

LA VEGETACIÓN DE LA ZONA ÁRIDA VERACRUZANA *

CLARA HILDA RAMOS ÁLVAREZ **
FRANCISCO GONZÁLEZ MEDRANO **

RESUMEN

Se presenta el estudio de la zona árida veracruzana situada en el límite con el Estado de Puebla; se reconocieron tres tipos de vegetación según la clasificación de Miranda y Hernández X. (1963). De cada comunidad se discuten los factores ambientales que influyen en su distribución; se discute el patrón de distribución de las especies dominantes en la República Mexicana y se presenta una lista de las especies recolectadas e identificadas.

ABSTRACT

The vegetation of the arid zone of Veracruz, located at the border of the state of Puebla, was studied. Three vegetation types were recognized, following the classification of Miranda y Hernández X. (1963). The relationship between the communities and the environmental factors that influence their distribution, was established. The distribution patterns in México of the dominant species, are briefly discussed. A floristic list is given.

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Dentro del programa Flora de Veracruz, se han iniciado estudios de vegetación dentro de este estado, que ayuden a interpretar algunos de los factores que condicionan la distribución de las especies vegetales.

Los objetivos de este trabajo fueron: delimitar las comunidades vegetales; ana-

lizar su fisonomía, así como su composición florística; relacionarlas con los factores ambientales que influyen en su distribución, analizar los patrones de distribución de algunas de las especies importantes para la fisonomía de la vegetación veracruzana y derivar sus relaciones florísticas.

ANTECEDENTES

La vegetación de la República Mexicana sólo se conoce en forma fragmentaria y son escasos los trabajos de este tipo que se han realizado sobre una zona en particular. El Estado de Veracruz, aun-

que relativamente bien conocido en algunas partes, principalmente en la porción cálido-húmeda, no es la excepción, ya que existen grandes zonas, principalmente de la región templada y de las zo-

* Flora de Veracruz. Contribución núm. 11. Proyecto conjunto del Instituto de Biología de la UNAM, y del Arnold Arboretum y el Gray Herbarium de la Universidad de Harvard para llevar al cabo un estudio ecológico-florístico del Estado de Veracruz, México. Una información detallada del proyecto puede verse en Anal. Inst. Biol. 41 (1) Ser. Botánica: 1-2, 1970.

** Instituto de Biología de la UNAM.

nas secas, que no son bien conocidas desde el punto de vista de su vegetación y menos aún de su flora.

Algunos autores como Sosa (1937) y Aragón (1945), han abordado algunos problemas del bosque de coníferas que ocupa las laderas del Cofre del Perote, desde el punto de vista forestal.

Goldman en los meses de mayo y junio de 1893 y Purpus en septiembre de 1927 (Sousa, 1968), recolectaron en la región. Asimismo, otros investigadores han realizado recolecciones en lugares cercanos

a ella, como Pringle, quien durante sus viajes a nuestro país, colectó a fines del siglo pasado en los poblados de Esperanza, Chalchicomula y Tehuacán.

Schiede, durante los años 1829-1830, herborizó en las laderas orientales del Cofre de Perote. Beaman, E. K. Balls y W. B. Gourlay han recolectado en fechas recientes en el Cofre de Perote, el primero, en especial en la zona alpina (comunicación personal de A. Gómez-Pompa).

MEDIO AMBIENTE

Localización. La región está situada en la parte veracruzana limítrofe con el Estado de Puebla, quedando comprendida entre los paralelos 19°15' y 19°34' de latitud norte (Mapa 1). El área que se muestreó más intensivamente es la que se extiende al sur de la carretera México-Jalapa-Veracruz, entre los poblados de El Limón y San José Alchichica (Mapa 2).

En la zona hay numerosos cerros de naturaleza caliza cuya dirección general es SW-NE, con altitudes que varían entre los 2 200 msnm y los 2 700 msnm y también se pueden encontrar en ella de manera esparcida, pequeños pedregales de origen ígneo (basalto).

Según Tamayo (1962), la región estudiada está comprendida en la zona de la Cordillera Neovolcánica, formando el borde meridional del Altiplano, ya que éste se considera circunscrito "en su porción meridional por la Cordillera Neovolcánica, las Sierras Madres Occidental y Oriental al Occidente y Oriente y el Septentrión que corresponde al *Great Basin* de la depresión central occidental de los Estados Unidos" (Robles 1942).

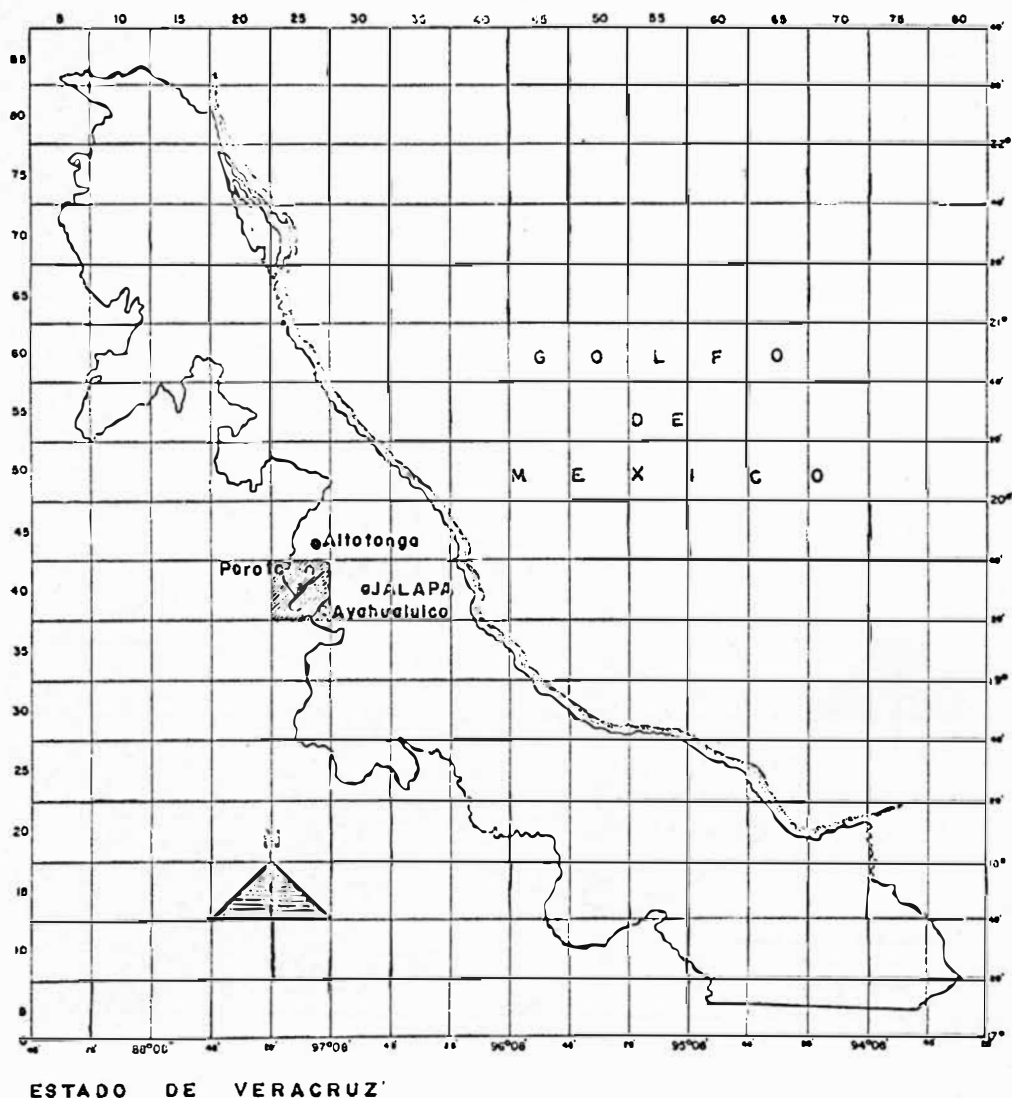
Geología. La zona está constituida por rocas cretácicas, principalmente calizas y lutitas fuertemente plegadas. Como ya se dijo, forma parte de la Cordillera

Neovolcánica y constituye el límite tectónico y paleogeográfico entre la América del Norte y la Central (Robles 1942).

Hidrología. En los límites de la zona, pero fuera de ella, se localizan dos lagunas de origen volcánico: la de Alchichica y la de Quechulac; no hay corrientes permanentes de aguas superficiales; únicamente cuando las lluvias son excepcionalmente abundantes, se forman corrientes efímeras de velocidad considerable que descienden por las laderas de los cerros y a menudo forman surcos profundos en el terreno.

Clima. Existen datos utilizables en las estaciones de Perote y Zacatepec, lugares que quedan un poco fuera de los límites de la zona; en la laguna de Alchichica hay una estación, pero sólo se tienen datos completos de ella para el años de 1960. En general, estos datos no se apartan significativamente de los obtenidos en las otras estaciones y podrían ser representativos de las condiciones generales del clima. El clima en Perote corresponde a un BSK'w (i)g, y en Zacatepec a un BSK'wi, de la clasificación de Köppen modificada por García (1964).

En Perote la temperatura media anual es de 12.7°C y la precipitación media



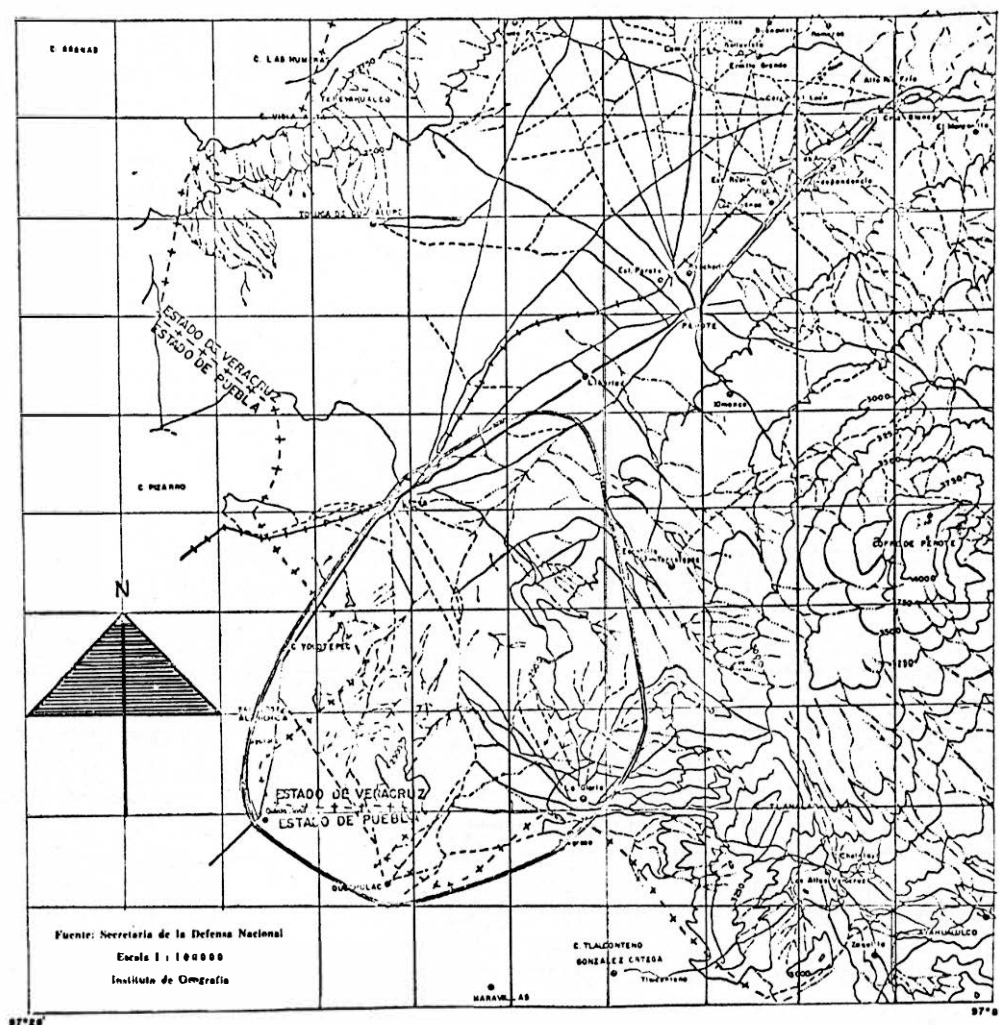
LOCALIZACION .

ZONA ARIDA VERACRUZANA mapa No.1

anual es de 525 mm, registrándose la temperatura máxima en mayo, 14.9°C y el máximo de precipitación en junio, 78.7 mm; en Zacatepec la temperatura media anual es de 14.9°C y la precipitación media anual es de 360 mm, teniéndose

los máximos de temperatura y precipitación en junio (16.8°C y 65 mm) (Gráf. 1).

El clima de la región está condicionado principalmente por el patrón general de la circulación atmosférica, ya que su

**LOCALIZACION .****ZONA ARIDA VERACRUZANA mapa No. 2**

posición latitudinal la sitúa dentro del cinturón mundial de las zonas áridas. También es importante la influencia de la Cordillera Neovolcánica, localizada al noreste de la zona, que actúa como sombra de lluvia, de manera que la hu-

medad que arrastran del mar los vientos alisios se precipitan en el lado oriental casi en su totalidad, originando un gran contraste en el clima de las dos vertientes siendo considerablemente más húmedo el lado oriental.

PEROTE, VER.

DATOS DE 17 AÑOS

LAT. 19° 34'
LONG. 97° 14'

ALT. 2466 m. s.n.m.
BSK' W(1') g

	ENE.	FEB.	MZO.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AG.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
TEMP. C°	9.5	11.1	13.6	14.7	14.9	14.6	14.1	14.1	13.6	11.9	10.9	9.6	12.7
P.P. m.m.	14.7	10.9	10.0	17.7	28.4	78.7	48.8	38.9	157.7	78.3	25.4	15.7	625.2

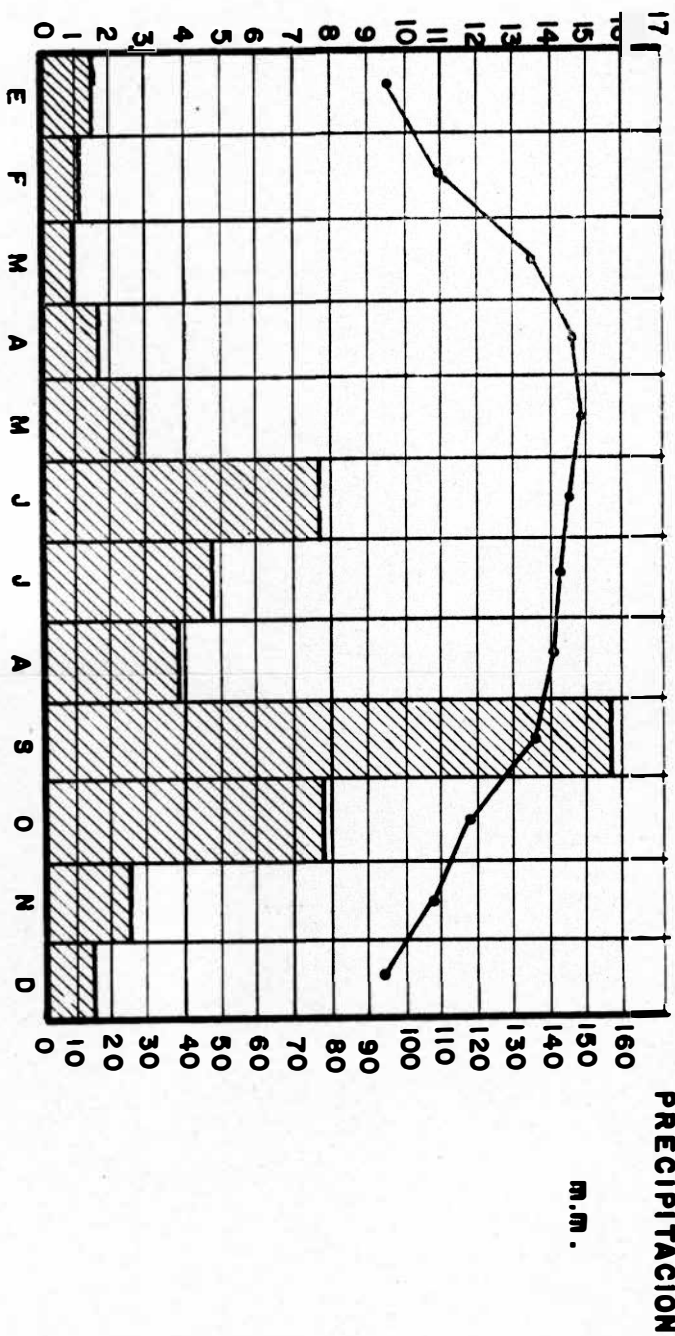
ZACATEPEC, PUE.

LAT. 19° 15'
LONG. 97° 32'

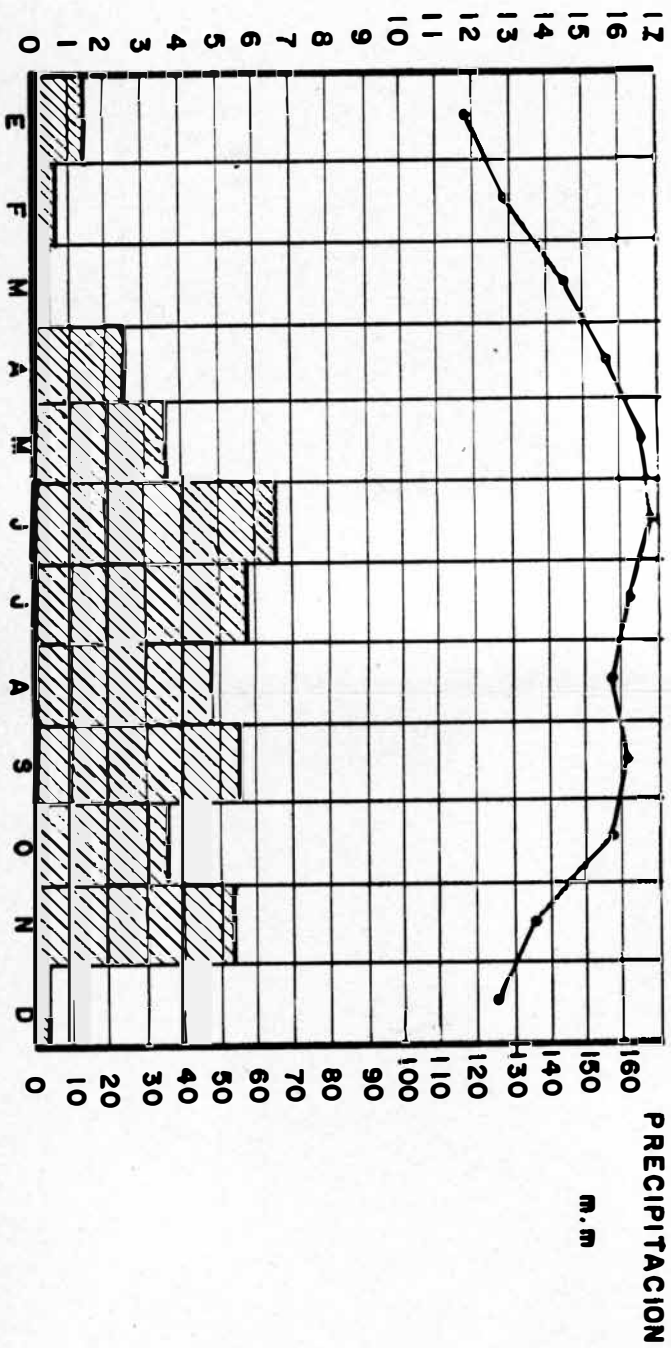
ALT. 2530 m. s.n.m.
BSK' W i

	ENE.	FEB.	MZO.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AG.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
TEMP. C°	11.9	12.9	14.4	15.6	16.6	16.8	16.1	15.9	16.1	15.8	13.6	12.5	14.9
P.P. m.m.	15.1	6.6	5.8	23.0	36.5	65.0	59.2	49.7	55.8	36.6	5.4	2.1	360.8

MP. C°



EMP. C°



METODOLOGÍA

El método empleado en este estudio sigue, a grandes rasgos, los lineamientos sugeridos por Miranda *et al.* (1967) y consistió en lo siguiente:

1. Un recorrido general de la región para tratar de establecer los límites de la zona por estudiar, basándose en la fisonomía de la vegetación.
2. Recolecciones dentro de la zona previamente delimitada, en las cuatro estaciones del año e identificación del material para establecer una lista florística lo más completo posible.
3. Determinación del área mínima para el estudio de la vegetación.

El área mínima se obtuvo por los procedimientos recomendados por Cain (1938). El valor encontrado por los autores para esta zona fue de 25 m²

pero los cuadros que se trazaron fueron de 36 m², de superficie, para disminuir la posibilidad de omisión de algunas especies importantes, procurando situarlos en los lugares más representativos y menos perturbados.

4. Trazado de cuadros para el análisis de la vegetación.
5. De cada cuadro se tomaron datos de la vegetación: cobertura, abundancia, fenología, vigor y sociabilidad; y del terreno: pendiente, altitud, porcentaje de piedras aflorantes, uso y orientación.

Para anotar los datos referentes a cobertura, abundancia, fenología, vigor y sociabilidad, se usaron las escalas propuestas por Braun-Blanquet (1950). Estos datos se anotaron en formas elaboradas previamente (Gráf. 2).

RESULTADOS

La fisonomía de la vegetación está dada por las formas de vida dominantes y éstas son el resultado de la acción selectiva del medio ambiente, sobre un patrón genérico determinado a través de un largo periodo. Las formas de vida son independientes de sus relaciones filogenéticas (Shreve 1942), por lo que hemos considerado conveniente hacer un breve comentario acerca de ellas, ya que determinamos los tipos de vegetación siguiendo el trabajo de Miranda y Hernández X. (1963), los cuales se basan principalmente en la fisonomía de las especies dominantes.

Las plantas presentan ciertas características en su organismo que reflejan la influencia del medio ambiente en el que viven. Estas características son en cierto modo independientes, pero difícilmente separables de otras más antiguas inherentes a su origen, a las que se da mayor importancia en las clasificaciones filo-

genéticas. Así, las plantas de las zonas áridas presentan ciertos caracteres adaptativos diferentes a los que presentan las plantas de zonas con otras condiciones climáticas.

En la región que hemos estudiado, las plantas exhiben las adaptaciones que se han descrito como apropiadas para sobrevivir en condiciones de aridez, como son: reducción de la ramificación, succulencia, reducción del tamaño de la hoja, reducción de la parte aérea, tallos fotosintetizadores, espinas, desarrollo de una cutícula gruesa, hojas tomentosas, lineares, etcétera (Miranda 1955).

Así, en las plantas que componen las comunidades descritas más adelante vemos como se presentan formas de crasi-folios (*Agave*, *Hechtia*), escuamifolios (*Juniperus*), átilos (*Ephedra*), compositifolios minimifoliolados (*Dalea*), durifolios (*Quercus*, *Sophora*) y una predominancia de especies microfítas con hojas

tormemosas o viscidas (*Nama*, *Selloa* y *Chrysactinia*).

También se encuentran plantas con adaptaciones en su ciclo de vida que les permiten soportar las condiciones xéricas como *Ipomoea stans* y *Cacalia peltata*, en las cuales se pierden todas las partes aéreas en la época desfavorable y sólo persiste el rizoma y otras especies cuyo ciclo se desarrolla totalmente en la época más húmeda y luego desaparecen (efímeras de invierno o de verano).

Es de señalarse que los árboles y arbustos en la zona de nuestro estudio tienen una talla notablemente reducida; esto se debe tanto a las condiciones del medio como el ramoneo de que son objeto por parte del ganado caprino que abunda en la región.

Se reconocieron tres tipos de vegetación que hemos denominado siguiendo la clasificación de Miranda y Hernández-X. (1963):

- a) Izotales
- b) Crasi-rosulifolios espinosos
- c) Bosque de escumifolios.

Dentro de cada uno de estos tipos de vegetación, con base en la metodología explicada anteriormente, se determinaron las comunidades correspondientes a cada tipo. Éstas fueron:

Tipo de vegetación	Comunidad
Izotales	<i>Nolina</i> - <i>Agave</i>
Crasi-rosulifolios espinosos ..	<i>Hechtia</i> - <i>Agave</i>
Bosque de escumifolios ...	<i>Juniperus</i>

A continuación se describen los tipos de vegetación observados:

A) *Izotales*: "Se caracterizan por el predominio de los llamados en el sur Izotes (*Yucca* spp.) se presentan en climas francamente áridos... Formas cercanas a los izotes, como especies de *Beaucarnea* y *Nolina*, pueden también formar asociaciones extensas" (Miranda y Hernández X. (*op. cit.*)).

Este tipo de vegetación que los autores mencionados consignaron, entre otras, para la zona comprendida entre Perote, Ver. y Chalchicomula, Pue., en

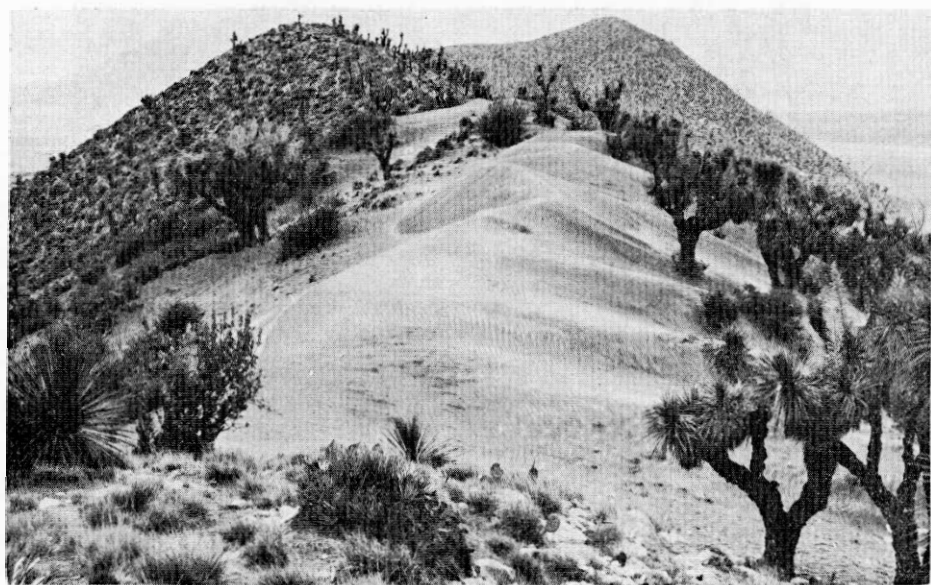


Fig. 1. Las laderas con orientación sur están más expuestas a la acción de los vientos. Lado derecho orientado al norte.

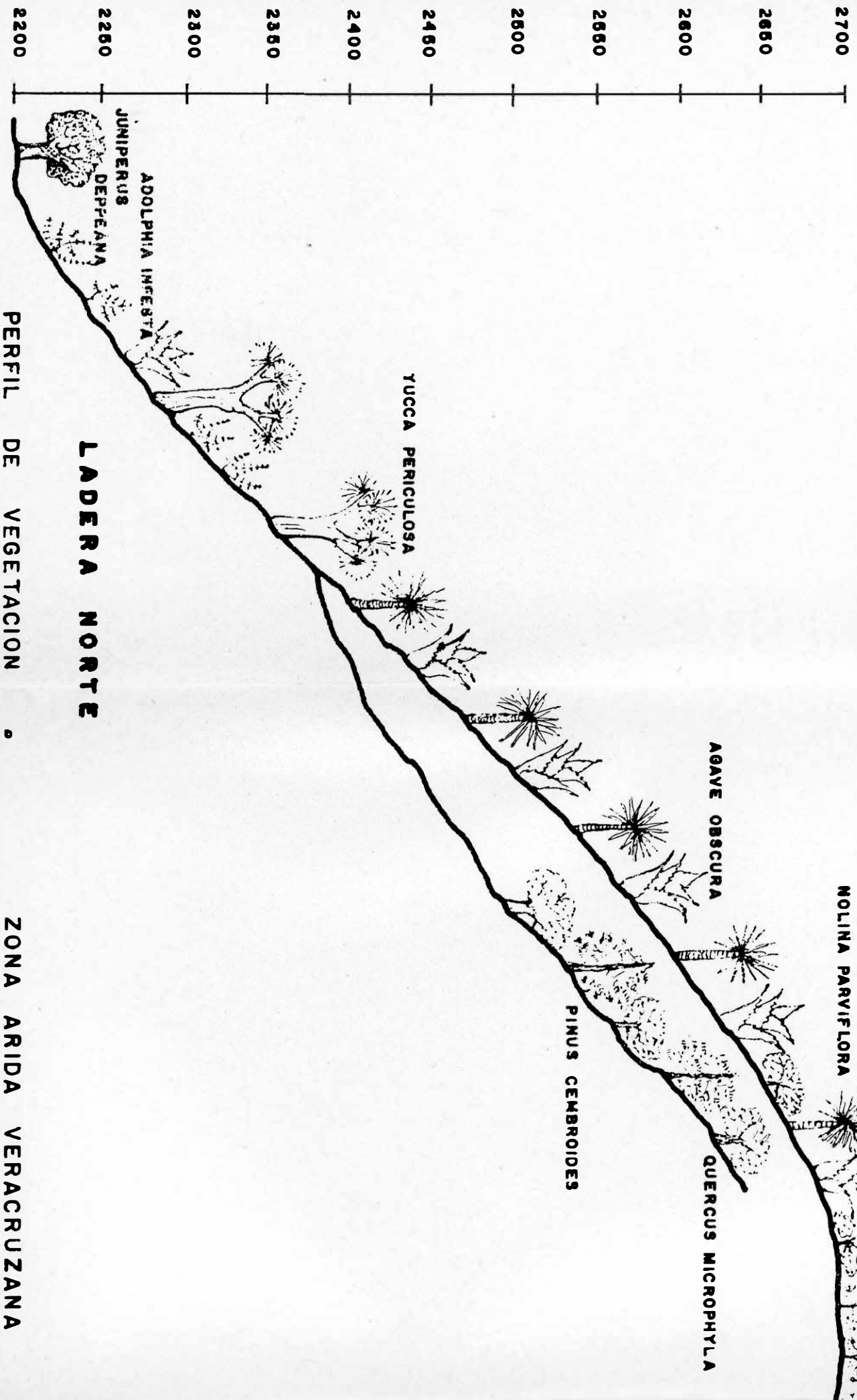
la zona estudiada se localiza en las laderas con orientación norte (Graf. 3), las que poseen una menor proporción de pedregosidad, suelos más profundos y de menor pendiente que los orientados ha-

cia el sur. Así como mayor cantidad de humedad (Fig. 1).

Los suelos de esta comunidad son relativamente profundos alcanzando a veces hasta un metro de profundidad, la



Fig. 2. *Nolina parviflora*, uno de los componentes del izotal.



R DENTICULATA

DASILIRION ACROTRICHE

AGAVE OBSCURA

HECHTIA ROSEANA

ADOLPHIA INFESTA

YUCCA

PEPICULOSA

JUNIPERUS

DEPPEANA

LADERA SUR

2700
2650
2600
2550
2500
2450
2400
2350
2300
2250
2200

M. S. M. M.

textura es migajón-arenosa, los colores varían de pardo grisáceo a gris, en seco y de pardo gris oscuro a pardo oscuro en húmedo; los pH son alcalinos y varían de 7.6 a 8.7; los porcentajes de materia orgánica son más bien altos, alcanzando valores de 4.14 a 4.48. La capacidad de intercambio catiónico es del orden de 21 miliequivalentes por 100 gr.

Dado el tipo de textura de estos suelos y la pendiente de los mismos, presentan un buen drenaje. En estos suelos no se presenta una diferenciación muy clara en horizontes, sin embargo la coloración permite distinguir dos zonas; la primera más clara de 0 a 50 cm y una más oscura de 50-95 cm; las que al ser analizadas no mostraron diferencias significativas.

Estas condiciones, además de las propias de las laderas con esta exposición, son probablemente responsables de su mayor riqueza florística.

Las especies dominantes son *Nolina parviflora* (Fig. 2) y *Agave obscura*, que

constituyen comunidades a veces considerablemente densas. Las especies que las acompañan con más frecuencia, en orden de importancia decreciente son:

Chrysactinia mexicana
Loeselia glandulosa
Dalea melantha
Mammillaria dealbata
Mammillaria elegans
Bouvardia scabrida
Salvia thymoides
Salvia canescens
Salvia coulteri
Aristida barbata
Aristida glauca
Stipa tenuissima
Ancilema karwinskiana.

B) *Crasi-rosulifolios espinosos*: "Consisten en agrupaciones de plantas de hojas en roseta, carnosas y espinosas, como por ejemplo los magueyes (*Agave* spp.); se presentan en suelos francamente rocosos (a veces arenosos) de las zonas ári-

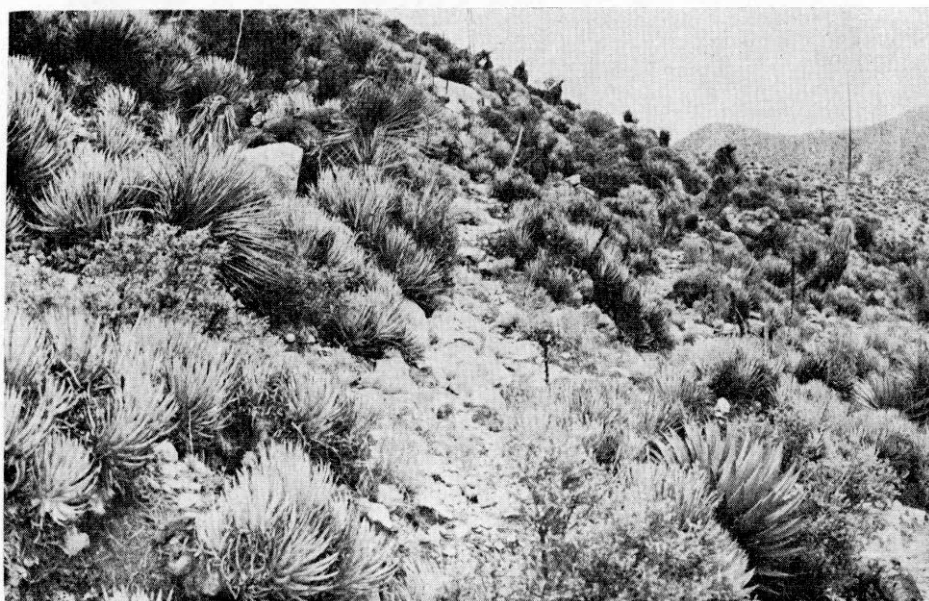


Fig. 3. *Agave obscura*, *Hechtia roseana* y *Dasylium acrotriche* en ladera sur; nótese el afloramiento de gran cantidad de piedras.



Fig. 4. *Hechtia roseana* en ladera sur.

das y semisecas" (Miranda y Hernández X. *op. cit.*).

En la región estudiada, este tipo de vegetación ocupa las laderas pedregosas con orientación sur, de fuertes pendien-

tes (Gráf. 3). El suelo es bastante escaso y las plantas se establecen a menudo sobre las rocas (Figs. 3 y 4).

Esta comunidad se establece en suelo bastante somero, con un porcentaje muy

elevado de pedregosidad, ya sea aflorantes o presentes ahí por acarreo, los colores varían de pardo a grisáceo, la textura es franca; el pH varía de 7.4 a 8.4 y los porcentajes de materia orgánica son de los más elevados de la zona, alcanzando valores de 5.86, pero estos valores son algo irreales puesto que no representan valores del suelo propiamente dicho; sino que éste se acumula entre el sistema radical de las plantas dominantes, formando manchones sobre los que prosperan herbáceas, principalmente anuales. Al recoger muestras de este suelo es muy difícil evitar que gran cantidad del sistema radical se incorpore a la muestra, lo que ocasiona que al ser analizada presente elevados porcentajes de materia orgánica; asimismo parece ser que esto se refleja de manera directa sobre otras características, como por ejemplo la capacidad de intercambio catiónico, que también muestra valores más elevados (29 miliequivalentes por 100 gr) en relación a los suelos de la zona.

El número de especies es menor que en las laderas orientadas hacia el norte y las herbáceas que se encuentran acompañando a las dominantes están soporadas por el material que se acumula en las grietas de las rocas y debajo de las plantas de mayor porte. Los arbustos son muy escasos y casi siempre están representados por *Dasyliion acrotriche*.

Como especies dominantes encontramos *Agave obscura* y *Hechtia roseana*, que forman asociaciones muy compactas, pero también son abundantes las siguientes especies:

Chrysactinia mexicana
Salvia thymoides
Aristida barbata
Lycurus phleoides
Loeselia glandulosa
Dalea melantha
Dyssodia setifolia
Dasyliion acrotriche
Tradescantia brachyphylla

C) *Bosque de escuamifolios*: "El Bosque de enebros (*Juniperus* spp.) se presenta por lo general como bosque bajo (4-15 m), con frecuencia formado por individuos algo espaciados, en suelos profundos del pie de las serranías, en climas templados o fríos, como transición a pinares o encinares, y aun a veces a bosque de oyameles, desde zonas de clima algo seco" (Miranda y Hernández X. *op. cit.*).

En nuestra región este tipo de vegetación se establece en suelos profundos y planos, propicios para la agricultura (Gráf. 3), de textura arenosa, los colores van del pardo grisáceo al pardo oscuro, el pH es alcalino y varía de 7.8 a 8.8, la materia orgánica es proporcionalmente escasa, sobre todo si se considera en relación a los otros tipos de suelos, sus valores oscilan alrededor de 1.38, asimismo la capacidad de intercambio catiónico es baja, del orden de 12 miliequivalentes por 100 gr. Los individuos se encuentran considerablemente separados entre sí, probablemente por la tala de árboles y arbustos ocasionada por el uso de la tierra. La especie dominante es *Juniperus deppeana*, árbol de aproximadamente 4 m (Fig. 5) y las especies que más frecuentemente se asocian con ella son:

Agave obscura
Croton dioicus
Adolphia infesta
Ipomoea stans
Stipa editorum
Aristida hamulosa
 y otras.

También se encuentran algunas especies comunes en sitios perturbados, que se sitúan alrededor de árboles de *Juniperus* tales como:

Artemisia mexicana
Gaura coccinea
Solanum nigrum

Marrubium vulgare
Gnaphalium gracile
Erodium cicutarium
Acalypha obscura

En los lugares de altitud superior a los 2,500 msnm y en sitios abrigados se establecen *Pinus cembroides* y *Quercus microphylla*. Asimismo en las cañadas



Fig. 5. *Juniperus deppeana* en los suelos profundos y de escasa pendiente.

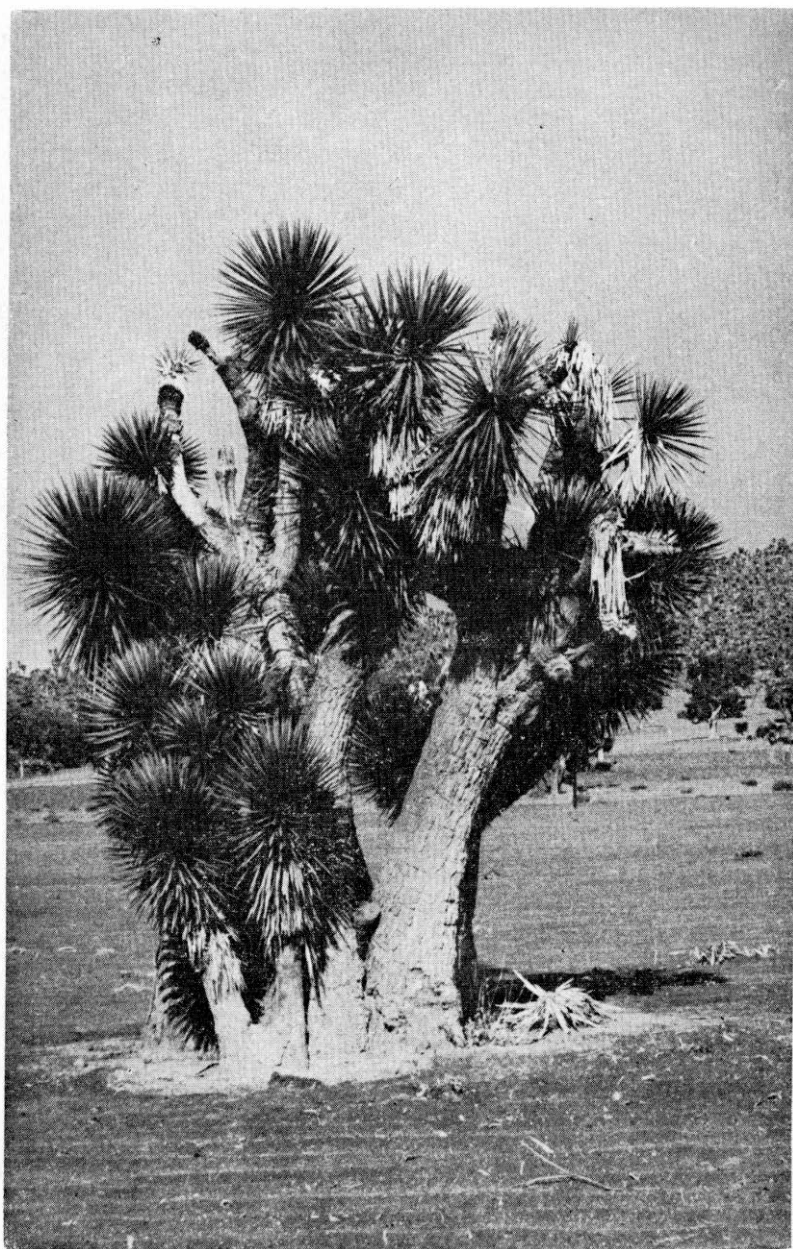


Fig. 6. *Yucca periculosa*.

y en lugares abrigados, se encuentran matorrales inermes en los cuales *Sophora secundiflora* es la especie dominante.

Yucca periculosa se encuentra en las partes más bajas de la región, pero los

individuos se hallan dispersos y no forman comunidades como las que pueden encontrarse más hacia el sur, entre Tehuacán y Chalchicomula, Pue., constituyendo los izotales a que hacen men-



Fig. 7. Pinar mezclado con *Nolina parviflora*.

ción Miranda y Hernández X. (*op. cit.*) (Fig. 6).

En las laderas orientales, rumbo al Cofre de Perote, siguiendo un gradiente mayor de humedad, comienza a aparecer un pinar compuesto de *Pinus pseudostrobus* y *Pinus teocote* principalmente,

mezclado con *Nolina*; ni la fisonomía de esta región, ni la vegetación, por tanto corresponden a la de la zona árida considerada (Fig. 7). Alrededor de la laguna de Quechulac, *Juncus effusus*, *Scirpus lacustris* y *Ranunculus cymbalaria* son las especies más comunes.

DISCUSIÓN

En la zona de nuestro estudio, la distribución de las especies está influenciada principalmente por la orientación de las laderas y por la altura, así como por el substrato (Fig. 8).

La posición de una ladera con respecto al sol es un factor decisivo, ya que afecta la cantidad de humedad que hay en ella por la acción misma de la insolación que eleva la temperatura y consecuentemente la tasa de evaporación.

También es importante el efecto del viento, ya que produce sequedad en el medio, siendo este efecto más pronunciado en aquellas laderas expuestas a los vientos secos prevalecientes. Estas lade-

ras, en el hemisferio norte, son las orientadas hacia el sur y suroeste.

Consecuentemente las laderas con orientación sur, con mayor cantidad de insolación y más expuestas a los vientos, mostrarán valores más bajos de humedad y promedios de temperatura más altos que las orientadas hacia el norte.

En la región que nos ocupa, las laderas orientadas hacia el norte, por las condiciones propias de su exposición, son más adecuadas para el establecimiento de especies cuyos requerimientos de humedad son mayores; asimismo la riqueza florística es mayor y algunas especies distribuidas indistintamente en

ambas laderas, se encuentran mejor desarrolladas en las laderas orientadas hacia el norte, en contraste con las del sur excepción de *Dasyvirion*, todas son de porte pequeño.

La altura no afecta la distribución de los dominantes de manera drástica, como lo hace la orientación, pero sí es un factor de importancia en la distribución de otras especies, por ejemplo *Quercus microphylla* y *Pinus cembroides*, los que aparentemente sí se distribuyen en función de la altitud, cuando menos en la zona estudiada.

Por su posición geográfica, la región estudiada es una continuación de la zona árida poblana, reconocida por Miranda (1955), pero fisonómica y florísticamente es diferente ya que, tanto las especies como los tipos de vegetación que dicho autor menciona, no corresponden a los encontrados en la región que se ha estudiado, sobre todo en lo que concierne al tipo de vegetación de crasirosulifolios espinosos, posiblemente debido a di-

ferencias en las condiciones climáticas y edáficas.

En la Sierra de Las Cruces, Pue., Miranda (1948) señala un palmar de *Brachea* a una altitud de 1600-1700 msnm con *Hechtia roseana* y *Dasyvirion acrotiche* como subvegetación, hallándose también *Yucca periculosa* de manera esparcida.

En la zona de Tehuacán, Pue., existe la asociación *Hechtia-Agave*, aunque representada por otras especies y con una distribución más restringida pero la fisonomía total que define el tipo de vegetación es diferente, y está dada por los cactus columnares que son los dominantes, y algunos árboles caducifolios como "cuajotes" (*Bursera* spp.) que no se encuentran en la zona de estudio.

El tipo de vegetación de crasirosulifolios espinosos corresponde al matorral desértico calcícola o matorral desértico rosetófilo distinguido por Rzedowski (1961), en el que también incluye izotales; y lo considera característico para



Fig. 8. Ladera norte y ladera sur. Los izotales se establecen en las orientadas hacia el norte. (Lado, Izq.).

las elevaciones calizas del desierto chihuahuense, señalándole un área de distribución casi continua desde el SW de Texas, Chihuahua, Durango, Nuevo León, Tamaulipas y Zacatecas hasta San Luis Potosí.

Aunque con diferente composición florística, González Quintero (1968) consigna el mismo tipo de vegetación modificado por la presencia de *Flourensia resinosa*, *Machaonia coulteri* y *Mortonia hidalguensis*, para el valle del Mezquital, en lugares de sustrato también calizo.

Rojas (1965), coloca este tipo de vegetación de crasirosulifolios espinosos en lo que él denomina matorral rosetófilo sub-perennifolio, por estar modificado por plantas caducifolias. Señala que ocupa en Nuevo León las laderas calizas y pedregosas en las estribaciones de la Sierra Madre Oriental, hacia el NE y SE de ese estado, los cerros y serranías del Altiplano, sobre todo hacia el NE de la ciudad de Monterrey, en los municipios de Mina y García.

El tipo de vegetación de izotales, compuesto por *Yucca* spp. y *Samuela carne-rosana*, fue señalado por Miranda y Hernández X. (1963), como muy difundido en el centro y norte del país, ocupando grandes extensiones en los estados de San Luis Potosí, Zacatecas, Durango, Coahuila y Nuevo León. Los mismos autores señalan su existencia en la región de Tehuacán, formados por *Yucca periculosa* y en los cerros calizos al este de

Puebla constituidos por *Nolina* y *Beau-carnea*.

El bosque de escumifolios crece en nuestro país "Al pie de las serranías en climas templados y fríos como transición a pinares o a encinares y aún a veces a bosque de oyameles, desde zonas de clima algo seco" (Miranda y Hernández X. *op. cit.*). En la zona estudiada y un poco más hacia el occidente, ya en el estado de Tlaxcala, este bosque se encuentra un tanto mejor representado y se podría sugerir una continuidad anterior, de este bosque, cuyos remanentes quedan en esta zona, como árboles aislados.

Shreve (1942), considera que las zonas áridas que existen en Hidalgo y Puebla están aisladas de las que se hallan en el norte, aunque en ellas se encuentran representadas las mismas formas de vida del desierto de Sonora y Chihuahua.

Rzedowski (1965) afirma que las regiones áridas de Querétaro, Hidalgo y Puebla están relacionadas entre sí y con la zona árida chihuahuense, pues muchas especies son idénticas y otras vicariantes.

De las especies que nosotros encontramos en la región estudiada, muchas son de los mismos géneros que el citado autor reconoce en la zona árida chihuahuense, como *Opuntia*, *Agave*, *Yucca*, *Artemisa*, *Dalea*, *Hechtia*, *Dasylium*, *Buddleia*, *Bouteloua*, *Atriplex*, *Muhlenbergia*, *Nama*, *Drymaria*, etcétera. Nuestros representantes podrían considerarse como vicariantes de las especies de aquella región.

LISTA DE ESPECIES RECOLECTADAS

EL ARREGLO SISTEMÁTICO DE LAS FAMILIAS SE HIZO SIGUIENDO A LAWRENCE (1951).

LOS EJEMPLARES ESTÁN DEPOSITADOS EN EL HERBARIO NACIONAL
DEL INSTITUTO DE BIOLOGÍA (MEXU)

PINACEAE

Pinus cembroides Zucc.

Pinus pseudostrabus Lindl.

Pinus teocote Schlecht. et Cham.

CUPRESSACEAE

Juniperus deppeana Steud.

EPHEDRACEAE

Ephedra compacta Rose.

GRAMINEAE

Aristida barbata Fourn.

Aristida hamulosa Henr.

Bouteloua breviseta Vasey.

Bouteloua curtipendula Torr.

Bouteloua gracilis (H. B. K.) Lag ex Steud.

Distichlis spicata (L.) Greene

Eragrostis tephrosanthos Schult.

Lycurus phleoides H. B. K.

Muhlenbergia acuminata Vasey

Muhlenbergia firma Beal

Muhlenbergia microsperma (DC.) Knuth

Pappophorum bicolor Fourn.

Stipa editorum Fourn.

Stipa tenuissima Trin.

Scleropogon brevifolius Phil.

CYPERACEAE

Cyperus rotundus L.

Scirpus lacustris L.

LEMNACEAE

Lemna aff. *gibba* L.

BROMELIACEAE

Tillandsia McDougalli L. B. Smith.

Tillandsia recurvata L.

Hechtia roseana L.

COMMELINACEAE

Tradescantia brachyphylla Greenm.

Ancilema karwinskyana (Roem et Schult.) Woodson

JUNCACEAE

Juncus effusus L.

LILIACEAE

Dasylistrion acrotriche Zucc.

Nolina parviflora (H. B. K.) Hemsl.

Yucca periculosa Baker

AMARYLLIDACEAE

Agave obscura Schiede

Agave applanata Kochi

ORCHIDACEAE

Spiranthes polyantha Reichb.

FAGACEAE

Quercus microphylla Née

LORANTHACEAE

Phoradendron amplifolium Trel.

Phoradendron minutifolium Urb.

CHENOPODIACEAE

Atriplex aff. *pueblensis* Stand.

Chenopodium foetidum Lam.

AMARANTHACEAE

Alternanthera repens Steud.

Gomphrena dispersa Stand.

Iresine cassiniaeformis Schauer

Iresine rotundifolia Stand.

NYCTAGINACEAE

Allionia incarnata L.

Boerhaavia linearifolia Gray

Mirabilis jalapa L.

Mirabilis longiflora L.

CARYOPHYLLACEAE

Achyronchia cooperi Torr. & Gray

Arenaria decussata Willd.

Cardionema ramosissimum Nelson & McBride

Drymaria fendleri S. Watsi

RANUNCULACEAE

Ranunculus cymbalaria Pursh

BERBERIDACEAE

Mahonia trifolia Roem. y Schult.

PAPAVERACEAE

Argemone platyceras Link & Otto

CRUCIFERAE

Descurainia impatiens (Cham. et Schl.) Schulz

Brassica campestris L.

Eruca sativa Mill.

Erysimum canescens Roth

ROSACEAE

Amelanchier denticulata (H. B. K.) Koch

Spiraea hartwegiana Rydb.

LEGUMINOSAE

Astragalus micranthus var. *micranthus* Barneby

Astragalus mollissimus var. *irolanus* Jones

Astragalus wootoni Sheldon

Brongniarta foliolosa Benth

Crotalaria pumila Ort.

Dalea alopecuroides L.

Dalea bicolor H. B. K. ex Willd.

Dalea melantha Schauer

Dalea polycephala Benth. ex Hemsl.

Medicago lupulina L.

Mimosa biuncifera Benth.

Phaseolus coccineus L.

Sophora secundiflora (Ortega) Lag.

Trifolium amabile H. B. KK.

GERANIACEAE

Erodium cicutarium L'Herit

Erodium moranense Wildi ex H. B. K.

Geranium cruceroense Knuth

OXALIDACEAE

Oxalis corniculata L.

EUPHORBIACEAE

Acalypha obscura (Muell) Arg.

Croton dioicus Cav.

Euphorbia polycarpa var. *intermixta* Benth.

Euphorbia postrata Ait

ANACARDIACEAE

Rhus sp.

RHAMNACEAE

Adolphia infesta (H. B. K.) Meisn.

Ceanothus greggi Gray

MALVACEAE

- Malva parviflora* L.
Sphaeralcea hastulata Gray

CACTACEAE

- Coryphanta greenwoodii* Bravo
Mammillaria dealbata B. & R.
Mammillaria elegans DC.
Mammillaria magnimamma Haw.
Mammillaria ochoteranae Bravo
Mammillaria rhodantha Link & Otto
Opuntia huaquapensis Bravo
Opuntia tunicata (Lehm.) Link & Otto

ONAGRACEAE

- Gaura coccinea* Link & Otto
Oenothera laciniata Hill. var. *pubescens* (Willd.) Munz.

UMBELLIFERAE

- Arracacia* sp

LOGANIACEAE

- Buddleia microphylla* H. B. K.
Buddleia parviflora H. B. K.
Buddleia perfoliata H. B. K.

ASCLEPIADACEAE

- Asclepias* aff. *lanuginosa* H. B. K.
Asclepias linaria Cav.
Asclepias otaroiodes Fourn.
Metastelma californica Benth.

CONVOLVULACEAE

- Cuscuta salina* Engelm.
Dichondra argentea Willd.
Evolvulus sericeus Swartz
Ipomoea stans Cav.
Ipomoea pubescens Lam.

POLEMONIACEAE

- Loeselia glandulosa* G. Don.

HYDROPHYLLACEAE

- Nama hispidum* Gray

BORAGINACEAE

Heliotropium curassavicum L.

Lithospermum calcicola Rob.

VERBENACEAE

Verbena canescens H. B. K.

Verbena ciliata Benth.

LABIATAE

Marrubium vulgare L.

Salvia microphylla H. B. K.

Salvia oaxacana Fernald

Salvia thymoides Benth.

Sphacele mexicana Schauer

SOLANACEAE

Datura pruinosa Greenm.

Nicotiana glauca R. Graham

Physalis aequata Jacq.

Solanum heterodoxum Dunal

Solanum nigrum L.

Solanum rostratum Dunal

SCROPHULARIACEAE

Castilleja canescens Benth.

Penstemon sp.

OROBANCHACEAE

Conopholis americana (L.) Wallr.

PLANTAGINACEAE

Plantago nivea H. B. K.

RUBIACEAE

Bouvardia longiflora H. B. K.

Bouvardia scabrida Mart. & Gal.

Galium hypadenium Schauer

Houstonia rubra Cav.

CAPRIFOLIACEAE

Abelia coriacea Hemsl.

COMPOSITAE

Actinella chrysanthemoides A. Gray
Aphanostephus humilis (Benth.) Gray.
Artemisia mexicana Willd.
Aster gymnocephalus Gray
Baccharis conferta H. B. K.
Baccharis grandisephala (DC.) Gray
Bidens ferulaefolia DC.
Cacalia peltata H. B. K.
Coleosanthus veronicaefolia (H. B. K.) Gray
Chrysactinia mexicana Gray
Dyssodia setifolia (Lag.) Robinson
Encelia amplexicaulis Hemsl.
Erigeron affinis DC.
Erigeron delphinifolius Willd.
Erigeron pubescens H. B. K.
Eupatorium perornatum Klatt
Eupatorium wrightii Gray
Galinsoga parviflora Cav.
Gnaphalium gracile H. B. K.
Gochnatia obtusata Blake
Heterotheca inuloides Cass.
Parthenium hysterophorus L.
Pinnaropappus roseus Less.
Piqueria trinervia Cav.
Sanvitalia procumbens Lam.
Selloa glutinosa Spreng.
Senecio picridis Schauer
Senecio salignus DC.
Tagetes coronopifolia Willd.
Taraxacum officinale Weber
Tridax coronopifolia Hemsl.
Verbesina sp.
Viguiera dentata Spreng.

LITERATURA

- ARAGÓN ARAGÓN, J., 1945. *Contribución al estudio de problema forestal del parque nacional Cofre de Perote, Ver., México*. Tesis Esc. Nac. Agric., Chapingo Edo., México. 64 p.
 BRAUN-BLANQUET, J., 1950. *Sociología Vegetal*. Acme Agency. Buenos Aires. 444 p.
 CAIN, S. A., 1938. The species area curve. *Amer. Midl. Naturalist* 19:578-581.
 DAVIS, H. B., 1936. *Life and work of Cyrus Guernsey Pringle*. University of Vermont, Burlington. 756 p.
 GARCÍA AMARO, E., 1964. *Modificaciones al Sistema de Clasificación climática de Köppen*. (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Offset Larios, México. 71 p.
 GOLDMAN, E. A., 1951. Biological investigations in Mexico, 1892-1906. *Smithsonian Misc. Collect.* 115:1-476.
 GONZÁLEZ QUINTERO, L., 1968. *Tipos de vegetación del Valle del Mezquital, Hgo. INAH*. Depto. Prehistoria, México. 53 p. 1 mapa (Paleoecología No. 2).
 LAWRENCE, G. H. M., 1951. *Taxonomy of vascular plants*. The MacMillan Co. New York. 823 p.
 MIRANDA, F., 1948. Datos sobre la vegetación de

- la cuenca alta del Papaloapan. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México* 13:417-450.
- , 1955. Formas de vida vegetal y el problema de la delimitación de las zonas áridas en México. In: *Mesas redondas sobre problemas de las zonas áridas de México*. Ediciones del Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables A. C. México, D. F., pp. 85-109.
- MIRANDA, F., y E. HERNÁNDEZ X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Bol. Soc. Bot. México* 28:29-179.
- MIRANDA, F., A. GÓMEZ-POMPA y E. HERNÁNDEZ X., 1967. Un método para la investigación ecológica de las regiones tropicales. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México*. 38 Ser. Bot. (1):101-109.
- ROBLES RAMOS, R., 1942. *Orogénesis de la República Mexicana en relación a su relieve actual*. Irrigación en México. Comisión Nacional de Irrigación. Mayo-Junio.
- ROJAS, M. P., 1965. *Generalidades sobre la vegetación del Estado de Nuevo León y datos acerca de su flora*. Tesis doctoral Facultad de Ciencias, U.N.A.M. México. 124 p.
- RZEDOWSKI, J., 1957. Vegetación de las partes áridas de los estados de San Luis Potosí y Zacatecas. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 18:49-101.
- RZEDOWSKI, J., 1961. *Vegetación del Estado de San Luis Potosí*. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias, U.N.A.M., México. 228 p.
- , 1965. Relaciones geográficas y posibles orígenes de la flora de México. *Bol. Soc. Bot. México* 29:121-160.
- SUREVE, F., 1942. The desert vegetation of North America. *Bot. Rev.* 8 (4):195-246.
- SOSA, A. H., 1937. El Parque Nauhcampatépétl. *Bol. Depto. Forestal de Caza y Pesca de México* 2 (7):269-292.
- SOSA SÁNCHEZ, M., 1968. Las colecciones botánicas de C. A. Purpus en México. Periodo 1898-1925. *Univ. Calif. Publ. Bot.* 51:1-36.
- TAMAYO, J. L., 1962. *Geografía General de México*. 2a. Ed. Inst. Investigaciones Económicas, México. 5 Vol.