

OBSERVACIONES FLORISTICAS Y GEBOTANICAS EN EL VALLE DE ACTOPAN

Por HELIA BRAVO H.,
del Instituto de Biología.

INTRODUCCION

LOS datos que presentamos se refieren a la temporada de sequía comprendiendo los meses de marzo, abril, mayo y principios de junio.

Para efectuar este trabajo hicimos repetidas excursiones a las zonas más características del Valle, como son la Cuesta de San Pedro (La Bajada), El Arenal, El Jiadi, Caxuxí, Lagunilla, La Mora, La Peña, La Quinta, Rancho de Dolores, San Salvador, San Antonio Zaragoza, El Meje, El Rincón y Santa María.

Después de hacer un recorrido general por todas estas regiones para apreciar los diferentes tipos de vegetación, escogimos para su estudio las que nos parecieron más características y fueron La Cuesta de San Pedro, El Arenal, Caxuxí, La Peña y El Manantial de la Mora.

La vegetación de las tres primeras, con diferencias de escasa importancia, puede considerarse como la que caracteriza todo el Valle de Actopan; la de La Peña da una idea bastante aproximada de la que cubre las elevaciones de Los Organos y de Los Frailes que cierran el Valle por el NE, y la del Manantial de la Mora permite apreciar, debido a la presencia de la humedad que proporciona un pequeño manantial, como es la de los lugares en donde existe cierta humedad.

En esas cinco regiones se hicieron, lo más completo que se pudo, el inventario florístico y las observaciones geobotánicas.

Como método y guía para realizar estas últimas seguimos los trabajos de nuestro maestro, el Profesor Ochoterena, y los de los sabios geobotánicos españoles Emilio Huet del Villar y José Cuatrecasas.

Colaboran en este trabajo la señorita profesora Amelia Sámano, quien me proporcionó la determinación de las algas del Manantial de la Mora; el señor profesor Manuel Ruiz, quien me facilitó la determinación de los líquenes; el señor profesor Antonio Ramírez Laguna, que contribuyó con la de los Agaves y Yucas y las señoritas profesoras Ma-

ría Agustina Batalla, Margarita Bravo, Débora Ramírez Cantú e Irene Rivera, y los señores Silvio Ibarra, Ignacio Ancona e Ignacio Larios, quienes me ayudaron en la recolección de las plantas y en los trabajos generales.

Tengo que agradecer también la bondadosa ayuda del señor Director del Field Museum of Natural History, Dr. Simons, y la del Curador del mismo, el eminente botánico Prof. Paul Standley, a los que debo la determinación de algunas especies.

DATOS GEOGRAFICOS, GEOLOGICOS Y CLIMATOLOGICOS DEL MEDIO

El Valle de Actopan se encuentra situado, si se toma como base la población de Actopan a 1,990 metros sobre el nivel del mar.

Según los datos tomados del trabajo intitulado "Estudio Geológico de la Zona Minera comprendida entre los minerales de Atotonilco el Chico y Zimapán, en el Estado de Hidalgo", efectuado por una comisión del Instituto Geológico de México, presidida por el señor Ingeniero Teodoro Flores, el Valle de Actopan se encuentra limitado al N. NW. por los cerros de Las Pilas, La Presa y Huadri, al E. por Los Organos de Actopan, Chichimequilla y Santhé. al W. y al SW. por la Serranía de San Miguel de la Cal y al S. por los cerros de La Cantera y Guadalupe que son contrafuertes de la Sierra de Pachuca y la Serranía de Chicavasco; entre estos cerros y la Sierra de San Miguel, pasa el Río de Actopan, el cual después de atravesar el Valle de su nombre sigue hacia el de Ixmiquilpan. Unas de estas sierras, como las del NE., y E. y S. hasta el Cerro de La Cantera y las de Chicavasco, son de origen eruptivo y las del NW. y S. son de origen sedimentario.

La salida de las aguas tiene lugar hacia el NW. por Debodé; el río que las une es el de Actopan y su régimen es de avenidas durante las grandes lluvias, quedando seco su cauce durante la mayor parte del año.

Existen pequeños manantiales situados principalmente en la falda de las montañas del NE. y E. Entre los que surten de agua a la población de Actopan se pueden citar, el de La Mora, el de Cosahuayán, que brota entre riolitas y tobas riolíticas y el de Santiago de Anaya.

Rellenan la cuenca de este Valle depósitos terciarios lacustres formados por margas, más o menos arcillosas, tobas pomosas de diferentes colores y grano de distinto tamaño.

Según los datos proporcionados por el Servicio Meteorológico Mexicano, la temperatura del Valle de Actopan durante los meses de marzo, abril y mayo se puede apreciar en los cuadros siguientes:

Temperatura máxima absoluta

Año	Marzo	Abril	Mayo
1931	29.0	....	29.5

1932	29.8	33.8	32.8
1933	30.6	34.0	35.2
1934	30.6	29.6	31.4
1935	32.2	32.0	32.6
1936	34.2		

Temperatura mínima absoluta.

Año	Marzo	Abril	Mayo
1931	1.0	....	5.0
1932	2.3	3.5	6.3
1933	0.4	3.0	4.4
1934	7.2	3.0	5.0
1935	2.8	1.0	5.6
1936	2.8		

Temperatura media.

Año	Marzo	Abril	Mayo
1931	16.1	16.8	19.1
1932	16.0	17.2	20.1
1933	16.7	19.6	20.8
1934	16.6	17.2	17.9
1935	16.6	18.2	20.2
1936	18.4	18.1	

La precipitación anual en Actopan, según los datos del propio Servicio es:

Precipitación total en mm.

Año	Marzo	Abril	Mayo
1931	inap.	....	35.0
1932	6.5	2.5	6.0
1933	6.5	3.0	0 0
1934	inap.	34.0	74.0
1935	46.5	4.5	88.5
1936	12.0		

El viento dominante, es el del N. NE. que viene saturado de la humedad del Golfo, dejando gran parte de ella, por condensación en las Sierras de Zimapán y de la Encarnación y después en la de Los Organos de Actopan - Zumate orientados de E. W. Esto permite explicar por qué en estas serranías la vegetación saxícola a base de líquenes, es mucho más abundante que en el lado S. en donde no existe, o su desarrollo es mezquino.

DATOS ECOLOGICOS Y GEBOTANICOS

Según la obra inédita de nuestro maestro el Profesor Ochoterena, intitulada "Esquemas biotípicos y sinecias características de las Regiones Geográfico-Botánicas de México", el Valle del Mezquital, al que pertenece el de Actopan, cabe dentro de la Subregión Desértica del Sur, correspondiente a las Regiones Desérticas de México.

Teniendo en cuenta el clima, la vegetación puede considerarse en la división que Weaver y Clements denominan **Desert Scrub**, pues las especies que dan el carácter a la sinecia pertenecen a los géneros **Acacia**, **Condalia**, **Prosopis**, **Agave**, **Yuca**, **Opuntia**, etc..

Desde el punto de vista ecológico la vegetación pertenece a la Xerophytia, pues la constituyen formaciones de Lignetum abierto y abundante Crassicauletum. Dentro de estas formaciones existen enclaves higrofíticos, especialmente en aquellos lugares en donde por la presencia de manantiales o arroyos existe humedad.

La vegetación es eminentemente leñosa, está formada con especialidad de arbustos bajos y predomina el tipo esclerófilo.

Las adaptaciones que observamos en este tipo de vegetales, son bien conocidas, entre ellas podemos citar: la disminución del limbo de las hojas, la división del mismo en lóbulos lineares angostos, el desarrollo de tomento en una o en ambas superficies, la cutinización de la epidermis, la transformación de las hojas y ramas en espinas, etc. Es interesante también señalar que en unas de estas especies, la mayor parte de la porción leñosa se vuelve subterránea, disponiéndose las hojas en muchos casos en rosetas; estas últimas adaptaciones, según lo ha hecho notar Cuatrecasas, se pueden considerar como defensa contra los factores desfavorables y asigna a este tipo de vegetación el término de Cryptolignuletum.

El otro tipo de vegetación predominante es el de las plantas suculentas cuyas adaptaciones más notables implican entre otras la adquisición de formas globosas en los tallos, escamosas o cilíndricas para las hojas y la reducción o ausencia de estas últimas, caracteres que permiten disminuir la superficie de evaporación; el aumento en espesor de la cutícula y de la membrana celulósica de las células epidérmicas, la formación de capas cerosas, la situación de estomas hundidos y el desarrollo de excrescencias pilosas, que impiden la evaporación del agua en los tejidos; la elaboración de mucílagos y de otros productos higroscópicos que favorecen la retención del agua; la presencia de surcos y costillas en los tallos, que permiten aumentar o reducir el volumen en relación con la absorción periódica del agua, etc., etc.

La escasa vegetación herbácea que coexiste dentro de estas formaciones pertenecen, según la clasificación de Raunkjaer, a las Camefitas, a las Hemicriptófitas subarrossetadas y arrossetadas y a las Crip-tófitas geófitas.

Las sinecias estudiadas, según antes hemos expresado, fueron El Manantial de La Mora, La Peña, San Pedro (La Bajada), El Arenal y Caxuxí.

Los cuadros biológicos y biotipológicos de cada sinecia fueron inspirados en los que consigna el sabio botánico español Cuatrecasas, en su brillante trabajo "Observaciones Geobotánicas en Colombia".

Los datos de nuestros cuadros sólo se aplican a la temporada de sequía, ya que durante las lluvias aparecen nuevas plantas. Las notaciones que empleamos son las usadas por Huguet del Villar. Insertamos en seguida las indispensables para interpretar los cuadros.

Sociabilidad.

Para las climax. CS, Consocietas; AS, Asocietas; S, Societas; Gr, Grex; CM, Cumulus; SP, Sporadium.

Para sinecias no climácicas: cs, Consocietas; as, asocietas; s, societas; gr, gregies; cm, cumulus; sp, sporadics.

Caracteres morfológicos que tienen importancia ecológica.

10.—Caracteres de las hojas según la escala de Raunkjaer.

leptofilas	(l)	de superficie inf. a	25 mm ²
nanofilas	(n)	" "	225 "
microfilas	(m)	" "	2.025 "
Mesofilas	(M)	" "	18.225 "
Macrofilas	(MM)	" "	164.025 "
Megafilas	(MMM)	" "	de más que la anterior.

20.—Consistencia foliar: esclerofitas (cor), subcoriaceas (subcor o cor), herbáceas (h). Se incluyen en las herbáceas hojas consistentes pero que no se pueden incluir en los otros grupos.

30.—Tomento: pubescentes (pub.), vellosos (vell.), densamente tomentosos (tom.), lanosas (lan.), con pelos dispuestos sin orden o rígidos (hisp.), de superficie pulverulenta (pulv.), escabrosa (scabr.), de bordes ciliados (cil.).

40.—Vestidura de las ramas jóvenes.

50.—Particularidades de las hojas: aciculifolias (acicul.), con los bordes revueltos (rev.), imbricadas (imbr.), rugosas (rug.), con secreción viscosa (visc.) divididas (div.). Cuando son compuestas y se toma una foliola como tipo (fol.).

EL MANANTIAL DE LA MORA

El Manantial de La Mora, que surte de agua la población de Actopan, se encuentra situado al NE. de la misma, a una distancia de 5 kilómetros aproximadamente. Es uno de los pocos lugares del Valle de Actopan moderadamente fértil en esta época del año. El agua que mana en el suelo entre arenas y pequeñas piedras, antes de llegar a las tuberías que deben conducirla, forma un pantano de unos 10 metros de longitud; la influencia de esta humedad se aprecia en la vegetación en una área como de 9,000 metros cuadrados. En este sitio se han refugiado algunas especies de la Hydrophytita y de la Mesophytita, que disuenan notoriamente de la vegetación xerófitica que circunda este pequeño manantial y que, fuera de las zonas cultivadas es característica de la región.

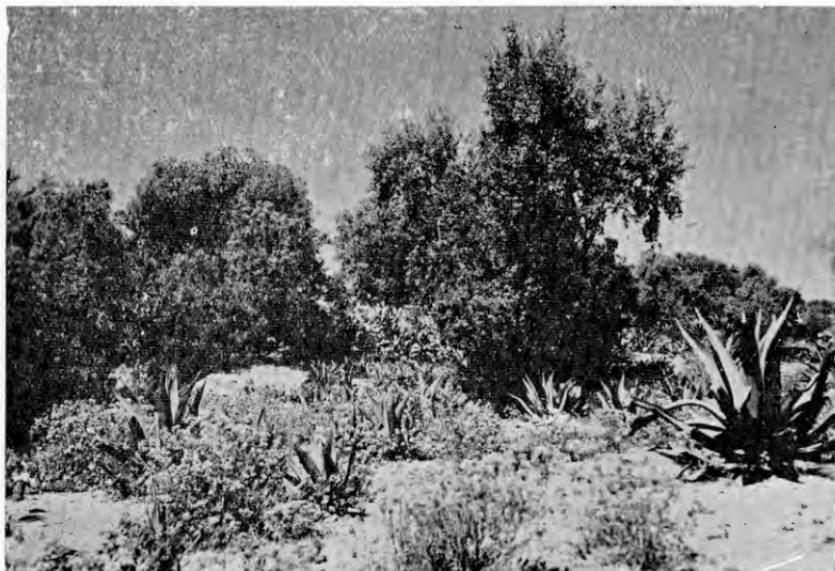


Fig. 1.—Arboretum del Manantial de La Mora. Asociés de *Populus Alba* L. y *Eupatorium petiolare* (Moc. y Sessé) DC.

Cuadro I
Manantial de La Mora.

SIMORFIAS	VITALIDAD	SOCIALIDAD		TAMAÑO	Consistencia	Foliar	Vegetación	Otros Caracteres	Vegetación de las ramblitas	CARACTERES ESPECIALES
				FOLIAAR						
Arboretum										
Populus alba L.	Normal	gr	Esporádica	m	cor.	tom.			tom.	
Morus celtidifolia H.B.K.	Normal	sp	Esporádica	M	h					
Fraxinus sp.	Normal	sp	Medianamente esporádica	M	cor.	pub.				
Schinus molle L.	Normal	sp	Medianamente esporádica	n	cor.		(fol.)			
Sufruticetum										
Baccharis ramulosa (DC.) Gray.	Mezquina	CM	Esporádica	l	cor.		rug.		pub.	
Acacia farnesiana Willd.	Normal	sp	Esporádica	l	h		(fol.)		pub.	
Condalia mexicana Schlecht.	Normal	SP	Esporádica	l	h	pub.			pub.	
Karwinskia humboldtiana (Roem. & Schult.) Zucc.	Exhuberante	CM	Medianamente esporádica	m	h					
Bouvardia hirtella H.B.K.	Mezquina	sp	Esporádica	n	h	scabr.				
Bouvardia triphylla Salisb.	Mezquina	sp	Esporádica	l	h					
Mimosa lindheimeri Gray.	Normal	cm-sp	Esporádica	l	h	pub.			pub.	
Eupatorium triangulatum DC.	Mezquina	sp	Esporádica	n	cor.					
Eupatorium petiolare (Moc. y Sessé) DC.	Normal	cm	Esporádica	m	h	tom.			tom.	
Buddleia sessiliflora H.B.K.	Normal	sp	Esporádica	m	h	pub.			pub.	
Senecio salignus DC.	Normal	cm	Medianamente densa	m	h					
Cestrum bourgeauium Fernald.	Mezquina	sp	Esporádica	m	h					
Asclepias linearis Cav.	Normal	sp	Esporádica	n	cor.		lineal			
Nicotiana glauca R. Griseb.	Normal	sp	Esporádica	M	h					
Solanum nigrum Linn.	Normal	sp	Medianamente esporádica	m	h					
Mimosa zygophylla Benth.	Normal	S	Esporádica	l	h	tom.	(fol.)		tom.	
Prosopis juliflora (Sw.) DC.	Exhuberante	S	Medianamente esporádica	l	h		(fol.)			
Herbetum										
Salvia fulgens Cav.	Normal	sp	Esporádica	m	h	tom.			tom.	
Boerhavia viscosa Lag. y Rodr.	Mezquina	sp	Esporádica	m	h		rug.		hisp.	
Dugesia mexicana A. Gray.	Normal	sp	Esporádica	m	h	hisp.	lob.		hisp.	
Polygonum acre H.B.K.	Mezquina	cm	Muy esporádica	m	h				pub.	
Bidens leucantha Willd.	Mezquina	sp	Esporádica	m	h	pub.			pub.	
Gaura coccinea Nutt	Mezquina	sp	Esporádica	m	h		lob.		pub.	
Argemone mexicana Linn.	Mezquina	sp	Muy esporádica	m	h				pub.	
Priva hispida Torr.	Mezquina	sp	Esporádica	M	h					
Rumex berlandieri Meisn.	Normal	sp	Esporádica	m	h	pub.			pub.	
Geranium mexicanum H.B.K.	Normal	sp	Esporádica	m	h	hisp.	lob.		hisp.	
Cardiospermum halicacabum L.	Mezquina	sp	Esporádica	n	h	hisp.	lob.		hisp.	
Isocoma monnieri Hayata y Matsum.	Normal	gr.	Muy esporádica	l	h					vespitosa
Marrubium vulgare Linn.	Normal	s	Muy esporádica	m	h	tom.			tom.	
Pinaropappus roseus Less.	Normal	sp	Muy esporádica	m	h		lineal			
Erodium cicutarium L'Herit.	Normal	sp	Esporádica	m	h	hisp.	lob.		hisp.	razante
Brassica napus Linn.	Normal	sp	Esporádica	m	h					
Taraxacum officinale (Weber) Wigg.	Normal	sp	Esporádica	m	h					
Oxalis berlandieri Torr.	Normal	sp	Esporádica	m	h		lob.			
Maurandia antirrhiniflora H. y B.	Normal	sp	Esporádica	n	h	tom.	lob.		tom.	razante liana
Loeselia coerules G. Don.	Mezquina	S	Medianamente esporádica	l	h	hisp.			tom.	
Physalis fendleri A. Gray.	Mezquina	sp	Esporádica	n	h					
Brogniartia lupinoides H.B.K.	Normal	sp	Esporádica	n	h	pub.	(fol.)		pub.	
Ipomoea mexicana A. Gray.	Mezquina	sp	Esporádica	m	h	hisp.	lob.		hisp.	
Brogniartia intermedia Moric.	Normal	sp	Esporádica	n	h	tom.	(fol.)		tom.	
Medicago lenticulata Willd.	Normal	sp	Muy esporádica	n	h	pub.			pub.	
Crotalaria pumila Schrank.	Normal	sp	Esporádica	n	h	pub.			pub.	
Oenothera rosea (Soland.) Ait.	Normal	sp	Muy esporádica	n	h	pub.			pub.	
Sphaeralcea angustifolia G. Don.	Normal	sp	Esporádica	m	h	pub.			pub.	
Nasturtium officinale R. Br.	Exhuberante	GR	Gregies	m	h		div.			
Lignificrassicauletum										
Opuntia leptocaulis DC.	Normal	SP	Esporádica	n	suc.					tallos crasos
Opuntia imbricata DC.	Normal	SP	Esporádica	n	suc.					tallos crasos
Opuntia leucotricha DC.	Normal	sp	Esporádica	n						tallos crasos
Opuntia sp.	Normal	sp	Esporádica	n						tallos crasos
Opuntia streptacantha Lem.	Normal	gr.	Muy esporádica	n						tallos crasos
Opuntia hyptiacantha Weber.	Normal	gr.	Muy esporádica	n						tallos crasos
Pachycereus marginatus (DC.) Britt. y Rose	Normal	sp	Esporádica	n						tallos crasos
Myrtillocactus geometrizans (Martius) Console.	Normal	SP	Esporádica	n						tallos crasos
Hylocereus ocamponis Britt. y Rose.	Normal	sp	Esporádica	n						tallos crasos
Herbigrassicauletum										
Jatropha spatulata Muell.	Normal	CM	Medianamente esporádica	m	h					
Acanthorossuletum										
Agave cochlearis Jacobi.	Normal	sp	Esporádica	MMM	suc.		márg. esp.			
Graminetum										
Arundo donax Linn.	Normal	cm	Esporádica							
Sporobolus repens Presl.	Mezquina	cm.	Medianamente esporádica							
Epiphytetum										
Tillandsia recurvata Linn.	Exhuberante	S	Medianamente esporádica	m	cart.	tom.			tom.	
Proteretum										
Usnea arizonica Motyka.										
Physcia farinacea Hue.										
Physcia clauina var. subvirella Nyl.										
Acarospora amabilis H. Mag.										
Lecanora estrellae B. de Lesd.										
Caloplaca mexicana B. de Lesd.										
Nostoc pruniforme (Linn.) Ag.										
Microseptis serruginosa Kütz.										
Vaucheria geminata (Vauch.) DC.										
Hydrodictyon reticulatum (L.) Lagerh.										
Scenedesmus acuminatus.										
Spirogyra flavescens (Hass) Kütz.										
Chara schaffneri.										
Jussia repens Linn.	Normal	GR	Medianamente densa	m	h					
Lemna minor L.	Normal	GR	Medianamente densa							
Sium erectum Huds.	Normal	GR	Medianamente densa	m	h					
Mimulus glabratus H.B.K.	Normal	GR	Medianamente densa	n	h	div.				
Crantzia lineata Nutt.	Normal	CM	Muy esporádica	n	h	lineal				
Crantzia schaffneri Hemsl.	Normal	CM	Muy esporádica	m	h	lineal				
Zanichellia palustris L.	Normal	GR	Muy esporádica	l	h	lineal				



Fig. 2.—Pantano que forma el manantial de La Mora que ha permitido el desarrollo de la limnophytia con una numerosa serie de biotipos.



Fig. 3.—*Lemna minor* Linn. del epipleon.



Fig. 4.—Epiphytium formado por *Tillandsia recurvata* Linn.



Fig. 5.—Associetas de *Sium erectum* Huds y *Mimulus glabratus* H. B. K.

En este sitio y cerca del manantial se encuentra la hacienda del mismo nombre y algunas chozas de campesinos en torno de las cuales existen terrenos laborables y plantaciones de árboles frutales, Opuntias y Agaves, estos últimos limitando parcelas.

La sinecia es una formación heterogénea, pues comprende diversas simorfias como son: Arboretu, Fruticetum, Subfruticetum, Graminetum Herbetum, Epihytetum y Proteretum.

Los caracteres de cada simorfia con los datos relativos a la presencia, vitalidad y sociabilidad, pueden apreciarse en los cuadros respectivos.

El Proteretum de la lithoserie se limita a la lithophytia y está constituido por escasos líquenes que viven a lo largo de las paredes del canal y en una que otra roca que emerge en distintos lugares. El Pro-

teretum de la Hydrophytia es más abundante, y tiene representantes del Plankton, Pleon Hydrostadión y Helostadión.

En el Plankton predominan Cianoficias de los géneros *Oscillatoria*, *Spirulina* y *Nostoc*, Cloroficias como *Vaucheria* e *Hydrodictyon* y algunas Conjugadas, como *Mougeotia viridis*. En el Pleon sólo existen representantes de Epipleon predominando *Lemna minor*. En el Hydrostadión puede encontrarse *Chara schaffneri*, una Riccia, un musgo del género *Hypnum* y algunas Siphonogamas como *Zanichellia palustris*.

En el Helostadión existe una Ciperacea, *Crantzia shaffneri*, *Mimulus glabratum*, *Sium erectum*, etc. Por lo que respecta al Hysteretum indicaremos que predominan especies pertenecientes a la Mesophytia, no características de la región en esta época del año, pero que, por la humedad del pantano pueden subsistir, entre ellas se pueden citar: *Eupatorium petiolare*, *Senecio salignus*, *Cestrum bourgenianum*. Mezclados a éstos hay algunas xerófitas que predominan en el resto del Valle, como son: *Prosopis juliflora*, *Mimosa lindheimeri*, *Condalia mexicana*, etc.

Da un carácter especial a la región, además del pantano, un arbo-retum cultivado integrado principalmente por *Populus alba*, *Morus celtidifolia* y *Schinus molle*. (Esquema biotipológico del cuadro 1).

CUESTA DE SAN PEDRO

A la altura del kilómetro 80 de la carretera México-Laredo, se inicia el Valle de Actopan con un desnivel de unos 500 metros aproximadamente. Este sitio es interesante porque separa dos regiones botánicas distintas, una que corresponde a la subregión templada seca de las Llanuras Centrales y otra la subregión desértica del centro.

El Valle de Actopan, objeto de este estudio, pertenece según antes se ha hecho notar, a esta última subregión. En la Cuesta de San Pedro que es donde se inicia el Valle por el SE. E. se desarrolla una vegetación del tipo xerófitico, es una Mesoxerophytia en donde predominan los arbustos achaparrados, eminentemente leñosos y esclerófilos y las plantas suculentas. Entre los primeros alcanzan su clímax, los mezquites, *Prosopis juliflora*, y entre los segundos los garambullos, *Myrtillocactus geometrizans*. Asociados a éstos o tan abundantes como los anteriores, existen: "Sangre de Drago", *Ajtropa spathulata*, *Artemisia klotschiana*, *Baccharis ramulosa* y *Eupatorium triangulatum*. En algunos sitios existen formando greges cerradas y muy densas, *Hechtia rosea*, esta especie es interesante porque singulariza por su presencia la vegetación de esa sinecia, ya que solamente en este sitio del Valle de Actopan alcanza su máximo desarrollo.

En esta época la vegetación herbácea se encuentra completamente seca, pero por sus restos desecados puede apreciarse que, en la temporada de lluvias, alcanza un moderado desarrollo por lo que se refiere al número de especies. En la falda de la cuesta debido a la presencia de una mayor humedad se encuentran cumulus de *Cheilanthes microphylla* y diferentes especies de musgos.

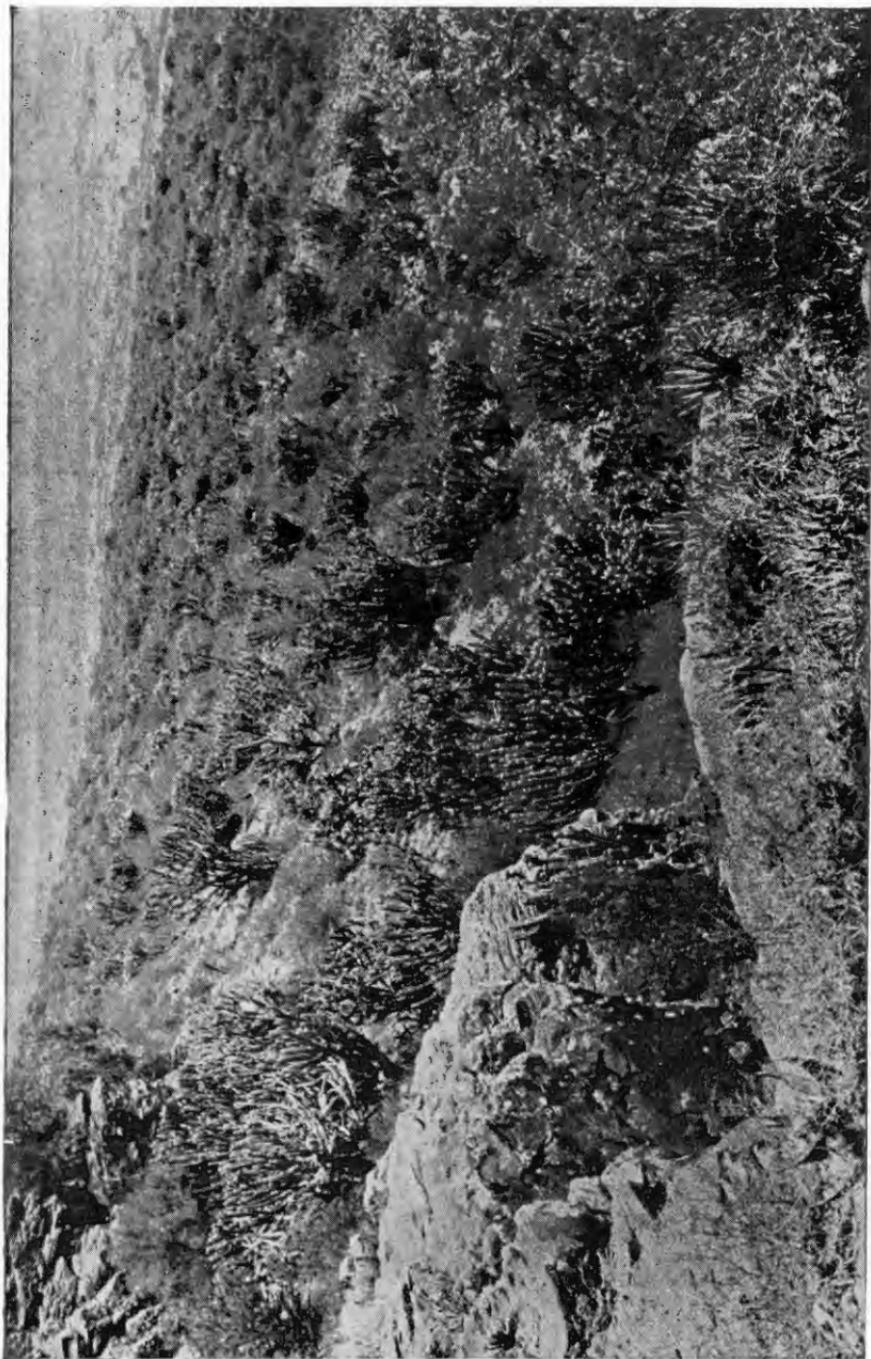


Fig. 6.—*Crassicauletum* de San Pedro, formado por *Myrtillocactus geometrizans*. (Martius) Console.



Fig. 7.—Myrtillocactus geometrizans en floración.

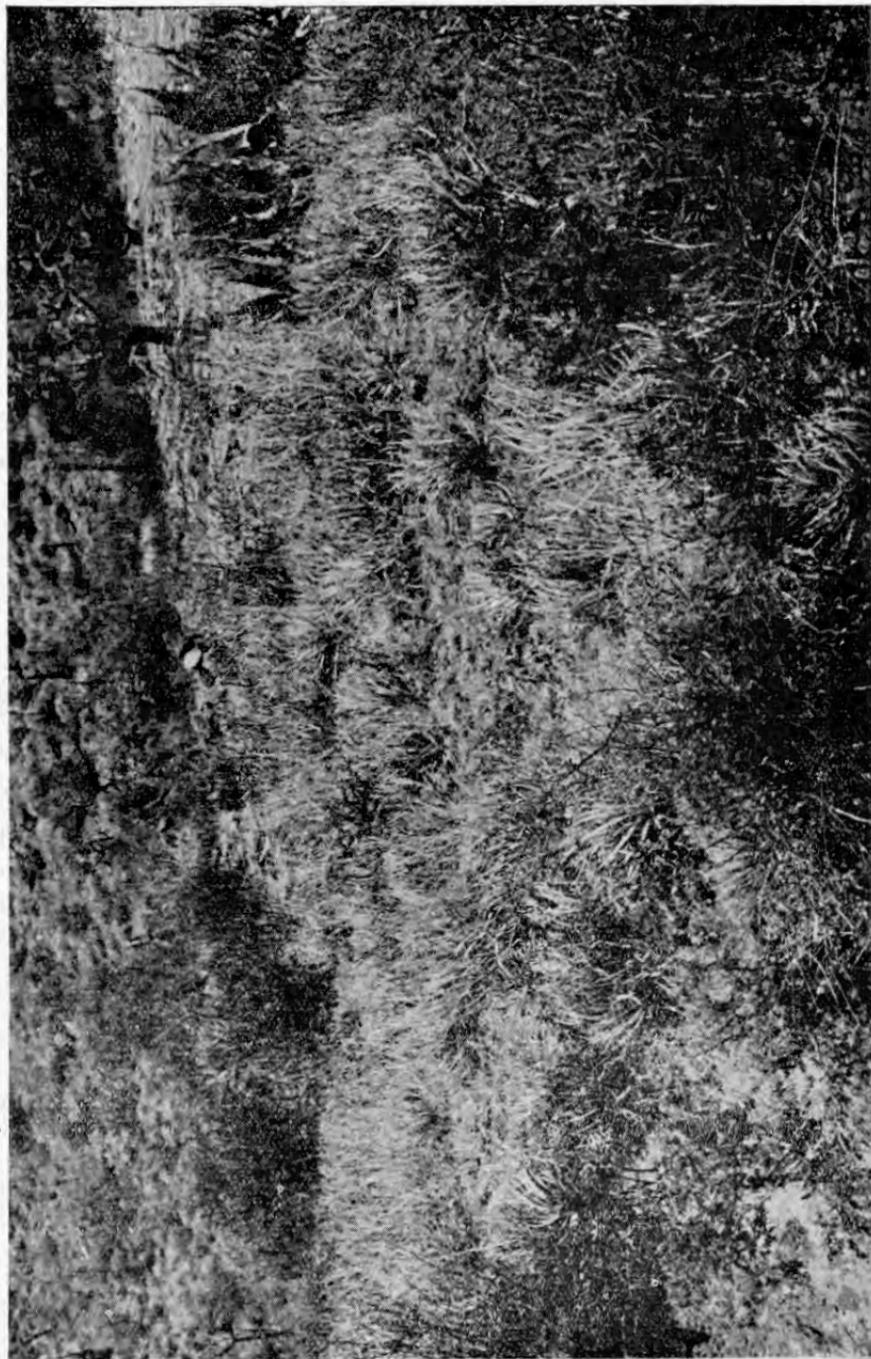


Fig. 8.—Consocietas de *Hechtia rosea* Morren, en San Pedro.



Fig. 9.---Asocietas de *Eupatorium triangulatum* DC. y *Jatropha spatulata* Muell. El *crassicauletum* está representado por *Opuntia streptacantha*. Lem.

Las únicas especies que ponen nota de color en el paisaje son los mezquites, **Prosopis juliflora**, el capulincillo **Karwinskia humboldtiana**, y los garambullos, **Myrtillocactus geometrizans**.

La sinecia es heterogénea: las principales simorfias que la integran son el Subfruticetum y el Crassicauletum, que dan el carácter a la sinecia, el Graminoidetum con sus especies completamente secas y el Epiphytetum constituido por **Tillandsia recurvata** que se protege en los arbustos, de **Prosopis**, en los de **Condalia** y en los garambullos.

El Proteretum comprende sólo especies de la lithophytia, constamente epífitos como **Usnea arizonica**. (Esquema biotipológico del cuadro 2).

EL ARENAL

La región del Arenal es una continuación de la zona anterior, pero forma ya parte de la planicie del Valle; se encuentra dividida en parcelas preparadas para las siembras, limitadas entre sí por agaves según el clásico proceder de los campesinos de nuestra altiplanicie.

El terreno no cultivado acusa una vegetación también xerofítica, que constituye una estepa arbustiva según Warming (1), o un chaparral, según Clements (2). Dan el carácter a la región los arbustos de mezquites algunos de los cuales llegan a adquirir porte francamente arborescente; asociados a ellos se encuentran otros arbustos como **Eupatorium triangulatum**, **Baccharis ramulosa** y **Karwinskia humboldtiana** y es también abundante **Jatropha spathulata**. El estrato rasante lo constituyen **Coldenia canescens** y algunas Gramíneas. Cerca de los poblados se encuentra como único representante del Arboretum **Schinus molle**, los individuos de esta especie han sido llevados por el hombre, pues no existe ningún representante de ellos en la sinecia típica. En esta región desaparecen las **Hechtia**, pero encontramos **Ferocactus latispinus** y una mayor cantidad de especies del Crassicauletum que alcanzará su clímax en algunas partes del Valle de Ixmiquilpan.

La sinecia también es heterogénea y sus simorfias principales son el Fruticetum Subfruticetum, Crassicauletum y Epifitetum.

Los cuadros adjuntos permiten apreciar los caracteres de esta sinecia, tanto por lo que respecta a la formación como a la asociación. Desde el punto de vista ecológico la vegetación, según antes se ha indicado, cabe dentro de la Mesoxerophytia, es eminentemente leñosa y abunda el tipo esclerófilo. El Crassicauletum está bien representado y como en La Cuesta de San Pedro, los líquenes y las **Tillandsias** epífitas alcanzan gran desarrollo. (Esquema biotipológico del cuadro 3).

(1).—Warming. Eug. - Oecology of Plantas. 1909.

(2).—Weaver J. y Clements F. Planta ecology. 1929.

Esquema biotipológico del cuadro 3

Sinerfias		Arboretum		Fruticetum		Sarcocactetum		Herbium		Crassicauletum		Lignicras		Herbicras.		Caulescensetum		Acanthocross.		Graminetum		Epiphytetum	
Cantidad de especies		1		1		8		10		2		5		1		2		1		2		1	
Tanto por 100 total		2.94		2.94		23.52		29.40		5.88		14.70		2.94		5.88		2.94		5.88		2.94	
1	No. de especie	1	No. de especie	1	No. de especie	4	No. de especie	4	No. de especie	..	No. de especie	..	No. de especie	..	No. de especie	..	No. de especie	..	No. de especie	..	No. de especie	..	
n	%	2.94	%	2.94	%	11.76	%	11.76	%	..	%	..	%	..	%	..	%	..	%	..	%	..	
m		..		..		5.88		3		..		5.88		..		..		..		..		..
M		..		..		5.88		1		..		..		1		..		..		..		..
M M M		..		..		..		..		..		..		..		..		..		..		..
cor.		1	2.94	..	2	5.88	..	..	..	..	2	5.88	..	..	..	..	1	2.94	..	..	..	..
h		..		..		17.64		7	20.58	..		..		..		..		..		..		..
cart.		..		..		..		..	..	..		..		..		..		..		..		..
suc.		..		..		..		..	..	..	2	5.88	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
pub.		..		..		5.88		..	..	..	..	..		..		..		..	..	..	..	..
tom.		..		..		8.82		5	14.70	..	..	..		..		..		..	..	..	..	..
hisp.		..		..		..		2	5.88	..	..	..		..		..		..	..	..	..	..
scabr.		..		..		..		..	..	..	..	..		..		..		..	..	..	..	..
fol.		..		..		5.88		..	..	..	..	..		..		..		..	..	..	..	..
lob.		..		..		..		..	..	..	..	..		..		..		..	..	..	..	..
div.		..		..		2.94		1	2.94	..	..	..		..		..		..	..	..	..	..
lin.		..		..		..		..	..	..	..	..		..		..		..	..	..	..	..
ram. pub.		..		..		..		..	..	..	..	..		..		..		..	..	..	..	..
ram. tom.		..		..		5.88		1	2.94	..	..	..		..		..		..	..	..	..	..
ram. hisp.		..		..		8.82		6	17.64	..	..	..		..		..		..	..	..	..	..
tallos crasos		..		..		..		1	2.94	..	..	..		..		..		..	..	..	..	..
		..		..		..		2	5.88	..	..	..		..		..		..	..	..	..	..
		..		..		..		5	14.70	..	..	..		..		..		..	..	..	..	..

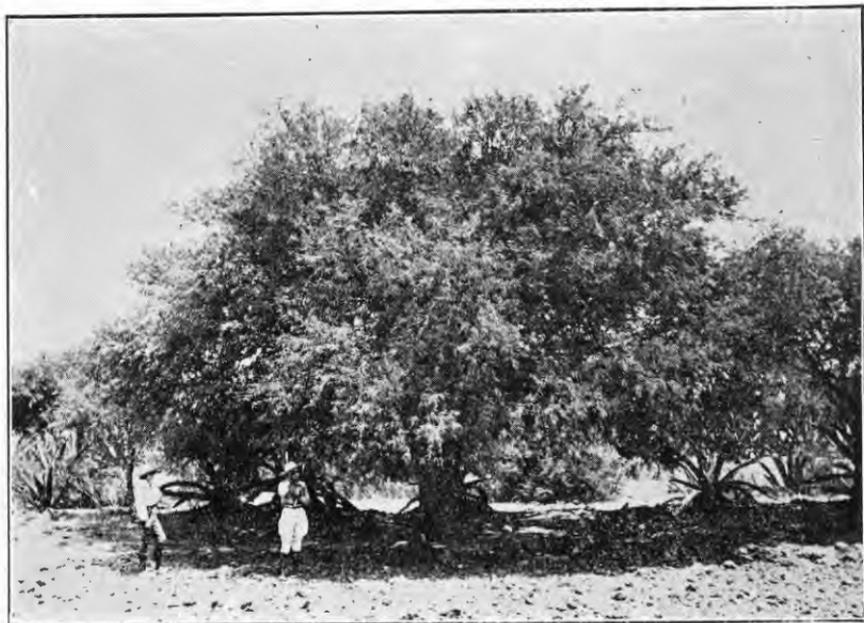


Fig. 10.—Un "mezquite" arborescente, *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. especie característica que ha dado el nombre al Valle del Mezquital del que forma parte el de Actopan.



Fig. 11.—*Opuntia kleiniae* DC.

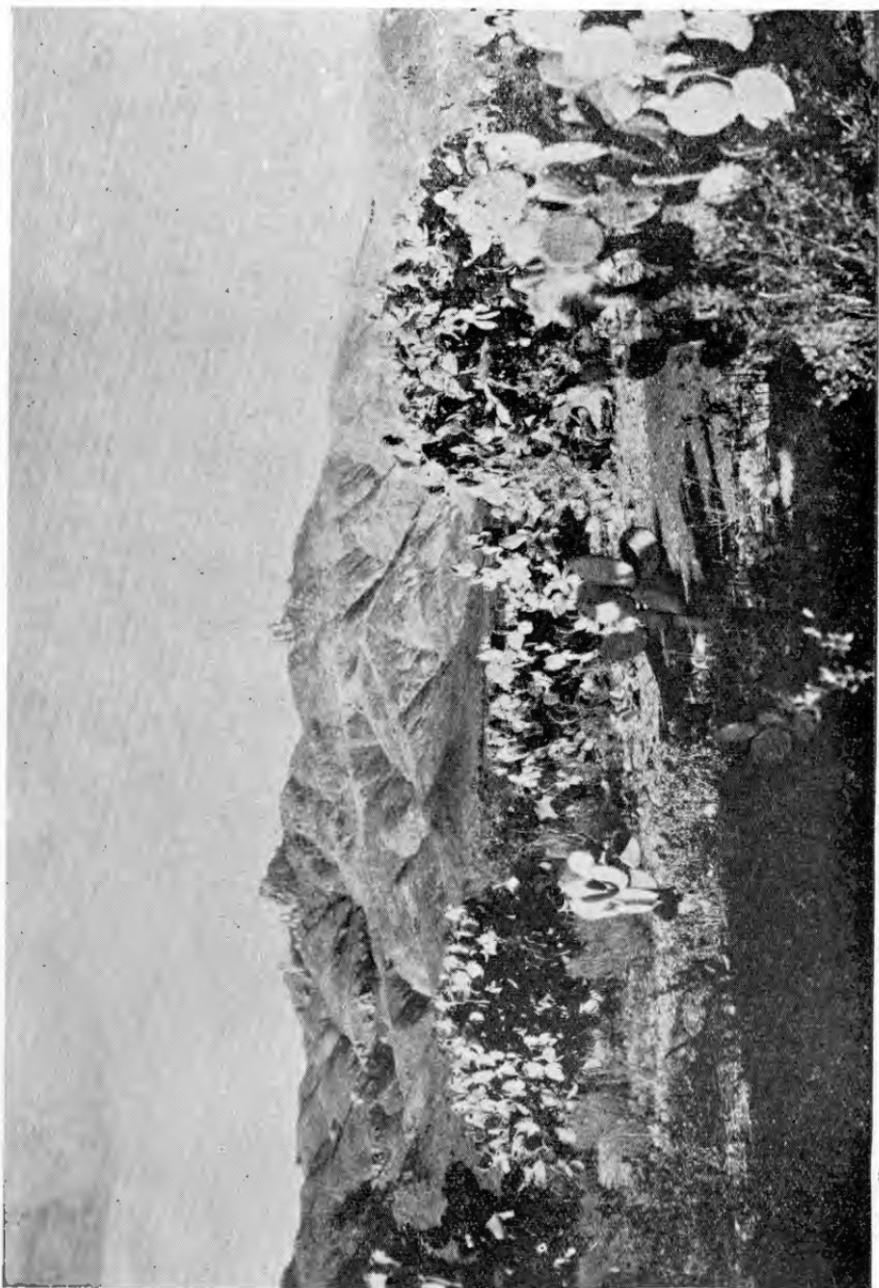


Fig. 12.—Crassicauletum de El Arenal en donde predomina *Opuntia hyptiacantha* Weber.

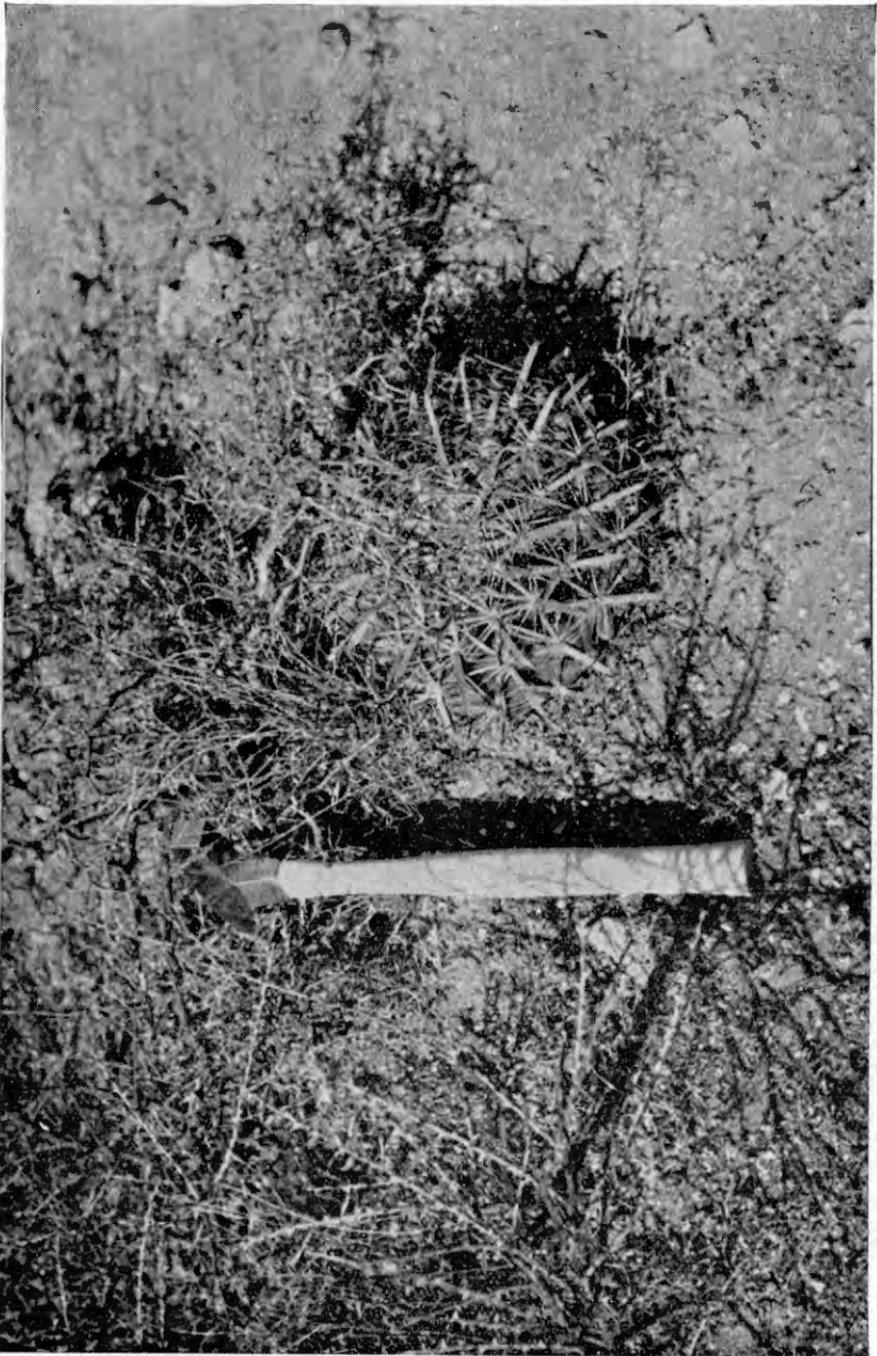


Fig. 13.—Vegetación xerofítica con enclaves de *crassicauletum*, (*Ferocactus latispinus* (Haw) Britt. y Rose.



Fig 14.—Associetas características de la Xerophytia de El Arenal. *Echinocereus cinerascens*, *Opuntia kleiniae* DC. y *Prosopis juliflora* (Sw.) DC., sin hojas.



Fig. 15.—Associetas de *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. y *Jatropha spathulata* Muell., en los alrededores de Actopan, el *Crassicauletum* está aquí representado por *Myrtillocactus geometrizans* (Martius) Console y *Opuntia imbricata* (Haworth) DC.

Esquema biotipológico del cuadro 4

Simorfias	Arboreum	Fruticium	Suffruticium	Herbium	Grasscolum	Lignitass.	Herbigrass.	Carniosuleum	Acanthorass.	Graminicum	Epiphytium
Cantidad de especies	1	1	7	5	3	4	1	1	1	2	1
Tanto por 100 total	3.7	3.7	25.9	18.5	11.1	14.8	3.7	3.7	3.7	7.4	3.7
1	No. de especie	No. de especie	No. de especie	No. de especie	No. de especie	No. de especie	No. de especie	No. de especie	No. de especie	No. de especie	No. de especie
1	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
n	1	1	5	5	..	..	..	..	..	..	..
m	3.7	3.7	18.5	18.5	..	..	..	..	..	..	..
M	..	..	3.7	..	..	..	3.7	..	..	..	3.7
M	..	..	1	..	..	..	..	1	..	..	..
M	..	..	..	..	..	..	..	3.7	..	..	..
M	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..
M	..	..	..	..	..	..	..	..	3.7	..	..
cor.	1	3.7	..	..	..	..	..	..	..	..	..
h	..	..	1	18.5	..	..	3.7	3.7	..	..	..
cart.	..	..	3.7	..	..	..	..	..	..	..	..
suc.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
pub.	..	..	..	..	..	1	..	..	3.7	..	..
tom.	..	..	1	11.1	..	..	..	..	..	..	..
hisp.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
scabr.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
fol.	1	3.7	2	..	..	..	..	..	..	..	..
lob.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
div.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
lin.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
ram. pub.	..	..	..	3.7	..	..	..	..	..	..	..
ram. tom.	..	..	2	7.4	..	..	..	..	..	..	..
ram. hisp.	..	..	1	11.1	..	..	..	..	..	1	3.7
tallos crasos	..	..	..	..	3	4	14.8	..	..	..	..
	..	..	..	..	11.1	..	..	..	..	..	..

CAXUXI — LAGUNILLA

La región estudiada está situada en el kilómetro 122 y 230 de la carretera México-Laredo, al NW. de la población de Actopan es otra parte de la planicie del Valle.

En torno de los pequeños pueblecitos de Caxuxí, La Cañada y Lagunilla existen parcelas en donde se cultiva especialmente el trigo y terrenos preparados para la siembra del maíz, separados como es típico por cercas de Agaves. En estos terrenos cultivados se encuentran, como únicos representantes del Arboretum, numerosos individuos de **Schinus molle**, que proporcionan al lugar una apariencia de relativa fertilidad.

La región no cultivada tiene un aspecto semejante a la del Arenal. La vegetación es del tipo xerofítico, constituida principalmente por arbustos leñosos, entre los que predominan **Prosopis juliflora**, algunos de cuyos individuos alcanzan dimensiones arborescentes.

Cerca de Lagunilla el terreno es menos calizo y más arenoso, está completamente tapizado por una gramínea, y es abundante **Jatropha spathulata**; en Caxuxí en cambio el terreno es más calizo y se nota que se encuentra desnudo, pues desaparecen la gramínea antes mencionada y **Jatropha spathulata**.

Esta región puede considerarse como desértica, tanto por presentar el suelo desnudo cuanto porque las asociaciones arbustivas se encuentran bastante esparcidas entre sí.

Las simofias predominantes de esta sinecia son el Lignetum arbustivo esclerófilo, el Crassicauletum y en algunos lugares el Graminetum; el Herbetum está escasamente representado posiblemente debido a la sequía, entre sus componentes existen Hemicriptófitas geófitas.

Los representantes típicos del Epiphytetum, como son **Tillandsia recurvata** y **Usnea arizonica**, no alcanzan el desarrollo que adquieren en la Cuesta de San Pedro en el Arenal. (Esquema biotipológico del cuadro 4).

LA PEÑA

El Cerro de la Peña constituye una de las estribaciones de la serranía de Los Organos y, según ya hemos expresado con anterioridad, fué elegida como tipo para apreciar la vegetación de las montañas que limitan el Valle.

Los vegetales que la constituyen son principalmente Lithophytos y Chasmophytos, pero hay también Eremophytos.

El substratum, en parte está formado únicamente por roca, pero en otras porciones se encuentra cubierto por una capa de tierra más o menos escasa.

En las rocas coloniza especialmente una lithophytia abundantísima constituida por gran variedad de líquenes que ascienden a 37 especies. Las formas crustáceas son las más abundantes y tapizan casi por com-

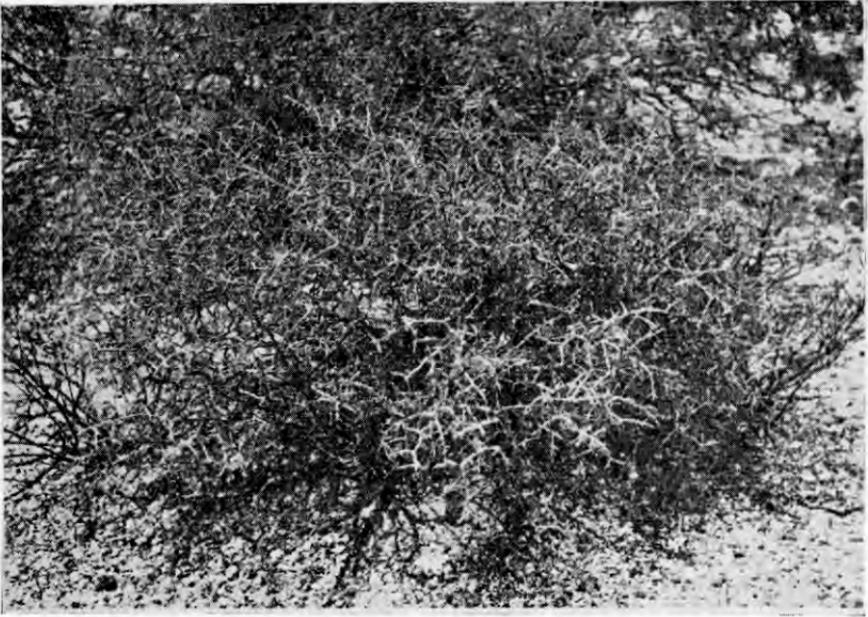


Fig. 16.—Associetas de *Condalia mexicana* Schelcht. y *Acacia Farnesiana* (L.) Willd.



Fig. 17.—Associetas de *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. y *Karwinskia humboldtiana* (Roem y Schult. Zucc.)

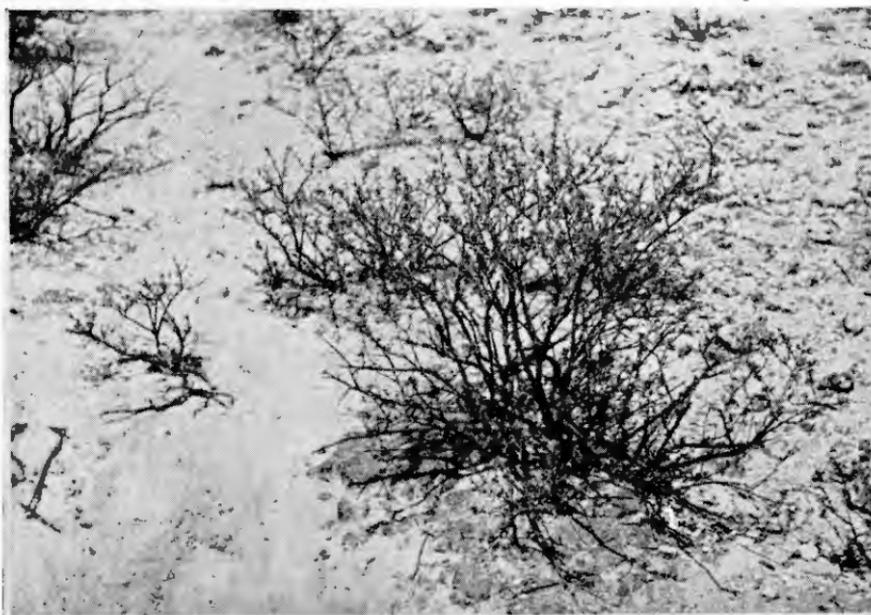


Fig. 18.—En Caxuxí, existen regiones que pueden considerarse como desérticas, el suelo es calizo, los arbustos de *Acacia farnesiana* (L.) Willd. se encuentran distanciados entre sí.

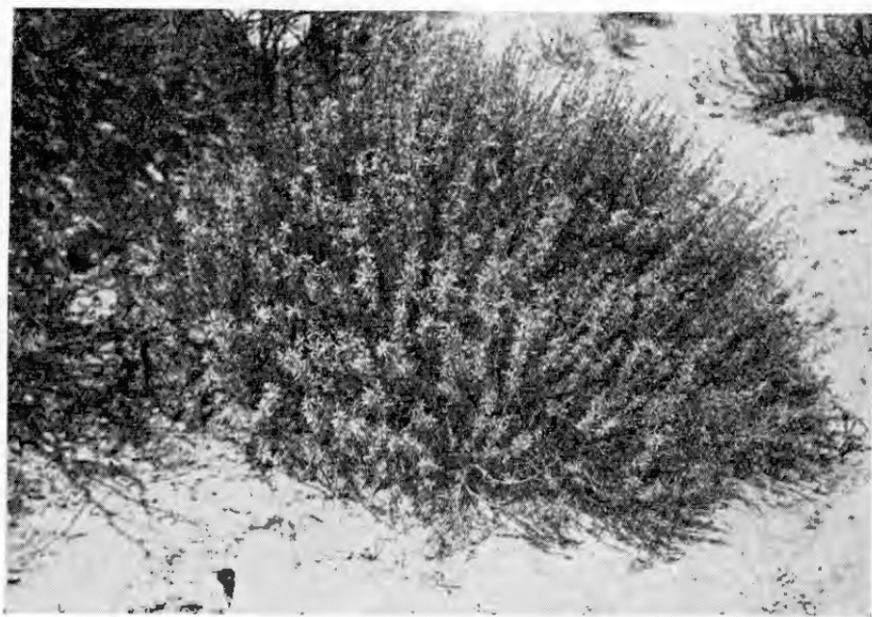


Fig. 19.—*Aplopappus venetus* (H. B. K.) Blake formando cúmulus cerca de Caxuxí.



Fig. 20.—Associetas de *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. y *Echinocereus cineroseus* (DC.) Rümpler.



Fig. 21.—Otro aspecto de la xerophytia de Caxuxí, en primer lugar *Opuntia kleiniae* DC.



Fig. 22.—Las rocas de La Peña están revestidas por una abundante lithophytia de líquenes.



Fig. 23.—*Jatropha spatulata* Muell. y *Stenocactus multicostatus* (Hildm.) Berger especies frecuentes en La Peña.

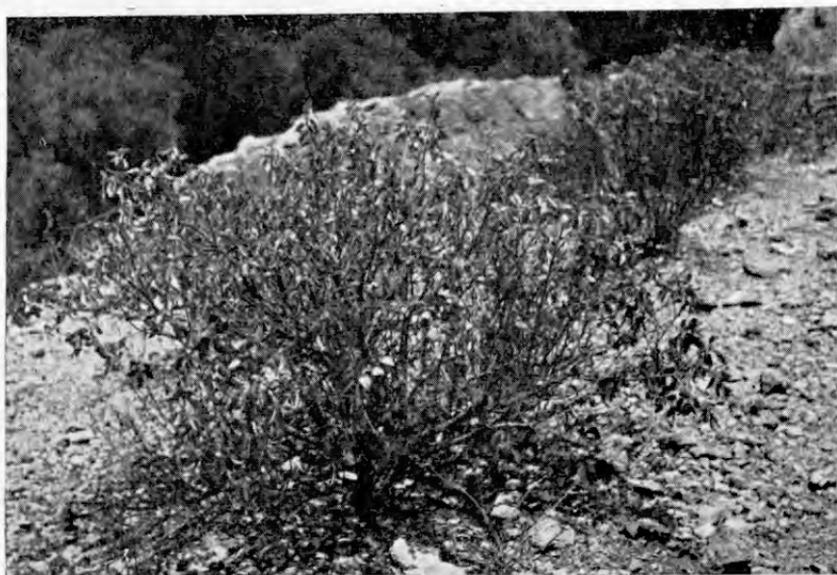


Fig. 24.—Conssocietas de *Karwinskia humboldtiana* en determinados lugares de La Peña.



Fig. 25.—Chasmophytia de La Peña. Asocietas de *Condalia mexicana* Schelcht. y *Croton dioicus* Cav.



Fig. 26.—*Yuca treculeana* Carr., de La Peña.

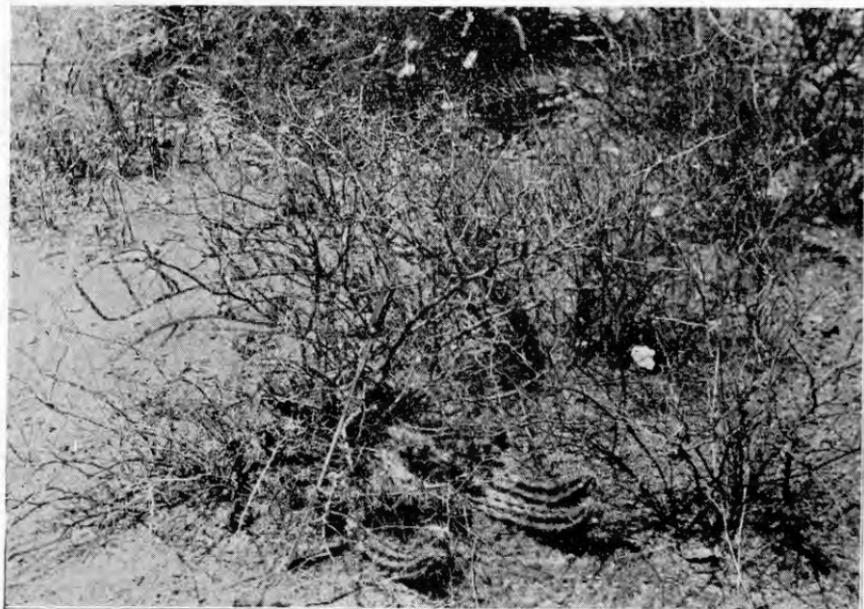


Fig. 27.—En torno de los arbustos de *Myrtillocactus* se refugian *Jatropha spathulata* Muell., *Eupatorium triangulatum* DC. y *Echinocereus cinerascens* (DC.) Rumphr.; esta última especie siempre forma asocietas.

pleto, la superficie de las rocas que se encuentran protegidas por los vientos y en las regiones expuestas a ellos, las rocas están cubiertas por grandes colonias de colores muy variados: verdosas, amarillentas, rojizas, anaranjadas, amarillo azufre y negras.

Las Chasmophytas, que enraizan en las hendeduras y huecos de las rocas, llenas de detritus, son principalmente Crasuláceas, hay lugares en donde *Echeverria glauca* constituye greges en socias muy densas. Enraizando también entre las rocas, se encuentran algunas Cactáceas, tales como *Stenocactus multicostatus* y algunos helechos del género *Cheilanthes* y *Notochlaena*.

En las porciones en donde el cerro mantiene una capa de tierra hacia el lado Oriente, se repiten las asociaciones de xerófitas del Arenal y Caxuxí. (Esquema biotipológico del cuadro 5).

INVENTARIO FLORISTICO

El inventario florístico acusa pobreza de especies; la mayor parte de ellas pudo ser determinada, algunas gramíneas, no se identificaron debido al mal estado en que se encontraban por la sequía. En esta lista sólo se han considerado las especies con vitalidad o que se reconocieron por los restos secos de flores o frutos.

SCHIZOPHYTA.

SCHIZOPHYTA.

Familia: Oscillatoriaceae.

- 1: *Oscillatoria limosa* Ag.
Loc: La Peña.
- 2: *Oscillatoria prolifica* (Grev.) Gom.
Loc: La Peña.
- 3: *Oscillatoria tenerrima* Kg.
Loc: Los Jagüeyes del Convento de Actopan.
- 4: *Oscillatoria gracillima* Kg.
Loc: La Peña.
- 5: *Oscillatoria amphibia* Ag.
Loc: Los Jagüeyes del Convento de Actopan.
- 6: *Spurilina major* Kuetz.
Loc: Los Jagüeyes del Convento de Actopan.

Familia: Nostocaceae.

- 7: *Nostoc pruniforme* (Linn) Ag.
Loc: Los Jagüeyes del Convento de Actopan.
- 8: *Nostoc linckia* (Roth.) Born.
Loc: Los Jagüeyes del Convento de Actopan.

Familia: Chroococcaceae.

- 9: *Microcystis aeruginosa* Kütz.
Loc: Los Jagüeyes del Convento de Actopan.

CONJUGATAE.

Familia: Zygnemataceae.

- 10: Mougeotia viridis (Kütz) Withr.
 Loc: La Peña.

Familia: Zygnemataceae.

- 11: Spirogyra flavescens (Hass.) Kütz.
 "Lama".
 Loc: La Peña.

Tres especies más que no se pudieron determinar por no estar en la época de reproducción.

CHLOROPHYCEAE.

Familia: Vaucheriaceae.

- 12: Vaucheria germinata (Vauch) De Candolle.
 Loc: Lagunilla.

Familia: Hydrodictyaceae.

- 13: Hydrodictyon reticulatum (L.) Lagerh.
 Loc: La Peña.

Familia: Scenedesmaceae.

- 14: Scenedesmus bijuga (Turpin) Laberh.
 Loc: La Peña, La Mora.
 15: Scenedesmus acuminatus (Lagerh, chodat).
 Loc: La Peña, La Mora.

Familia: Oösistaceae.

- 16: Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs. var. tumidus
 W. y G. S. West.
 Loc: La Peña.

Familia: Cladophoraceae.

- 17: Pithophora sp.
 Loc: La Peña.

Familia: Protococcaceae.

- 18: Protococcus viridis Ag.
 Loc: La Peña.

CHARALES

- 19: Chara pallida.
 Loc: Primer Jagüey del Convento de Actopan.
 20: Chara Schaffneri.
 Loc: Manantial de La Mora.
 21: Chara Brauni.
 Loc: Segundo Jagüey del Convento de Actopan.
 22: Nitella sp.
 Loc: Segundo Jagüey del Convento de Actopan.

LIQUENES.

Familia: Usneaceae.

23: *Usnea arizonica* (Motyka).

Loc: Actopan.

Familia: Physciaceae.

24: *Anaptychia speciosa* v. *esorediata* (Wainio).

Loc: La Peña, Actopan. (Sobre las rocas y árboles).

25: *Physcia farinácea* (Hue.)

Loc: La Mora (sobre mezquites y árboles del Perú, poco sobre las cactáceas).

26: *Physcia elaeina* v. *subvirella* (Nyl).

Loc: La Peña, alrededores de Actopan (sobre la parte inferior de los mezquites y perús).

Familia: Lecanoraceae.

27: *Pannaria rubiginosa* (Del.).

Loc: Alrededores de Actopan. La Mora. (Sobre algunos órganos).

28: *Heppia tenayucae* (B. de Lesd.).

Loc: La Peña, (sobre las rocas).

29: *Squamaria saxicola* (Nyl.).

Loc: La Peña, alrededores de Actopan, (sobre las rocas blandas calizas).

30: *Placodium murorum* v. *congestum* (Flagey).

Loc: La Peña, (sobre las rocas).

31: *Placodium mexicanum* (B. de Lesd.).

Loc: La Peña, (sobre las rocas).

32: *Placodium lobulatum* (Pearson).

Loc: La Peña, (sobre las rocas).

33: *Placodium brouardi* (B. de Lesd.).

Loc: La Peña, (sobre las rocas).

34: *Acarospora chrysops* (Tuck).

Loc: La Peña.

35: *Acarospora amabilis* (H. Magnusson).

Loc: Actopan (sobre las rocas blandas).

36: *Caloplaca rosulans* (Müll. Arg.).

Loc: Alrededores de Actopan (sobre las rocas calcáreas).

37: *Caloplaca mexicana* v. *citrina* (B. de Lesd.)

Loc: Alrededores de Actopan, (en rocas silicosas).

38: *Caloplaca citrina* v. *erosa* (B. de Lesd.).

Loc: La Peña, (rocas silicosas, duras y resistentes).

39: *Caloplaca mexicana* (B. de Lesd.)

Loc: La Peña, (en rocas calcáreas).

40: *Caloplaca pyracea* (Ach.).

Loc: Alrededores de Actopan, (en cortezas de los mezquites).

41: *Caloplaca flavovirescens* (Wulf).

Loc: La Peña, (en rocas silicosas).

42: *Rhinodina estrellae* (B. de Lesd.).

Loc: Alrededores de Actopan. La Peña (en rocas).

- 43: *Rhinodina mexicana* (B. de Lesd.).
 Loc: La Peña, (en rocas).
- 44: *Rhinodina polycarpa* (B. de Lesd.).
 Loc: La Peña, (en rocas silicosas).
- 45: *Rhinodina suboreina* (B. de Lesd.).
 Loc: La Peña, (en rocas silicosas).
- 46: *Lecanora estrellae* (B. de Lesd.).
 Loc: Actopan, (sobre las rocas calcáreas y el tepetate).
- 47: *Lecanora atra* (Huds.).
 Loc: La Peña, (en rocas silicosas y tepetate).
- 48: *Lecanora parella* (Mass.).
 Loc: Actopan, La Mora (sobre los mezquites y rocas).
- 49: *Lecanora caesiorugosa* (B. de Lesd.).
 Loc: La Mora, Actopan, (en corteza de mezquites y árbol del Perú).
- 51: *Lecanora tartárea* (Mass.).
 Loc: La Mora, Actopan, (en corteza de mezquites y árboles del Perú).
- 52: *Candelaria concolor* (Dickson).
 Loc: En todo el Valle de Actopan, (en corteza de mezquites, árboles del Perú, nopales y órganos).

Familia: **Lecidiaceae.**

- 53: *Buellia aethalea* (Ach.).
 Loc: La Peña, (en rocas silicosas).

Familia: **Parmeliaceae.**

- 54: *Pyxine picta* (Tuckerm.).
 Loc: La Mora, Actopan, (en la corteza de los mezquites y de algunas *Opuntias*).K
- 55: *Parmelia maxima* (Hue).
 Loc: La Peña.
- 56: *Haematomna subpunicum* (B. de Lesd.).
 Loc: La Peña.

EMBRYOPHYTA ASIPHONOGAMA.

BRYOPHYTA.

HEPATICAE.

Familia: **Ricciaceae.**

- 57: *Riccia* sp.
 Loc: La Mora.

MUSCI.

Familia: **Pottiaceae.**

- 58: *Barbula* sp.
 Loc: El Arenal.

Familia: **Hypnaceae.**

- 59: *Hypnum* sp.
 Loc: La Mora.

PTERIDOPHYTA.

FILICALES.

Familia: Polypodiaceae.

- 60: *Notholaena ferruginea*.
 Loc: La Peña.
- 61: *Cheilanthes myriophylla* Desv.
 Loc: San Pedro (La Bajada).

LYCOPODIALES.

Familia: Selaginellaceae.

- 62: *Selaginella rupestris* Spring.
 Loc: San Pedro (La Bajada), La Peña.

EMBRYOPHYTA SIPHONOGAMA.

MONOCOTYLEDONEAE.

HELOBIALES.

Familia: Potamogetonaceae.

- 63: *Zanichellia palustris* L.
 Loc: Manantial de La Mora.

GLUMIFLORAE.

Familia: Gramineae.

- 64: *Sporobolus repens* Presl.
 Loc: La Mora, La Peña y Caxuxí.
- 65: *Andropogon citratus* DC.
 "te limón".
 Loc: Actopan.
- 66: *Munroa* sp.
 Loc: El Arenal.
- 67: *Hilaria cenchroides* H. B. K.
 Loc: San Pedro (La Bajada).
- 68: *Cenchrus pauciflorus* Benth.
 Loc: Caxuxí.
- 69: *Arundo donax* L.
 Loc: La Mora.

FARINOSAE.

Familia: Bromeliaceae.

- 70: *Tillandsia recurvata* L.
 "heno".
 Loc: San Pedro (La Bajada), Manantial de La Mora, El Arenal,
 La Peña, Caxuxí y Actopan.
- 71: *Hechtia rosea* Baker.
 "guapilla".
 Loc: San Pedro (La Bajada).

LILIIFLORAE.

Familia: Liliaceae.

- 72: *Yucca australis* (Engelm.) Trel.
"palma real".
Loc: Los Organos.
- 73: *Yucca periculosa* Baker.
"palmilla".
Loc: El Arenal, La Bajada, (San Pedro).
- 74: *Yucca treculeana* Carr.
"palma".
Loc: Los Frailes, Caxuxí, La Peña, El Arenal.
- 75: *Smilax* sp.
Loc: Actopan.

Familia: Amaryllidaceae.

- 76: *Zephyranthes verecunda* Herb.
Loc: San Pedro (La Bajada), Caxuxí.
- 77: *Agave atrovirens* Karw.
"maguey mexicano".
Loc: El Arenal, Actopan.
- 78: *Agave atrovirens* var. *sigmatophylla*.
"maguey de penca larga".
Loc: Actopan.
- 79: *Agave atrovirens* var. *marginata aurea* Trel.
"maguey meco rayado".
Loc: Actopan.
- 80: *Agave cochlearis* Jacobi.
Loc: La Mora, Caxuxí.
- 81: *Agave filifera* Salm.
"magueyito".
Loc: La Peña.
- 82: *Agave gilbeyi* Hort.
"maguey del cerro".
Loc: San Pedro (La Bajada).
- 83: *Agave lehmanni* Jacobi.
Loc: Lagunillas.
- 84: *Agave xylonacantha* Salm.
Loc: Lagunillas.
- 85: *Agave yuccaefolia* DC.
"espadín".
Loc: Los Frailes.

MICROSPERMAE.

Familia: Orchidaceae.

- 86: *Laelia anceps* Lindl.
"flor de mayo".
Loc: Santa María, Actopan.

DICOTYLEDONEAE.

PIPERALES.

Familia: Piperaceae.

- 87: Peperomia umblicata Ruiz y Pav.
 Loc: San Pedro (La Bajada).

SALICALES.

Familia: Salicaceae.

- 88: Populus alba L.
 Loc: Manantial de La Mora.

URTICALES.

Familia: Moraceae.

- 89 Morus celtidifolia H. B. K.
 Loc: Manantial de La Mora.

SANTALALES.

Familia: Loranthaceae.

- 90: Phoradendron sp.
 Loc: Actopan.

POLYAGONALES.

Familia: Polygonaceae.

- 91: Rumex berlandieri Meisn.
 Loc: Manantial de La Mora.
 92: Rumex crispus Linn.
 "lengua de vaca".
 Loc: La Quinta.

CENTROSPERMAE.

Familia: Chenopodiaceae.

- 93: Beta vulgaris L.
 "acelga".
 Loc: Cultivada.
 94: Chenopodium foetidum Schard.
 Loc: San Pedro (La Bajada), Santa María, El Arenal.
 95: Chenopodium murale L.
 "hediondilla".
 Loc: La Quinta.

Familia: Nyctaginaceae.

- 96: Mirabilis jalapa Linn.
 "maravilla".
 Loc: La Quinta.

97: *Boerhavia viscosa* Lag.

Loc: La Mora.

Familia: **Lauraceae.**

98: *Litsea glaucescens* H. B. K.

"laurel".

Loc: Cultivada.

RHOEADALES.

Familia: **Papaveraceae.**

99: *Argemone mexicana* L.

"chicalote blanco".

Loc: La Peña, El Arenal, San Pedro (La Bajada).

100: *Argemone ochroleuca* Sweet.

"Chicalote amarillo".

Loc: El Rincón.

Familia: **Cruciferae.**

101: *Lepidium intermedium* Gray.

"oreja de ratón".

Loc: Rancho de San Pedrito.

102: *Brassica napus* L.

"nabo blanco".

Loc: La Quinta, La Mora.

103: *Raphanus raphanstrum* Linn.

"jaramar".

Loc: La Quinta.

Familia: **Resedaceae.**

104: *Reseda luteola* L.

Loc: Rancho de San Pedrito.

ROSALES.

Familia: **Crassulaceae.**

105: *Sedum moranense* H. B. K.

Loc: La Peña, San Pedro (La Bajada).

106: *Cotyledon glauca* Baker.

"magueycito".

Loc: La Peña.

Familia: **Rosaceae.**

107: *Crataegus mexicanus* Moc. y Ses.

"tejocote".

Loc: Actopan.

108: *Prunus capuli* Cav.

Loc: Actopan.

109: *Rosa montezumae* Humb. y Bonp.

Loc: La Mora.

Familia: Leguminosae.

- 110: *Acacia farnesiana* Willd.
"huisache".
Loc: La Peña, La Mora.
- 111: *Mimosa lindheimeri* Gray.
Loc: Manantial de La Mora, La Peña, El Arenal, San Pedro (La Bajada).
- 112: *Mimosa zygophylla* Benth.
"sasne".
Loc: San Pedro (La Bajada), Rancho de Dolores, La Mora, El Arenal, Caxuxí.
- 113: *Prosopis juliflora* DC.
"mezquite".
Loc: La Quinta, Manantial de La Mora, El Arenal, Caxuxí, La Peña, Actopan.
- 114: *Caesalpinia pulcherrima* Sw.
"tabachín".
Loc: Actopan.
- 115: *Crotalaria pumila* Ort.
Loc:
- 116: *Medicago denticulata* Willd.
"bellota china".
Loc: La Quinta.
- 117: *Medicago sativa* L.
"alfalfa grande".
Loc: Ixmiquilpan.
- 118: *Brongniartia intermedia* Moric.
Loc: Manantial de La Mora.
- 119: *Brongniartia lupinoides*, (H. B. K.) St.
Loc: Manantial de La Mora.

GERANIALES.

Familia: Geraniaceae.

- 120: *Geranium mexicanum*, H. B. K.
Loc: Manantial de La Mora.
- 121: *Erodium cicutarium* L'Herit.
"alfilerillo".
Loc: La Quinta, La Mora.

Familia: Oxalidaceae.

- 122: *Oxalis albicans*, H. B. K.
"xocoyolillo".
Loc: San Salvador.
- 123: *Oxalis berlandieri* Torr.
Loc: Manantial de La Mora.
- 124: *Oxalis vallicola*, Rose n. sp.
"xocoyol".
Loc: Cultivada.

Familia: **Rutaceae.**

125: *Ruta gravelens* L.
"ruta".

Loc: San Antonio Zaragoza, Actopan.

126: *Helietta parvifolia* (Gray) Benth.
"guayacán".

Loc: Actopan.

127: *Citrus* sp.
"naranja".

Loc: Cultivado.

Familia: **Euphorbiaceae.**

128: *Croton dioicus* Cav.

Loc: San Salvador, La Peña, El Arenal sobre la carretera.

129: *Jatropha spathulata* Muell.
"sangre de drago".

Loc: La Mora, La Peña, El Arenal, Caxuxí, San Pedro.

SAPINDALES.

Familia: **Anacardiaceae.**

130: *Schinus molle*.
"árbol del Perú".

Loc: Manantial de La Mora, El Arenal, Caxuxí, La Peña.

Familia: **Sapindaceae.**

131: *Cardiospermum halicacabum* L.

Loc:

RHAMNALES.

Familia: **Rhamnaceae.**

132: *Condalia mexicana* Schelcht.

Loc: La Bajada, Manantial de La Mora, Caxuxí, El Arenal, Actopan, Hgo.

133: *Karwinskia humboldtiana* (Roem. y Schult) Zucc.

Loc: Manantial de La Mora, La Bajada, La Peña y Caxuxí.

Familia: **Vitaceae.**

134: *Cissus sicyoides*, L.
"parra", (cultivada).

Loc: San Antonio Zaragoza.

MALVALES.

Familia: **Malvaceae.**

135: *Sphaeralcea angustifolia* G. Don.
"vara de San José bronca".

Loc: La Peña.

136: *Malva rotundifolia*, L.
"malva".

Loc: San Antonio Zaragoza.

OPUNTIALES.

Familia: *Cactaceae cornifera* (DC.) Lem.

- 137: *Coryphantha*.
 Loc: La Peña, Caxuxí.
- 138: *Echinocereus cinerascens*, (DC.) Rümpler.
 Loc: La Peña, La Bajada, El Arenal, Caxuxí.
- 139: *Ferocactus latispinus* Haworth.
 Loc: El Arenal, Caxuxí.
- 140: *Stenocactus lamellosus* Dietr.
 Loc: La Peña.
- 141: *Mammillaria* sp.
 Loc: La Peña, La Bajada.
- 142: *Myrtillocactus geometrizans* (Martius) Console.
 Loc: La Bajada, La Peña, El Arenal.
- 143: *Opuntia hypiacantha* Weber.
 Loc: La Bajada.
- 144: *Opuntia imbricata* (Haworth) DC.
 Loc: La Peña, El Arenal.
- 145: *Opuntia kleiniae* DC.
 Loc: El Arenal, Caxuxí.
- 146: *Opuntia leucotricha* DC.
 Loc: Caxuxí.
- 147: *Opuntia robusta* Wendland.
 Loc: La Bajada, El Arenal, Caxuxí.
- 148: *Opuntia streptacantha* Lemaire.
 Loc: El Arenal, La Bajada.
- 149: *Opuntia tunicata*, (Lehmann) Link.
 Loc: Caxuxí.

MYRTIFLORAE.

Familia: *Onagraceae*.

- 150: *Jussieuia repens* L.
 Loc: La Mora.
- 151: *Oenothera rosea* Ait.
 "hierba cólica", "hierva del indio".
 Loc: Rancho de San Pedrito, La Mora.
- 152: *Gaura coccinea* Nutt.
 Loc: Manantial de La Mora.

UMBELLIFERAE.

Familia: *Umbelliferae*.

- 153: *Coriandrum sativum* L.
 "ilantro", (cultivada).
 Loc: La Mora, Actopan, Hgo.
- 154: *Crantzia shaffneri* Hemsl.
 Loc: Manantial de La Mora, Actopan, Hgo.

155: *Petroselinum sativum* Hook y Gill.

"perejil".

Loc: Cultivada.

156: *Sium erectum* Huds.

Loc: La Mora.

157: *Foeniculum vulgare* Mill.

"hinojo".

Loc: Rancho San Pedro.

PRIMULALES.

Familia: Primulaceae.

158: *Anagallis arvensis* Linn.

Loc: Manantial de La Mora.

CONTORTAE.

Familia: Oleaceae.

159: *Fraxinus berlandieri* DC.

"fresno".

Loc: San Antonio Zaragoza, Actopan.

160: *Fraxinus* sp.

Loc: Manantial de La Mora, La Peña.

Familia: Loganiaceae.

161: *Buddleia sessiliflora*, H. B. K.

Loc: Manantial de La Mora, Santa María.

162: *Buddleia verticillata* H. B. K.

"salvia real", "tepozán chico".

Loc: El Meje, Santa María.

Familia: Asclepiadaceae.

163: *Asclepias linaria* Cav.

"romerillo".

Loc: La Peña, Caxuxí, La Bajada.

164: *Gonolobus reticulatus* Engelm.

Loc: El Arenal.

TUBIFLORAE.

Familia: Convolvulaceae.

165: *Dichondra argentea* Willd.

Loc: La Bajada, (San Pedro).

166: *Ipomoea mexicana* Gray.

Loc: Manantial de La Mora.

Familia: Polemoniaceae.

167: *Gilia incisa* Benth.

Loc: El Arenal.

168: *Loeselia coccinea* Don.

"espinosilla grande".

Loc: Santa María.

- 169: *Loeselia coerulea* Don.
 "espinosilla chica", "Guadalupe chica".
 Loc: Santa María, Manantial de La Mora, El Arenal, San Pedro
 (La Bajada), La Peña.

Familia: **Hydrophyllaceae.**

- 170: *Nama undulatum*, H. B. K.
 Loc: El Arenal, Caxuxi.

Familia: **Borraginaceae.**

- 171: *Coldenia canescens* DC.
 Loc:
 172: *Borago officinalis* Linn.
 "borraja".
 Loc: Cultivada.

Familia: **Verbenaceae.**

- 173: *Priva hispida* Juss.
 Loc: Manantial de La Mora.

Familia: **Labiatae.**

- 174: *Rosmarinus officinalis* Linn.
 "romero".
 Loc: Actopan.
 175: *Marrubium vulgare* L.
 "manrubio".
 Loc: Rancho de San Pedrito, Santa María, Manantial de La Mora.
 176: *Cedronella mexicana* Benth.
 "toronjil".
 Loc: Santa María.
 177: *Salvia coccinea* L.
 "mirto".
 Loc: San Antonio Zaragoza, Actopan.
 178: *Salvia chamaedryoides* Cav.
 "hierba blanca".
 Loc: Cultivada.
 179: *Salvia fulgens* Cav. var. *boncheana*, Benth.
 Loc: Actopan.
 180: *Salvia Keerlii* Benth.
 "chia simarrona.
 Loc: La Peña.
 181: *Hedeoma* sp.
 "Orégano del indio".
 Loc: Cultivada.
 182: *Origanum majorana* L.
 "mejorana".
 Loc: Actopan.
 183: *Thymus vulgaris* L.
 "tomillo".
 Loc: Actopan.
 184: *Mentha rotundifolia* L.
 "mastranto".
 Loc: San Antonio Zaragoza, Actopan.

185: *Mentha viridis* L.

"hierba blanca".

Loc: San Antonio Zaragoza, Santa María, Actopan.

Familia: **Solanaceae.**

186: *Physalis fendleri* Gray.

Loc: La Mora.

187: *Solanum nigrum* Linn.

"hierba mora".

Loc: La Quinta, Manantial de La Mora.

188: *Solanum elaeagnifolium* Cav.

Loc: El Arenal, sobre la carretera.

189: *Cestrum bourgeanum* Fernald.

Loc: La Peña, Manantial de La Mora.

190: *Cestrum multinervium* Dum.

"tabachín bronco".

Loc: El Rincón.

191: *Nicotiana glauca* Grahami.

"gigante".

Loc: Manantial de La Mora, La Peña, El Arenal, San Pedro (La Bajada), Actopan.

Familia: **Scrophulariaceae.**

192: *Maurandia antirrhiniflora*, H. y B.

"mipil".

Loc: La Peña, Manantial de La Mora, San Pedro (La Bajada).

193: *Mimulus glabratus*, H. B. K.

Loc: Manantial de La Mora.

194: *Bacopa moniera* Wettst.

Loc: Manantial de La Mora.

Familia: **Gesneraceae.**

195: *Kohleria deppeanum* Schlecht y Cham.

Loc: Cultivada.

RUBIALES.

Familia: **Rubiaceae.**

196: *Houstonia longiflora* Gray.

Loc: La Peña.

197: *Bouvardia hirtella*, H. B. K.

Loc: Manantial de La Mora, La Peña.

198: *Bouvardia triphylla* Salisb.

"trompetilla".

Loc: La Peña, La Mora, San Pedro (La Bajada).

Familia: **Caprifoliaceae.**

199: *Sambucus mexicana* Presl.

"flor de saúco".

Loc: Actopan.

CAMPANULATAE.

Familia: Compositae.

- 200: *Stevia eupatoria* Willd.
Loc: La Peña.
- 201: *Eupatorium petiolare* Moc.
"sopatle".
Loc: El Meje, La Mora.
- 202: *Eupatorium triangulatum* DC.
Loc: La Bajada, Manantial de La Mora, Caxuxí.
- 203: *Eupatorium* sp.
Loc: El Arenal, Caxuxí.
- 204: *Brickellia cuspidata* Gray.
Loc: Actopan.
- 205: *Gutierrezia argyrocarpa* Greenman n. sp.
Loc: San Pedro (La Bajada).
- 206: *Aphanostephus humilis* Gray.
Loc: El Arenal, San Pedro (La Bajada).
- 207: *Townsendia mexicana* Gray.
Loc: El Arenal.
- 208: *Aster ericaefolium* Roth.
Loc: El Arenal, sobre la carretera.
- 209: *Conyza microcephala* Hemsl.
"anís blanco."
Loc: La Quinta.
- 210: *Baccharis ramulosa* (Gray) DC.
Loc: San Pedro (La Bajada), Manantial de La Mora, El Arenal,
Caxuxí, Carretera Pachuca.
- 211: *Baccharis*.
Loc: Caxuxí.
- 212: *Baccharis pteronioides* DC.
Loc: San Pedro (La Bajada).
- 213: *Zinnia pausiflora* Linn.
Loc: Santa María.
- 214: *Dugesia mexicana* A. Gray.
Loc: Manantial de La Mora.
- 215: *Verbesina montanoifolia* Rob. Greenman n. sp.
Loc: La Bajada, La Mora.
- 216: *Verbesina*.
Loc: La Peña.
- 217: *Matricaria chamomilla* L.
"manzanilla".
Loc: San Antonio Zaragoza Actopan.
- 218: *Chrysanthemum parthenium* Bernh.
Loc: Santa María, San Antonio Zaragoza.
- 219: *Artemisia klotzschiana* Bess.
"alcanfor".
Loc: La Quinta, El Arenal, Caxuxí, San Pedro (La Bajada).

- 220: *Artemisia mexicana* Willd.
"estafiate".
Loc: Rancho San Pedrito.
- 221: *Senecio salignus* DC.
"jarilla".
Loc: La Peña.
- 222: *Cnicus lomatolepis* Hemsl.
Loc: Actopan.
- 223: *Perezia parryi* Gray.
Loc: El Arenal sobre la carretera.
- 224: *Pinaropappus roseus* Less.
Loc: Manantial de La Mora.
- 225: *Taraxacum officinalis* Weber.
Loc: La Mora.
- 226: *Sonchus oleraceus* Linn.
Loc: La Quinta.

BIBLIOGRAFIA.

- CUATRECASAS, J.
Observaciones geobotánicas en Colombia. Madrid, 1934.
- HUGET DEL VILLAR, E.
Geobotánica. Barcelona, 1929.
- OCHOTERENA, I.
Regiones Geográfico Botánicas de México. México, D. F., 1923.
- PAVILLARD, J.
Remarques sur la Nomenclature photogeographique. Montpellier, 1919.
- RAUNKJAER, C.
Types biologiques pour la geographie botanique. Ov. K. Danske Vid
Selsk Forth, 1905.
- SCHIMPER, A. F. W.
Pflanzengeographic anf physiologischer. Jena, 1898.
- SHREVE, F.
The vegetation of a Desert Mountain Range as conditioned by cli-
matis Factors. Washington D. C., 1915.
- WARMING, E.
Oecology, London, 1909.
- WEAVER, J. E. y CEMENTS, F. E.
Plant Ecology, New York, 1929.