hasta el C<sub>(w<sub>2</sub>)</sub> que es el más húmedo; este tipo de climas se localiza en las serranías que bordean la zona, en las cuales la precipitación total anual varía de 685 a 930 mm., siendo mayor que la de los climas semiáridos.

Por otra parte, M. monancistra tiene una área de distribución más restringida, hacia el sureste de la zona (mapa No.7) y es interesante destacar la coincidencia existente entre su área de distribución y el clima

semiárido BS<sub>1</sub>h que se presenta precisamente hacia esta región (mapa No. 5); esta especie sólo se extiende un poco hacia el clima BS<sub>1</sub>k en el área de convivencia con M. biuncifera.

M. minutifolia y M. aculeaticarpa se encuentran únicamente en las serranías, (mapa No. 8), donde el clima templado subhúmedo C<sub>w</sub> determina condiciones de humedad superiores a las de las planicies semisecas con clima BS<sub>1</sub>.

c) SUELO.

Con base en los muestreos de suelo, se ha elaborado el siguiente cuadro, en el cual se hace una comparación de las características edáficas en las que se desarrollan Mimosa biuncifera y M. monancistra, tomando en cuenta las variaciones de los factores edáficos en las áreas de distribución de estas especies dentro de la zona de estudio.

	<u>Mimosa biuncifera</u>	<u>Mimosa monancistra</u>
pH	5.3 a 7.9 (ácido a ligeramente alcalino).	4.8 a 6.9 (ácido).
Densidad aparente	0.77 a 1.25	0.77 a 1.0
Densidad real	0.76 a 1.22	1.01 a 1.40
Textura	migajón arcillo-arenoso migajón arcilloso migajón arenoso arcillas y franco	migajón arcillo-arenoso arenoso migajón arenoso
% de Materia Orgánica.	1.1% a 4.1%	0.8% a 1.9%
Capacidad de intercambio iónico	5.0 a 24.5 meq/100 g de muestra	5.5 a 13.0 meq/100 g de muestra
Iones Ca (ppm)	260 a 1430	200 a 1170
Iones Mg (ppm)	8 a 40	8 a 60
% de carbonatos	1.7% a 5.2%	0.5% a 4.7%
Cloruros (ppm)	44.0 a 120.0	2.5 a 88.0
Sulfatos (ppm)	12 a 32	0 a 14

Al revisar estos resultados, podemos hacer algunas consideraciones sobre la distribución de estas especies con respecto a los suelos de la zona de estudio.

Mimosa biuncifera se localiza en la mayor parte del área de estudio, desarrollándose en suelos un tanto heterogéneos, la encontramos tanto en los suelos más o menos profundos característicos de las planicies y lomeríos como en los suelos delgados de las serranías, o bien, en las partes erosionadas de la zona; Mimosa monancistra se desarrolla sólo en los suelos propios de las planicies y lomeríos, hacia el sureste de la zona de estudio, donde generalmente no se presentan afloramientos rocosos; aunque hay algunos sitios erosionados en los que también puede encontrarse.

Ambas especies crecen en suelos de texturas ligeras, y, M. biuncifera se desarrolla además en suelos arcillosos o de textura franca.

Encontramos M. monancistra en suelos ácidos sólo, mientras que M. biuncifera crece también en suelos casi neutros o ligeramente alcalinos.

Tanto M. biuncifera como M. monancistra crecen en suelos con un bajo contenido de materia orgánica, sin embargo, la primera se encuentra también en suelos con un porcentaje de materia orgánica algo mayor (hasta 4% en las serranías).

Los suelos donde conviven las dos especies, son de textura ligera, tienen un bajo porcentaje de materia orgánica y un pH ácido.

En las partes de la sierra, donde M. biuncifera cohabita con M. minutifolia o con M. aculeaticarpa, los suelos son pedregosos y presentan afloramientos rocosos; tienen un pH variable, de ácido a ligeramente alcalino; son de textura ligera y su contenido de materia orgánica es alrededor de 4%.

TIPOS DE VEGETACION DE LOS CUALES  
FORMAN PARTE MIMOSA BIUNCIFERA Y  
M. MONANCISTRA.

Para describir las comunidades vegetales de la zona hemos empleado la clasificación de los tipos de vegetación de México propuesta por Miranda y Hernández X. (1963), la cual toma en cuenta las formas de vida de las especies dominantes y por lo tanto se basa en la fisonomía de las comunidades.

Los tipos de vegetación en los que se encuentran estas especies de Mimosa son el pastizal y el matorral, aunque también puede encontrarse M. biuncifera en algunas partes perturbadas de los bosques de encinos, de pinos o de pino-encino; en dichas comunidades se hallan como elementos más o menos abundantes y en algunos casos contribuyen a determinar la fisonomía de la comunidad en conjunto con las gramíneas, con Acacia, Prosopis, o bien con Eysenhardtia o Dodonaea.

PASTIZALES.

Se denominan pastizales aquellas comunidades en

las que la forma biológica graminoide es la más importante para la fisonomía de la vegetación.

Miranda y Hernández X. (op.cit.), mencionan que los pastizales primarios más típicos se encuentran en el centro y norte de México, cubriendo grandes áreas situadas entre agrupaciones vegetales de zonas áridas y las de zonas templadas subhúmedas.

El pastizal se ha considerado como el tipo de vegetación característico de la región de los Altos de Jalisco, de las zonas vecinas de Zacatecas, Aguascalientes y del noroeste de Guanajuato (Rzedowski y McVaugh, 1966) y precisamente el área de estudio queda comprendida en esta región del Estado de Guanajuato.

Sin embargo, dentro de esta zona se encuentran sólo formas modificadas o perturbadas del pastizal típico debido a las actividades humanas, principalmente el pastoreo y la agricultura, las que durante un período de años muy prolongado han favorecido la invasión de estos pastizales por arbustos espinosos principalmente.

Este tipo de alteraciones o modificaciones del pastizal ya han sido puestas de manifiesto con anterior -

ridad por los autores citados, así como por Gentry (1957), Humphrey (1958) y González-Medrano (1971).

Tomando en cuenta lo anterior, dentro de la zona de estudio podemos distinguir en las grandes planicies y lomeríos con altitudes de 1850 a 2200 msnm, las siguientes modificaciones del pastizal: Pastizal con Prosopis, Pastizal con Prosopis-Acacia, Pastizal con Acacia-Mimosa y Pastizal con Acacia, de las cuales Mimosa biuncifera, M. monacistra o ambas, forman parte. La fisonomía de estas comunidades depende de las gramíneas y de los elementos que integren el estrato arbustivo o arbóreo.

#### PASTIZAL CON PROSOPIS.

Esta forma del pastizal se encuentra de 1850 a 2160 msnm. Se caracteriza por la presencia dispersa y constante de Prosopis juliflora, ya sea en forma arbustiva o arbórea, que en conjunto con las gramíneas contribuye a determinar la fisonomía de la comunidad.

Las especies de gramíneas dominantes son: Bouteloua filiformis, Cathestecum erectum y Bouteloua simplex, que en conjunto tienen una cobertura del 40 al 65%.

En menor proporción y en forma dispersa se encuentran también: Aristida adscencionis, Chloris virgata, Muhlenbergia tenuifolia, Aristida divaricata y Bouteloua gracilis, en orden decreciente de cobertura, aunque en todos estos casos es poco significativa.

Prosopis juliflora tiene coberturas que varían de 10 a 40%, dadas por individuos de 1.5 a 7m de alto en diversas partes de esta comunidad.

En el estrato arbustivo Mimosa monancistra se encuentra dispersa ocupando una cobertura de 10 a 15%, dada por individuos de 0.8 a 1 m de alto. M. biuncifera es un elemento más escaso, con una cobertura de 3 a 4% solamente y los individuos son más bajos, de 0.5 a 0.6 m. de alto.

En forma dispersa encontramos también: Acacia tortuosa, A. farnesiana, Opuntia robusta, O. azurea, O. imbricata, O. cantabrigensis, O. tunicata y en algunos casos Forestiera phillyreoides y Jatropha dioica.

## PASTIZAL CON PROSOPIS-ACACIA

Se presenta a altitudes de 1960 a 2150 msnm. Difiere del anterior por la presencia de Acacia tortuosa en mayor proporción.

La carpeta de gramíneas está formada por: Aristida divaricata, A. barbata, Tripogon spicatus y Aristida adscencionis como dominantes con una cobertura de 30 a 60%. En orden decreciente de importancia se encuentran además: Cenchrus pauciflorus, Trichachne hitchcockii, Muhlenbergia tenuifolia, Andropogon barbinodis, Eragrostis sp., Bouteloua gracilis, Chloris virgata y Bouteloua hirsuta, que alcanzan una cobertura escasa, de 5 a 10%.

Contribuyendo a la fisonomía de esta comunidad están como elementos principales Prosopis juliflora con una cobertura de 15 a 30% dada por individuos de 1.8 a 2.5 m de alto y Acacia tortuosa con una cobertura de 10 a 30% dada por individuos de 1.2 a 2.2 m de alto.

Mimosa monancistra se encuentra representada por individuos de 0.3 a 1.2 m de alto y tiene una cobertura escasa de 5 a 15%, aunque en algunas partes ocupa hasta un

25%, contribuyendo a la fisonomía de la comunidad.

Se encuentran presentes además: Opuntia imbricata, O. tomentosa, O. tunicata y en algunos casos Acacia farnesiana.

#### PASTIZAL CON ACACIA-MIMOSA.

En algunas partes considerables de la zona, con altitudes de 1890 a 2160 msnm, se presenta esta forma del pastizal, en la cual las gramíneas dominantes son: Aristida adscencionis, Buchloe dactyloides, Cathestecum erectum y Aristida divaricata que en conjunto tienen una cobertura de 30 a 70% . Otras gramíneas presentes que cubren del 0.5 al 10% son: Microchloa Kunthii, Bouteloua filiformis, Muhlenbergia rigida, M. parviglumis, Andropogon barbinodis, Hilaria belangeri, Lycurus phloeoides, Eragrostis intermedia y Setaria geniculata, en orden decreciente de importancia.

De las especies leñosas destacan en esta comunidad, determinando la fisonomía junto con las gramíneas, Acacia tortuosa con individuos de 1.2 a 3 m de alto, con una cobertura de 10 a 25%; Mimosa monancistra con cobertu -

ras de 10 a 20% aunque en algunas partes llega a cubrir hasta el 40% con individuos de 0.5 a 0.8 m de alto y M. biuncifera que tiene una cobertura menor, sólo del 10 al 15% dada por individuos de 0.8 a 1.2 m de alto.

En esta forma del pastizal, Prosopis juliflora es escasa, con coberturas no mayores de 10%.

En algunas partes encontramos Jatropha dioica. Se encuentran presentes además diversas especies del género Opuntia, siendo las más importantes: O. robusta, O. rigida y O. imbricata.

#### PASTIZAL CON ACACIA.

Las gramíneas dominantes en esta comunidad son: Andropogon barbinodis, Aristida divaricata y Bouteloua hirsuta que cubren del 40 al 80%, encontrándose también en orden decreciente de importancia: Hilaria cenchroides, Muhlenbergia rigida, Aristida adscensionis, Lycurus phleoides y Bouteloua gracilis, que en conjunto tienen una cobertura de 2 a 20%.

La fisonomía de la comunidad es muy peculiar por la presencia constante de Acacia tortuosa, con individuos de 1.6 a 2 m de alto, con una cobertura de 20 a 30%. Esta es la especie leñosa más importante, ya que Mimosa biuncifera alcanza coberturas de 2 a 10% sóloamente con individuos de 0.6 a 1 m de alto, M. monancistra no aparece y Prosopis juliflora se encuentra escasamente en algunos sitios.

En muy pocos casos encontramos Jatropha dioica. También las cactáceas son bastante escasas, se encuentran: Opuntia cantabrigensis, O. imbricata y O. robusta.

#### MATORRALES.

Los matorrales son comunidades vegetales caracterizadas porque las especies dominantes son plantas leñosas, pero no árboles, sino arbustos o subarbustos que no tienen un tronco bien definido desde la base, pues se ramifican casi desde el nivel del suelo. A estas formas de vida ordinariamente se les denomina matas y de ahí el término matorral. La cobertura de los arbustos de un matorral muy rara vez llega a cubrir el 100% de la superficie ocupada por éstos, de manera que generalmente son comunidades

con espacios apreciables o considerables entre los individuos.

Aunque la composición florística y las formas de vida sean las mismas, la variabilidad de talla de las especies dominantes hace posible diferenciar a los matorrales en bajos, medianos y altos, correspondiendo estas variantes a cambios ambientales más o menos notables o a alguna forma de disturbio.

Se estima que un matorral bajo tiene como promedio 1 m de altura, el mediano va de algo más de 1 a 2 m y el alto comúnmente de 2 a 4 m, aunque a veces llega hasta 5 m y muy raramente algo más.

Otra variante fisonómica de los matorrales está dada por el porcentaje de especies dominantes espinosas o inermes y de ahí las denominaciones de matorral espinoso, subinerme o inerme (Valdés, 1971).

En la zona de estudio se presentan los siguientes matorrales: Matorral de Eysenhardtia y Matorral de Dodonaea viscosa, siendo este último un matorral secundario característico de las partes taladas de los bosques.

MATORRAL DE EYSENHARDTIA.

Se trata de un matorral alto subinermes, ya que la altura de los elementos arbustivos varía de 1 a 3 m y encontramos un 30% de especies espinosas.

Se presenta como una transición entre el pastizal propio de las planicies y el encinar de las serranías, con altitudes de 2150 a 2300 msnm.

En este matorral las especies dominantes son inermes, encontrándose: Eysenhardtia polystachia que tiene una cobertura de 20 a 50%, con individuos de 1 a 3 m de alto, Forestiera phillyreoides con individuos de 2 a 3 m y una cobertura de 20 a 25%, Diphysa suberosa con individuos de 1.5 a 1.8 m y cobertura de 20%.

Otros elementos en orden decreciente de importancia son: Dodonaea viscosa, Dalea bicolor, Acacia farnesiana, Mimosa biuncifera, Acacia tortuosa, Dicliptera peduncularis, Brickellia veronicaefolia, Tecoma stans, Lippia berlandierii, Opuntia durangensis, O. streptacantha, O. robusta, Jatropha dioica, Yucca filifera, Mimosa aculeaticarpa, M. minutifolia y Quercus grisea, siendo este úl -

timo uno de los elementos de las partes más bajas del encinar.

Las gramíneas que destacan son: Aristida adscencionis, Andropogon barbinodis, Aristida pansa, Rhynchelythrum roseum, Muhlenbergia tenuifolia y Setaria geniculata que en conjunto dan una cobertura de 15 a 40%.

En este matorral Mimosa biuncifera tiene una cobertura escasa, no mayor de 10%, con individuos de 0.8 a 1.2 m, M. aculeaticarpa con individuos de 1.5 a 2.5 m es aún más escasa y M. minutifolia con individuos de 0.15 a 0.40 m de alto.

#### MATORRAL DE DODONAEA VISCOSA.

Se trata de un matorral mediano inerme, secundario, que se desarrolla en laderas donde antes hubo encinar, en algunos casos se mezclan inclusive elementos del bosque con algunos de los arbustos propios de las planicies.

Se toma en cuenta este matorral secundario porque es muy característico encontrarlo en las serranías

de la zona de estudio, comúnmente en áreas que han sido taladas, donde se encuentran todavía algunos tocones de los árboles que antes formaron el bosque. Parece ser que el matorral de Dodonaea puede ser inducido por fuego, sin embargo, en la actualidad, el bosque no se quema usualmente en esta región, sino que algunas áreas son taladas ya sea para la agricultura o para la elaboración de carbón de encino principalmente.

La fisonomía de la comunidad está determinada principalmente por Dodonaea viscosa que es la especie dominante, con individuos de 0.8 a 1.2 m de alto y coberturas de 25 a 40%.

Otros elementos importantes para la fisonomía del matorral son: Arctostaphylos pungens con individuos de 1.2 a 1.8 m con una cobertura de 10% solamente y Amelanchier denticulata que destaca por sus individuos de 2.5 a 3 m de alto con una cobertura escasa de 8%.

Mimosa biuncifera tiene una cobertura también baja, de 5% con individuos de 0.8 a 1 m de alto y M. aculeaticarpa se presenta en algunos sitios con individuos de 1.2 a 1.5 m.

Las gramíneas son escasas en esta comunidad, las más comunes son: Bouteloua sp., Muhlenbergia capillaris, Eragrostis intermedia e Hilaria cenchroides que en conjunto tienen coberturas de 10%.

Se encuentran presentes además: Baccharis ramulosa, Brickellia veronicaefolia, Loeselia mexicana y Piqueria trinervia.

## F E N O L O G I A .

### MIMOSA BIUNCIFERA

FOLIACION.- Durante los meses de enero, febrero y gran parte de marzo, esta especie se encuentra generalmente sin hojas; es a fines de marzo cuando aparecen los primeros brotes, los cuales continúan desarrollándose durante los meses de abril a octubre y la mayoría de las poblaciones presentan el follaje bien desarrollado en mayo, conservándose durante los siguientes 5 meses, es decir, hasta octubre. Las hojas empiezan a ponerse amarillentas a principios de noviembre y durante el invierno, las plantas se encuentran sin hojas; sin embargo, algunas poblaciones pequeñas conservan restos de hojas aún en el mes de febrero del siguiente año.

FLORACION.- En algunas partes de la zona, la floración de esta especie empieza hacia los primeros días de abril; a mediados de este mes y durante el mes de mayo se observan gran cantidad de botones y flores en la mayoría de las poblaciones, éste parece ser el período de máxima floración; sin embargo, se localizaron algunas poblaciones que durante

estos meses no tenían flores, sobre todo en los alrededores de San Felipe, en las estribaciones de la Sierra de San Pedro y de la Media Luna, así como al noreste de la Estación Río Laja.

A mediados y fines de junio, la época de flo  
ración va hacia su término y es a principios de julio cuando la mayoría de las poblaciones han perdido las flores por completo; sólo se observaron restos hacia las estribaciones nororientales de la Sierra de la Media Luna.

FRUCTIFICACION.- Durante los meses de enero a abril, se observó que en algunas poblaciones persistían frutos maduros del año anterior. A principios de mayo, en la mayoría de los casos, empieza la época de fructificación, que alcanza su máximo en los meses de junio y julio, prolongándose bastante, de manera que todavía en noviembre y diciembre se encuentran frutos maduros, muchos de ellos abiertos.

## MIMOSA MONANCISTRA

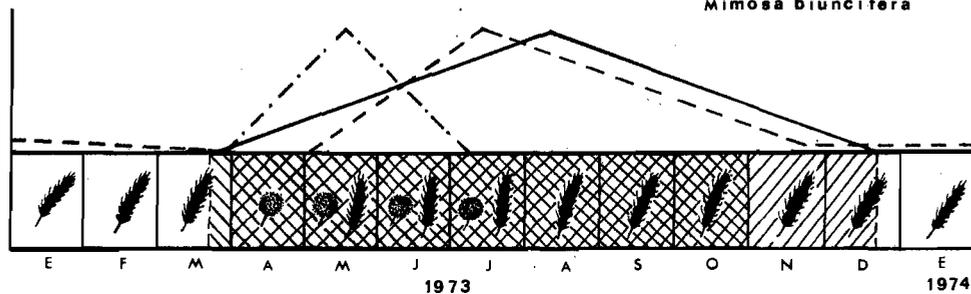
FOLIACION.- Durante los meses de enero a marzo, esta especie no presenta follaje. A mediados del mes de abril aparecen los primeros brotes y en los meses siguientes, de mayo a septiembre, continúan presentándose y las hojas maduras son abundantes. En esta época el follaje alcanza su máximo y en el mes de octubre las hojas empiezan a caer.

FLORACION.- La época de floración empieza en algunos lugares a fines de mayo, como se observó al noroeste de Dolores; sin embargo, la mayoría de las poblaciones florece en el mes de junio alcanzando un máximo a mediados de julio, si bien en algunas localidades, la especie florece más tarde. La época de floración termina más o menos a principios de septiembre.

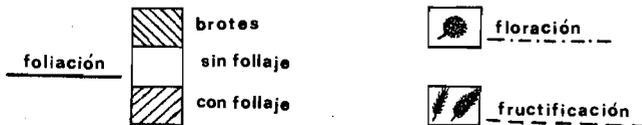
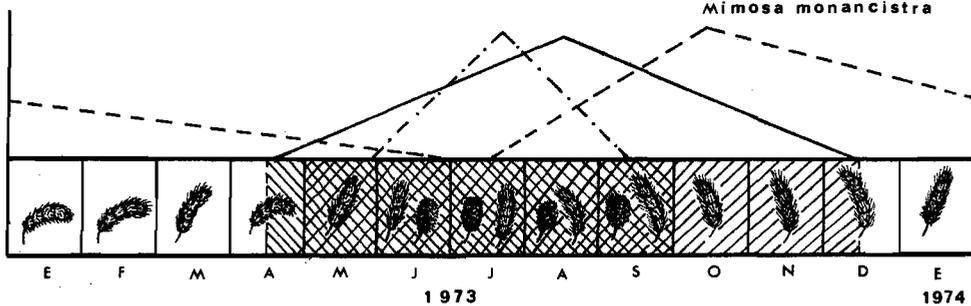
FRUCTIFICACION.- La especie conserva algunos frutos durante los meses de enero a junio. La época de fructificación empieza a mediados de julio y alcanza su máximo a fines de septiembre, presentando gran cantidad de frutos tanto inmaduros como maduros; la fructificación se prolonga bastante pues aún en febrero de 1974 se observaron poblaciones con gran cantidad de frutos maduros,

# FENOLOGIA

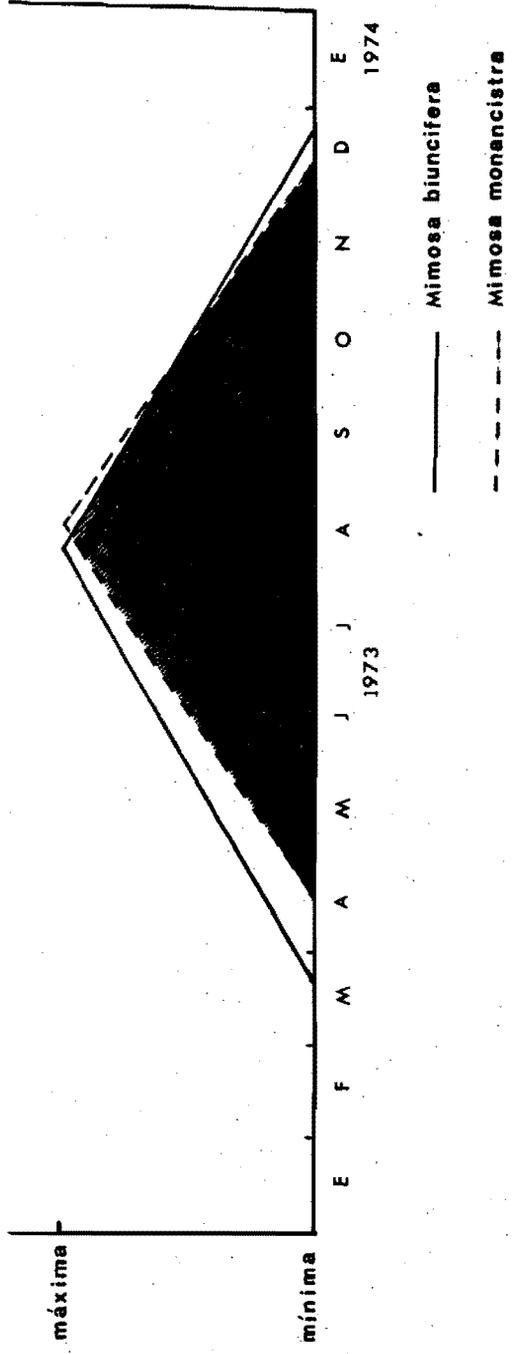
*Mimosa biuncifera*



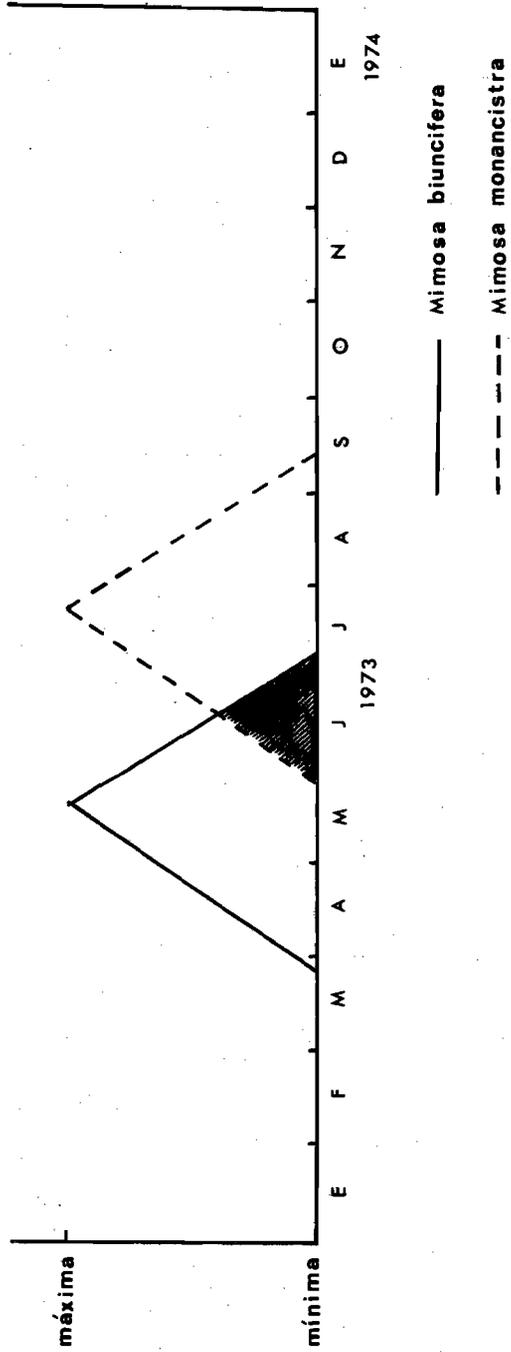
*Mimosa monancistra*



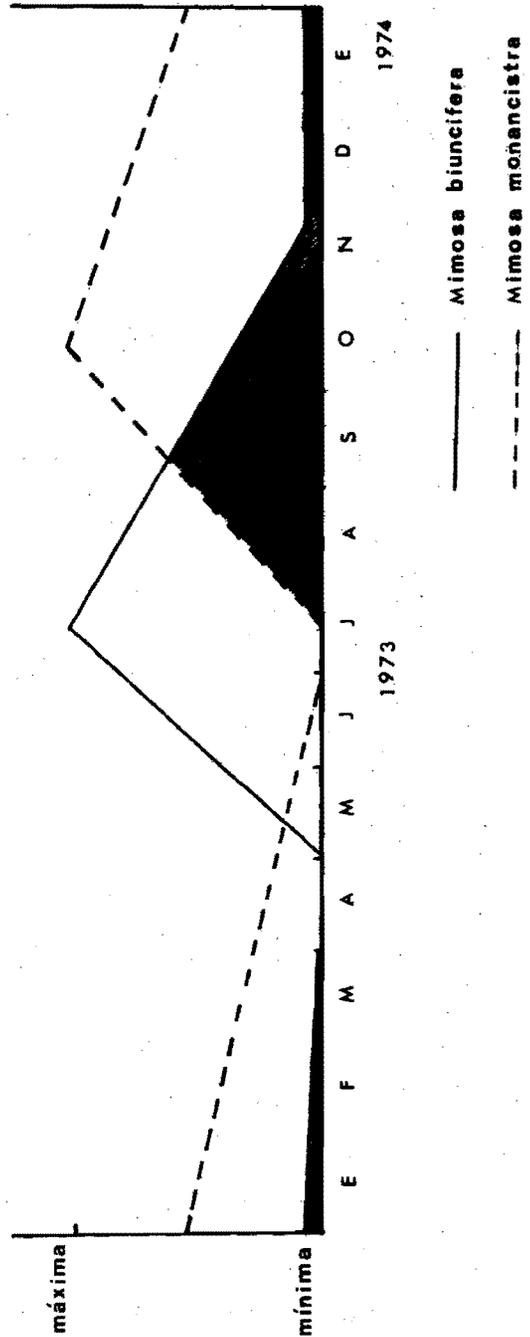
FENOLOGIA  
FOLIACION



FENOLOGIA  
FLORACION



FENOLOGIA  
FRUCTIFICACION



mucho más abundantes que los observados el año anterior.

El análisis de los diagramas anteriores nos lleva a hacer algunas consideraciones acerca del comportamiento fenológico de estas especies de Mimosa, durante el año de 1973.

En los meses de mayo a octubre ambas presentan follaje bien desarrollado, aunque M. biuncifera empieza a presentar sus primordios foliares casi un mes antes que M. monancistra.

En cuanto a la época de floración, puede observarse que M. biuncifera empieza a florecer 2 meses antes que M. monancistra. Si tomamos en cuenta la población en general de toda la zona de estudio, podemos hablar de aproximadamente un mes de coincidencia en la época de floración de ambas especies, que va de fines de mayo a principios de julio; sin embargo, hay que hacer notar que, en las áreas donde M. biuncifera y M. monancistra conviven, no se observó esta coincidencia, pues cuando la primera tenía flores, la segunda no las presentaba todavía y cuando M. monancistra floreció, M. biuncifera tenía sólo restos de flores. De esta manera, es poco probable que haya un cruzamiento entre ellas.

La fructificación es también más temprana en M. biuncifera, ya que empieza desde mayo, mientras que M. monancistra fructifica a partir del mes de julio. Ambas especies conservan sus frutos durante los meses siguientes, inclusive en la época invernal, sin embargo, comúnmente M. monancistra conserva mayor cantidad de frutos que M. biuncifera.

Debe hacerse hincapié en que los datos de fenología, son exclusivamente el resultado de las observaciones de estas dos especies durante el año de 1973, lo que no determina de ninguna manera el comportamiento fenológico de M. biuncifera y M. monancistra a largo plazo, ya que para poder determinarlo, es necesario realizar estudios fenológicos marcando las poblaciones e inclusive los individuos y haciendo observaciones periódicas durante un tiempo determinado que sea estadísticamente significativo, ya que el comportamiento fenológico depende de los factores ambientales que son variables a través del tiempo.

Como una muestra de la gran variación del comportamiento fenológico, encontramos diferencias nota

bles en cuanto a la cantidad de frutos persistentes en las dos especies durante los años de 1973 y 1974, esto pone de manifiesto la necesidad de un estudio cuidado - so y prolongado para poder obtener resultados certeros.

DISPERSION Y ESTABLECIMIENTO  
DE PLANTULAS

Las observaciones hechas durante la realización de este trabajo, nos permiten considerar los medios de dispersión de Mimosa biuncifera y de M. monancistra. Puede decirse que la dispersión se realiza principalmente por medio del viento, lo cual trae como consecuencia que las semillas tengan poco alcance, es decir, que se distribuyen a corta distancia, pues los frutos no son muy ligeros y generalmente caen completos, ya sea cerrados o abiertos como sucede en M. biuncifera, y enteros o divididos en artículos en el caso de M. monancistra; en ambos casos, pueden encontrarse aparentemente en un radio no mayor de 1.5 m alrededor de la planta madre. Durante la época lluviosa, los frutos y semillas posiblemente sean arrastrados por el agua de los lomeríos a las partes más bajas.

Por otro lado, creemos que la dispersión por animales, tanto epizoica como endozoica es escasa.

Probablemente M. monancistra en ocasiones puede ser dispersada por borregos, ya que en muy pocos casos

se encontraron frutos adheridos al pelo de estos animales, debido posiblemente a las cerdas que tienen estos frutos. No se observó lo mismo en el caso de M. biuncifera, debido a que el fruto de ésta no tiene cerdas, sólomente espinas en los margenes que no son adecuadas para este fin.

En lo que se refiere a la dispersión endozoi-  
ca, se hicieron análisis de excremento de ganado caprino, que es el único que ramonea Mimosa y se encontraron muy pocas semillas de esta planta, algunas de ellas deterioradas por el paso a través del tracto digestivo de estos animales.

Otro mecanismo de dispersión de estas especies es provocado indirectamente por el hombre al limpiar un terreno para cultivarlo, ya que se favorece la diseminación de los frutos que caen fácilmente y las semillas quedan en el suelo hasta la estación lluviosa o pueden ser transportadas a los alrededores en donde sean depositados o utilizados los arbustos que se han cortado.

Como ya se mencionó, la forma más común de dispersión, independientemente de la provocada por el hombre,

es aquella en que los frutos caen bajo o cerca de la planta que los produce, dando por resultado que las plántulas se establezcan generalmente bajo la sombra o alrededor de las plantas adultas.

También hay que hacer notar que no todas las plántulas logran establecerse, por ejemplo, en los meses de septiembre a noviembre, época en la que el suelo conserva todavía cierta humedad, se hicieron observaciones de plántulas, tanto de Mimosa biuncifera como de M. monancis-tra, las cuales no alcanzaban más de 10 cm de longitud y presentaban algunas hojas y brotes. Después de un período de 3 meses aproximadamente, regresando a los mismos lugares donde se hicieron estas observaciones, encontramos que algunas plántulas habían desaparecido, a pesar de que los terrenos de cultivo en descanso desde hacía más de 1 año, no habían sido removidos; en estos sitios, las gra -  
míneas y compuestas cubren gran parte del terreno.

Dado que algunas de las plántulas no resis -  
ten las condiciones ambientales para su desarrollo, como hemos observado, consideramos que, el establecimiento de estas especies como secundarias generalmente depende de varios factores como son: la producción de semillas via-

bles en un lugar cercano al terreno perturbado, la cantidad de lluvia suficiente para su germinación y desarrollo posterior, que el terreno donde sehan establecido no sea sembrado en los años siguientes y que las plantas jóvenes resistan el ramoneo y pisoteo de los animales, ya que en esta región, muchos de los terrenos de cultivo en descanso son utilizados para alimentar al ganado, alternando así el cultivo y el pastoreo.

En terrenos de cultivo que fueron abandonados entre uno y ocho años o hasta treinta o más años, se observó que, en muchos casos, tanto M. biuncifera como M. monacistrata se han establecido abundantemente constituyendo comunidades cerradas en las cuales predominan. Esto puede explicarse por la cercanía existente entre la planta madre y las plántulas que se establecen a su alrededor, de manera que en un principio pueden distinguirse los individuos jóvenes de la planta madre, hasta que llega un momento en que es difícil diferenciarlas y se forman grupos pequeños que van extendiéndose y pueden llegar a formar matorrales cerrados.

Si bien el establecimiento de estas especies de Mimosa depende de los factores mencionados, los

cuales ponen de manifiesto las dificultades que deben superar sobre todo las plántulas, la abundancia de M. biuncifera y M. monancistra en sitios alterados puede explicarse por la gran cantidad de semillas que producen y por la resistencia de estas especies a las condiciones adversas del medio, a diferencia de muchas otras que no pueden establecerse en estos sitios. En el capítulo siguiente se hacen algunas consideraciones al respecto.

De esta información surgen muchas interrogantes que nos llevan a sugerir estudios posteriores tanto de los medios de dispersión de estas especies, como de la sucesión secundaria en estos sitios perturbados.

MIMOSA BIUNCIFERA Y M. MONANCISTRA

COMO INDICADORAS DE DISTURBIO

La cuenca alta del Río de la Laja es una área que ha sido dedicada a la agricultura, al pastoreo y a la explotación de los bosques, desde hace más de 400 años, cuando se inició la actividad minera en Guanajuato, con el consiguiente movimiento de seres humanos y sus satisfactores; dichas actividades, durante un período tan prolongado, han causado un gran disturbio de la vegetación y como consecuencia, el suelo se ha empobrecido y en muchos casos ha quedado tan erosionado que sólo se encuentra una delgada capa de éste o puede verse el tepetate y aún la roca madre aflorando, de manera que es ya imposible sembrar en esos lugares, por lo que sólo pueden usarse para la ganadería, en los casos en que puedan sobrevivir algunos zacates y arbustos, entre ellos Mimosa biuncifera o M. monancistra.

Muchas veces, los sitios dedicados a la agricultura, se dejan descansar durante 1 ó 2 años, o son abandonados definitivamente por diversas causas, entre ellas el empobrecimiento del suelo o la erosión del mismo como se

mencionó antes. En estos terrenos pueden observarse varias etapas sucesionales hasta llegar al establecimiento de estas especies de Mimosa. En la primera etapa después del abandono, aparecen las especies arvenses de los géneros: Tagetes, Gnaphalium, Porophyllum, Hymenoxis, Dalea, Zornia, Gomphrena y Zinnia, presentándose también algunas gramíneas de los géneros Bouteloua, Hilaria y Muhlenbergia entre las más comunes; con éstas, aparecen las plántulas de Mimosa, compitiendo por la humedad, los nutrimentos del suelo y el espacio principalmente, de manera que es una etapa difícil para dichas plántulas y no todas logran sobrevivir; sin embargo, las plantas adultas que permanecen ahí, producen frutos que dan semillas aptas para la germinación y el desarrollo de nuevas plántulas, iniciándose así otro ciclo para lograr su establecimiento. Aunque algunas plántulas mueren, la cantidad de semillas que germinan es suficiente para permitir una abundancia relativa de estas especies.

Una vez que las arvenses desaparecen en la época seca, las plántulas de Mimosa se desarrollan en mejores condiciones, llegando a ser, en muchos casos, predominantes sobre otros arbustos como Acacia farnesiana o Acacia tortuosa y en ocasiones pequeños mezquites (Prosopis juliflora).

Existen algunas partes donde M. monancistra es el único arbusto establecido en terrenos que fueron cultivados hace varios años, por ejemplo, al sur de Dolores, se localizó un terreno abandonado hace 8 años, en el cual crece M. monancistra. En este terreno, las matas adultas son de 0.5 a 1 m de alto y las matas jóvenes, de 0.2 a 0.4 m; sólomente se encuentran algunas gramíneas asociadas con esta especie. Cuando en el terreno no hay intervención humana, puede llegar a establecerse un matorral cerrado.

Pudimos observar esta misma secuencia en terrenos de cultivo abandonados donde crece M. biuncifera, por ejemplo, en algunas partes entre Dolores y San Luis de la Paz.

En general, los campesinos afirman que siempre que preparan un terreno para sembrarlo, cortan los arbustos, en especial los de Mimosa, los cuales se desarrollan nuevamente después de la cosecha, debido a las semillas que quedan ahí y a que muchas veces no cortan la planta completa, ya que la raíz es profunda, por lo que los pequeños tocones persistentes retoñan en la siguiente estación lluviosa. Esta última, es una forma de reposición

de los individuos vegetativamente, muy importante para explicar la abundancia de estas especies en los terrenos de cultivo.

En las áreas dedicadas al pastoreo, también es notable la abundancia tanto de M. biuncifera como de M. monancistra, las cuales son ramoneadas únicamente por el ganado caprino, el cual, dadas las características de su tracto digestivo, es capaz de consumir plantas espinosas; además de estas especies, ramonean las matas de Acacia tortuosa y A. farnesiana. Durante la época lluviosa, las gramíneas de los géneros Bouteloua, Aristida, Cathestecum, Hilaria y Muhlenbergia, así como una leguminosa abundante en la zona, Dalea bicolor, constituyen la fuente principal de alimento para el ganado; pero en la época seca, durante la cual disminuye la cantidad de forraje para los animales, el ganado bovino se alimenta de rastrojo y nopal quemado; en esta época, parece ser que las cabras ingieren los frutos de estas especies de Mimosa.

Dado que M. monancistra crece en una zona relativamente reducida y utilizada casi en su totalidad para la agricultura, existen pocas áreas dedicadas a la ganadería; sin embargo, en estas partes puede notarse la

marcada alteración que el ramoneo provoca sobre estos arbustos caracterizados por presentar una ramificación excesiva, con entrenudos cortos y espinas incompletas o ausentes.

Mimosa biuncifera cubre una gran superficie dentro del área de estudio y la mayor parte de esta superficie es utilizada para el pastoreo; muchos de estos terrenos probablemente se han originado de cultivos abandonados, en los que se observan matas de M. biuncifera muy ramificadas, con las espinas y las hojas alteradas, dado el excesivo ramoneo de la planta.

En las sierras que bordean la zona de estudio, donde encontramos bosques de encinos, de pino-encino y en algunas partes de pinos, es común encontrar a M. biuncifera en sitios perturbados del bosque, sobre todo en lugares abiertos como son las carboneras, en las cuales se quema la madera, principalmente de encino, para la elaboración de carbón y en la orilla de las brechas o caminos que atraviesan la sierra, en estos casos se presentan en ocasiones M. aculeaticarpa o M. minutifolia, estas dos últimas especies se pueden encontrar también en laderas pedregosas cubiertas por Quercus eduardii y Q. aristata, en for-

ma arbustiva y de talla pequeña, con Arctostaphylos pun-  
gens y Dodonaea viscosa.

Es importante hacer notar que en las serranías, M. biuncifera no forma parte de los bosques como un elemento primario, sino que se encuentra sólomente como una especie secundaria en lugares perturbados por el hombre.

Las observaciones anteriores, fueron confir-  
madas o complementadas en muchos casos, por la informa-  
ción que proporcionaron los lugareños, sobre todo en si-  
tios abandonados hace bastante tiempo, en los que resul-  
taba difícil calcular la antigüedad del establecimiento  
de Mimosa; confirmaron además, que es el ganado caprino  
el único que ramonea estos arbustos espinosos, sobre to-  
do en la época seca y que las reses exclusivamente comen  
las hojas tiernas en algunas ocasiones. También han ob-  
servado que en lugares donde el ganado se alimenta de es-  
tas especies durante todo el año, las matas de Mimosa no  
alcanzan una altura mayor de 40 a 60 cm por el excesivo  
sobrepastoreo.

Tomando en cuenta los conceptos generales  
sobre las plantas indicadoras considerados por Weaver y

Clements (1944) y las observaciones de algunos autores como son: Gentry (1957); Valdés (1958); Rzedowski, G. (1960); Rzedowski, J. (1956 , 1965); Rzedowski y McVaugh (1966) , que han relacionado la presencia de estas especies como secundarias en lugares sujetos al disturbio producido por las actividades humanas como la agricultura, la ganadería y la explotación forestal, podemos considerar que una planta indicadora es aquella que por su presencia constante o por su abundancia notable bajo determinadas condiciones ambientales, puede, en un momento dado, ser utilizada como un carácter de diagnóstico de dichas condiciones, aunque éstas no sean apreciables a simple vista.

De acuerdo con este concepto y con base en las observaciones realizadas por nosotros, pensamos que tanto Mimosa biuncifera como M. monancistra pueden ser utilizadas como indicadores del disturbio humano, cuando menos en esta zona de la cuenca alta del Río de la Laja, la cual, como ya se mencionó, ha estado sujeta a perturbación durante un período muy prolongado.

## D I S C U S I O N .

A continuación se discuten algunos puntos interesantes que resultaron del estudio de Mimosa biuncifera y M. monancistra en la cuenca alta del Río de la Laja.

Al iniciar el estudio ecológico de estas especies, se investigó tanto en la bibliografía como en el Herbario Nacional del Instituto de Biología de la U. N. A. M. y en el Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del I. P. N., su distribución geográfica, resultando que se localizan exclusivamente en Norteamérica y en especial en México y en el sur de Estados Unidos, por lo que creemos que estas especies pueden ser consideradas como endémicas de esta región de Norteamérica. Comúnmente se encuentran en zonas áridas o semiáridas.

Dentro de la zona de estudio, la distribución de M. biuncifera es bastante amplia, ya que se encuentra en muy diversas condiciones tanto topográficas como climáticas y edáficas. A diferencia de ésta, M. mo-

nancistra tiene una distribución más restringida.

En cuanto a la topografía, es notable el establecimiento de M. biuncifera en laderas muchas veces pedregosas de las serranías que bordean la región, además de encontrarse en las planicies y lomeríos, con un rango altitudinal que va de 1940 a 2650 msnm, mientras que M. mo nancistra se encuentra sólo en dichas planicies y lomeríos, siendo su rango altitudinal más reducido, de 1890 a 2130 msnm.

Es evidente que no podemos separar la topografía del factor clima, ya que en las serranías de la zona encontramos clima templado subhúmedo  $C_w$ , de los 2100 a los 2700 msnm, mientras que en las planicies y lomeríos de menor altitud (1800 a 2100 msnm), el clima es semiárido  $BS_1$ .

Dado que Mimosa biuncifera se encuentra en muy diversas condiciones climáticas, desde el clima semiárido  $BS_{1k}$  hasta el templado subhúmedo  $C_w$  con diversos grados de humedad, consideramos que esta especie tiene una mejor adaptabilidad a las diferencias de temperatura y humedad principalmente, lo cual es una característica importante que ayuda a explicar su amplia distribución en esta zona.

En cambio, M. monancistra que tiene una menor distribución dentro de la zona, coincide en gran parte con la distribución del clima BS<sub>1</sub>h cuya característica diferencial con el BS<sub>1</sub>k es una temperatura media anual más elevada; creemos que éste es uno de los factores más importantes para la distribución de esta especie, es decir, que tiene un carácter termófilo, lo cual ya ha sido observado en diversas partes de la República donde ella crece (comunicación personal, Rzedowski).

Aunque consideramos que la temperatura es un factor importante en este caso, no hay que descartar la influencia que en conjunto ejercen el clima, el suelo y la topografía.

En la zona de estudio, no pudimos establecer ninguna relación notable entre el tipo de suelo y la distribución de estas especies en la región, ya que se encuentran tanto en suelos calizos como en aquellos de origen ígneo y aún en condiciones de perturbación excesiva, como las que se observan en los suelos muy erosionados. Sin embargo, consideramos que quizás un estudio edáfico más detallado, con un mayor número de muestreos y poniendo

especial interés en los suelos donde conviven estas especies, daría una base más firme para establecer alguna correlación entre la distribución de Mimosa biuncifera y M. monancistra y los tipos de suelo en la zona de estudio, aunque no necesariamente debe existir esta relación.

En el aspecto fenológico hay varios puntos importantes. Ya se ha mencionado que en el área donde estas dos especies conviven, no hay coincidencia en la época de floración, lo cual nos sugiere la posible existencia de un aislamiento fenológico, además de que no se encontró ningún individuo con caracteres fenotípicos intermedios que nos hicieran sospechar de una posible hibridación; sin embargo, dado que en las poblaciones alopátricas observadas sí existe un período de coincidencia, no puede descartarse la posibilidad de que haya por ejemplo, polinizadores comunes, en este caso, sería necesario hacer estudios fisiológicos, investigando fertilización, fecundación, compatibilidad, etc. ya que aparentemente no hay evidencia de cruzamiento entre estas especies.

Por otra parte, se buscó el número cromosómico de estas dos especies para ver si existía un aislamiento de tipo genético.

El número cromosómico básico para el género Mimosa es  $n=13$  y M. biuncifera es un tetraploide con  $2n=52$  en el Estado de Texas (Turner, 1959, 1960). Desafortunadamente el número cromosómico de M. monancistra no ha sido publicado hasta la fecha.

Esto nos sugiere la necesidad de estudios posteriores abordando el campo de la genética para el entendimiento de la ecología de estas especies. Sería muy conveniente investigar si las poblaciones que se encuentran no sólo en la zona de estudio, sino en toda la República Mexicana, efectivamente son tetraploides como las poblaciones texanas, o si tienen diferentes números cromosómicos; se piensa que la poliploidía propicia un mayor número de recombinaciones de genes y por lo tanto más posibilidades de adaptación a diversas condiciones ambientales y esto nos ayudaría a explicar la amplia distribución de M. biuncifera en Norteamérica. También sería interesante hacer estudios cromosómicos de M. monancistra.

Los medios de dispersión de M. biuncifera y M. monancistra ya se han mencionado antes y, de acuerdo con lo observado podemos dividirlos en naturales y artificiales.

La dispersión natural parece efectuarse por medio del viento y posiblemente en la época lluviosa, los frutos y/o semillas sean arrastrados por el agua que corre de los lomeríos a las partes más bajas; aunque no debe descartarse la posibilidad de que pudieran ser dispersados a través de los animales tanto en forma epizoica como endozoica.

Consideramos que dadas las características de los frutos y semillas de estas especies, la dispersión por el viento sería muy lenta para la invasión de los terrenos de cultivo abandonados, por lo que pensamos que quizá es de mayor importancia la dispersión artificial. Este tipo de dispersión está dado por la intervención humana, sobre todo en las áreas de cultivo, ya que el hombre al preparar sus terrenos para la siembra, corta estos arbustos, lo que proporciona por un lado, una gran cantidad de frutos y semillas al suelo, las que al ser removida la tierra quedan en condiciones adecuadas para su germinación durante la siguiente estación lluviosa; y por otro lado, algunos de los tocones que resultan al cortar los arbustos, retoñan posteriormente, conservándose así muchas de las plantas que existían anteriormente y proporcionando una fuente de semillas más rápidamente que la que podrían dar las plantas nacidas de semilla. Estimamos que ésta es la forma más co-

mún de dispersión, lo que por otra parte confirma el carácter secundario de las dos especies.

Para el establecimiento de las plántulas de ambas especies de Mimosa, consideramos que hay varios factores que influyen de una u otra manera, éstos son: una fuente próxima de semillas, una precipitación pluvial suficiente para su germinación y desarrollo posterior, además de que los terrenos donde se establezcan no se limpien y preparen para el cultivo una vez que las plántulas hayan iniciado su desarrollo. De cualquier manera, sería interesante llevar a cabo estudios más detallados sobre los medios de dispersión de estas especies, tanto en forma natural como en forma artificial propiciada por las actividades del hombre.

La abundancia de M. biuncifera y M. monancistr en los lugares más conservados de la zona, es generalmente baja, como lo indican los muestreos de vegetación realizados en estas partes; sin embargo, los numerosos recorridos en el área de estudio, así como las colectas de Mimosa en esta región, nos permitieron observar la notable abundancia de estas especies en lugares perturbados como son: terrenos de cultivo abandonados, terrenos sujetos a sobrepastoreo y sitios marcadamente erosionados, además de

su presencia como plantas ruderales y como elementos secundarios en las partes abiertas de los bosques. Dada su capacidad de adaptación a estas condiciones, creemos que M. biuncifera y M. monancistra pueden ser consideradas como especies indicadoras del disturbio que han causado las actividades del hombre, cuando menos en la cuenca alta del Río de la Laja, lo cual concuerda con lo que se ha encontrado en otros lugares.

Tomando en cuenta lo anterior y analizando las características de estos arbustos como son: su adaptación a diversas condiciones edáficas, su sistema radical profundo e intrincadamente ramificado, su resistencia a la sequía durante la mayor parte del año y su gran producción de semillas, estimamos que M. biuncifera y M. monancistra podrían ser utilizadas como fijadoras para el restablecimiento del suelo y de la vegetación en las zonas áridas y semiáridas del país, cultivándolas para formar matorrales cerrados que, con el transcurso del tiempo, actuarían reponiendo el suelo desgastado y además enriqueciéndolo por los nódulos radiculares que ayudan a la fijación del nitrógeno; de esta manera, las condiciones edáficas mejorarían hasta ser nuevamente favorables para la agricultura, aunque hay que tomar en cuenta que dicho restablecimiento sería a largo plazo.

Por otra parte, la creación de esos matorrales podría ser una fuente de forraje para el ganado caprino tan abundante en la región.

Probablemente M. biuncifera sería la más útil ya que se desarrolla en diversas condiciones climáticas y edáficas, aunque M. monancistra también podría utilizarse en ciertas regiones, tomando en cuenta su carácter termófilo y quedando abierta la posibilidad de hacer un estudio de M. monancistra analizando los tipos climáticos en los que se desarrolla en la República Mexicana, lo cual daría información adecuada acerca de las condiciones climáticas en las cuales podría intentarse su propagación.



BIBLIOTECA  
INSTITUTO DE ECOLOGIA  
UNAM

B I B L I O G R A F I A C O N S U L T A D A .

- BARTH, O.M. y Y. YONESHIGUE. 1966. Catálogo Sistemático dos Pólens dans Plantas Arbóreas do Brasil Meridional. VIII. Leguminosae (Mimosoideae). Mem. Inst. Osw. Cruz. 64: 79-124.
- BAZZAZ, F.A. 1968. Succession on abandoned fields in the Shawnee Hills, Southern Illinois. Ecol. 49: 924-936.
- BENTHAM, G. 1839. Pl. Hartw. pp. 12. Gulielmus Pamplin. Londini.
- \_\_\_\_\_. 1875. Revision of the Suborder Mimoseae. Trans. Linn. Soc. London. 30: 335-664. 5 pl.
- BENTHAM, G. et J. HOOKER. 1868. Genera Plantarum. pp. 593. Londres.
- BRITTON, N. L. and J. N. ROSE. 1928. North American Flora. 23: 1-194.
- BURCKART, A. 1952. Las leguminosas Argentinas. 2a. Ed. Buenos Aires. Acme Agency. 567 pp.
- COUPLAND, R. T. 1961. A reconsideration of grassland classification in the Northern Great Plains of North America. Jour. Ecol. 49: 135-167.

- EAMES, J. A. 1961. Morphology of the Angiosperms. Ed. McGraw-Hill Book Co. Inc. N. Y. 518 pp.
- FONT QUER, P. 1953. Diccionario de Botánica. Ed. Labor, S.A. Barcelona. 1244 pp.
- GARCIA A, E. 1964. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koeppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Offset Larios. México, D.F. 71 pp.
- \_\_\_\_\_ .1970. Instructivo para la interpretación y uso de la carta de climas. Secretaría de la Presidencia. CETENAL.
- GENTRY, H. S. 1957. Los Pastizales de Durango. Estudio ecológico, fisiográfico y florístico. I.M.R.N.R. México, D.F. 361 pp.
- GOMEZ-POMPA, A. 1965. La Vegetación de México. Bol. Soc. Bot. Mex. 29: 76-120.
- GONZALEZ-MEDRANO, F. 1971. Vegetación de la Zona de Influencia. In: Estudio Ecológico de la Zona de Las Adjuntas, Tamaulipas. Inst. Biol. UNAM - Secretaría de Recursos Hidráulicos. México. 487 pp.
- GONZALEZ Q, L. 1968. Tipos de Vegetación del Valle del Mezquital, Hgo. I.N.A.H. México. 53 pp.

- GUINET, PH. 1969. Les Mimosacées Etude de Palynologie  
Fondamentale, corrélations, évolution. Inst.  
Franc. Pond. IX: 292 pp.
- GUZMAN H, G. y L. VELA GALVEZ. 1960. Contribución al cono-  
cimiento de la vegetación del suroeste del  
Estado de Zacatecas. (República Mexicana).  
Bol. Soc. Bot. Mex. 25: 46-61
- HUMPHREY R, R. 1958. The desert grassland. A history of  
vegetational change and analysis of causes.  
Bot. Rev. 24 (4): 193 - 251.
- HUTCHINSON, J. 1959. The families of Flowering Plants. Vol.  
I Dicotyledons. Ed. Clarendon Press. Oxford.  
510 pp.
- INSTITUTO DE GEOLOGIA, UNAM. 1968. Carta Geológica de la  
República Mexicana.
- KEARNEY, T. H. and R. H. PEEBLES. 1960. Arizona Flora. Univ.  
of Calif. Press. Berkeley and Los Angeles. USA.  
1085 pp.
- LAWRENCE, G. H. 1958. Taxonomy of Vascular Plants. Ed.  
McMillan Co. N. Y. 823 pp.
- MATTHEWS, W. H. 1968. Geología Simplificada. Ed. Minerva-  
Doubleday, S.A. México, D.F. 207 pp.

- MIRANDA, F. 1955. Formas de vida vegetales y el problema de la delimitación de las Zonas Aridas de México. Mesas Redondas Sobre Problemas de las Zonas Aridas de México. I.M.R.N.R. México. 85-109.
- MIRANDA, F. y E. HERNANDEZ X. 1963. Los Tipos de Vegetación de México y su Clasificación. Bol. Soc. Bot. Mex. 28: 29-179.
- \_\_\_\_\_. 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. México. 186 pp.
- MOSIÑO, A. P. 1966. Factores determinantes del clima en la República Mexicana con referencia especial a las zonas áridas. I.N.A.H. México. 22 pp.
- MULLER, C.H. 1947. Vegetation and Climate of Coahuila, México. Madroño. IX (2): 33-57.
- MUNSELL. 1954. Soil Color Charts. Ed. Munsell Color Co. Inc. USA.
- OCHOTERENA, I. 1937. Regiones Geográfico-botánicas de México. Anal. Inst. Biol. México. 8: 463-597.
- PALACIOS CH, R. 1966. Morfología de los granos de polen de los árboles del Estado de Morelos. An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Méx. 16: 41-169.

PLAN LERMA - ASISTENCIA TÉCNICA. 1969. Antecedente Geológico para el estudio de los suelos de la Cuenca Lerma Santiago. Guadalajara, Jal. México. 39 pp.

---

.1970. Interrelación entre los recursos suelo y agua para la programación de su mejor aprovechamiento en la cuenca alta del Río de la Laja y cuenca cerrada de la Laguna Seca, Estado de Guanajuato. Primera y Segunda Partes. Guadalajara, Jal. México. 142 pp.

RAMOS A, C. y F. GONZALEZ-MEDRANO. 1972. La Vegetación de la Zona Arida Veracruzana. An. Inst. Biol. México. 43, Ser. Bot. (1): 77 - 100.

ROBINSON, B. L. 1898. Revision of the North American species of Mimosa. Proc. Amer. Acad. Arts. Sci. 33: 305-331; Contr. Gray Herb. #13.

ROBINSON, G.W. 1960. Los Suelos. Su origen, constitución y clasificación. Introducción a la Edafología. Ed. Omega, S.A. Barcelona. 515 pp.

ROBINSON, T. W. 1957. The Role of Phreatophytes in the Hydrology of Aride Zones. Congr. Geol. Internal. IV: 77- 92.

RZEDOWSKI, G. 1960. Notas sobre la flora y la vegetación del Estado de San Luis Potosí. VII. Vegetación del Valle de San Luis Potosí. Acta Cient. Potosina. IV (1): 5-118.

- RZEDOWSKI, J. 1955. Notas sobre la flora y la vegetación del Estado de San Luis Potosí. II. Estudio de diferencias florísticas y ecológicas con dicionadas por ciertos tipos de sustrato geológico. Ciencia. XV: 141-158.
- \_\_\_\_\_ .1956. Notas sobre la flora y la vegetación del Estado de San Luis Potosí. III. Vegetación de la Región de Guadalcázar. Anal. Inst. Biol. México. XXVII: 169- 228.
- \_\_\_\_\_ . 1962. Contribuciones a la fitogeografía florística e histórica de México. I. Algunas consideraciones acerca del elemento endémico en la flora mexicana. Bol. Soc. Bot. Mex. 27: 52-65.
- \_\_\_\_\_ . 1965. Vegetación del Estado de San Luis Potosí, Acta Cient. Potosina. V. (1-2): 5-291.
- RZEDOWSKI, J. y R.McVAUGH. 1966. La Vegetación de Nueva Galicia. Contr. Univ. Mich. Herb. 9 (1): 1-123.
- SANCHEZ S, R. 1974. Estudio de la Vegetación del Valle de El Rodeo, Zacatecas. Tesis Profesional. Fac. Ciencias. U.N.A.M.
- SARUKHAN K, J. 1964. Estudio de la Sucesión en una área talada en Tuxtepec, Oax. Tesis Profesional. Fac. Ciencias. U.N.A.M.

- SHREVE, F. 1942. The desert vegetation of North America.  
Bot. Rev. VIII (4): 195-247.
- SHREVE, F. and I.L. WIGGINS. 1964. Vegetation and Flora of  
Sonoran Desert. Stanford Univ. Press. Stan -  
ford Calif. USA. 840 pp.
- SOUZA S, M. 1964. Estudio de la Vegetación Secundaria en la  
Región de Tuxtepec, Oax. Publ. Esp. Inst. Nal.  
Inv. For. México. No. 3: 91-105.
- STANDLEY, P.C. 1920-6 Trees and Shrubs of Mexico. Contrib.  
from the U.S. Nat. Herb. 23: 1-1721. Smithso -  
nian Inst. Press. Washington D.C.
- TURNER, B.L. 1959. The Legumes of Texas. Univ. of Texas  
Press. Austin. USA. 284. pp.
- TURNER, B.L. y O. S. FEARING. 1960. "Chromosome Numbers in  
the Leguminosae II". Species of the South -  
western States and Mexico. Amer. Jour. Bot.  
47: 603-608.
- UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO. 1973 a. Estudio  
Ecológico de la Vegetación de la Cuenca Alta  
del Río de la Laja, Estado de Guanajuato. Inst.  
Biol.- Secretaría de Recursos Hidráulicos.  
México. 79 pp.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO. 1973b. Estudio Geomorfológico de la Cuenca del Río de la Laja. Depto. Geomorfología, Inst. Geografía.- Secretaría de Recursos Hidráulicos. México. 87 pp.

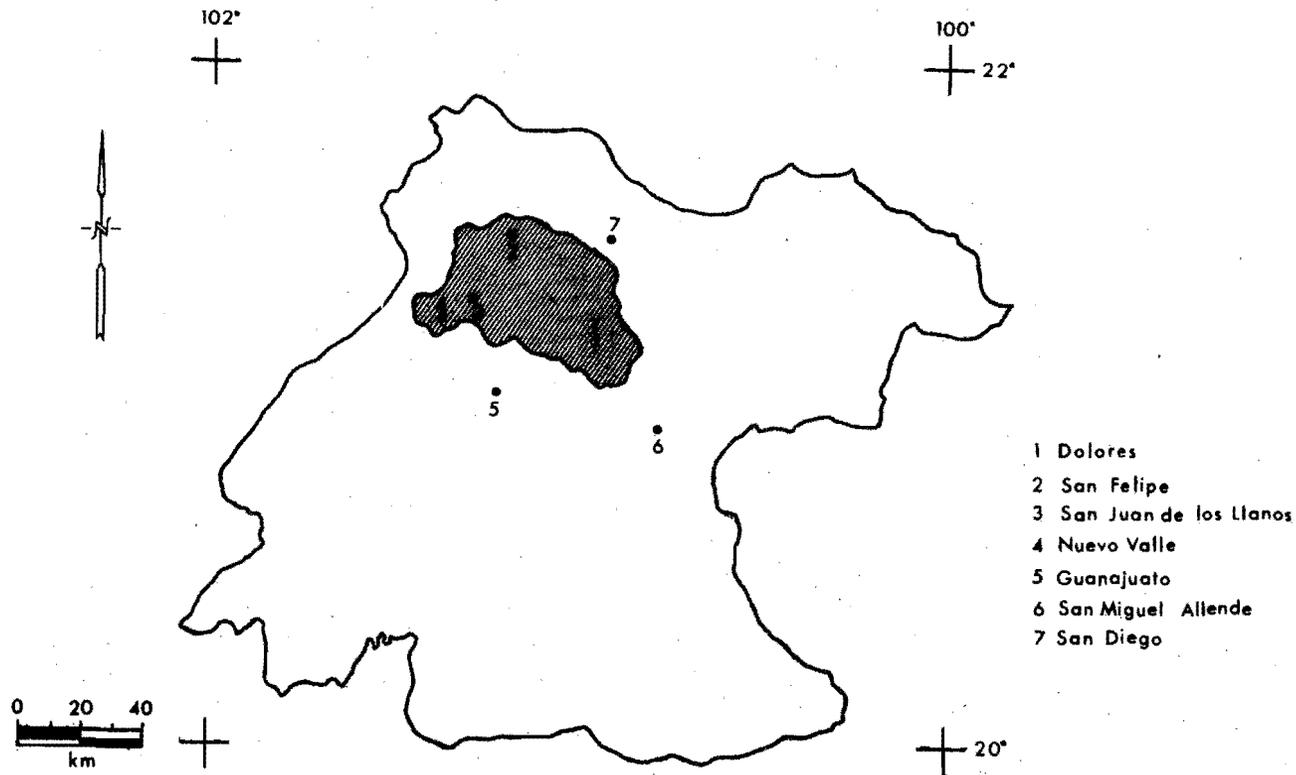
VALDES G, J. 1958. Contribución al estudio de la vegetación y de la flora en algunos lugares del Norte de México. Bol. Soc. Bot. Mex. 23: 99-131.

---

.1971. Vegetación de la Zona de Riego. In: Estudio Ecológico de la Zona de Las Adjuntas, Tamaulipas. Inst. Biol. U.N.A.M. - Secretaría de Recursos Hidráulicos. 487 pp.

WEAVER, J. E. y F. E. CLEMENTS. 1944. Ecología Vegetal. Ed. Acme Agency. Buenos Aires. 667 pp.

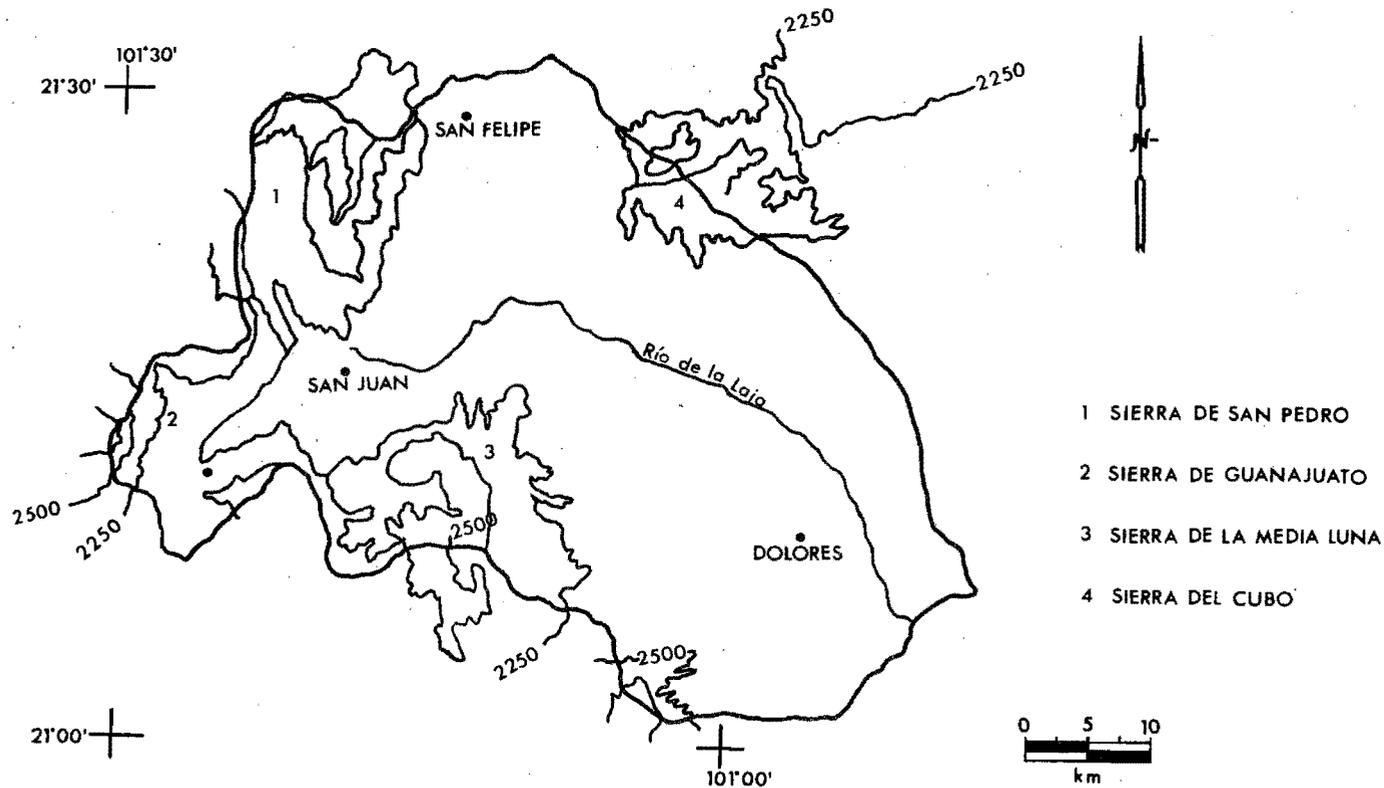
A P E N D I C E .



ESTADO DE GUANAJUATO

LOCALIZACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

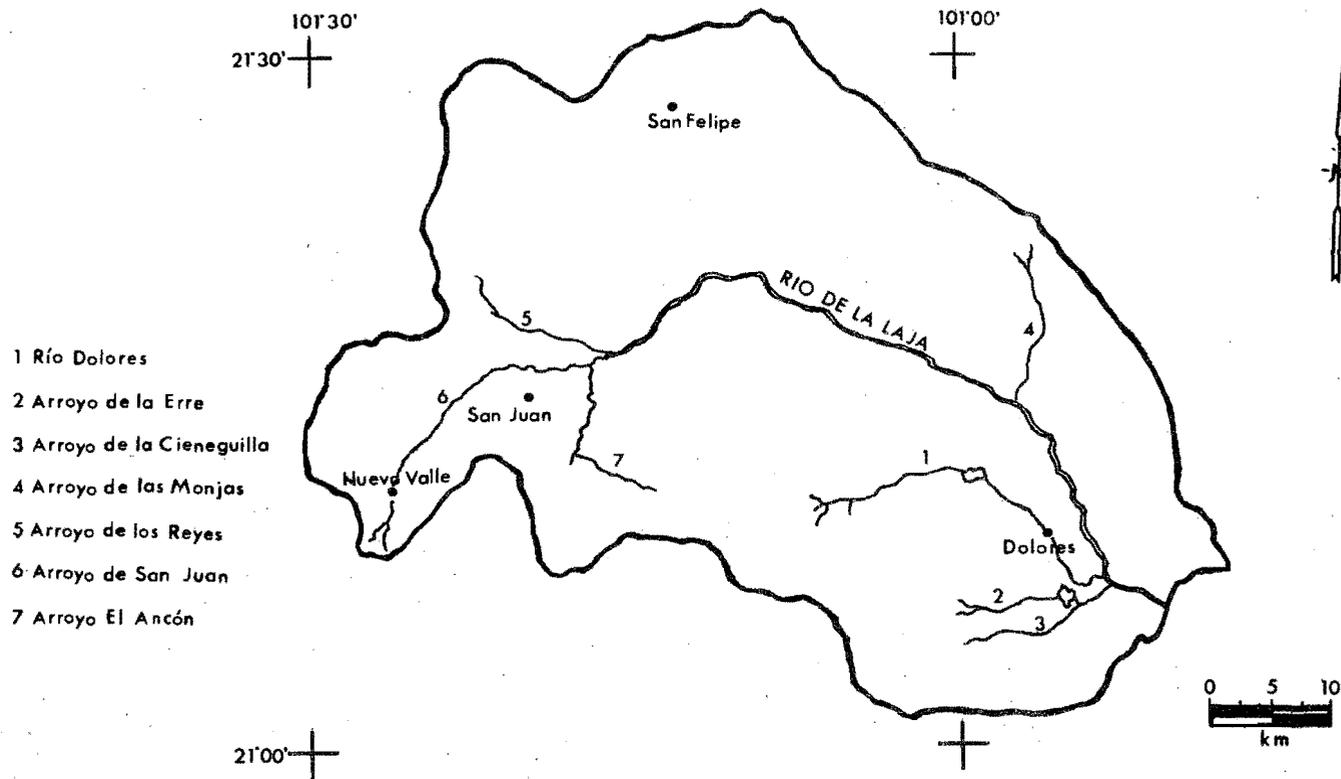
MAPA No 1



- 1 SIERRA DE SAN PEDRO
- 2 SIERRA DE GUANAJUATO
- 3 SIERRA DE LA MEDIA LUNA
- 4 SIERRA DEL CUBO

## OROGRAFIA DE LA ZONA DE ESTUDIO

MAPA No 2



- 1 Río Dolores
- 2 Arroyo de la Erre
- 3 Arroyo de la Cieneguilla
- 4 Arroyo de las Monjas
- 5 Arroyo de los Reyes
- 6 Arroyo de San Juan
- 7 Arroyo El Ancón

### HIDROGRAFIA DE LA ZONA DE ESTUDIO

MÁPA No 3

CUADRO No. 1

## ESTACIONES METEOROLOGICAS ANALIZADAS

Localización en el mapa	No. de clave de CETENAL	Nombre de la Estacion	Estado	Coordenadas		Altitud
				Latitud	Longitud	
1	11-004	Planta Ad- juntas.	Gto.	21°08'	100°52'	1900 m
2	11-017	Dolores Hi- dalgo.	Gto.	21°09'	100°56'	1895 m
3	11-020	Hernandez Alvarez	Gto.	21°29'	101°13'	2140 m
4	11-043	Río Laja	Gto.	21°12'	100°55'	1906 m
5	11-047	Estación San Felipe.	Gto.	21°28'	101°10'	2100 m
6	11-051	Sn. Juan de los Llanos	Gto.	21°15'	101°18'	2020 m
7	11-062	Soledad Nueva	Gto.	21°20'	100°56'	1935 m
8	---	Nuevo Valle	Gto.	21°13'	101°26'	2000 m
9	---	Peñuelitas	Gto.	21°07'	100°54'	1910 m
10	---	Sn. Antón de M.	Gto.	21°04'	101°02'	2100 m
* 11	11-011	Calderones	Gto.	20°58'	101°13'	2050 m
* 12	11-019	Guanajuato	Gto.	21°01'	101°15'	2037 m
* 13	11-030	La Luz	Gto.	21°04'	101°20'	2200 m
* 14	11-032	Media Luna	Gto.	21°16'	101°35'	2500 m
* 15	11-046	Sn. Diego de la Unión.	Gto.	21°28'	100°52'	1981 m

\* Estaciones que se encuentran  
fuera de la zona de estudio.

CUADRO No. 2

TIPOS DE CLIMAS Y SUS VARIANTES EN LAS  
ESTACIONES METEOROLOGICAS

<u>Nombre de la Estación</u>	<u>Tipo de Clima</u>
1.- Planta Adjuntas	BS <sub>1</sub> kw(w)(e)g
2.- Dolores Hidalgo	BS <sub>1</sub> hw(w)(i')
3.- Hernández Alvarez	BS <sub>1</sub> kw(e)g
4.- Río Laja	BS <sub>1</sub> hw(w)(e)g
5.- Estación San Felipe	BS <sub>1</sub> kw"(w)(e)g
6.- San Juan de los Llanos	BS <sub>1</sub> kw(w)(e)g
7.- Soledad nueva	BS <sub>1</sub> kw(w)(e)g
8.- Nuevo Valle de Moreno	C(w <sub>1</sub> )b(i')g
9.- Peñuelitas	BS <sub>1</sub> kw"(e)g
10.- Sn. Antón de los M.	BS <sub>1</sub> kw"(e)g
11.- Calderones	BS <sub>1</sub> kw(w)ig
12.- Guanajuato	C(w <sub>0</sub> )(w) b (e) g
13.- La Luz	C(w <sub>2</sub> )(w)bi
14.- Media Luna	C(w <sub>2</sub> )(w) b (e)g
15.- Sn. Diego de la Unión	BS <sub>0</sub> hw(w)(i')

ANEXO DEL CUADRO No. 2

SIMBOLOGIA

- BS<sub>0</sub> el más seco de los climas semiáridos
- BS<sub>1</sub> el menos seco de los climas semiáridos
- C(w<sub>0</sub>) el más seco de los climas templados subhúmedos
- C(w<sub>1</sub>) intermedio en cuanto a humedad entre el C(w<sub>0</sub>) y el C(w<sub>2</sub>)
- C(w<sub>2</sub>) el más húmedo de los climas templados subhúmedos

Referentes a temperatura:

- h semicálido con invierno fresco, temperatura media anual entre 18° y 22° C y la del mes más frío menor de 18° C.
- k templado con verano cálido, temperatura media anual entre 12° y 18° C, la del mes más frío entre -3° y 18° C y la del más caliente mayor de 18° C.

Referentes al régimen de lluvias:

w régimen de lluvias de verano: por lo menos 10 veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el más seco; un porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2 % de la total anual.

w(w) igual que el anterior, pero con un porcentaje de lluvia invernal menor de 5% de la anual.

W" régimen de lluvias de verano, con una pequeña temporada seca en esta época (canícula ó sequía intraestival).

Referentes a la oscilación anual de las temperaturas medias mensuales:

i isotermal, con oscilación menor de 5° C.

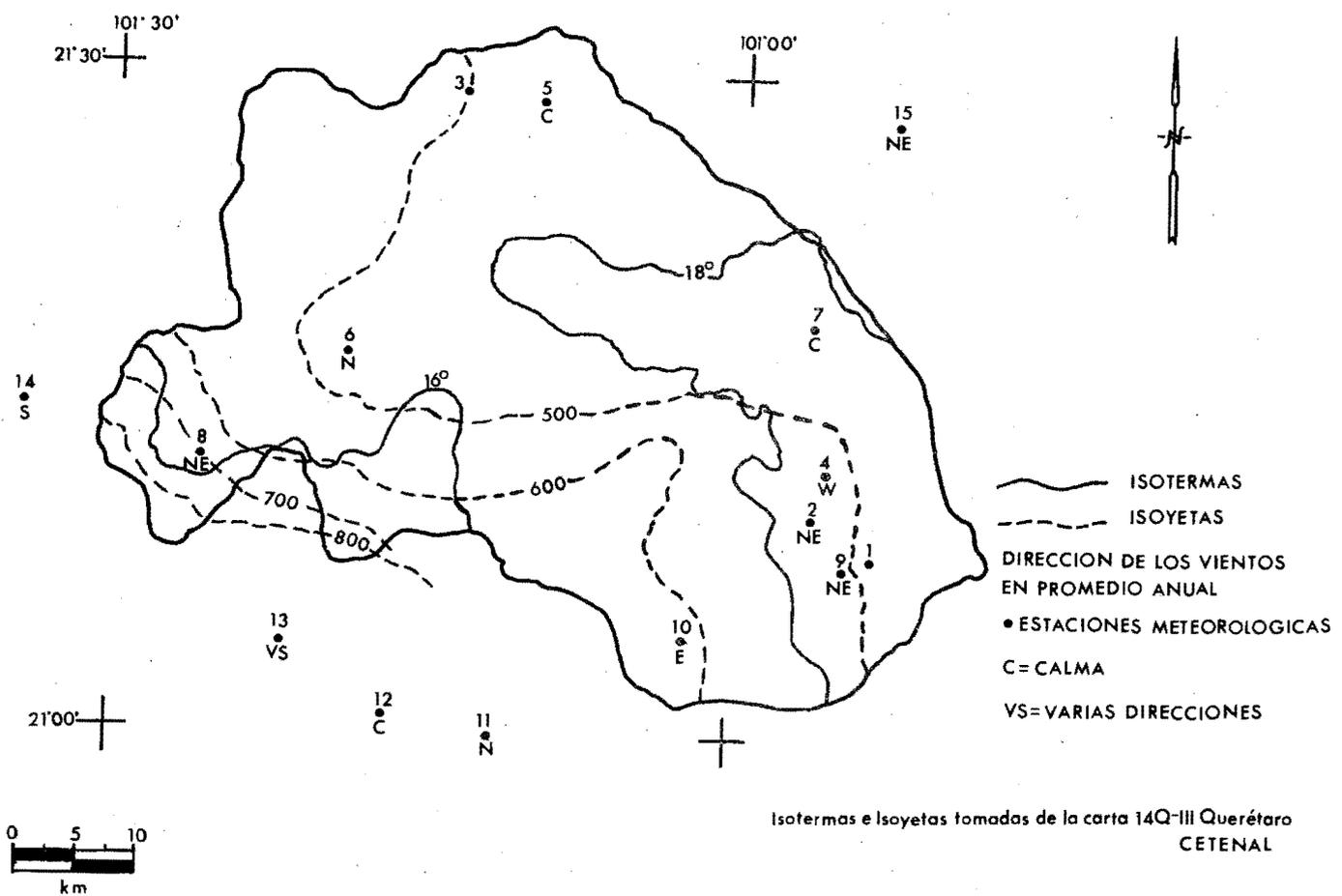
(i') con poca oscilación entre 5° y 7° C.

(e) extremoso, con oscilación entre 7° y 14° C.

Otros símbolos empleados:

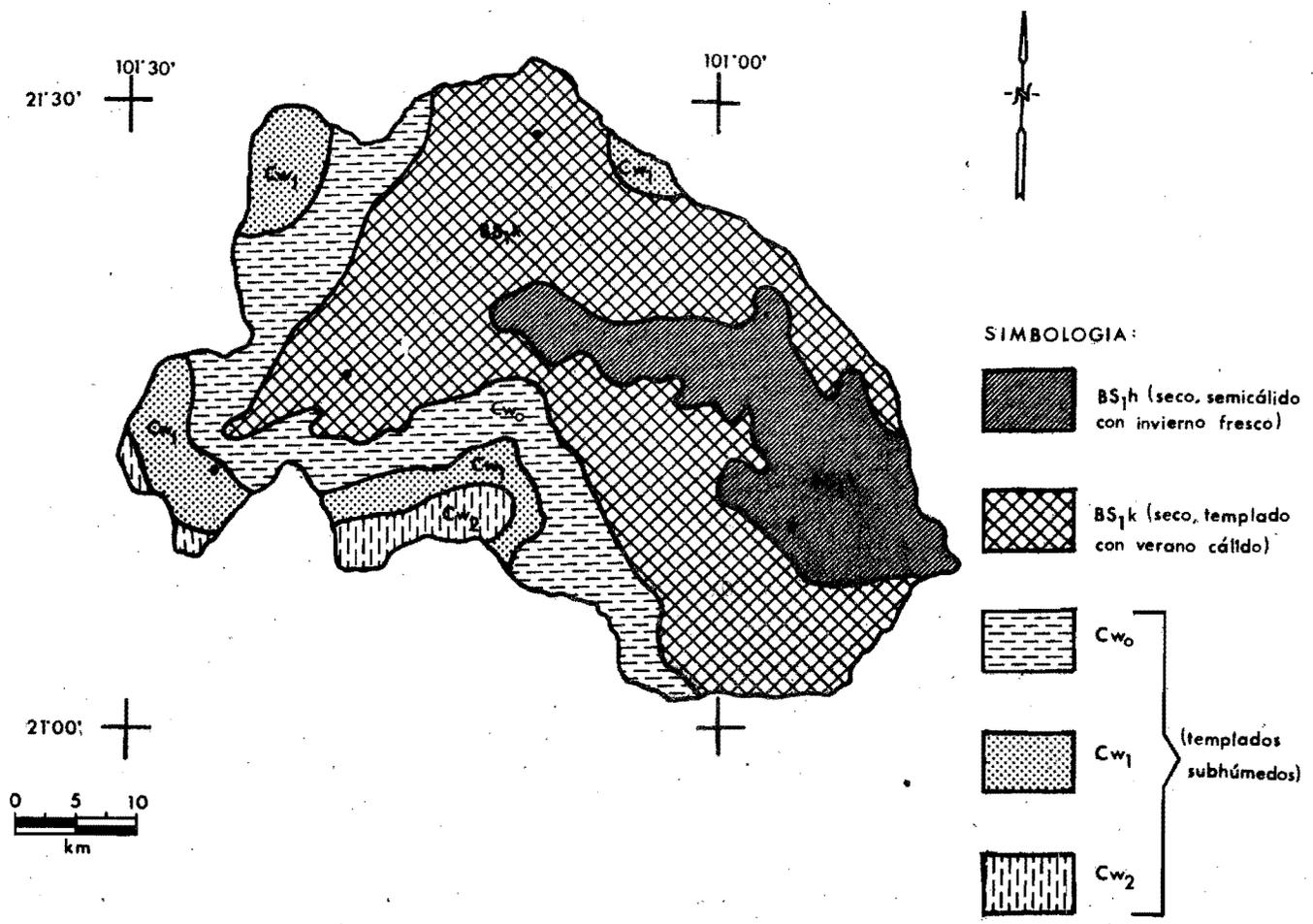
b            verano fresco largo, temperatura media del mes  
              más caliente entre  $6.5^{\circ}$  y  $22^{\circ}$  C.

g            marcha de temperatura tipo Ganges, con el mes  
              más caliente del año antes de junio.



Isotermas e Isoyetas tomadas de la carta 14Q-III Querétaro CETENAL

MAPA No 4



MAPA CLIMATICO DE LA CUENCA ALTA DEL RIO DE LA LAJA, GTO.

MAPA No 5







Tabla No. 4

Estación: Rfo Laja  
 Tipo de clima: BS<sub>1</sub>hw(w) (e) g

% de lluvia invernal = 3%

P/T = 35.5

Oscilación media mensual de temperatura 7° C

Dato	Años	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
1. Temperatura media anual	16	13.9	16.1	17.9	19.3	20.9	20.4	19.8	20.4	19.5	17.8	16.3	14.2	18.0
2. Precipitación anual en mm.	16	17.0	0.6	4.5	30.0	53.1	121.3	140.3	90.2	100.8	45.7	21.9	14.2	639.6
3. Temperatura máxima extrema	12	27.1	28.6	31.5	34.7	35.8	34.2	31.7	31.2	29.5	26.2	27.6	26.1	35.8 V
4. Temperatura mínima extrema	12	-0.1	0.2	2.0	4.5	5.9	7.4	9.0	7.6	5.2	4.1	0.0	-1.2	-0.1 I
5. Prom. de Temp. max. diarias	12	22.5	24.5	24.9	30.4	31.3	29.1	27.5	24.7	26.0	25.5	25.2	22.6	31.3 V
6. Prom. de Temp. min. diarias	12	3.3	4.0	8.0	8.5	10.8	11.4	12.0	11.1	10.3	7.6	4.7	4.4	3.3 I
7. Pp. máxima en 24 hrs.	12	8.2	3.0	7.7	6.6	16.1	32.4	19.8	26.7	31.8	19.4	2.5	5.5	32.4 VI
8. No. de días con Pp. aprec.	12	3	1	2	2	5	7	7	8	6	4	1	1	47
9. No. de días con Pp. inaprec.	12	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	7
10. No. de días con tempestad electr.	12	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
11. No. de días con granizo	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12. No. de días despejados	12	29	26	24	27	26	20	23	18	17	22	27	29	288
13. No. de días nublados	12	2	2	2	0	2	4	4	3	8	3	1	1	32
14. No. de días con neblina	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15. No. de días con rocío	12	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	3
16. No. de días con helada	12	15	13	3	1	0	0	0	0	0	4	15	13	64
17. No. de días con nevada	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18. Viento dominante	12	S	<sup>S</sup> W	W	W	W	W	W	<sup>S</sup> W	<sup>E</sup> W	W	S	S	W

Tabla No. 5

Estación: Sn. Felipe  
 Tipo de clima: BS<sub>1</sub>kw'' (w) (e)g

% de lluvia invernal = 1%  
 P/T = 28.3  
 Oscilación media mensual de temperatura 8°C

Dato	Años	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Annual
1. Temperatura media anual	11	12.0	13.4	16.0	18.6	20.0	19.3	18.4	18.3	17.6	15.7	14.2	12.4	16.3
2. Precipitación anual en mm.	11	5.2	1.2	1.0	30.8	41.5	89.7	64.3	73.4	84.1	45.3	19.2	6.3	462.0
3. Temperatura máxima extrema	11	25.3	27.2	30.4	33.0	33.6	32.1	30.9	29.1	28.3	28.5	28.2	24.7	33.6 V
4. Temperatura mínima extrema	11	1.2	2.0	1.5	4.5	6.3	8.0	8.3	8.4	7.0	2.2	2.0	1.3	1.2 I
5. Prom. de Temp. max. diarias	11	21.1	22.9	25.8	28.7	29.2	27.0	25.5	25.0	24.3	23.5	24.0	20.8	29.2 V
6. Prom. de Temp. min. diarias	11	2.8	3.8	6.3	8.8	10.6	12.0	11.3	11.1	10.5	7.6	4.8	3.8	2.8 I
7. Pp. máxima en 24 hrs.	11	8.0	5.7	9.5	7.7	14.7	29.4	24.0	30.3	32.2	17.3	6.6	8.7	32.2 IX
8. No. de días con Pp. aprec.	11	2	2	2	3	4	8	8	8	8	5	1	2	53
9. No. de días con Pp. inaprec.	11	1	1	1	2	3	3	3	4	6	3	1	2	30
10. No. de días con tempestad electr.	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11. No. de días con granizo	11	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
12. No. de días despejados	11	12	14	11	12	9	7	5	5	5	11	16	14	121
13. No. de días nublados	11	3	3	3	2	2	7	5	7	6	4	2	4	48
14. No. de días con neblina	12	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	7
15. No. de días con rocío	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16. No. de días con helada	11	11	7	3	0	0	0	0	0	0	2	4	8	35
17. No. de días con nevada	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18. Viento dominante	11	N NW	C	VS	C	C	C	C	NE	C	NE	C	C	C

Tabla No. 6

Estación: Sn. Juan de los Llanos  
 Tipo de clima: BS<sub>1</sub>kw(w) (e) g

% de lluvia invernal = 3%

P/T = 29.9

Oscilación media mensual de temperatura 7.7°C

Dato	Años	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
1. Temperatura media anual	35	12.3	14.0	16.4	18.2	20.0	19.7	18.7	18.7	17.7	16.4	14.4	13.0	16.6
2. Precipitación anual en mm.	36	10.1	4.0	4.9	9.5	33.2	86.3	116.9	84.6	90.4	30.9	12.4	14.5	497.7
3. Temperatura máxima extrema	11	25.0	26.1	29.5	31.9	34.6	33.4	29.0	28.6	27.8	27.3	27.8	25.5	34.6 V
4. Temperatura mínima extrema	11	-4.0	-3.4	-0.4	2.4	5.9	7.1	6.1	6.8	4.8	0.4	-2.2	-2.2	-4.0 I
5. Prom. de Temp. max. diarias	12	20.8	22.3	24.8	28.2	29.8	27.7	25.4	25.6	24.9	21.1	23.2	21.8	29.8 V
6. Prom. de Temp. min. diarias	12	1.9	2.7	4.7	7.2	9.2	10.5	10.6	10.7	9.7	6.8	4.5	1.6	1.6 XII
7. Pp. máxima en 24 hrs.	12	4.3	5.1	15.1	17.3	30.9	30.9	23.5	31.6	27.4	25.2	2.9	9.6	31.6 VIII
8. No. de días con Pp. aprec.	12	2	1	2	2	5	8	10	9	8	5	1	2	55
9. No. de días con Pp. inaprec.	12	0	1	1	1	2	3	1	1	2	1	1	1	15
10. No. de días con tempestad electr.	12	0	1	1	1	2	3	1	1	1	0	1	0	12
11. No. de días con granizo	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12. No. de días despejados	12	23	25	25	24	21	15	13	13	11	19	24	26	239
13. No. de días nublados	12	2	1	2	2	4	6	7	7	7	3	1	2	44
14. No. de días con neblina	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15. No. de días con rocío	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16. No. de días con helada	12	9	6	2	0	0	0	0	0	0	2	6	7	32
17. No. de días con nevada	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18. Viento dominante	12	N	S	S	S	NE	N	NE	NE	N	N	N	N	N

Tabla No. 7

Estación: Soledad Nueva  
 Tipo de clima: BS<sub>1</sub>kw (w) (e)g

% de lluvia invernal = 3%  
 P/T = 26.8  
 Oscilación media mensual de temperatura 8.1°C

Dato	Años	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Annual
1. Temperatura media anual	11	13.6	15.3	16.8	20.1	21.7	20.4	19.9	20.1	19.3	17.7	16.0	14.4	17.9
2. Precipitación anual en mm.	11	11.0	2.1	2.3	24.4	46.6	72.8	94.4	80.0	70.8	57.4	12.0	6.7	480.6
3. Temperatura máxima extrema	11	27.4	30.9	32.8	32.7	37.2	35.6	31.1	32.6	31.9	31.2	30.3	29.5	37.2 V
4. Temperatura mínima extrema	11	0.5	1.6	2.0	5.8	7.2	8.2	9.1	7.8	7.5	4.2	2.6	1.7	0.5 I
5. Prom. de Temp. max. diarias	11	23.2	25.2	27.0	30.6	31.6	28.7	25.7	27.1	27.3	26.6	26.0	23.7	31.6 V
6. Prom. de Temp. min. diarias	11	3.6	5.3	6.2	9.6	10.8	11.8	12.1	12.2	10.7	9.5	7.2	5.0	3.6 I
7. Pp. máxima en 24 hrs.	11	6.1	5.3	6.4	10.8	16.1	31.4	27.9	23.7	20.9	30.7	3.7	3.0	31.4 VI
8. No. de días con Pp. aprec.	11	2	1	1	2	3	6	4	5	5	4	1	1	35
9. No. de días con Pp. inaprec.	11	0	0	1	1	1	1	2	0	1	0	0	0	7
10. No. de días con tempestad electr.	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11. No. de días con granizo	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12. No. de días despejados	11	17	18	21	17	12	8	10	10	12	15	19	19	16
13. No. de días nublados	11	4	3	4	4	8	9	9	9	6	6	3	4	69
14. No. de días con neblina	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
15. No. de días con rocío	11	0	0	0	1	0	1	1	2	1	0	1	1	8
16. No. de días con helada	11	8	3	2	0	0	0	0	0	0	1	3	7	24
17. No. de días con nevada	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18. Viento dominante	11	C	C	N	C	C	C	C	C	<sup>E</sup> / <sub>C</sub>	<sup>E</sup> / <sub>N</sub>	<sup>C</sup> / <sub>N</sub>	C	C

Tabla No. 8

Estación: Nuevo Valle  
 Tipo de clima: C(w<sub>1</sub>) b(i')g

% de lluvia invernal = 9%  
 P/T = 47.1  
 Oscilación media mensual de temperatura 5.9

Dato	Años	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
1. Temperatura media anual	11	13.9	14.0	14.6	17.7	19.8	18.6	17.7	17.6	16.9	15.9	15.0	14.0	16.3
2. Precipitación anual en mm.	11	36.7	20.0	18.6	25.9	45.0	93.7	96.2	130.3	224.0	55.0	11.7	11.1	768.2
3. Temperatura máxima extrema	8	30.9	32.3	35.3	38.2	38.9	36.3	31.2	31.2	31.0	30.6	30.3	30.8	38.9 V
4. Temperatura mínima extrema	11	-0.7	0.0	0.2	5.2	7.1	8.2	9.0	8.4	8.1	2.7	1.0	-0.1	-0.7 I
5. Prom. de Temp. max. diarias	8	23.5	24	26	27.9	29.1	26.1	24.3	24.3	23.6	23.5	23.8	23.7	29.1 V
6. Prom. de Temp. min. diarias	8	4.7	5.3	6.4	9.4	10.4	11.3	11.2	11.2	11.1	7.9	5.4	4.6	4.6 XII
7. Pp. máxima en 24 hrs.	8	6.0	11.0	11.6	13.2	12.5	24.7	29.8	29.9	43.4	15.3	5.3	7.6	29.9 VIII
8. No. de días con Pp. aprec.	8	2	3	3	4	6	10	10	12	11	7	3	2	73
9. No. de días con Pp. inaprec.	8	1	1	2	3	3	4	5	3	4	2	2	2	32
10. No. de días con tempestad electr.	8	0	0	0	0	0	1	2	2	1	1	0	0	7
11. No. de días con granizo	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12. No. de días despejados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13. No. de días nublados	8	4	3	4	5	3	6	5	7	8	5	3	5	58
14. No. de días con neblina	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3
15. No. de días con rocío	8	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	0	0	6
16. No. de días con helada	8	8	4	2	0	0	0	0	0	0	2	5	7	28
17. No. de días con nevada	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18. Viento dominante	6	NE	SW	SW	SW	SW	NE SW	NE	NE	NE	NE	SW	NE	NE





Tabla No. 11

Estación: Calderones \*  
 Tipo de clima: BS<sub>1</sub>kw(w)ig

% de lluvia invernal = 2%  
 P/T = 27.2  
 Oscilación media mensual de temperatura 3.3°C

Dato	Años	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
1. Temperatura media anual	12	15.9	16.5	17.5	18.5	19.2	18.9	18.1	18.3	18.9	18.8	18.2	17.5	18.0
2. Precipitación anual en mm.	12	9.8	1.0	2.5	13.9	19.2	95.3	118.3	95.1	88.6	32.4	9.8	4.7	490.6
3. Temperatura máxima extrema	10	30.2	31.0	32.6	35.0	35.6	34.8	32.2	31.5	30.9	31.5	30.2	30.4	35.6 V
4. Temperatura mínima extrema	10	5.9	6.8	6.6	8.2	8.3	9.3	9.5	9.8	9.2	8.0	5.9	5.7	5.7 XII
5. Prom. de Temp. max. diarias	10	26.6	27.8	29.1	31.6	31.7	30.9	29.4	29.5	28.3	28.5	28.4	27.1	31.7 V
6. Prom. de Temp. min. diarias	10	8.5	9.3	9.7	10.8	11.1	11.4	11.4	11.7	11.3	9.7	9.1	9.0	8.5 I
7. Pp. máxima en 24 hrs.	10	3.9	0.6	1.5	9.6	5.5	26.6	25.9	29.3	33.2	18.5	8.7	3.5	33.2 IX
8. No. de días con Pp. aprec.	10	2	2	1	1	4	10	11	11	10	6	2	2	62
9. No. de días con Pp. inaprec.	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10. No. de días con tempestad electr.	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11. No. de días con granizo	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12. No. de días despejados	10	14	13	14	13	9	6	3	4	4	11	17	11	119
13. No. de días nublados	10	7	4	5	5	5	12	14	12	13	7	3	9	96
14. No. de días con neblina	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15. No. de días con rocío	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16. No. de días con helada	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
17. No. de días con nevada	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18. Viento dominante	5	N	N	S	W S	S	N	S	N	S N	N	N	S N	N

Tabla No. 12

Estación: Guanajuato \*  
 Tipo de clima: C (w<sub>0</sub>) (w) b (e) g

% de lluvia invernal = 3%  
 P/T = 37.3  
 Oscilación media mensual de temperatura 6.4° C

Dato	Años	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
1. Temperatura media anual	40	14.1	15.8	18.2	20.2	21.2	20.2	18.9	19.0	18.4	17.6	16.1	14.7	17.9
2. Precipitación anual en mm.	40	12.2	5.1	6.2	13.6	31.3	130.4	144.6	132.4	130.6	46.5	18.0	12.8	683.7
3. Temperatura máxima extrema	10	25.2	26.7	28.5	29.9	30.5	29.9	27.2	27.3	26.8	26.9	26.3	24.9	30.5 V
4. Temperatura mínima extrema	10	3.1	4.1	7.2	9.0	11.0	12.9	12.4	12.2	10.7	8.8	6.5	3.7	3.1 I
5. Prom. de Temp. max. diarias	10	21.2	22.9	25.2	26.7	27.2	25.9	24.4	24.8	23.3	23.3	22.9	21.0	27.2 V
6. Prom. de Temp. min. diarias	10	7.7	9.2	10.6	12.2	13.9	14.2	13.7	13.6	13.5	11.8	9.7	8.3	7.7 I
7. Pp. máxima en 24 hrs.	10	2.9	1.1	2.1	11.2	11.9	37.8	30.4	27.9	29.8	19.4	11.7	3.3	37.8 VI
8. No. de días con Pp. aprec.	10	3	2	1	3	8	13	14	14	11	6	4	3	82
9. No. de días con Pp. inaprec.	10	1	2	2	3	5	3	6	5	5	4	2	2	40
10. No. de días con tempestad electr.	10	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	4
11. No. de días con granizo	10	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	4
12. No. de días despejados	10	15	14	16	10	9	4	3	1	3	7	7	9	98
13. No. de días nublados	10	8	6	6	9	9	18	20	21	20	14	10	13	154
14. No. de días con neblina	10	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
15. No. de días con rocío	10	8	5	4	3	3	3	8	9	8	12	11	9	83
16. No. de días con helada	10	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
17. No. de días con nevada	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18. Viento dominante	10	C	C	C	C	VS	NE	NE	NE	ENE NE	ENE NE	C	C	C



Tabla No. 14

Estación: Media Luna \*  
 Tipo de clima: C(w<sub>2</sub>) (w) b(e)g

% de lluvia invernal = 2%  
 P/T = 56.4  
 Oscilación media mensual de temperatura = 8.6°C

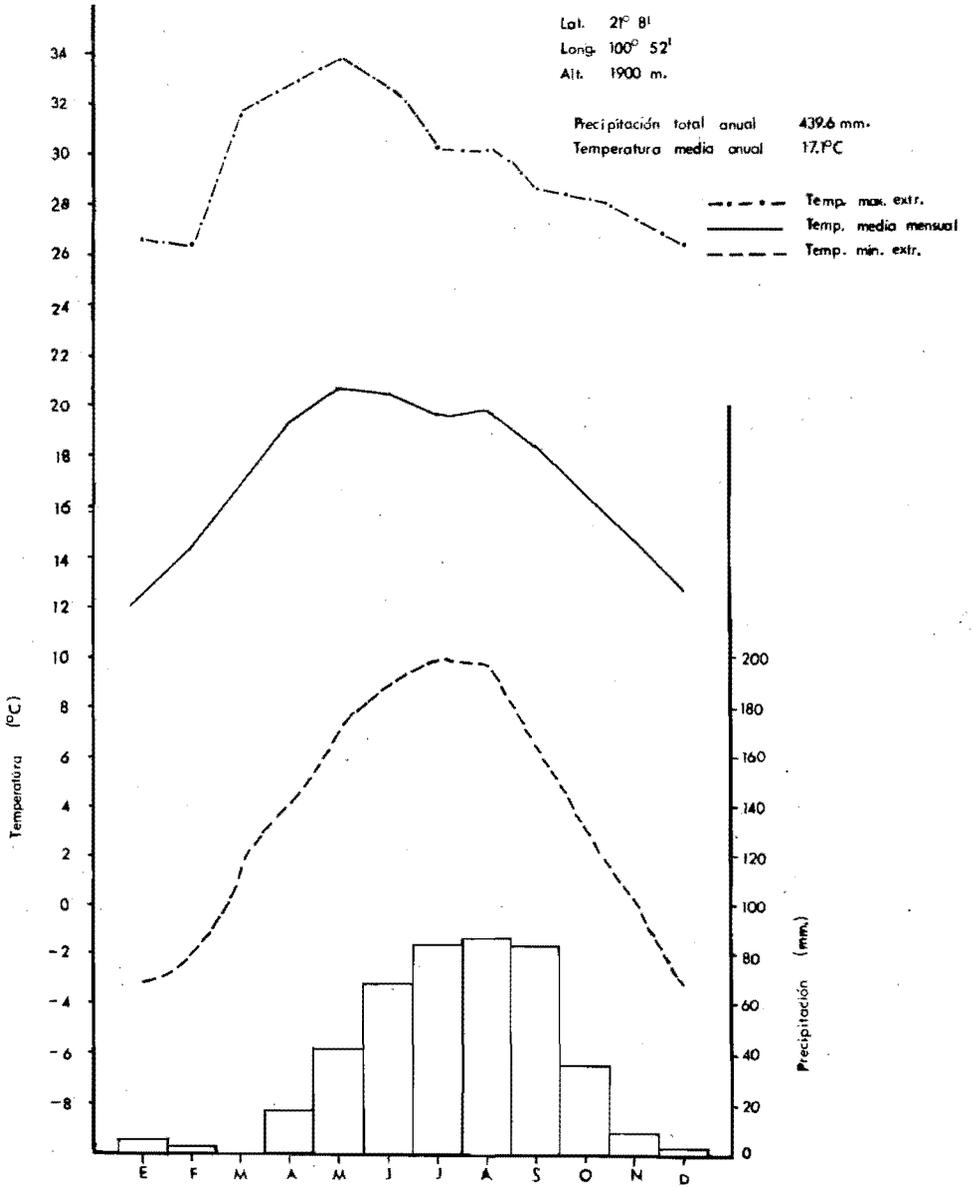
Dato	Años	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
1. Temperatura media anual	10	11.3	12.6	14.6	17.9	19.9	19.5	18.1	19.7	17.3	15.3	14.4	11.8	16.0
2. Precipitación anual en mm.	13	14.3	3.6	3.3	21.9	55.0	168.6	191.7	177.6	152.7	71.1	28.7	14.4	902.9
3. Temperatura máxima extrema	8	24.6	25.4	28.6	26.2	33.2	31.7	28.1	24.1	27.0	27.0	27.3	24.5	33.2 V
4. Temperatura mínima extrema	8	-1.5	0.7	0.7	2.8	7.3	8.0	10.1	8.2	6.8	2.3	-0.4	-1	-1.5 I
5. Prom. de Temp. max. diarias	8	10.4	21.6	24.1	23.1	29.0	26.7	24.8	21.1	24.2	23.6	23.2	20.9	29.0 V
6. Prom. de Temp. min. diarias	8	2.1	3.6	5.3	6.9	11.3	13.2	11.3	11.5	12.2	8.4	4.1	2.6	2.1 I
7. Pp. máxima en 24 hrs.	10	10.9	7.8	7.5	7.5	15.3	33.0	31.2	39.7	38.0	19.1	8.2	10.6	33.0 VI
8. No. de días con Pp. aprec.	10	3	2	2	2	4	12	11	14	12	6	2	3	73
9. No. de días con Pp. inaprec.	10	1	2	2	2	3	2	3	2	1	2	1	1	22
10. No. de días con tempestad electr.	10	0	0	1	1	1	2	3	6	3	2	1	0	20
11. No. de días con granizo	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12. No. de días despejados	10	18	18	18	14	13	8	5	4	5	11	19	18	151
13. No. de días nublados	10	5	4	4	4	5	11	12	15	12	8	3	4	87
14. No. de días con neblina	10	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	3
15. No. de días con rocío	10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
16. No. de días con helada	10	11	6	1	0	0	0	0	0	0	1	8	12	39
17. No. de días con nevada	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18. Viento dominante	10	S	S	S	S	S <sup>C</sup>	S	S <sup>N</sup>	N	S <sup>N</sup>	S <sup>C</sup>	S	S	S



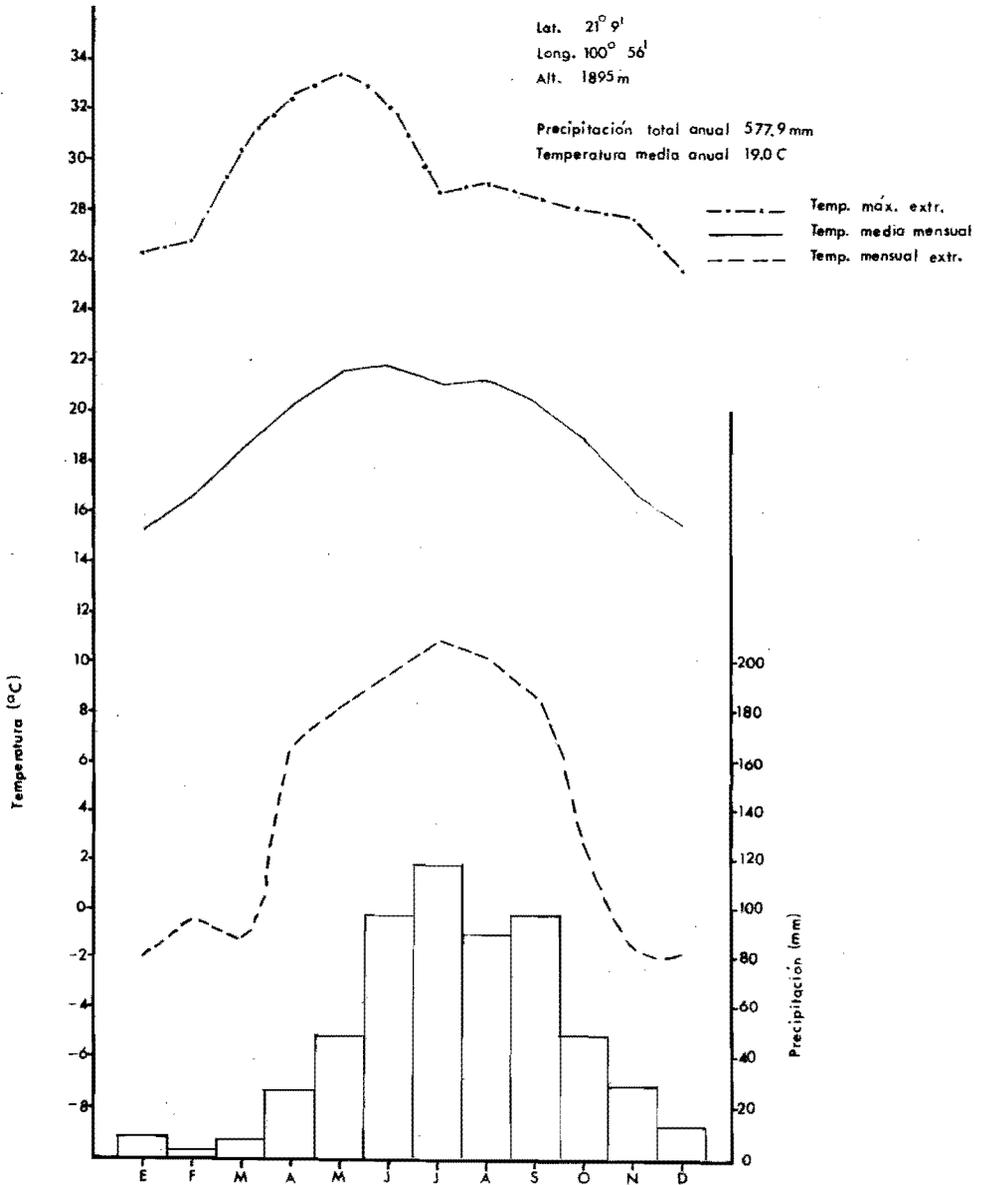
ESTACION PLANTA LAS ADJUNTAS

Lat. 21° 8'  
 Long. 100° 52'  
 Alt. 1900 m.

Precipitación total anual 439.6 mm.  
 Temperatura media anual 17.0°C



ESTACION DOLORES HGO.



ESTACION HERNANDEZ ALVAREZ

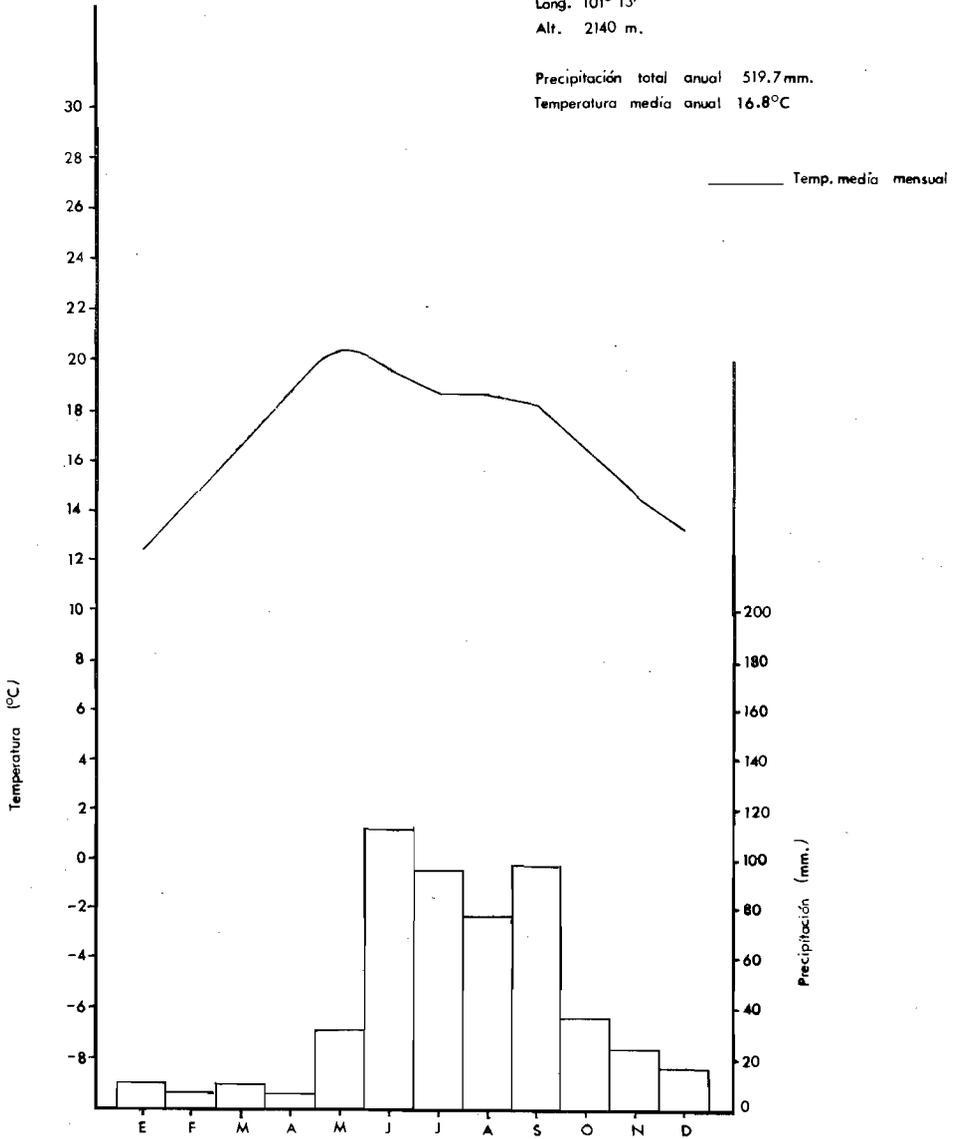
Lat. 21° 29'

Long. 101° 13'

Alt. 2140 m.

Precipitación total anual 519.7mm.

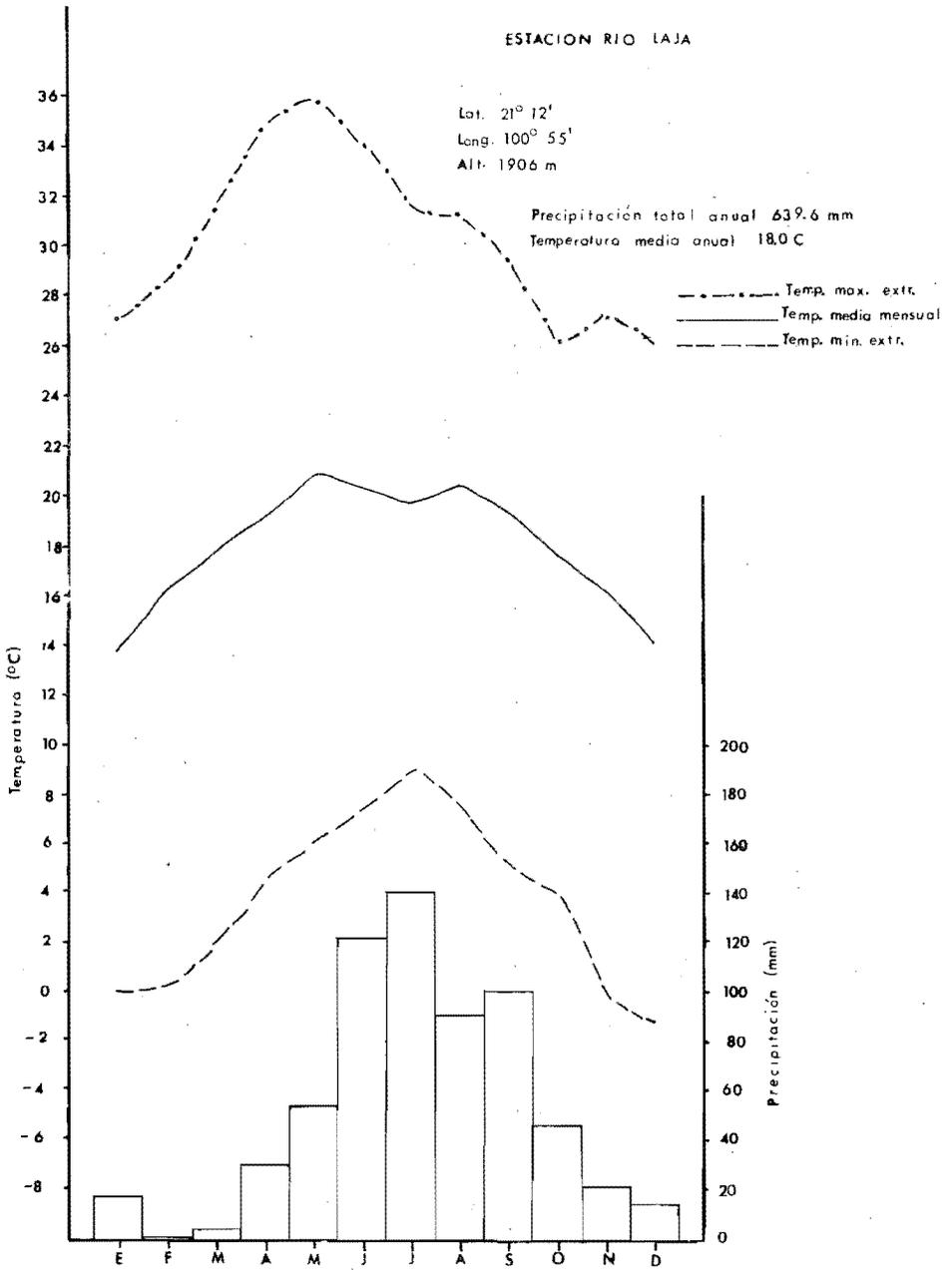
Temperatura media anual 16.8°C



# ESTACION RIO LAJA

Lat. 21° 12'  
Long. 100° 55'  
Alt. 1906 m

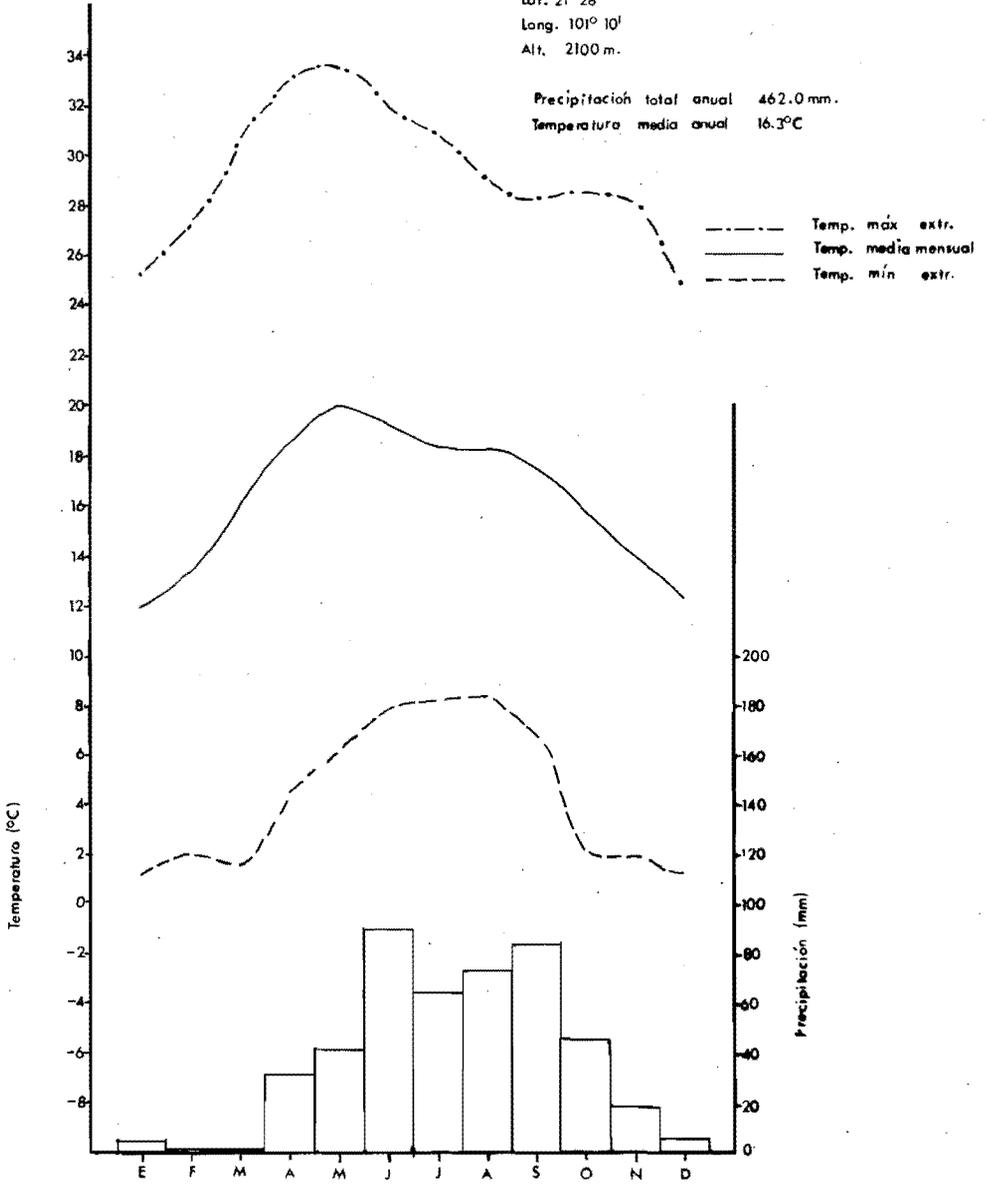
Precipitación total anual 639.6 mm  
Temperatura media anual 18.0 C



ESTACION SN. FELIPE

Lat. 21° 28'  
Long. 101° 10'  
Alt. 2100 m.

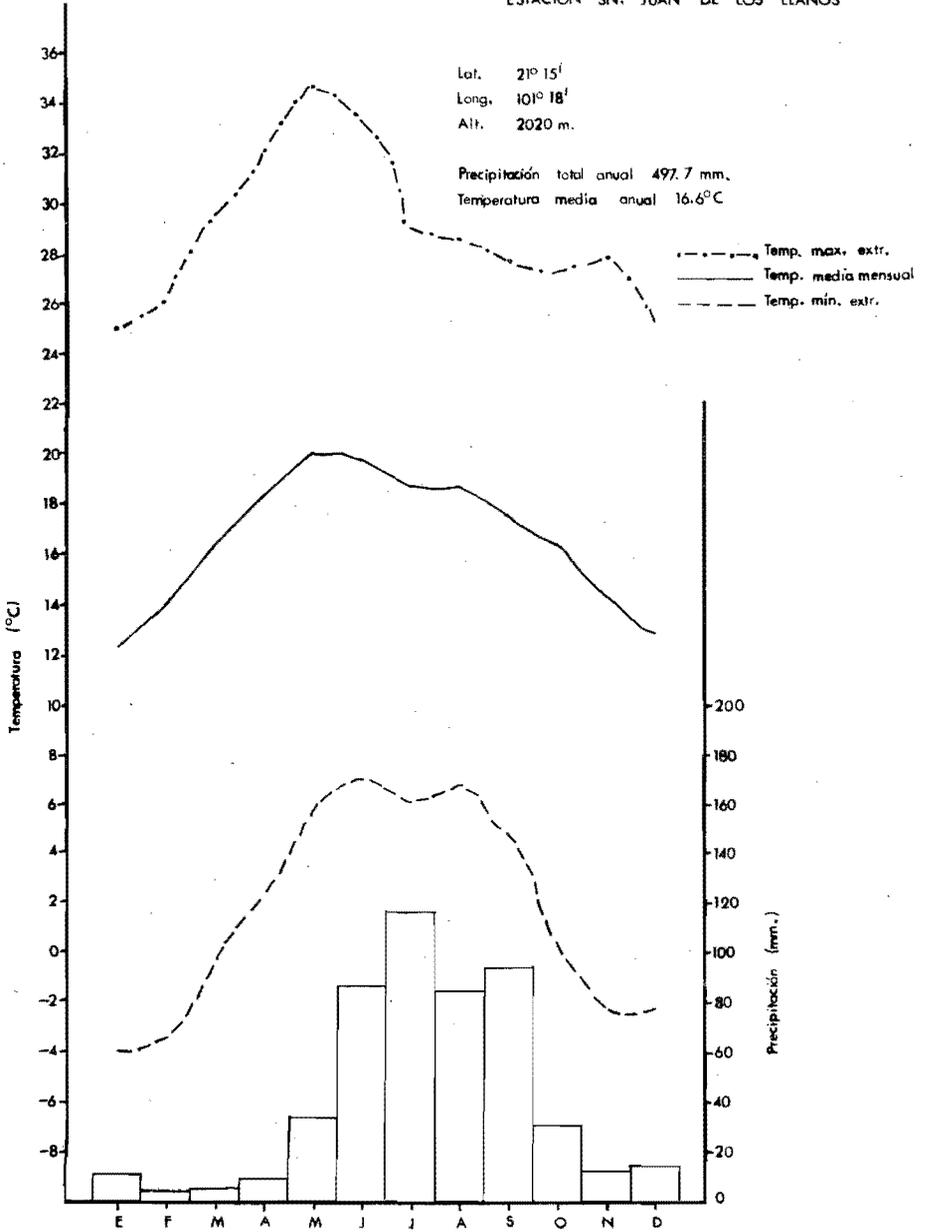
Precipitación total anual 462.0 mm.  
Temperatura media anual 16.3°C



ESTACION SN. JUAN DE LOS LLANOS

Lat. 21° 15'  
 Long. 101° 18'  
 Alt. 2020 m.

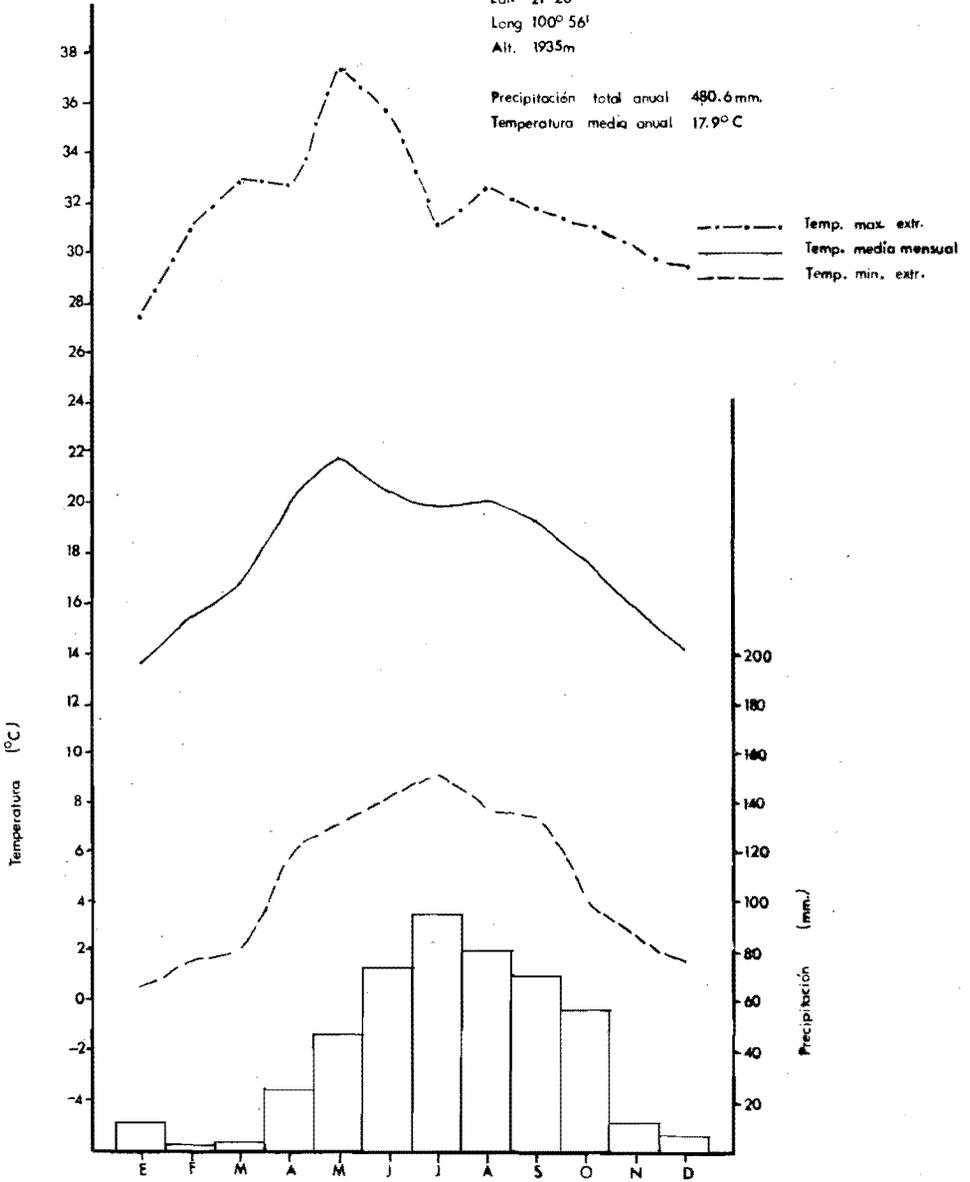
Precipitación total anual 497.7 mm.  
 Temperatura media anual 16.6°C



ESTACION SOLEDAD NUEVA

Lat. 21° 20'  
 Long 100° 56'  
 Alt. 1935m

Precipitación total anual 480.6 mm.  
 Temperatura media anual 17.9° C



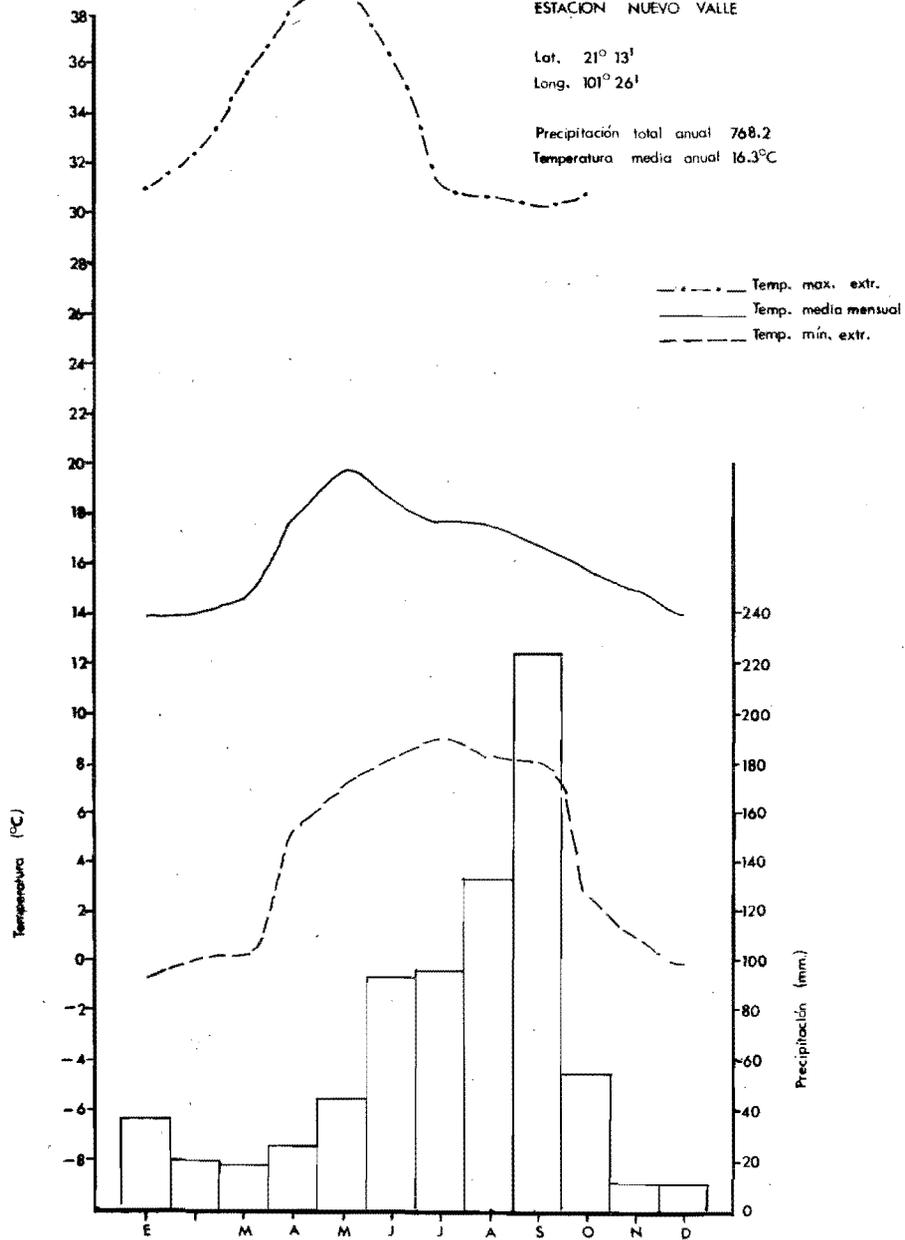
ESTACION NUEVO VALLE

Lat. 21° 13'

Long. 101° 26'

Precipitación total anual 768.2

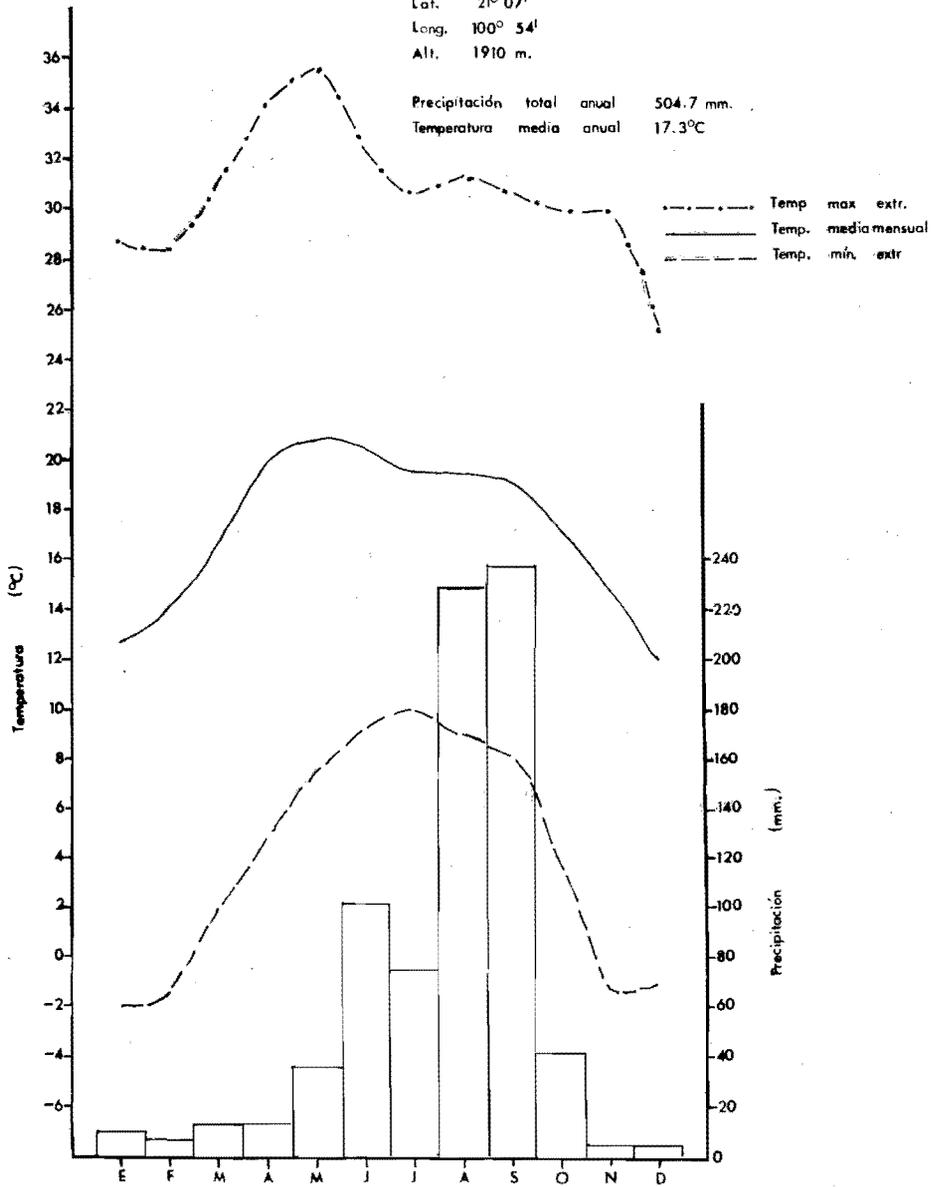
Temperatura media anual 16.3°C



ESTACION PEÑUELTAS

Lat. 21° 07'  
 Long. 100° 54'  
 Alt. 1910 m.

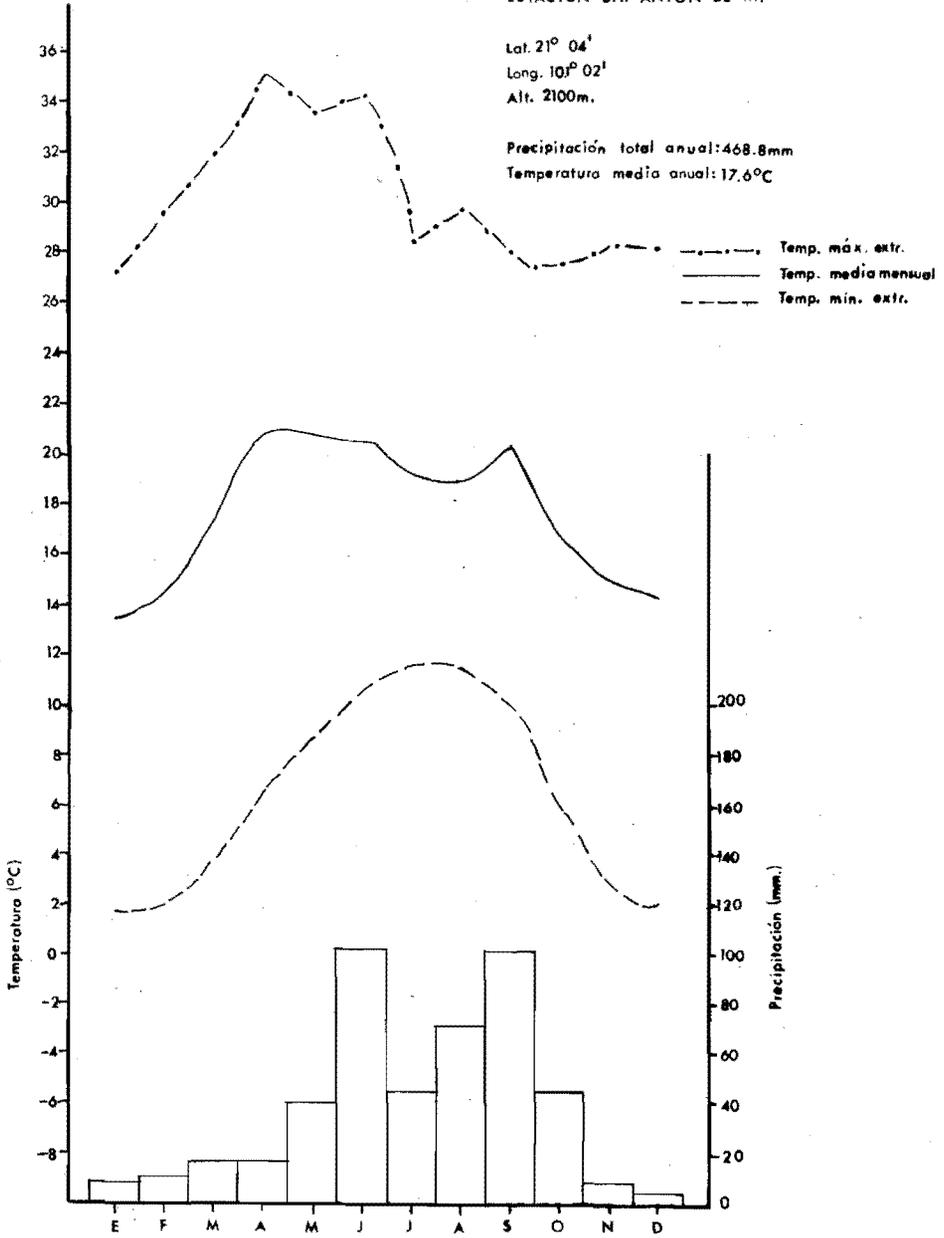
Precipitación total anual 504.7 mm.  
 Temperatura media anual 17.3°C



ESTACION SN. ANTON DE M.

Lat. 21° 04'  
Long. 103° 02'  
Alt. 2100m.

Precipitación total anual: 468.8mm  
Temperatura media anual: 17.6°C



ESTACION CALDERONES

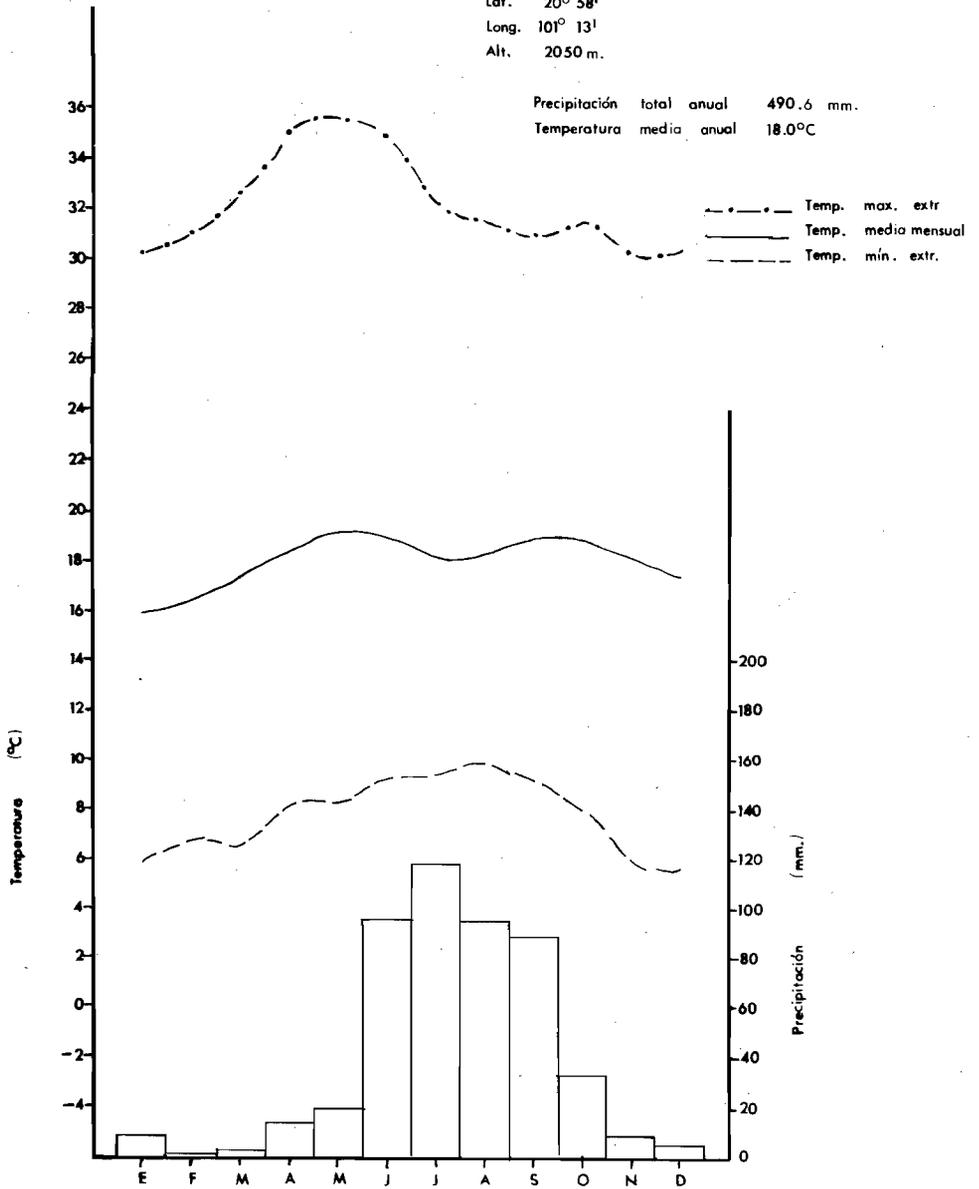
Lat. 20° 58'

Long. 101° 13'

Alt. 2050 m.

Precipitación total anual 490.6 mm.

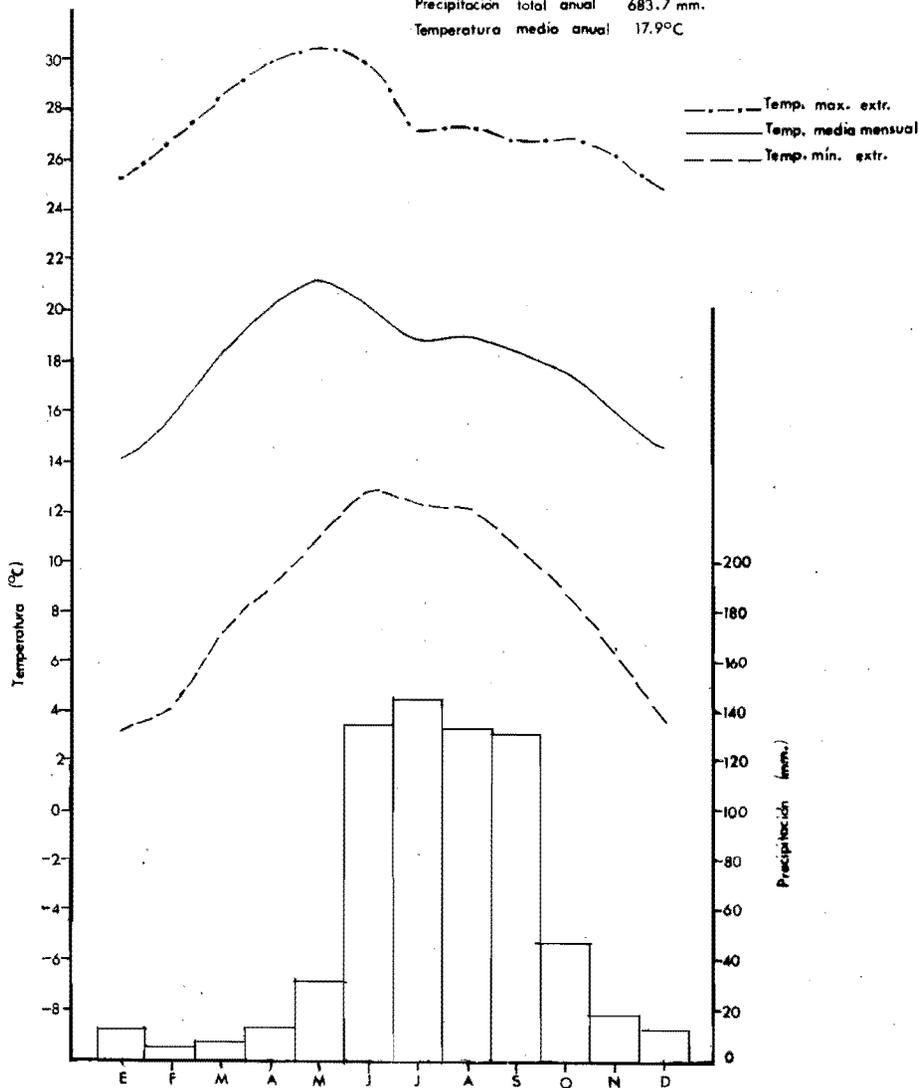
Temperatura media anual 18.0°C



ESTACION GUANAJUATO

Lat. 21° 01'  
Long. 101° 15'  
Alt. 2037 m.

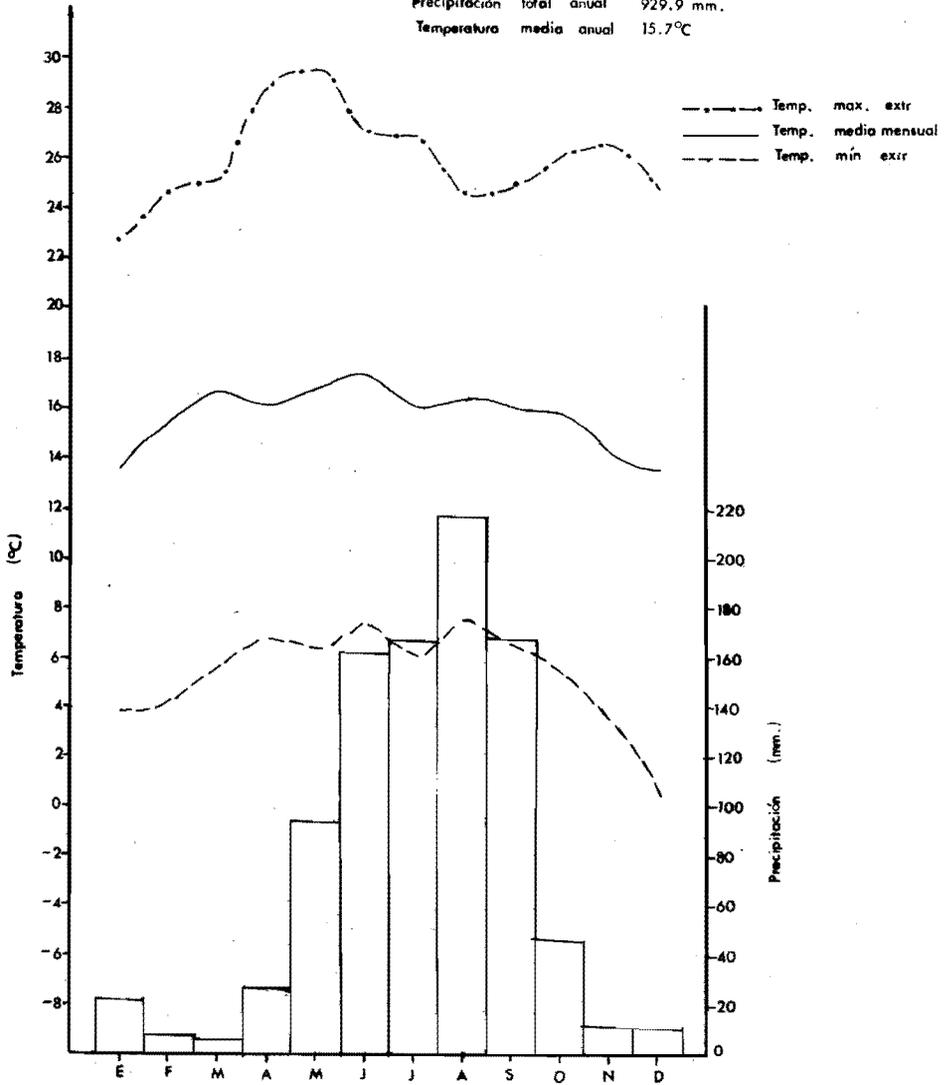
Precipitación total anual 683.7 mm.  
Temperatura media anual 17.9°C



ESTACION LA LUZ

Lat. 21° 04'  
Long. 101° 20'  
Alt. 2200 m.

Precipitación total anual 929.9 mm.  
Temperatura media anual 15.7°C



ESTACION MEDIA LUNA

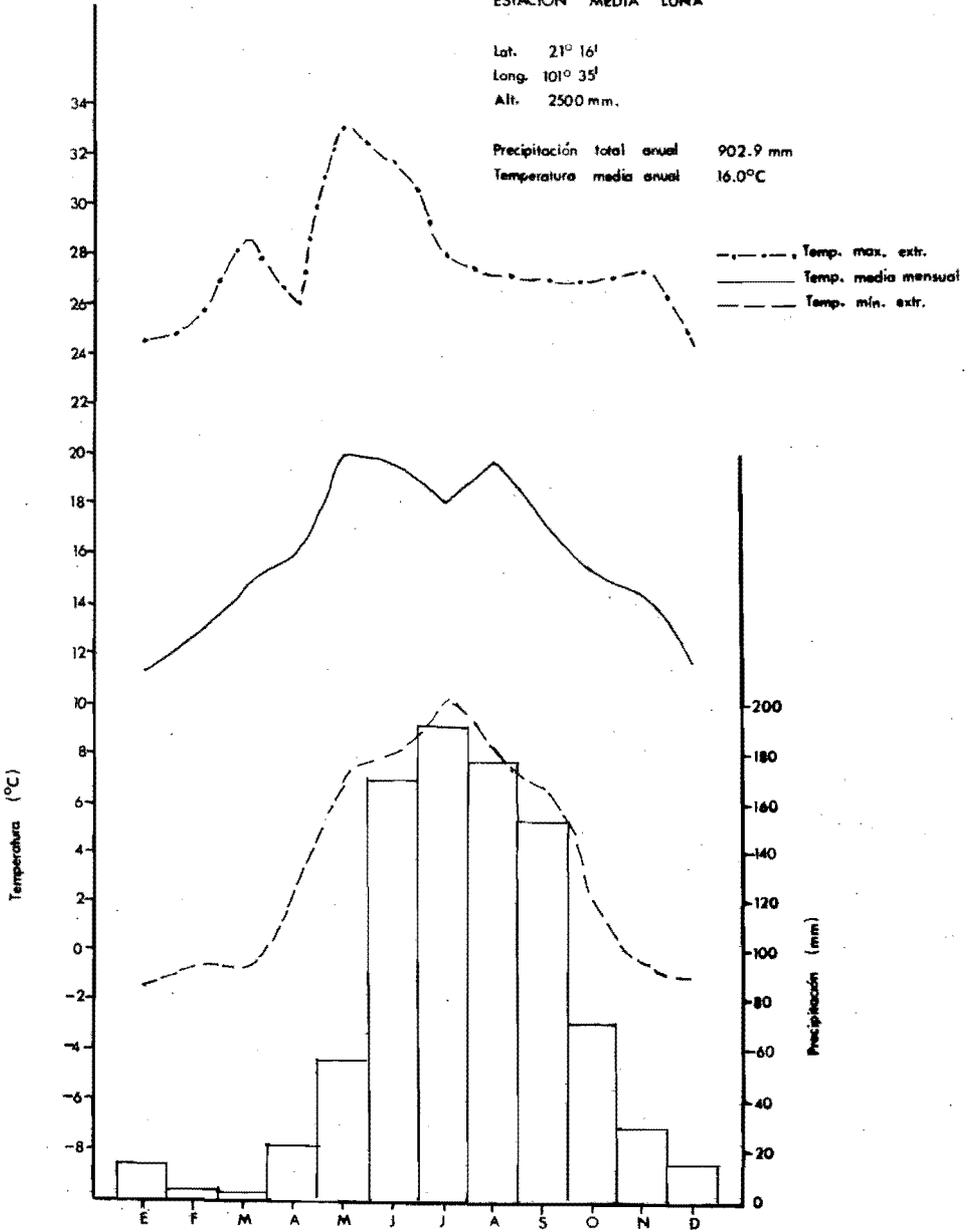
Lat. 21° 16'

Long. 101° 35'

Alt. 2500 mm.

Precipitación total anual 902.9 mm

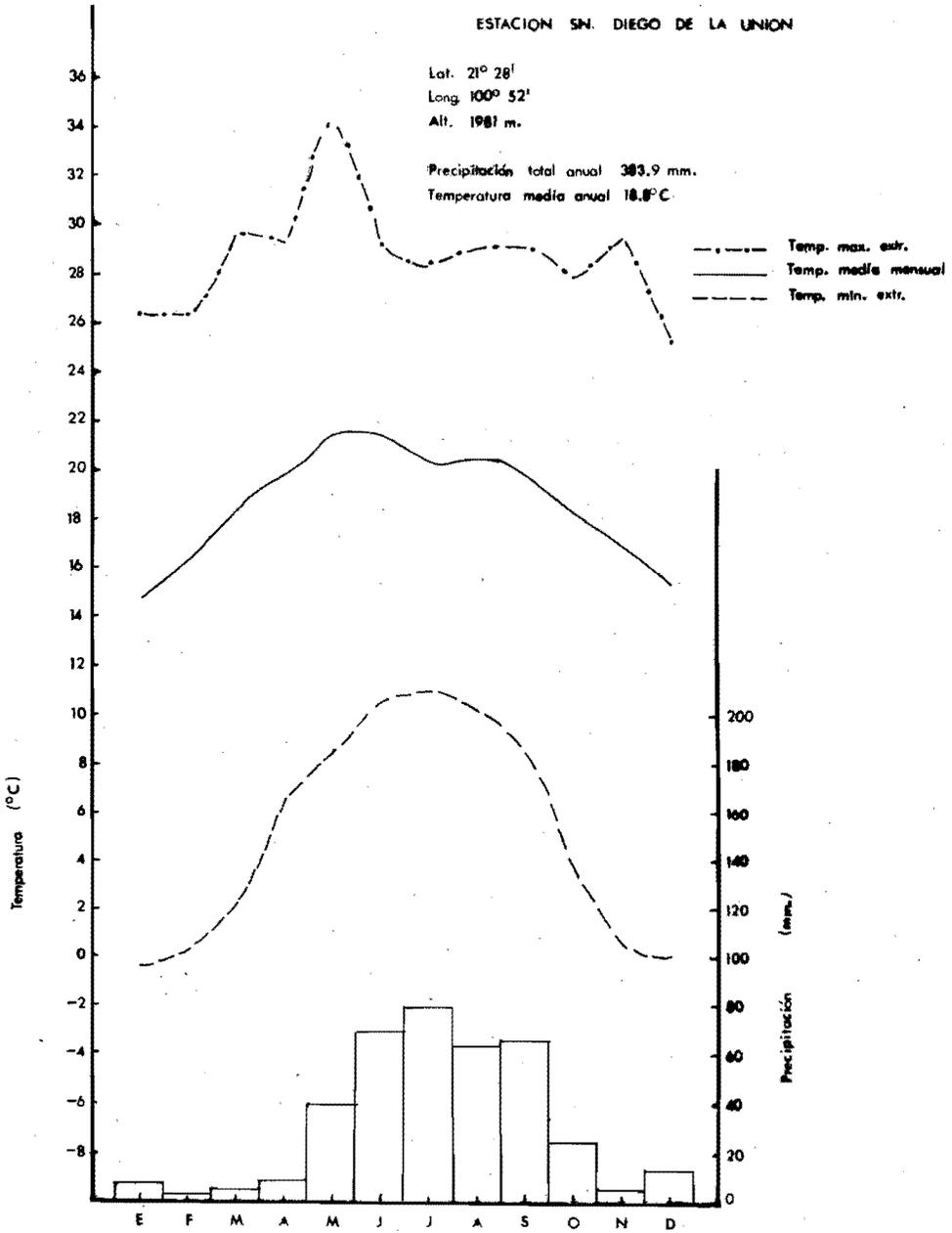
Temperatura media anual 16.0°C

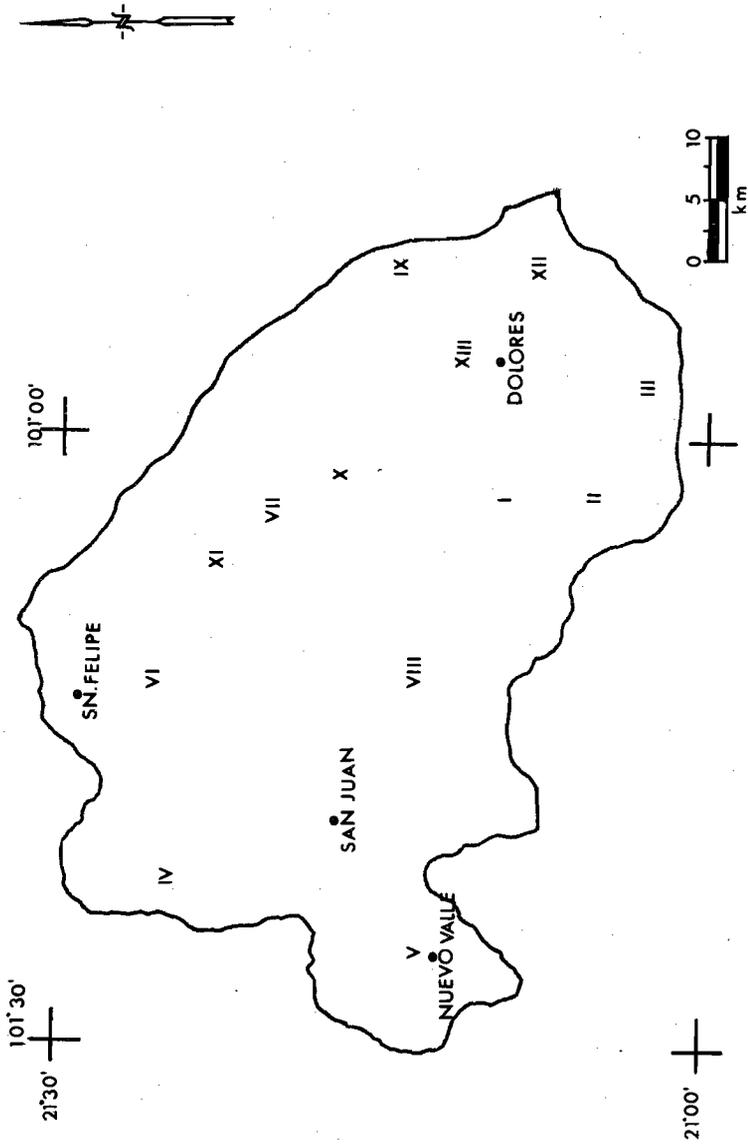


ESTACION SN. DIEGO DE LA UNION

Lat. 21° 28'  
Long. 100° 52'  
Alt. 1987 m.

Precipitación total anual 383.9 mm.  
Temperatura media anual 18.8°C.





# LOCALIZACION DE LOS MUESTREOS DE SUELO

MAPA No 6

ANEXO DEL MAPA No. 6.  
 LOCALIZACION DE LOS MUESTREOS DE SUELO Y ESPECIE  
 DE Mimosa ENCONTRADA EN ESTOS PUNTOS.

MUESTREO DE SUELO	LOCALIDAD	ESPECIE
I	2 km al SW de Los Hernández	<u>M. biuncifera</u>
II	4 km al S de El Capulín	<u>M. biuncifera</u>
III	1 km al S de El Derramadero	<u>M. monancistra</u>
IV	3 km al E de Mexiquito	<u>M. biuncifera</u> y <u>M. minutifolia</u>
V	1 1/2 km al N de Nuevo Valle	<u>M. biuncifera</u>
VI	1 km al SW de La Huerta	<u>M. biuncifera</u>
VII	2 1/2 km al E de Cieneguita	<u>M. biuncifera</u> abundante . y <u>M. monancistra</u> esca sa
VIII	1/2 km al W de Llano del Trigo	<u>M. biuncifera</u> y <u>M. minutifolia</u>
IX	6 1/2 km al NE de Estación Río Laja	<u>M. biuncifera</u>
X	5 1/2 km al N de Trancas	<u>M. biuncifera</u> abundante y <u>M. monancistra</u> esca sa
XI	Cerro La Serena	<u>M. biuncifera</u>
XII	4 km al NW de San Gabriel	<u>M. monancistra</u>
XIII	1 km al S de Estación Río Laja	<u>M. monancistra</u>

CUADRO No. 3.  
RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE SUELOS

Mues-treo.	Mues-tra	Profundi-dad (cm.)	pH	Densi-dad apa-rente.	Densidad real.	Color en húmedo	Color en seco	% de Arcilla	% de Limo	% de Arena	Textura.	% de materia orgánica	Intercambio iónico (meq/100g de muestra)	% de conductivi-dad de sales.	Iones Ca (ppm)	Iones Mg (ppm)	% de Car-bonatos.	Cloruros (ppm)	Sulfatos (ppm)
I	1	0-15	7.9	1.0	1.16	10YR 3/3: pardo oscuro	10YR 4/3: pardo oscuro	38	22	40	Migajón arcilloso.	1.10	24.50	0.0003	680	10	2.75	48	14
	2	15-30	7.8	0.77	0.93	10YR 2/1: negro	10YR 5/1: gris	34	30	36	Migajón arcilloso.	1.10	12.25	0.0002	1380	28	3.75	56	14
II	3	0-15	6.6	1.18	1.09	10YR 3/2: pardo grisáceo muy oscuro.	10YR 5/2: pardo grisáceo	10	24	66	Migajón arenoso	1.54	6.00	0.0003	640	8	1.75	120	16
	4	15-30	5.3	0.91	1.01	10YR 4/3: pardo oscuro.	10YR 5/3: pardo pálido	16	26	58	Migajón arenoso	1.54	6.50	0.0002	300	31	4.25	90	22
III	5	0-15	4.8	1.0	1.25	10YR 5/3: pardo	10YR 7/3: pardo muy pálido	26	22	50	Migajón arcilloso	1.10	6.25	0.0004	900	8	3.25	51	14
	6	15-30	5.6	0.83	1.40	10YR 3/2: pardo grisáceo muy oscuro.	10YR 5/3: pardo.	18	22	60	Migajón arenoso	1.10	5.50	0.0003	1170	24	4.75	88	12
IV	7	0-15	5.7	1.05	0.77	10YR 4/3: pardo oscuro	10YR 6/3: pardo pálido	42	12	46	Migajón arenoso-arcilloso.	4.12	19.75	0.0002	90	10	3.25	83	12
	8	15-30	7.6	1.05	0.97	10YR 3/2: pardo grisáceo muy oscuro.	10YR 5/3: pardo.	28	16	56	Migajón arenoso-arcilloso.	1.54	19.07	0.0002	95	5	0.25	73	14

CUADRO No. 3.  
RESULTADO DE LOS ANALISIS DE SUELOS

Muestreo.	Muestra.	Profundidad (cm)	pH	Densidad aparente	Densidad real	Color en húmedo	Color en seco	% de Arcilla	% de Limo	% de Arena	Textura	% de materia organica	Intercambio iónico (meq/100 g de muestra)	% de conductividad de sales	Iones Ca (ppm)	Iones Mg (ppm)	% de Carbonatos	Cloruros (ppm)	Sulfatos (ppm)
V	9	0-15	5.7	1.11	1.19	7.5 YR 3/2: pardo oscuro	7.5 YR 5/6: pardo fuerte	16	22	62	Migajón arenoso	2.06	6.75	0.0002	560	8	1.75	58	13
	10	15-30	6.7	1.05	1.13	10YR 3/2: pardo grisáceo muy oscuro	10YR 4/3: pardo oscuro	22	18	60	Migajón arcillo-arenoso.	1.10	7.50	0.0003	410	8	2.25	60	32
	11	30-45	6.0	0.67	1.15	10YR 3/1: gris muy oscuro	10YR 6/2: gris parduzco claro	24	34	42	Franco	1.10	8.25	0.0004	1050	24	2.75	73	14
VI	12	0-15	6.2	1.25	0.68	10YR 4/2: pardo grisáceo oscuro	10YR 5/3: pardo.	16	14	70	Migajón arenoso	4.12	7.5	0.0002	760	8	2.25	76	12
	13	15-30	5.9	1.00	0.76	2.5YR 3/4: pardo rojizo oscuro	5YR 3/2: pardo rojizo oscuro	28	22	50	Migajón arcilloso-arenoso.	4.12	8.0	0.0002	1050	8	5.25	100	14
VII	14	0-15	5.8	1.0	1.10	10YR 3/2: pardo grisáceo muy oscuro	10YR 3/2: pardo grisáceo muy oscuro.	16	24	60	Migajón arenoso	1.54	6.8	0.0005	1400	8	2.25	44	12
	15	15-30	6.3	1.0	1.02	5YR 3/4: pardo rojizo oscuro	10YR 5/6: pardo amarillento	22	24	54	Migajón arcilloso	1.10	8.0	0.0005	1430	8	5.25	73	18
	16	30-45	6.1	1.20	0.96	10YR 4/1: gris oscuro	10YR 5/2: pardo grisáceo	14	20	66	Migajón arenoso	1.10	5.0	0.0009	1380	40	3.50	50	16
VIII	17	0-15	7.8	0.91	0.91	10YR 4/3: pardo oscuro	10YR 5/3: pardo	32	26	42	Migajón arcilloso	4.10	6.50	0.0014	100	8	3.25	70	18
	18	15-30	6.5	1.10	1.02	10YR 3/2: pardo grisáceo muy oscuro.	10YR 5/3: pardo	16	18	66	Migajón arenoso	1.10	24.75	0.0004	120	8	3.00	85	26

CUADRO No. 3.  
RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE SUELOS

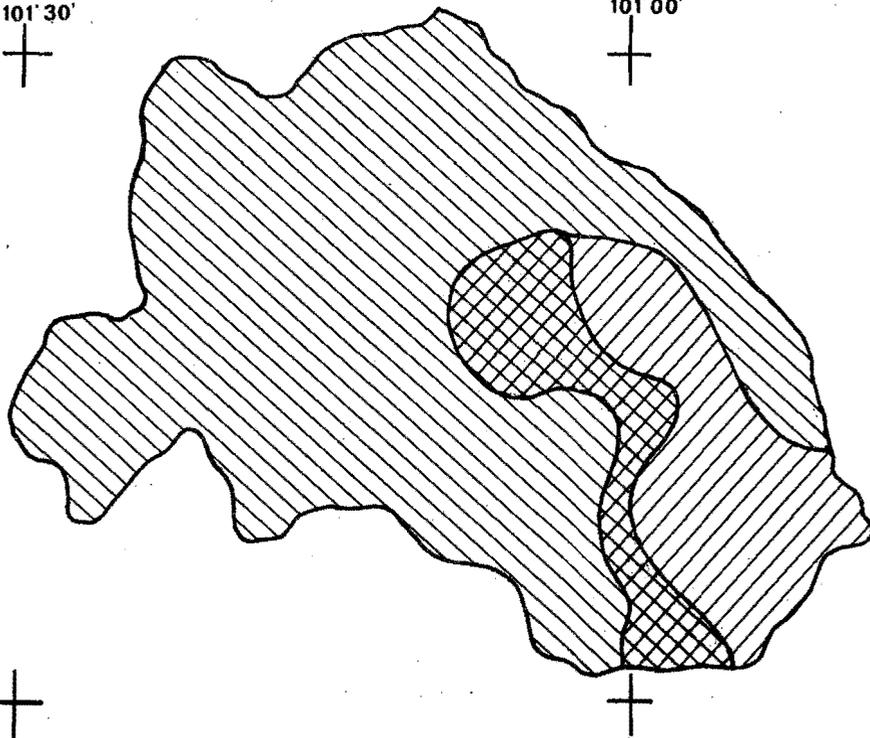
Mues-treo	Mues-tra.	Profundi-dad (cm).	pH	Densidad aparente	Densidad real	Color en húmedo	Color en seco	% de Arcilla	% de Limo	% de Arena	Textura	% de materia orgánica	Intercambio iónico (meq/100 g de muestra)	% de conductivi-dad de sales.	Iones Ca ( ppm )	Iones Mg ( ppm )	% de Car-bonatos	Cloruros (ppm )	Sulfatos ( ppm )
IX	19	0-15	5.8	1.05	1.14	10YR 3/2: pardo grisáceo muy oscuro	10YR 4/2: pardo grisáceo muy oscuro	18	26	56	Migajón arenoso	1.10	7.20	0.0002	630	24	6.25	62	16
	20	15-30	5.9	0.91	1.04	10YR 4/2: pardo grisáceo oscuro	10YR 5/2: pardo grisáceo.	58	6	36	Arcilloso	2.06	23.50	0.0004	830	16	1.75	74	13
X	21	0-15	6.0	1.18	1.09	10YR 4/2: pardo grisáceo oscuro	10YR 6/2: gris parduzco claro	14	20	66	Migajón arenoso	1.10	5.25	0.0002	515	24	1.75	80	12
	22	15-30	5.7	1.18	1.12	10YR 4/3: pardo oscuro	10YR 6/4: pardo amarillento claro	56	8	36	Arcilloso	1.10	17.25	0.0002	880	20	2.75	66	10
XI	23	0-15	6.2	1.10	1.22	5YR 3/3: pardo rojizo oscuro	5YR 4/3: pardo rojizo	22	24	54	Migajón arcilloso	2.06	8.00	0.0002	260	16	2.25	84	13
	24	15-30	6.1	1.11	1.08	10YR 3/3: pardo oscuro	10YR 6/3: pardo pálido	22	26	52	Migajón arcilloso	2.06	5.50	0.0002	740	28	2.25	66	12
XII	25	0-15	6.8	0.8	1.11	10YR 4/3: pardo oscuro	10YR 5/3: pardo	14	8	78	Migajón arcillo-arenoso	1.4	12	Sin	220	60	0.75	2.5	Sin
	26	15-30	6.9	0.8	1.14	10YR 3/3: pardo oscuro	10YR 4/3: pardo oscuro	10	10	80	Migajón arcillo-arenoso.	0.8	12	Sin	200	35	0.50	2.5	Sin
XIII	27	0-15	6.5	0.8	1.13	10YR 3/2: pardo grisáceo muy oscuro	10YR 5/3: pardo	22	8	70	Migajón arcillo arenoso	1.8	13	Sin	240	30	0.50	2.5	Sin
	28	15-30	6.6	0.7	1.01	10YR 3/2: pardo grisáceo muy oscuro.	10YR 4/2: pardo grisáceo.	24	16	60	Migajón arcillo-arenoso.	1.9	13	Sin	320	54	0.50	2.5	Sin

101° 30'  
21' 30'

101° 00'



21° 00'



*M. biuncifera*



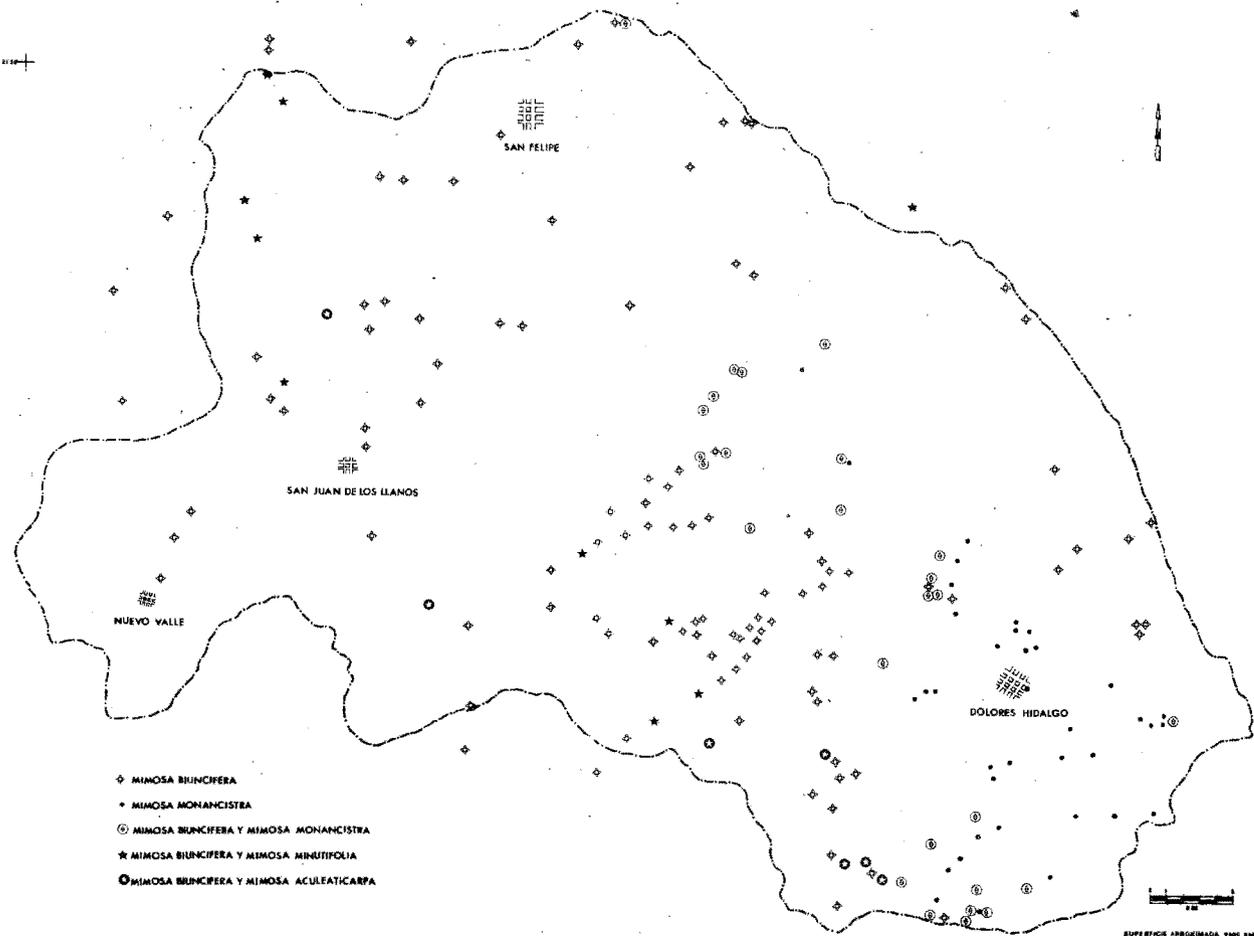
*M. monancistra*



*M. biuncifera* y *M. monancistra*

DISTRIBUCION DE *M. biuncifera* Y *M. monancistra* EN LA ZONA DE ESTUDIO

MAPA No 7



**COLECTAS DEL GENERO MIMOSA EN LA ZONA DE ESTUDIO**

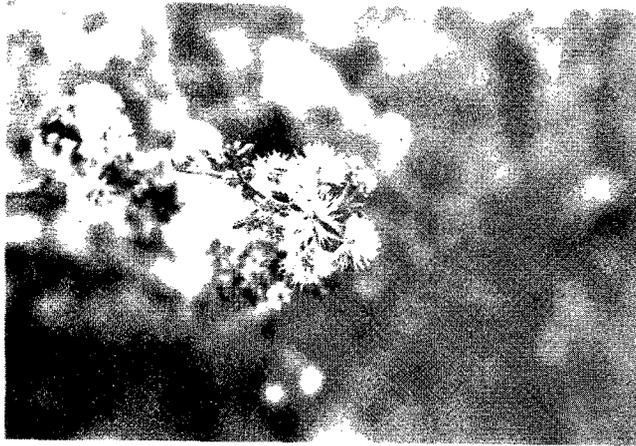
MAPA No 8



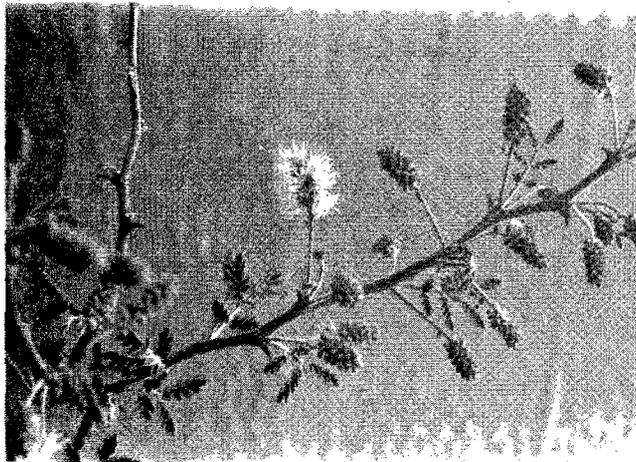
Mimosa biuncifera en floración. Se apre -  
cia claramente la ramificación divaricada.



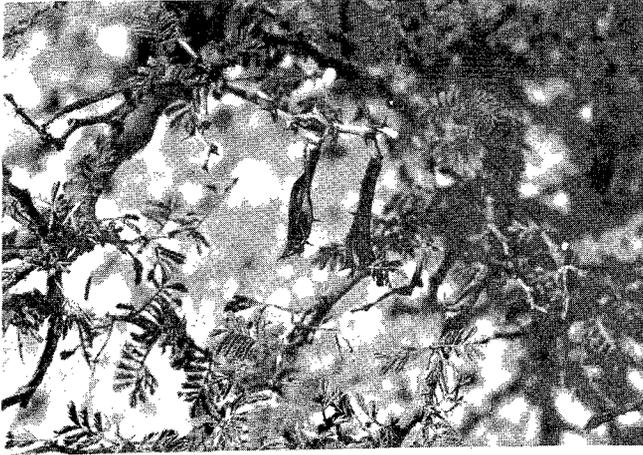
Mimosa monancistra en floración.



Detalle de los glomérulos de Mimosa biuncifera .



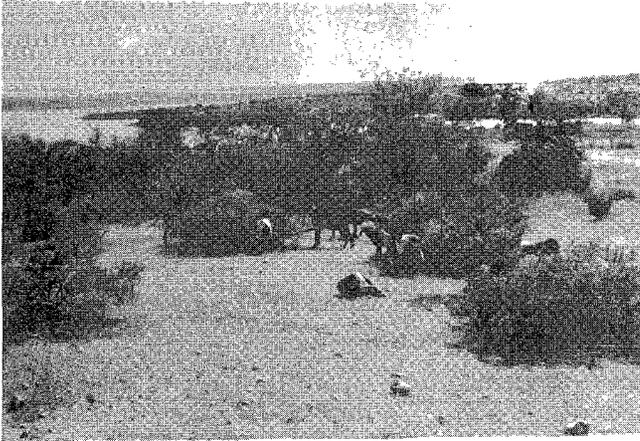
Detalle de los fascículos de Mimosa monacistra, muchos de los cuales están en botón . Se observan las espinas solitarias características de esta especie.



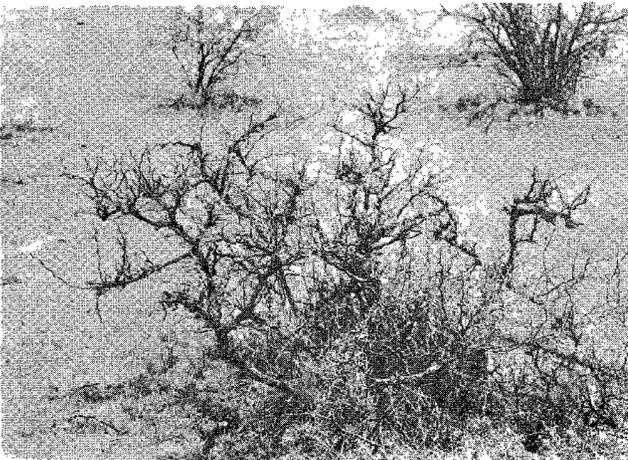
Vainas abiertas de Mimosa biuncifera. Se distingue el margen espinoso.



Lomentos de Mimosa monancistra en los que se observan la superficie y el margen setosos.



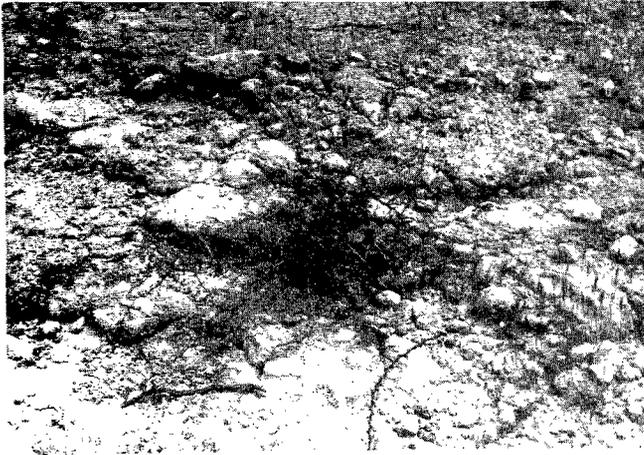
Ganado caprino ramoneando las matas de Mimosa monancistra . Al fondo la Presa Peñuelitas.



Mimosa biuncifera . Se aprecia la ramificación alterada por el ramoneo excesivo y las gramíneas que al crecer protegidas por este arbusto, alcanzan una talla mayor.



Mimosa biuncifera derivada de tocón en un cultivo de maíz. Esta es una forma de reposición de los individuos vegetativamente.



Mimosa biuncifera sobre suelo excesivamente erosionado. Se sugiere como una especie formadora de suelo.



Vista del pastizal con Prosopis que da una idea del paisaje en grandes áreas de la zona de estudio. Al frente matas pequeñas de Mimosa monancistra.



Aspecto del pastizal con Acacia-Mimosa . Las matas más pequeñas son de M. monancistra y M. biuncifera al centro y a la derecha de la ilustración.