

Stephen D. Koch

VII CONGRESO MEXICANO DE BOTANICA



GUIAS
BOTANICAS III

SOCIEDAD BOTANICA DE MEXICO

México, D.F., 15-21 octubre, 1978

INDICE

GUIAS BOTANICAS DE
EXCURSIONES EN
MEXICO

III

Prefacio

SIERRA DE PACHUCA

Excursion a la Sierra de Pachuca

IZUCAR DE MATAMOROS

Excursion a la Barranca de Tolantongo

BARRANCA DE TOLANTONGO

de Matamoros

Excursion a la Barranca de Tolantongo

Preparadas por la Sociedad Botánica de México, A. C., en ocasión de la celebración del VII Congreso Mexicano de Botánica, 15-21 de Octubre de 1978.

MEXICO, D. F.

I N D I C E

	Página No.
Prefacio	5
Excursión a la Sierra de Pachuca	7
Excursión Xochimilco-Oaxtepec-Izúcar de Matamoros	26
Excursión a la Barranca de Tolantongo	43

P R E F A C I O

Las guías botánicas representan una contribución importante para el conocimiento de la vegetación y la flora de México, destinadas tanto a profesionales de la materia, como a personas aficionadas. Los antecedentes de estas publicaciones se encuentran desde los primeros folletos que para las excursiones botánicas se organizaron durante la celebración del primer (1960), segundo (1963) y tercero (1966) Congresos Mexicanos de Botánica. Estas publicaciones, aunque de escasa divulgación, indicaron, por su favorable acogida, la necesidad de contar con trabajos de este tipo; en 1972, durante la celebración del quinto Congreso Mexicano de Botánica y primer Latinoamericano, la Sociedad Botánica editó una guía que recibió una aceptación muy favorable. Con una mayor difusión de la misma, su uso se extendió más y más entre los miembros de la comunidad botánica mexicana y aun entre los extranjeros. Todo esto motivó que, como parte de las publicaciones que se producen en ocasión de la celebración de cada congreso, se produjeran nuevas guías botánicas como la hecha en 1976. Tales trabajos complementan la labor de las personas encargadas de conducir la excursión programada, para después quedar como una herramienta de innegable utilidad para todas aquellas personas que se interesan por nuestra flora o vegetación, convirtiéndose a veces en el Vademécum obligado para profesores y alumnos, y aun profesionales interesados en la botánica de las regiones reseñadas.

Esta vez la Sociedad Botánica de México, siguiendo los lineamientos trazados anteriormente, edita este volumen de las guías botánicas de México, en las que se cubren tres regiones a cual más interesante: una al parque nacional El Chico, en Hidalgo; la otra a parte de la cuenca del Río Balsas en la región de Izúcar de Matamoros, Puebla y una más a la famosa Barranca de Tolantongo, en Hidalgo, cubriendo entre las tres una gran diversidad de ambientes y comunidades vegetales.

Esperamos que esta vez, como en casos anteriores, esta guía reciba una buena acogida por parte de la comunidad botánica y por todos aquellos interesados en nuestras plantas.

Francisco González-Medrano
Presidente

EXCURSION A LA SIERRA DE PACHUCA

Güfa: Jerzy Rzedowski
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas
del I. P. N.

La Sierra de Pachuca se halla localizada en el sector sur del estado de Hidalgo y forma parte del Eje Volcánico Transversal en la porción en que esta cadena montañosa hace contacto con la Sierra Madre Oriental. Se encuentra a unos 100 km al NNE de la capital de la República, tiene forma alargada en sentido WNW-ESE y establece el parteaguas entre la cuenca endorreica conocida como Valle de México y la Cuenca del Río Pánuco. Sus elevaciones más sobresalientes pasan ligeramente de 3000 m de altitud y todas las rocas aflorantes son directa o indirectamente de origen volcánico.

La vertiente boreal de la Sierra es mucho más húmeda que la meridional y en esta última se establece un brusco gradiente climático que puede observarse al ir caminando de la ciudad de Pachuca, ubicada en la base de las montañas del lado sur a 2350 m de altitud, a la población de El Chico, distante sólo 10 km y situada aproximadamente a la misma elevación del lado norte. La precipitación en este trayecto asciende de 400 a 1500 mm en promedio anual.

A esta diversidad de climas corresponde una gran riqueza de la flora y de la vegetación, parte de la cual se podrá observar en la ruta del recorrido. Las principales comunidades vegetales que se visitarán en las paradas son: matorral xerófilo, bosque de Juniperus, bosque de Quercus, bosque de Abies, matorral de Juniperus y pradera.

Kilometraje a
partir de la
ciudad de Mé-
xico

0 Ciudad de México. Alt. 2250 m. Precipitación me-
dia anual \pm 650 mm. Temperatura media anual \pm
15°C.

Punto de partida: Monumento a la Madre
(Av. Insurgentes y Sullivan)

Hora de salida: 7:30 A. M.

El recorrido entre la capital de la República y
Pachuca (carretera federal No. 85) se efectúa en
esencia por el fondo del Valle de México, a tra-
vés de áreas urbanas y de otras dedicadas a la
agricultura. Caminando aproximadamente en direc-
ción norte, se observa un gradiente climático de
incremento de aridez, que culmina en los alrede-
dores de Pachuca.

7 Se inicia la carretera federal 85. Al pasar en-
tre los "Indios Verdes", dos estatuas de bronce,
la carretera sube una pequeña elevación que for-
ma parte de la Sierra de Guadalupe. En las lade-
ras se han plantado eucaliptos.

9 Límite entre el Distrito Federal y el estado de
México. Hacia la izquierda se observan (cuando
no hay demasiada contaminación del aire) las es-
tribaciones andesíticas de la Sierra de Guadalupe,
cubiertas en gran parte por matorrales xeró-
filos.

- 11 Entronque de la autopista de cuota que se tomará hasta la población de Tecámac.
- 21 San Cristóbal Ecatepec, Méx., población industrial. Alt. 2250 m. Caseta de cobro de la autopista.
En las partes más altas de la Sierra de Guadalupe cabe observar (si la visibilidad lo permite) algunos encinares.
- 23 Puente sobre el Gran Canal del Desagüe y entronque a San Juan Teotihuacán. Se atraviesa un tramo de terrenos algo salinos del fondo del antiguo Lago de Texcoco. La mayor parte de los terrenos está ocupada por cultivos de maíz y de remolacha, pero cerca de los bordes del camino y en las parcelas baldías destacan grandes poblaciones de halófitas, como Suaeda torreyana, Distichlis spicata y Xanthocephalum centauroides. Además, abundan también numerosas malezas, como Tithonia tubiformis, Ambrosia psillostachya, Cynodon dactylon, Pennisetum clandestinum y otras.
- 29 La carretera vuelve a subir a una pequeña eminencia que constituyen las estribaciones inferiores del Cerro Chiconautla. Entre los cultivos de maíz sobresalen numerosos árboles de Schinus molle. A lo largo de la carretera destacan manchones de la notable gramínea Pennisetum villosum.

38

Tecamác, Méx. Fin de la autopista. Entronque con la carretera libre.

40

A la izquierda de la carretera pueden observarse extensos terrenos salobres, correspondientes al antiguo Lago de Xaltocan, cubiertos con vegetación de pastizal de Distichlis y de Eragrostis obtusiflora con Atriplex y Suaeda. Localmente también aparecen manchones de Haplopappus venetus.

45

Entronque a Zumpango. Termina la zona de suelo salobre. Se inicia un largo tramo de cultivos de temporal, principalmente de cebada, maíz y avena. En el paisaje intervienen también numerosos árboles de pirú e hileras de magueyes.

47

Crucero de ferrocarril. Entre las malezas a la orilla de la carretera destacan Bidens odorata, Simsia amplexicaulis, Schkuhria pinnata y Dugesia mexicana.

49

Límite de estados de México e Hidalgo. Destacan manchones con Haplopappus venetus e individuos de Opuntia imbricata.

52

Tizayuca, Hgo. Alt. 2250 m. Precipitación media anual \pm 600 mm. Temperatura media anual \pm 15°C. Población agrícola y ganadera.

- 59 Entronque a Tepojaco. Las malezas predominantes son: Dyssodia tenuifolia, Dugesia mexicana, Solanum rostratum, Cynodon dactylon.
- 68 Entronque a Tezontepec. A la izquierda de la carretera puede observarse una loma con vegetación de matorral con abundancia de nopales. A la orilla del camino también aparecen individuos aislados de diferentes especies de Opuntia: O. streptacantha, O. robusta y O. rosea.
- 74 Entronque a Huaquilpan. A la derecha puede observarse el macizo de la Sierra de los Pitos, que se levanta en medio de la llanura a poco más de 3000 m de altitud. A los lados de la carretera se observan hileras de Schinus molle y de Yucca filifera y entre las plantas ruderales: Haplopappus venetus, Buchloe dactyloides, Argemone platyceras, Sphaeralcea angustifolia, Opuntia spp., Mirabilis jalapa, Solanum rostratum, Ambrosia psilostachya, Senecio sanguis.
- 84 Entronque a Actopan y Ciudad Valles. Entre las malezas prevalece en algunos sitios la tonalidad gris de Artemisia klotschiana. Se inicia la zona urbana de Pachuca.
- 89 A la derecha de la carretera pueden observarse grandes depósitos de desechos mineros ("jales"), que en la actualidad están siendo re TRABAJADOS con métodos de extracción más eficientes. Los ja-

les se caracterizan por una flora especializada.

94

Pachuca (plaza principal), capital del estado de Hidalgo. Importante población minera. Alt. 2350 m. Precipitación media anual \pm 400 mm. Temperatura media anual \pm 14°C.

A partir de aquí el recorrido continúa hacia el NE por la carretera federal No. 105.

Saliendo de la ciudad, la carretera inicia de inmediato un rápido ascenso de la Sierra de Pachuca.

Kilometraje
a partir de
Pachuca

3

De este lugar puede apreciarse una vista panorámica sobre la ciudad de Pachuca. Las laderas de la parte inferior de la Sierra se ven cubiertas aquí por matorrales con muchas señales de disturbio, predominando especies de Zaluzania, Viguiera y Eupatorium.

5

PRIMERA PARADA. Permanencia 30 minutos. Recorrido a pie 200 m, sobre terreno inclinado. Precipitación media anual calculada \pm 500 mm. Temperatura media anual calculada \pm 13°C. Alt. 2550 m. Ladera andesítica con vegetación de matorral xerófilo con Hechtia podantha, Agave lechquilla, Zaluzania augusta y Eupatorium espinosarum.

Otros arbustos o arbolitos observados: Opuntia imbricata, O. streptacantha, O. robusta, Schinus molle, Agave atrovirens, Bouvardia longiflora, B. ternifolia, Salvia chamaedryoides, Dalea bicolor, Haplopappus venetus, Brickellia veronicifolia, Mimosa biuncifera, Eupatorium scorodonioides, Viguiera linearis, V. trachyphylla, Yucca filifera, Coreopsis mutica, Jatropha dioica, Buddleia parviflora, Montanoa tomentosa, Ferocactus latispinus, Echinocereus ehrenbergii.

Algunas especies del estrato herbáceo: Buchloë dactyloides, Sedum moranense, Lamourouxia dasyantha, Stipa eminens, Bahia xylopoda, Bouteloua hirsuta, B. curtispindula, B. gracilis, Sanvitalia procumbens, Dugesia mexicana, Cheilanthes myriophylla, Notholaena aurea, N. sinuata, Tridax coronopifolia, Tradescantia crassifolia, Ipomoea stans, Andropogon perforatus, Lycurus phleoides, Hilaria cenchroides, Erioneuron avenaceum, Muhlenbergia microsperma, M. rigida, M. distans, Heterosperma pinnatum, Dalea foliolosa, Dichondra argentea, Milla biflora, Loeselia caerulea, Acalypha brevicaulis, Salvia amarissima, S. axillaris, Castilleja tenuiflora, Villadia batesii, V. jurgensenii, Mentzelia hispida, Tagetes lunulata, Polygala compacta, Mammillaria magnimamma, Coryphantha spp.

El matorral que se visitará es más o menos inter-

medio entre los dos principales tipos de matorrales que originalmente ocupaban las partes bajas de la vertiente meridional de la Sierra de Pachuca, a mencionar el matorral de Hechtia y el de Opuntia, Zaluzania y Mimosa. Presenta también huellas de disturbio moderadamente intenso, en función de la cercanía de un gran centro de población. El matorral incluye una importante proporción de especies que poseen adaptaciones morfológicas conspicuas relacionadas con el clima seco, como por ejemplo, plantas suculentas, espinosas, resinosas, con follaje reducido, incluyendo también los helechos xerófilos.

6 Alt. 2600 m. Pueden observarse los primeros individuos aislados de Juniperus y de Quercus.

8 Entronque de la carretera a El Chico.

SEGUNDA PARADA. Permanencia 50 minutos. Recorrido a pie sobre terreno inclinado - 500 m.

Precipitación media anual calculada ± 800 mm. Temperatura media anual calculada $\pm 12^{\circ}\text{C}$. Alt. 2750 m. Ladera andesítica. En esta parada se visitarán dos comunidades distintas: el bosque de Juniperus y el bosque de Quercus, ubicadas en vertientes opuestas de una cuesta.

1. El bosque de Juniperus es una comunidad abierta de 3 a 5 m de alto, siendo perennifolia la especie dominante.

Algunos árboles acompañantes: Quercus rugosa, Q. mexicana, Buddleia cordata.

Arbustos de 30 a 150 cm de alto: Baccharis conferta, Haplopappus venetus, Stevia salicifolia, Symphoricarpos microphyllus, Helianthemum glomeratum, Bouvardia ternifolia, B. longiflora, Quercus frutex, Eupatorium scorodonioides, E. espinosarum, Salvia chamaedryoides, Agave atrovirens.

Plantas herbáceas más frecuentes: Buchloë dactyloides, Hilaria cenchroides, Sedum moranense, Commelina alpestris, Paronychia mexicana, Tagetes micrantha, Tradescantia crassifolia var. acaulis, Richardia tricocca, Bacopa procumbens, Piptochaetium brevicalyx, Eragrostis sp., Stipa virescens, Bahia xylopoda, Sisyrinchium spp., Cyperus flavus, C. seslerioides, C. spectabilis, Arenaria lycopodioides, Eryngium serratum, Stevia rhombifolia, S. serrata, Bidens triplinervia, B. angustissima, Stachys nepetifolia, Senecio peltiferus, Geranium bellum, Ipomopsis pinnata, Silvia prostrata, Pentstemon roseus, Desmodium grahamii, Zaluzania megacephala, Euphorbia macropus, Drymaria arenarioides, Selaginella lepidophylla, Notholaena aurea, Heterosperma pinnatum, Dalea minutifolia, Conyza filaginoides, Lycurus phleoides, Salvia axillaris, S. amarissima, S. helianthemifolia, Aristida divaricata, Calochortus barbatus, Carex longicaulis, Trifolium mexicanum, Crusea diversifolia, Boute-

200 Quercus laurina, Bulbostylis juncoides, Aegopogon
cenchroides, Piqueria trinervia, Castilleja li-
thosperma Ces., Peperomia campylotropa, Oxalis al-
pina, Frigeron ervendeborgii, Gnaphalium sp.

El bosque de Juniperus representa aparentemente una comunidad secundaria, probablemente derivada del encinar y su composición florística combina elementos propios de los bosques de Quercus y los de matorrales xerófilos.

11. El bosque de Quercus de esta localidad es una comunidad densa, de 6 a 10 m de alto, parcialmente caducifolia en la época seca del año.

Arboles: Quercus rugosa, Q. mexicana, Q. laurina,
Arbutus glandulosa.

Arbustos: Baccharis conferta, Eupatorium glabra-
tum, E. hidalgense, Symphoricarpos microphyllus,
Salvia elegans, S. microphylla, Perymenium berlan-
dieri, Helianthemum glomeratum, Salix lasiolepis,
Buddleia parviflora, Juniperus deppeana, Fuchsia
thymifolia.

Algunas plantas herbáceas: Brachypodium mexicanum,
Bidens triplinervia, Stachys coccinea, Arracacia
aegopodioides, Geranium seemanii, G. bellum,
Salvia helianthemifolia, S. patens, Penstemon ro-
seus, P. campanulatus, Thalictrum strigillosum,
Senecio sinuatus, Alchemilla sp., Astragalus qua-
temalensis var. lozani, Galium uncinulatum, Zalu-
zanja megecephala, Hieracium sp., Gentiana spatha-

cea, Eupatorium pazcuarensis, Desmodium grahamii,
Gnaphalium spp., Stevia spp., Lamourouxia multi-
fida, Didymaea alsinoides, Castilleja lithosper-
moides, Asplenium monanthes, Bromus anomalus,
Cheilanthes tenuifera, C. pyramidalis, Euphorbia
campestris, Piptochaetium fimbriatum, Deschampsia
pringlei, Phaseolus pedicellatus, Vicia pulchella,
Lathyrus parvifolius.

Algunas epífitas: Pleopeltis lanceolata, Polypo-
dium plebejum.

Los encinares cubren una parte importante de la Sierra de Pachuca, presentando diferentes variantes, desde comunidades arbustivas xerófilas hasta arborescentes de 35 m de alto con gran abundancia de epífitas y con elementos del bosque mesófilo de montaña. La que se visitará en esta parada es una variante intermedia, muy ampliamente extendida en la región.

A partir de este lugar se continuará por la carretera que conduce a la población de El Chico.

Kilometraje
a partir del
entronque a
El Chico

1

Se alternan bosques de Quercus y de Juniperus, semejantes a los visitados en la parada anterior. La carretera atraviesa el parteaguas y corre un tramo largo sobre la vertiente N de la Sierra as-

cendiendo a sus partes más altas.

- 3 Alt. 2800 m. Aparecen los primeros manchones del bosque de Abies.
- 5 Pueblo Nuevo, Hgo. Alt. 2900 m. Franca predominancia del bosque de Abies, en medio del cual se intercalan algunas praderas y matorrales de Juniperus monticola. Aparecen también afloramientos rocosos característicos de esta parte alta de la Sierra.
- 7 Entrada al Parque Natural "El Chico".
- 8 TERCERA PARADA. Permanencia 60 minutos. Recorrido a pie 600 m, mayormente sobre terrenos poco inclinados.
Precipitación media anual calculada ± 1000 mm.
Temperatura media anual calculada $\pm 11^{\circ}\text{C}$. Alt. 2900 m. Pequeño valle ubicado en la parte superior de la Sierra, cuyo fondo de escaso relieve está cubierto por una pradera. Bordeando la pradera en muchos lugares se encuentra el matorral de Juniperus monticola, mientras que el bosque de Abies predomina en las laderas circundantes. En el recorrido se podrán observar estas tres agrupaciones vegetales, además de otra de tipo hidrófilo, sobre el cauce del arroyo.

1. La pradera es una comunidad en que prevalecen plantas herbáceas bajas, muchas de ellas monoco-

tilédóneas. La mayor parte de las especies no sobrepasa de 15 cm de altura. Abundan flores vistosas.

Algunas especies frecuentes en la pradera: Deschampsia pringlei, Trisetum spicatum, Piptochaetium fimbriatum, Poa annua, Muhlenbergia ramulosa, Agrostis sp., Blepharoneuron tricholepis, Sporobolus poiretii, Buchloë dactyloides, Aristida divaricata, Carex peucophila, Potentilla candidans, P. ranunculoides, Astranthium xanthocoides, Arenaria lycopodioides, Tauschia nudicaulis, T. humilis, Lobelia nana, Castilleja moranensis, Achillea millefolium, Commelina alpestris, Eryngium carlinae, Plantago hirtella, P. linearis var. mexicana, Taraxacum officinale, Gentiana adurgens, Zephyranthes spp., Calochortus exilis, Weldenia candida, Relbunium microphyllum, Richardia tricocca, Halenia brevicornis, Hedeoma piperitum, Viola spp., Melampodium repens, Trifolium amabile, Sedum moranense, Geranium potentillaefolium, Cerastium brachypodum, Gnaphalium americanum, Alchemilla procumbens, Sisyrinchium spp., Daucus montanus, Phacelia platycarpa, Stevia eupatoria, Hieracium sp., Prunella vulgaris, Delphinium pedatissectum, Bidens anthemoides, B. triplinervia, Oxylobus adscendens, Ranunculus geoides.

Plantas comunes a lo largo del arroyo y en lugares cenagosos: Cotula mexicana, Juncus spp., Cyperus niger, Cirsium sp., Senecio sanguisorbae; S. farfarus, Eleocharis spp., Hydrocotyle ranunculoides, Rorippa nasturtium-aquaticum, Epilobium mexicanum, Mimulus glabratus, Callitriche heterophylla, Ranunculus macranthus.

II. El matorral de Juniperus monticola es una comunidad de 1.5 a 3 m de alto, muy densa y difícilmente penetrable. Probablemente representa una fase sucesional en la recuperación del bosque de Abies. Los arbustos de Juniperus admiten poca compañía; algunos de los elementos herbáceos que crecen a su sombra son: Stellaria cuspidata, Sibthorpia pichinchensis, Geranium spp.

III. El bosque perennifolio de Abies religiosa, de 20 a 30 m de alto, representa la vegetación más característica de las partes altas y húmedas de la Sierra. En el sitio que se visitará está formado por masas puras de oyameles.

A nivel de arbustos cabe encontrar en su interior: Senecio angulifolius, Juniperus monticola, Acaena elongata, Symphoricarpos microphyllus, Eupatorium hidalgense, E. glabratum, Baccharis conferta, Ribes affine.

Las plantas herbáceas más comunes son: Sibthorpia pichinchensis, Halenia plantaginea, Fragaria me-

xicana, Cinna poiformis, Asplenium monanthes, Sedum moranense, Senecio platanifolius, S. sinuatus, S. sanguisorbae, Eupatorium pazcuarensis, Eryngium deppeanum, Alchemilla sp., Penstemon hartwegii, Osmorhiza mexicana, Stellaria cuspidata, Trisetum irazuense, Geranium potentillaeifolium, G. seemannii, Didymaea alsinoides, Malaxis sp., Corallorrhiza spp., Achaetogeron mexicanus, Delphinium pedatissectum, Brachypodium mexicanum, Thalictrum strigillosum, Oxalis alpina, Monotropa uniflora, Bidens triplinervia, Stevia monardifolia, Piqueria pilosa, Hieracium sp., Bromus carinatus, Luzula gigantea, así como el musgo Thuidium delicatulum, que cubre la mayor parte del suelo al nivel del estrato rasante.

Comida y retorno a la ciudad de México por el mismo camino, cantidad de

ALGUNAS REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Gallina T., M. P., A. González R., R. C. Moutal F. & G. C. Tello S. 1974. Bases para la reestructuración del Parque Nacional "El Chico", Hidalgo, México. Tesis. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 114 pp.

Rzedowski, J., G. Guzmán, A. Hernández C. & R. Muñiz. 1964. Cartografía de los principales tipos de vegetación de la mitad septentrional del Valle de México. An. Esc. Nac. Cienc. Biol. 13: 31-57.

Villada, M. 1865. Estudios sobre la flora de Pachuca, Mineral del Chico, Real del Monte, Huasca y Barranca Honda. In: Memoria de los Trabajos Ejecutados por la Comisión Científica de Pachuca. México, D. F. pp. 191-260.

LOS HONGOS* EN LA EXCURSION AL
PARQUE NACIONAL EL CHICO, HGO.

Guía: Gastón Guzmán
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas
del I. P. N.

El crecimiento de los hongos está significativamente relacionado con la humedad, de tal manera que la época lluviosa del año, la cual queda comprendida entre los meses de junio a septiembre, es la más apropiada para recolectar hongos en el campo. Sin embargo, algunas veces debido al retraso irregular de las lluvias, todavía es posible encontrar hongos durante la primera mitad del mes de octubre.

Es así que no serán muchos los hongos que se observarán durante esta excursión. De las paradas planeadas durante el viaje, la más relacionada con los hongos es la de Las Ventanas, por estar enclavada en el bosque de oyameles, el cual guarda gran cantidad de humedad en el grueso y rico manto de humus que presenta. Le siguen en importancia los bosques de encinos, que se observaron en una parada previa a la anterior; dichos bosques de encinos, debido a la gran cantidad de hojarasca, son ricos también en hongos. En ambos bosques, el factor micorriza juega un papel muy importante, y a ello se debe en parte la abundancia de los hongos (la micorriza es la unión de los filamentos subterráneos de los hongos con las raíces de los árboles, en una asociación de mutua ayuda y de vital importancia para ambos organismos).

*Se hace hincapié únicamente en los hongos macroscópicos.

Se colectarán muy probablemente hongos comestibles y venenosos, más los primeros que los segundos por ser en general éstos, más abundantes en la naturaleza. Distínganse los hongos comestibles de los venenosos, únicamente conociendo la especie por medio del análisis cuidadoso de la forma, color y textura de todas las partes. Así como en el mercado o en el campo distinguimos unas plantas de otras, el perejil del cilantro, las cebollas de los ajos, las papas de los camotes, las zanahorias de los nabos, etc., basándonos únicamente en nuestra experiencia a través de la auscultación de la forma, color y textura, así distinguiremos los hongos comestibles. Naturalmente que habrá que adquirir primero experiencia, pero esto no es difícil; con una poca de práctica se aprenderá pronto a distinguir unos hongos de otros y disfrutar del placer de recolectarlos en el bosque o de comerlos en ricos platillos.

Tómese en cuenta que un hongo venenoso lo será solamente después de ingerirse. De tal manera que por el solo hecho de tener entre las manos a un hongo venenoso, éste no provocará absolutamente ninguna molestia.

Otro grupo de hongos que seguramente se recolectarán u observarán en la excursión, son los destructores de la madera. Búsquense éstos sobre los troncos tirados en los cuales generalmente crecen formando grandes conjuntos. Estos hongos por su carácter leñoso no se destruyen, lo contrario de aquéllos que crecen en el suelo, por lo que será más fácil encontrarlos en la época de sequía.

Los hongos más comunes que posiblemente se observen en esta excursión, se presentan en la Tabla anexa.

Para la identificación y el estudio de los hongos macroscópicos, se recomiendan los dos siguientes libros, que recientemente ha escrito el autor:

Guzmán, G. 1977. IDENTIFICACION DE LOS HONGOS (Comestibles, Venenosos, Alucinantes y destructores de la Madera). Ed. Limusa, México, D. F., 236 págs., más 219 láminas.

Guzmán, G. 1978. HONGOS (186 láminas a colores de los hongos más comunes en México). Ed. Limusa, México, D. F., 194 págs.

ALGUNOS HONGOS COMUNES EN LA REGION DEL PARQUE NACIONAL EL CHICO, HGO.

Especie		Lugar en donde crece	Tipo de vegetación
<u>Agaricus campestris</u>	comestible	en suelo	praderas
<u>A. silvaticus</u>	comestible	en suelo	bosques de oyameles
<u>A. gemmata</u>	tóxico	en suelo	bosques de oyameles y de encinos
<u>A. muscaria</u>	tóxico	en suelo	matorrales de <u>Juniperus monticola</u>
<u>A. pantherina</u>	tóxico	en suelo	bosques de oyameles
<u>A. rubescens</u>	comestible	en suelo	bosques de oyameles
<u>Auricularia fuscosuccinea</u>	comestible	en madera	bosques de oyameles
<u>Boletus calopus</u>	tóxico	en suelo	bosques de oyameles
<u>B. edulis</u>	comestible	en suelo	bosques de oyameles y de encinos
<u>Cantharellus cibarius</u>	comestible	en suelo	bosques de oyameles
<u>Clitocybe gibba</u>	comestible	en suelo	bosques de oyameles
<u>Craterellus cornucopioides</u>	comestible	en suelo	bosques de encinos
<u>Fomes pinicola</u>	no comestible	en madera	bosques de oyameles
<u>Geastrum triplex</u>	no comestible	en suelo	bosques de oyameles
<u>Gomphus floccosus</u>	comestible	en suelo	bosques de oyameles
<u>Helvella crispa</u>	comestible	en suelo	bosques de encinos
<u>Lactarius salmonicolor</u>	comestible	en suelo	bosques de encinos
<u>Lycoperdon perlatum</u>	comestible	en suelo	bosques de oyameles
<u>Mycena pura</u>	no comestible	en suelo	bosques de oyameles
<u>Polyporus abietinus</u>	no comestible	en madera	bosques de oyameles
<u>Russula alutacea</u>	comestible	en suelo	bosques de oyameles
<u>R. emetica</u>	tóxico	en suelo	bosques de oyameles
<u>Vascellum pratense</u>	comestible	en suelo	praderas

EXCURSION XOCHIMILCO-OAXTEPEC-IZUCAR DE MATAMOROS

Guías: Fernando Guevara Fefer
Departamento de Botánica
Instituto de Biología U.N.A.M.

Gustavo Soria Rocha
Escuela de Ciencias Biológicas
Univ. Autón. del Edo. de Morelos

El recorrido de esta excursión se establece a lo largo de un gradiente altitudinal que varía de 2220 m a la altura de Xochimilco, hasta 2510 m en los límites del Distrito Federal con el estado de Morelos, para luego descender bruscamente hasta 1350 m en Oaxtepec, 1300 m en Cuautla y 1285 m en Izúcar de Matamoros. A lo largo de este gradiente ambiental se establece un continuum de vegetación y, aunque resulta difícil establecer límites precisos, pueden ser distinguidos los siguientes tipos de vegetación (ver Mapa 1 y Fig. 1): Matorral Xerófilo, Bosque de Encinos, Bosque de Pinos y Selva Baja Caducifolia.

En su primera fase, el recorrido atraviesa parte de la Serranía del Ajusco, la cual separa la cuenca cerrada del Valle de México y la cabecera de los afluentes del lado septentrional de la cuenca del Río Balsas hacia el sur. A principios del Pleistoceno, tanto la Cuenca de México como el alto Río Lerma, formaban parte de la Cuenca Amacuzac-Balsas. Este sistema de desagüe funcionaba a través de dos enormes sistemas de valles, uno al E y otro al W de la Sierra de Tepoztlán; pero la efusión de rocas basálticas (del grupo Chichinautzin) hacia finales del Pleistoceno y que conforman este

segmento de la zona neovolcánica, debió haber interrumpido el desagüe exorreico hacia el sur del antiguo Valle de México para producir la actual cuenca endorreica.

El sustrato está formado por rocas fundamentalmente de tipo basáltico, aunque en algunas localidades existen derrames lávicos de edad más reciente. Los suelos pueden ser profundos o someros, de textura areno-limosa y en general ligeramente ácidos y con abundante materia orgánica. La Serranía tiene una altura media de 2700 m, con picos aislados que alcanzan hasta más de 3000 m. El clima varía de semicálido, con temperatura media anual menor de 22°C y la del mes más frío mayor de 18°C, a cálido subhúmedo con lluvias en verano, temperatura media anual mayor de 22°C y la del mes más frío mayor de 18°C, hasta templado subhúmedo con lluvias en verano. Hacia las porciones más altas, la precipitación anual varía de 1200 a más de 3000 mm y la temperatura desciende por las noches varios grados bajo cero, sobre todo en los meses de octubre a febrero, pero asciende a más de 10 grados centígrados durante el día.

A lo largo de la ruta, podrán apreciarse las diferentes formas de uso de la tierra, tanto en el aspecto agrícola como en el ganadero.

Km 0. XOCHIMILCO (Los Manantiales). Alt. 2300 m.

Km 1. A la izquierda, desviación a Oaxtepec.

Km 4. A la derecha, sobre afloramientos ígneos, con fuerte pendiente y suelos someros, se establece un matorral xerófilo (probablemente de origen secundario). Las siguientes especies son comunes: Opuntia sp., Buddleia

americana, B. sessiliflora, Calliandra grandiflora, Nicotiana glauca, Montanoa tomentosa y Agave sp. El estrato herbáceo está dominado por Artemisia mexicana, Asclepias linaria, Loeselia mexicana, Bouvardia ternifolia, Castilleja tenuiflora, Reseda luteola, Salvia sp. y Stevia sp.

Km 7. A la derecha, desviación a Milpa Alta. Zona agrícola donde se cultiva nopal, maíz, frijol y lechuga.

Km 9. A la izquierda del camino se observa cultivo de nopales (Opuntia spp.) y maíz (Zea mays). A la derecha se observan algunos individuos aislados de Quercus spp. que formaban parte de la vegetación original.

Km 11. A la derecha, desviación a Milpa Alta-San Lorenzo.

Km 12. A ambos lados de la carretera se observan ejemplares aislados de cedro (Cupressus sp.) que probablemente constituyeron un bosque clímax.

Km 16. Mirador Santa Ana. Alt. 2550 m. Esta área se encuentra ocupada por un encinar de Quercus crassipes muy perturbado y representa la zona de transición entre los bosques de encinos y los bosques de pinos. Se pueden apreciar algunos individuos aislados de Pinus spp., Alnus firmifolia y Arbutus xalapensis; entre las hierbas, varias especies de Senecio y los zacates Stipa virescens y S. ichu.

Km 20. A la derecha, desviación a Tlalnepantla. Alt. 2600 m.

Km 22. En este punto, atravesamos un bosque casi puro de Pinus montezumae.

Km 24. A ambos lados de la carretera se pueden apreciar grandes extensiones dedicadas al cultivo de maíz (Zea mays) y avena (Avena sativa) sobre suelos ca-fés.

Km 26. A la izquierda, desviación a Juchitepec.

Km 28. A la derecha, desviación al Centro Interdiscipli-nario para Ciencias de la Salud, del I.P.N. Alt. 2690 m. A partir de este punto, que podríamos con-siderar la parte más alta del recorrido, se inicia el descenso hacia el poblado de Oaxtepec. Los te-rrenos de este centro forman parte de una reserva biológica en donde se desarrolla un bosque domina-do por Pinus montezumae y, debido a la prohibición de tala y quema, probablemente representa la si-tuación clímax del bosque. A los lados de la ca-rretera y entre los cultivos de maíz, avena, papa (Solanum tuberosum) y haba (Vicia faba), sobresa-len las malezas Brassica campestris (flor de nabo) y Eruca sativa (cruz de pasto).

Km 33. Monte de Correa. Límite D. F. - Estado de Morelos. Alt. 2510 m. (PRIMERA PARADA).

La zona se encuentra bajo la influencia de fuertes vientos y bajas temperaturas. El período de lluvias comprende los meses de mayo a octubre. La vegetación ha sido fuertemente perturbada y grandes extensiones se han dedicado a la agricultura y a la ganadería. Destacan los cultivos de haba, papa, ma-íz, avena y cebada (Hordeum vulgare) y el pastoreo,

muy intenso, de ganados vacuno y ovino. En terrenos de baja a mediana inclinación, con suelos profundos de color café oscuro, limoso-arenoso y con abundante cantidad de materia orgánica, se establece un Bosque de Pinos. Esta comunidad se encuentra dominada por árboles de más de 15 m de altura, con una cobertura casi total y se caracteriza por la predominancia de Pinus montezumae (ocote liso) y en menor abundancia Pinus leiophylla (ocote chino) y Pinus aff. teocote (ocote). Un segundo estrato arbóreo está representado principalmente por Alnus firmifolia e individuos aislados de Arbutus xalapensis y Buddleia parviflora. El estrato arbustivo está escasamente representado, debido a la intensa perturbación a la cual ha estado sometido el bosque. Es posible encontrar individuos dispersos de Fuchsia minimiflora y Symphoricarpos microphyllus. Por el contrario, debido probablemente al efecto del fuego y pastoreo, el estrato herbáceo es muy rico; las especies dominantes son Stipa virescens y Festuca sp. A continuación se enlistan algunas de las especies herbáceas que es posible encontrar en esta época:

<u>Achillea millefolium</u>	<u>Salvia lavanduloides</u>
<u>Coniza coronopifolia</u>	<u>Lithospermum strigosum</u>
<u>Artemisia mexicana</u>	<u>L. spathulathum</u>
<u>Penstemon campanulatus</u>	<u>Solanum nigrum</u>
<u>Castilleja tenuiflora</u>	<u>Gnaphalium gracile</u>
<u>Perymenium berlandieri</u>	<u>Senecio barbajohannis</u>

<u>Calea scabra</u>	<u>Scutellaria coerulea</u>
<u>Senecio</u> sp.	<u>Valeriana densiflora</u>
<u>Tagetes</u> sp.	<u>V. urticaefolia</u>
<u>Helianthemum glomeratum</u>	<u>Verbena carolina</u>
<u>Cyperus</u> sp.	<u>Verbena</u> sp.
<u>Hypericum</u> aff. <u>formosum</u>	<u>Galium pratermissum</u>
<u>Bouvardia ternifolia</u>	<u>Lopezia racemosa</u>
<u>Solanum tuberosum</u>	<u>Physalis</u> sp.
<u>Lupinus</u> aff. <u>elegans</u>	<u>Trifolium amabile</u>
<u>Commelina</u> aff. <u>erecta</u>	<u>Anthericum</u> sp.
<u>Stellaria nemorum</u>	<u>Alchemilla procumbens</u>

En sitios más húmedos podemos encontrar:

<u>Prunus capuli</u>	<u>Thalictrum</u> aff. <u>pubigerum</u>
<u>Monnina xalapensis</u>	<u>Phaseolus coccineus</u>
<u>Phytolacca</u> sp.	

- Km 35. A la derecha, desviación a San Felipe Neri. Alt. 2440 m.
- Km 36. Atravesamos por la zona de transición entre los pinares y encinares.
- Km 42. A la izquierda, desviación a Nepoalco. Alt. 2100 m.
- Km 47. (SEGUNDA PARADA). Pedregal de Tlalnepantla, Mor. Alt. 1820 m.

Aunque resulta difícil la delimitación debido al continuum de vegetación, podríamos considerar esta faja altitudinal como límite inferior de los bosques templados (Encinares y Pinares) y el superior del Bosque Tropical Caducifolio o Selva Baja Caduci-

folia.

Sobre afloramientos ígneos de edad más reciente, de topografía irregular y mediana inclinación, suelos más o menos someros y con gran cantidad de materia orgánica, se establece un Bosque de Encinos, cuyo estrato arbóreo superior (de 6 a 10 m) se encuentra dominado por Quercus centralis y Quercus sp. En un segundo estrato de 3 a 6 m de altura, se encuentran Erythrina breviflora e Ipomoea murucoides. El estrato arbustivo es muy denso y rico en especies; entre las más conspicuas podemos mencionar las siguientes: Indigofera suffruticosa, Calliandra grandiflora, Mimosa albida, Tecoma stans, Verbesina greenmanii y V. virgata. El estrato herbáceo es igualmente diverso; entre las especies más abundantes tenemos: Cuphea ternata, C. leptopoda, Sida acuta, Anoda cristata, Rumex obtusifolius, Thalictrum aff. pubigerum, Achimenes antirrhina, Loeselia mexicana, Stellaria aff. nemorum, Donnellsmithia biennis, Desmodium mollicum, D. hartwegianum, Desmodium sp., Cologania aff. biloba, Macroptilium heterophyllum, Verbena carolina, Spermocoe pringlei, Setaria geniculata, Pteridium aquilinum (en los claros del bosque), Rhus radicans y otras pertenecientes a los géneros Eupatorium, Tagetes, Commelina, Cyperus, Oxalis, Penstemon, Phaseolus y Paspalum.

Km 49. A la derecha de la carretera, se observa una Serranía La irregular y abrupta topografía conforma un mosaico de condiciones ambientales que permiten el estableci-

miento de diversas comunidades. La vegetación de esta sierra es muy similar a la reportada por Ramírez (1944) para la Sierra de Tepoztlán, que se encuentra poco más al sur de esta serranía. Ella distinguió los siguientes tipos de vegetación:

Bosque de Pinos (*Pinus hartwegii*) a 3500 m.s.n.m.

Bosque de Pinus-Oyamel a 3000 m.s.n.m.

Bosque de Encinos con Madroño a 2300 m.s.n.m.

Bosque Mesófilo de Montaña a lo largo de profundas cañadas a 1800 m.s.n.m. y

Bosque Tropical Caducifolio a 1700 m.s.n.m.

A una altitud de 2700 m en la Sierra de Tepoztlán, la temperatura media anual es de 11.1°C, con extremas de 28°C en el mes de mayo y la mínima de 8°C en el mes de diciembre. La precipitación total anual es de 1429 mm, presentándose la máxima en los meses de junio a septiembre.

Km 53. Desviación a la derecha al poblado de Tololapan, que se encuentra en la base de la Serranía. Alt. 1600 m.

Km 54. Tlayacapan. Alt. 1540 m.

Km 59. Desviación a la izquierda a Oaxtepec. El camino continúa de frente a Yautepec. Esta zona, aunque muy perturbada y dedicada en su mayor parte al cultivo del maíz, presenta algunos manchones relictuales de la vegetación original, en donde destacan especies típicas de la Selva Baja Caducifolia

como son:

Ipomoea arborescens

Lysiloma acapulcensis

Psidium quajava

Bocconia arborea

Leucaena glauca

Bursera fagaroides

Ceiba aesculifolia

B. glabrifolia

Guazuma ulmifolia

B. bipinnata

B. copallifera

Km 62. Llegada al poblado de Oaxtepec. A partir de este punto se inicia nuevo kilometraje.

Km 0. Oaxtepec. Alt. 1350 m. Es actualmente uno de los centros turísticos más importantes del estado de Morelos. El gran convento de Oaxtepec fundado por los dominicos a mediados del siglo XVI, el río de aguas sulfurosas y su gran manantial, cubierto hoy día por un enorme domo de cristal, constituyen los atractivos turísticos del lugar.

La zona pertenece al grupo Chichinautzin y el sustrato está formado principalmente por rocas basálticas y andesíticas y, en menor cantidad, tobas, brechas y aluviones. Los suelos son de textura areno-limosa; el clima es semicálido, subhúmedo, con temperatura media anual menor de 22°C y la del mes más frío mayor de 18°C, con poca oscilación.

El uso que el hombre ha dado a los suelos es principalmente para la agricultura, tanto de temporal como de riego. La mayor superficie se dedica al cultivo de la caña de azúcar (Saccharum officinarum

y el arroz (Oryza sativa). De menor importancia son el sorgo (Sorghum sp.), maíz y jitomate (Lycopersicum esculentum).

En los lugares más escarpados de barrancas y en las márgenes de los ríos, se pueden encontrar algunos componentes de lo que fue una vegetación exuberante como: Ficus petiolaris, Salix humboldtiana, Taxodium mucronatum, acompañados con frecuencia por Inga sp., Mastichodendron capiri, Trema micrantha y Bursera spp.

En los lomeríos con pendiente ligera podemos encontrar Pithecellobium dulce, Crescentia alata, Ipomoea murucoides y Erythrina sp.

Continuamos por el camino que conduce a la ciudad de Cuautla, a lo largo del cual destacan el zacate Rhynchelytrum repens, muy abundante en la época de lluvias y árboles de Pithecellobium dulce (guamúchil).

Km 8. Cuautla. Alt. 1290 m. La gran cantidad de manantiales y aguas termales, así como los monumentos arquitectónicos, hacen de esta región un centro turístico de importancia regional.

El sustrato se encuentra constituido por rocas sedimentarias, volcánicas y metamórficas del Cuaternario, Pleistoceno y Reciente. El clima es el más seco de los cálidos, subhúmedo, con lluvias en verano; el porcentaje de lluvia invernal menor

de 5 % del anual y temperatura de tipo Ganges.

En las calles y dentro de los jardines se pueden observar gran cantidad de plantas ornamentales introducidas, así como otras especies de la Selva Baja Caducifolia que fue la vegetación original. Entre otras, podemos mencionar las siguientes: Casuarina cunninghamiana (casuarina), Erythrina americana (colorín o zompantle), Magnolia glauca (magnolia), Eucaliptus so. (eucalipto), Ficus cotinifolia (amate), F. elastica (hule), Phoenix canariensis (palma), Cocos nucifera (palma de coco), Roystonea regia (palma real), Araucaria sp. (araucaria), Taxodium mucronatum (ahuehuete), Thuja sp. (tuya), Populus alba (álamo), Salix sp. (saucé), Citrus aurantiacum subsp. medica limonium (limonero), C. aurantiacum subsp. sinensis (naranja), Eriobotrya japonica (níspero), Persea gratissima (aguacate), Jacaranda mimosaeifolia (jacaranda), Arundo donax (carrizo), Plumeria rubra (cacalósúchil), Terminalia catappa (almendro), Psidium quajava (quayaba), Delonix regia (tabachín), Bougainvillea spp. (bugambilia), Nerium oleander (adelfa), Spathodea campanulata (tulipán de la India).

Km 11. Puente sobre el río Cuautla.

Km 13. Desviación hacia Agua Hedionda. Alt. 1310 m. Esta región se ha dedicado a la agricultura de temporal en la que se cultiva maíz, jitomate y sorgo y só-

lo en pequeña escala se desarrollan actividades ganaderas.

Km 22. Puente de la Cuera. Alt. 1340 m. La vegetación ha sido fuertemente perturbada y sólo en algunas pequeñas barrancas es posible encontrar algunos componentes de la vegetación original como son: Lysiloma acapulcensis, Comocladia engleriana, Bursera morelensis, Cordia morelosana, Crescentia alata, Bursera grandifolia, Acacia pennatula, Bursera copallifera, Ficus spp., Lemaurocereus weberi, Opuntia sp. y Agave sp.

Km 28. A la izquierda, bordo del Plan Presidencial Benito Juárez. Alt. 1420 m.

Km 30. Desviación a Amayuca.

Km 32. Desviación a Atotonilco.

Km 35. Puente Amatzinac. La vegetación se encuentra en alto grado de perturbación; sólo en las partes altas de los macizos montañosos se encuentra menos alterada, como en el Cerro de San Gabriel. En esta región el terreno es más o menos plano con una ligera inclinación de norte a sur, en la cual surgen elevaciones bruscas, como el Peñón de Jantetelco, a la izquierda de la carretera, con 570 m de altura aproximadamente. A la derecha se observa el Cerro de Tenango y el Cerro Chalcatzingo.

En las planicies sobre suelos pedregosos, con grava, arena y arcilla, derivados principalmente de rocas andesíticas, se desarrolla un matorral espino-

so de origen secundario con dominancia de leguminosas (la mayoría espinosas), cuyos individuos o manchones de éstos se encuentran muy dispersos. Las especies más conspicuas en el estrato arbustivo son: Acacia bilimekii, Acacia farnesiana, Acacia cochliacantha, Acacia pennatula, Mimosa pudica, Cassia tora y algunas otras plantas acompañantes, tales como Opuntia atropes, Nopalea sp. y Coryphantha sp. El estrato herbáceo está dominado por varias especies de zacates.

Km 42. (TERCERA PARADA). La Laja. Límite de los estados de Morelos y Puebla. Alt. 1255 m.

La zona se encuentra bajo la influencia del más seco de los climas subhúmedos, con lluvias en verano; el porcentaje de lluvias invernales oscila entre 5 y 10.2 del total anual, con una marcha de la temperatura tipo Ganges. A pesar de que la vegetación ha sido fuertemente perturbada, en algunos lomeríos de mediana a fuerte pendiente y sobre suelos pedregosos y someros, se establece una comunidad de selva baja caducifolia dominada por árboles de menos de 12 m de altura, que forman un dosel más o menos uniforme. Las especies espinosas no son abundantes en el estrato arbóreo, aunque algunas cactáceas como Lemaurocereus weberi se intercalan en la comunidad y su fisonomía es muy aparente. Rasgo característico de esta comunidad es que, durante la época de sequía, muy marcada (aproximada-

mente siete meses), casi el 100 % de las especies pierden sus hojas, lo cual imprime un aspecto muy característico al paisaje.

Entre las especies que comparten la dominancia en el estrato arbóreo tenemos: Bursera longipes, B. glabrifolia, B. lancifolia, B. bipinnata, B. bicolor, B. fagaroides, B. schlechtendalii, B. copallifera, Lysiloma tergemina, Ceiba parvifolia, Plumeria acutifolia, Leucaena macrocarpa, Ipomoea arborescens, Trichilia hirta, Thevetia ovata, Juliania adstringens, Sapium macrocarpum, Lemairocereus weberi y Myrtillocactus geometrizans. En el estrato arbustivo podemos encontrar: Acacia bilimekii, Mimosa biuncifera, Pithecellobium acatlense, Cassia pringlei, Acacia farnesiana, A. cochliacantha, A. pennatula, Randia aculeata y Mammillaria sp.

- Km 46. Puente Tepexco. Alt. 1190 m. A la derecha se observa un macizo montañoso con vegetación de Selva Baja Caducifolia bien conservada.
- Km 57. Calmecac. Alt. 1330 m.
- Km 75. Balneario Amatitlanes. Alt. 1260 m. De aquí en adelante se observan afloramientos de yeso y calizas.
- Km 76. Entronque con la carretera Atencingo, Izúcar-Oaxaca; seguimos de frente.
- Km 88. Desviación a la derecha; camino que conduce a la estación de microondas. En este punto se hará la CUARTA Y ULTIMA PARADA del recorrido y se localiza a 12 km hacia el suroeste de Izúcar de Matamoros.

Podemos llegar a ella si tomamos la carretera No. 190 que atraviesa por Izúcar y conduce a Huajuapán de León, Oax.

Sobre afloramientos calizos, suelos someros y fuerte pendiente, reconoceremos una Selva Baja Caducifolia rica en especies y que muestra una tendencia hacia los tipos de vegetación xerofítica a juzgar por la presencia de plantas carnosas como Cephalocereus mezcalensis y otras cactáceas, así como ciertos arbustos que son más bien típicos de ciertas zonas semiáridas de Puebla y Oaxaca.

En el estrato arbóreo de 4 a 8 m, sobresalen las siguientes especies: Bursera bicolor, B. glabrifolia, B. aff. simaruba, B. longipes, B. morelensis, B. submoniliformis, B. vejar-vazquezii, B. fagaroides, Pseudosmodingium andrieuxii, Erythrina flabelliformis, Trichilia pringlei, Ficus cotinifolia, F. petiolaris, Lonchocarpus sp., Lysiloma acapulcensis, Juliania adstringens, Plumeria rubra, Comocladia engleriana, Ehretia latifolia, Heliocarpus tomentosus, Trema micrantha, Ficus segoviae, Actinocheitia filicina, Ipomoea arborescens, Haematoxylon brasiletto, el cacto columnar Lemaireocereus mezcalensis y, en los lugares más húmedos Conzattia multiflora. En el estrato arbustivo y en el herbáceo destacan Fouquieria ochoteranae, Bursera schlechtendalii, Brahea dulcis, Randia aculeata, Pithecellobium acatlense,

Acacia farnesiana, Acacia sp., Karwinskia humboldtiana, Euphorbia schlechtendalii, Croton moriflorus, Salvia sessei, Indigofera laticarpa, Hechtia sp., Mammillaria sp., Echinocactus sp., Opuntia sp., Asclepias glaucescens, Brickellia veronicaefolia, Acalypha hederacea, Dorstenia drakena y Lasiacis ruscifolia.

Por arriba del límite superior de la Selva Baja Caducifolia, en esta localidad (Aprox. 1600 m) se establece un encinar de 4 a 8 m de altura, con Quercus glaucophylla, Q. laurina, Q. reticulata y Q. glaucoides.

FIN DE LA EXCURSION.

----- o -----

B I B L I O G R A F I A

- Espinosa G., J. 1961. Vegetación de una corriente de la de formación reciente localizada en el declive meridional de la Sierra del Chichinautzin. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias U.N.A.M.
- Fries, C. Jr. 1960. Geología del estado de Morelos y partes adyacentes de México y Guerrero. Región central meridional de México. Instituto de Geología U.N.A.M.
- Miranda, F. 1941. Estudios sobre la vegetación de México - I. La vegetación de los cerros al sur de la Meseta de Anáhuac. El Cuajiotal. An. Inst. Biol. Tomo XIII, No. 2.
- _____. 1947. Estudios sobre la vegetación de México - V. Rasgos de la vegetación en la cuenca del río de las Balsas. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. Tomo VIII, Nos. 1-4.

- Ramírez C., D. 1944. Notas generales sobre la vegetación de la Sierra de Tepoztlán, Morelos. I. Tesis Prof. Facultad de Ciencias, U.N.A.M.
- Sánchez S., O. 1968. La Flora del Valle de México. Ed. Herrero. México.
- Standley, P. C. 1920-1926. Trees and Shrubs of Mexico. Cont. U. S. Nat. Herb. XXIII.
- Sociedad Botánica de México. Guías Botánicas de Excursiones en México, 1972 y 1975.

EXCURSION A LA BARRANCA DE TOLANTONGO, HIDALGO

Guías: Francisco González-Medrano
Instituto de Biología U.N.A.M.
Depto. de Biología, Universidad
Autónoma Metropolitana-Iztapalapa

Patricia Hiriart Valencia
Facultad de Ciencias U.N.A.M.

La excursión a Tolantongo, desde el punto de vista fisiográfico, comprende la cuenca endorreica conocida como Valle de México, parte del Eje Volcánico Transversal y las estribaciones de la Sierra Madre Oriental. La cuenca endorreica está limitada por una serie de serranías, entre las que destacan: al oriente la Sierra Nevada, al sur la Sierra de Chichinautzin, al occidente la Sierra de las Cruces y al norte la Sierra de Pachuca. Aisladas dentro de la cuenca, existen algunas elevaciones como la Sierra de Guadalupe y la de los Pitos, entre otras.

Las comunidades vegetales que pueblan esta región varían, desde bosques mixtos de Pino-Encino en la porción sur, a matorrales xerófilos en su porción norte. En los sitios desecados del ex-lago de Texcoco es posible encontrar pastizales salinos. Esta distribución de la vegetación responde a la presencia de un gradiente decreciente de precipitación que varía desde unos 900 mm en su parte sur, hasta unos 400 mm hacia la parte norte, alcanzando sus valores mínimos hacia las depresiones del Valle del Mezquital.

Los primeros 100 kilómetros, el recorrido se hace so-

bre la cuenca endorreica del Valle de México; después sobre parte del Eje Volcánico Transversal y siguiendo hasta Ixmiquilpan, por parte del Valle del Mezquital, desde donde nos desviamos hacia el oriente a la Barranca de Tolantongo. La Barranca de Tolantongo se encuentra localizada en la vertiente de sotavento de la Sierra Madre Oriental y forma parte de una serie de cañadas, formadas por los ríos -- afluentes del Pánuco, que se extienden por parte de los estados de Querétaro, Hidalgo y San Luis Potosí.

De una gruta en la Barranca nace el Río Blanco, el cual es ya famoso por sus aguas termales. Sigue una dirección oeste-este por unos 5 km, después de los cuales une sus aguas con las del Río Amajac, y éste vierte su caudal con el Río Almolón, el que se une al Quetzalapa y cerca de Tamazunchale desemboca en el Río Moctezuma, principal -- afluente del Pánuco.

Ecológicamente, la Barranca de Tolantongo se encuentra localizada dentro de la Zona Arida Hidalguense, distinguida por Miranda para gran parte de los estados de Hidalgo y Querétaro. Sin embargo, tiene características que la hacen muy peculiar debido a la diversidad de ambientes que se conjugan en una extensión relativamente pequeña.

Km 0. Indios Verdes. Altitud: 2210 m.s.n.m.

Km 12. Caseta de cobro.

Km 40. Límite entre el Estado de México y el Estado de Hidalgo.

Km 42. Tizayuca. Altitud: 2260 m.s.n.m. Temperatura

media anual 14.9°C. Precipitación media anual: 600 mm.

Km 74. Colonia. La carretera se desvía al norte hacia Pachuca, y al noroeste seguiremos por la carretera que va a Ciudad Victoria.

Km 79. Límite de la cuenca del Río Pánuco y la cuenca endorreica del Valle de México.

PARADA. Permanencia 15 minutos.

Esta localidad marca ahora el límite de la cuenca alta del Río Pánuco. Existen evidencias que antiguamente el agua de estas regiones drenaba hacia el sur, hacia la cuenca del Río Balsas; el levantamiento de la Serranía de Pachuca (Plioceno) invirtió el drenaje de algunos de los ríos de la zona, como el Río Grande de Tulancingo, el que anteriormente drenaba hacia el Balsas y actualmente lo hace hacia la Laguna de Metztlán y después por un tajo a través de la montaña al Río Almolón y finalmente al Pánuco. Este levantamiento parece ser que ha jugado un papel importante, al aislar algunas poblaciones vegetales hoy día mejor representadas más al sur en la cuenca del Balsas.

Desde aquí la carretera comienza a descender hacia los Valles de Actopan, Ixmiquilpan y Zimapán, que juntos conforman el llamado Valle del Mezquital. Las comunidades vegetales han sido descritas hasta Zimapán, por González (1972) en las Guías Botánicas del V Congreso Mexicano de Botánica y I Latinoamericano; para más detalles, el lector deberá referirse a las mismas.

Las comunidades vegetales que se establecen en el Valle del Mezquital comprenden diferentes matorrales xerófilos, como matorrales de crasicaulos dominados por Stenoce-reus dumortieri y Myrtillocactus geometrizans, con Opuntia cantabrigiense y O. robusta.

Las asociaciones de crasirrosulifolios espinosos (matorral desértico calcícola) con Agave striata, A. lechequilla y Hechtia glomerata.

Matorral alto espinoso con Yucca (matorral desértico aluvial) en los suelos profundos de aluvión con Prosopis laevigata y Yucca filifera. En algunas localidades es posible encontrar matorrales en los cuales destaca Fouquieria splendens. Algunas de estas comunidades se reseñan posteriormente. Estas comunidades se encuentran algo perturbadas por el pastoreo a que están sujetas, principalmente de caprinos.

Km 107. Actopan, Hidalgo. Altitud 1990 m. Temperatura media anual 16.9°C; precipitación media anual 458.5 mm. Aquí se encuentra el convento de San Agustín, el cual se distingue por sus grandes proporciones, su bello patio, frescos muy antiguos y claustro gótico.

Km 146. Ixmiquilpan, Hidalgo. Altitud 1700 m. Temperatura media anual 18.4°C, precipitación media anual 360.5 mm. Desde aquí empieza a contar un nuevo kilometraje, ya que la excursión se desvía hacia el oriente, rumbo a la Barranca de Tolantongo. El camino pasa por parte del Valle

de Ixmiquilpan, en cuyos suelos es posible encontrar diferentes cultivos bajo riego, tales como alfalfa, maíz, tomate, jitomate, chile, rábano, cebolla y ajo. Como en toda la zona, se practica una ganadería extensiva con caprinos.

Las partes bajas de los valles en donde se localizan los cultivos, estuvieron ocupadas por Mezquitales (comunidades dominadas por Prosopis), de las cuales permanecen algunos árboles aislados.

Km 0. El kilometraje hacia Tolantongo comienza a tomarse a partir de Ixmiquilpan.

Km 13.5. Matorral Alto Espinoso con Crasicaules.

PARADA. Permanencia: 20 minutos. Recorrido a pie 100 m.
Altura 1900 m.s.n.m.

El matorral alto espinoso con crasicaules se encuentra ampliamente distribuido en zonas áridas y semiáridas del país, sobre todo en el centro y nordeste, en altitudes variables desde los 1800 m.s.n.m. hasta los 2700, en climas también variables, pero es predominante el Bskw, con temperaturas oscilando entre 18 y 20°C de temperatura media anual y con precipitaciones entre 400 y 600 mm anuales. Aunque no son exclusivos del sustrato ígneo, se desarrollan mejor sobre suelos derivados de éste, como los de riolitas y basaltos. En la localidad a visitar, el matorral alto espinoso se establece sobre laderas riolíticas de suelos pedregosos y más bien someros, de color pardo oscuro a negro, ligeramente ácidos y con proporciones mo-

deradas de materia orgánica.

En estos matorrales se distingue un estrato superior de unos 3 a 4 m de alto con algunas prominencias que sobrepasan a veces los 5 m. Las especies dominantes aquí son: Prosopis laevigata, Stenocereus dumortieri y Yucca filifera.

El estrato arbustivo, muy bien representado, comprende, entre otras especies: Eupatorium espinosarum, Karwinskia humboldtiana, Condalia mexicana, Mimosa biuncifera, Koeberlinia spinosa, Lycium berlandieri, Zaluzania augusta, Coryphanta erecta, Ferocactus hystrix, Jatropha spathulata, Opuntia imbricata, O. leptocaulis, Croton dioicus, Agave aff. lecheguilla, Hechtia glomerata, Echinocactus ingens, Echinocereus pentalophus, etc.

Un estrato de herbáceas y subfrútices comprende, entre otros: Dichondra argentea, Sanvitalia procumbens, Artemisia klotzchiana, Buchloë dactyloides, Traagia sp., Zexmenia sp., Allionia incarnata, Boerhavia erecta, Leptochloa dubia, Tridens pulchellus, Zaluzania robinsonii, etc.

Km 14. San Antonio Sabanillas.

Km 17. A la derecha se pueden observar basaltos columnares que yacen sobre calizas.

Km 18. En este punto, el camino se bifurca; siguiendo por la izquierda se llega al pueblo minero de Cardonal y a la derecha sigue el camino que conduce hasta la Barranca de Tolantongo.

Comienza a hacerse notoria una comunidad en la que Sophora secundiflora y Flourensia resinosa son las dominantes.

Km 27. Es bastante evidente un cambio del sustrato calizo a lutitas.

Km 29. Altitud 2090 m. En esta zona quedan aún restos de lo que fuera un bosque de escuamifolios; es posible encontrar todavía algunos de los componentes. Entre ellos: Juniperus flaccida, J. monticola, Cercocarpus pringlei, Casimiroa pubescens, Berberis ilicina, Menodora coulteri, Cassia crotalarioides, Spiraea hartwegiana y Ephedra compacta. A veces destaca por sus llamativas flores amarillas Eschscholzia californica.

Km 32.5. Del lado izquierdo, hacia la cañada, comienzan a aparecer matorrales rosetófilos con Dasylyrion longissimum.

Km 33.5. San Cristóbal, 2020 m.s.n.m.

Km 36. Matorral Mediano Inerme de Flourensia resinosa. PARADA. Permanencia: 25 minutos. Recorrido a pie 150 m.

Esta comunidad se establece sobre las laderas calizas con suelos someros de color pardo negruzco y con abundante materia orgánica, en altitudes que varían desde 1700 a -- 2600 m.s.n.m., en climas Bskw con una temperatura media anual entre 14 y 18°C y con una precipitación entre 500 y 600 mm anuales. Este matorral constituye una comunidad mo-

deradamente abierta, muy homogénea tanto fisonómica como estructuralmente, rica florísticamente, con una dominancia casi absoluta de Flourensia resinosa en el estrato arbustivo. Sin embargo, en trechos es posible encontrar emergencias de plantas arbustivas altas o arborescentes como: "olivo", Gochnatia hypoleuca; "zapote borracho", Casimiroa pubescens; Sophora secundiflora, Cassia wislizenii, Decatropis bicolor, Leucaena cuspidata, Zanthoxylum affine, Vauquelinia aff. heterodon, Ipomoea wolcottiana, Dasyli- rion longissimum, Nolina nelsoni, Forestiera racemosa y otras.

El estrato arbustivo subordinado a Flourensia resinosa, comprende algunas especies de amplia distribución, -- tanto en la zona como en otras regiones áridas y semiáridas; destacan entre éstas: Eupatorium espinosarum, Condalia mexicana, Bursera fagaroides, Amelanchier denticulata, Mimosa biuncifera, Brickellia veronicaefolia, Selloa glutinosa, Karwinskia humboldtiana, Croton rzedowskii, Rhus virens. Algunas otras especies, sin estar restringidas a esta comunidad, son de distribución menos amplia, comprendiendo entre los arbustos a Brongniartia intermedia, Rhus mollis, Pithecellobium compactum, Bauhinia coulteri, Berberis ilicina, Portlandia ghiesbreghtiana, Ptelea trifoliata, Karwinskia mollis, Stachytarpheta acuminata, Lepechinia nelsoni.

Las especies de herbáceas y subfrútices comprenden aquellas pertenecientes a géneros como: Acalypha, Boerha-

via, Dyssodia, Dichondra, Castilleja, Cirsium, Cardiospermum, Lepechinia, Nissolia, Calea, Verbena, Sanvitalia y Polygala.

Las gramíneas muy bien representadas por: Setaria macrostachya, Aristida adscensionis, Tridens pulchellus, Bouteloua curtispindula, Lycurus phleoides, etc.

Km 37. Molanguito. Altitud: 1900 m. Desde aquí comienza a descenderse bruscamente hacia la Barranca de Tolantongo. Como se mencionó anteriormente, la zona estaría comprendida dentro de la Zona Arida Hidalguense, distinguida por Miranda para esta parte del país; pero la variada topografía, el sustrato geológico diferente, los tipos de suelo y las diferencias en altitud, conforman una diversidad de ambientes, a los que se han adaptado las diferentes comunidades vegetales.

Fisiográficamente, la barranca forma parte de las estribaciones occidentales de la Sierra Madre Oriental. Geológicamente es muy variada, aunque predomina el material sedimentario mesozoico, principalmente lutitas y calizas; en algunas porciones muy localizadas existe material ígneo (basaltos).

Las comunidades vegetales en la barranca se establecen siguiendo un gradiente decreciente de altitud. Hacia las partes más altas (2150 a 2300 m) el bosque bajo de escuamifolios con Juniperus flaccida, J. deppeana y J. monticola. El matorral alto esclerófilo con Nolina (chaparral) ocupa

las porciones más elevadas de los cerros, sobre todo en aquellas localidades orientadas al norte, dominadas por arbustos de hoja coriácea y perenne, pertenecientes a géneros como: Quercus, Rhus, Vauquelinia, Cercocarpus, Lindleya, Litsea, Forestiera, Myrtus, Leucothoe, Berberis, etc.

Entre los 1600 y los 1900 m.s.n.m. se establece el matorral alto subímerme (matorral submontano), sobre todo en las laderas orientadas al norte sobre calizas y lutitas, presentando dos variantes.

Sobre las lutitas de las formaciones Mezcala y Méndez, se establece una selva baja caducifolia con Cephalocereus senilis y Bursera morelensis. Por último, en el fondo de la barranca se establece una vegetación riparia, con árboles de afinidades francamente tropicales como: Ficus, Bursera, Sapindus, Sideroxylon, etc.

Esta distribución altitudinal de la vegetación se ve modificada localmente por diferencias de orientación y de suelo (profundidad y capacidad de retención de humedad, principalmente).

Desde el punto de vista fitogeográfico, la vegetación de la barranca es extraordinariamente interesante, ya que presenta relaciones florísticas con la Zona Arida Chihuahuense, con parte de vegetación de la Zona Arida Tamaulipeca, con la flora de la Zona Arida Poblana y con la de la cuenca del Balsas. Otra relación que establece es con el Chaparral de California y la Sierra Madre Oriental y aun con la flora Neotropical.

Km 39. Matorral Alto Subinorme. PARADA. Permanencia: 40 minutos. Recorrido a pie 300 m.

Este tipo de vegetación se localiza en la barranca sobre el material sedimentario (tanto en lutitas, como sobre las calizas), en suelos moderadamente profundos, de buen drenaje y de fuerte pendiente, con afloramientos de roca madre. El color de los suelos varía de colores oscuros, pardos a grises y aun negros; la materia orgánica es abundante. Este matorral alcanza su mejor desarrollo sobre las laderas orientadas al norte, puesto que sus requerimientos de humedad son mayores que las de otras comunidades vegetales. Forma una comunidad densa con especies arbustivas altas (2 a 4 m) con algunos individuos sobresalientes, de tipo arborescente o bien formando árboles bajos. Estructuralmente destaca un estrato arbustivo alto, uno de arbustos bajos y uno de herbáceas y subfrútices. Florísticamente podemos distinguir dos variantes, una localizada en la parte alta (1800 m.s.n.m.) y otra hacia los 1400. La primera está dominada por arbustos altos, inermes en su mayoría, como: Acacia berlandieri, Cordia boissieri, Cassia wislizenii, Neopringlea integrifolia, Portlandia mexicana, Mortonia hidalgensis, Helietta parviflora, Lindleya mespiloides, Forestiera racemosa, Sophora secundiflora, Aralia regelianana, Brongniartia intermedia, Karwinskia mollis, Lippia graveolens, Bursera faagaroides, Croton hypoleucus, Morkillia mexicana, Berberis ilicina, Bernardia sp., entremezcladas con algunas especies espinosas como: Celtis pallida, Mimosa

aculeaticarpa, M. biuncifera, Randia laetevirens y Prosopis laevigata.

En trechos sobresalen plantas arborescentes o árboles como: Gochnatia hypoleuca, Hesperothamnus ehrenbergii, Aca-cia malacophylla, Decatropis bicolor, Leucaena cuspidata y, en forma notable, la presencia de los "viejitos", Cephalo-cereus senilis, un "pino piñonero", Pinus pinceana y Juni-perus flaccida.

En las hondonadas o en los lugares protegidos son fre-cuentes algunos elementos de regiones más húmedas como: Wimmeria concolor, Harpalyce arborescens, Pistacia mexica-na, Krugiodendron ferreum, Casimiroa pubescens, Myrtus eh-renbergii y Pterostemon mexicanus.

En las fisuras de las rocas se encuentran cactáceas co-mo: Ferocactus hystrix, Mammillaria sempervivii, Echinofos-sulocactus sp., Echinocereus ehrenbergii, Coryphanta erecta y otros.

Un grupo de plantas crasas está constituido por: Sedum moranense, S. dendroideum, Peperomia quadrifolia, Echeveria coccinea, Pachyphytum longifolium y otras.

Finalmente el estrato herbáceo, muy rico florística-mente, comprende tanto anuales como perennes, con algunos subfrútices intercalados. Destacan: Stachytarpheta acumina-ta, Mascagnia macroptera, Zexmenia lantaneifolia, Eucnide parviflora, Cardiospermum halicacabum y otras pertenecien-tes a géneros como: Mandevilla, Acalypha, Perezia, Euphor-bia, Pilea, Trixis, Russelia, etc.

Km 42. Una variante del Matorral Alto Subinerme es aquella que se presenta en la parte baja de la barranca, en la que el matorral se ve enriquecido con especies más mesófilas y a veces con un desarrollo proporcionalmente mayor. Destaca en esta variante la presencia de algunos árboles, sobre todo en las hondonadas en que se favorece la mayor disponibilidad de agua. Intercalados entre el matorral destacan también los "viejitos", Cephalocereus senilis.

Quizá esta comunidad sea la mejor conservada de los matorrales presentes en la zona; se localiza sobre las calizas en las laderas también orientadas al norte. Además de las especies arbustivas mencionadas anteriormente, aquí se localizan: Montanoa xanthiifolia, Hoverdenia speciosa, Fouquieria splendens, Krameria cytisoides, Mimosa leucaenoides, Bauhinia coulteri, Chiococca alba, Ayenia aff. mollis, Pterostemon mexicanus, Yucca sp., Flourensia laurifolia, Parthenium fruticosum, Solanum verbascifolium, Pseudosmodingium multifolium.

El estrato de subarbusivas y herbáceas comprende además a: Euphorbia antisyphilitica, Jatropha spathulata, Solanum sp., Turnera sp. y Dyssodia sp.

Las plantas crasas más frecuentes son: Agave aff. lechquilla, A. xylonacantha, Opuntia stenopetala, O. cantabriensis, Selenicereus spinulosus, Mammillaria geminispi-
na, Ferocactus echidne y Echeveria trianthina.

Al bajar al borde del río, en la parte más profunda de la barranca, las condiciones ambientales se modifican gran-

demente, sobre todo la cantidad de humedad disponible para las plantas y un considerable aumento de temperatura, lo que se conjuga para permitir el establecimiento de una vegetación muy peculiar, la que contrasta grandemente con la del resto de la barranca. En algunos lugares tiene la fisonomía de una selva baja, pues algunos árboles alcanzan 10 a 12 m de alto, destacando entre éstos: Bursera faagaroides, B. simaruba, Ficus cotinifolia, Sideroxylon tempisque, Hauya elegans, Sapindus saponaria, Pithecellobium dulce, Parmentiera edulis, Lysiloma aff. divaricata, Bumelia laetevirens, Oreopanax sp., etc.

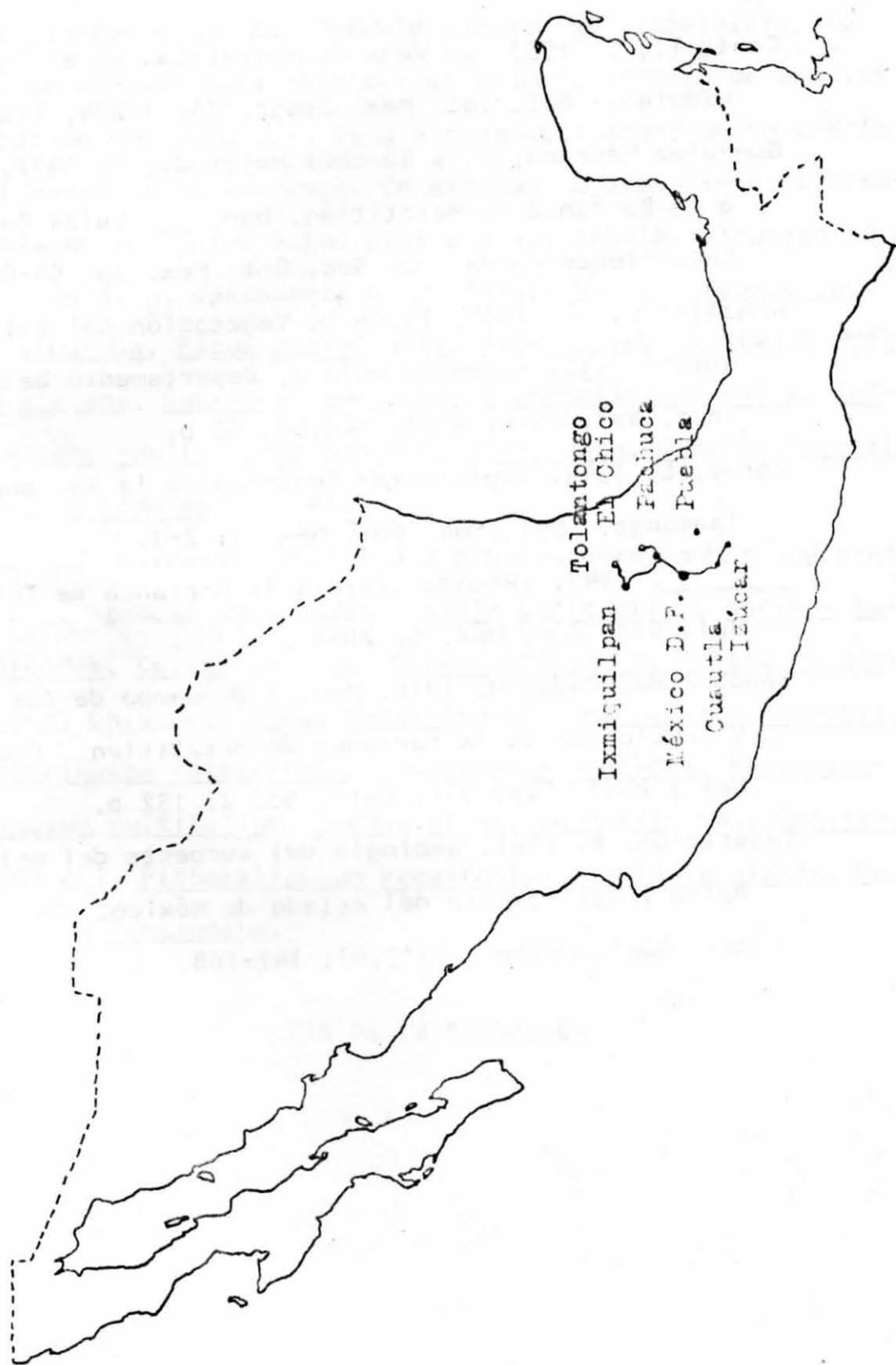
Los estratos arbustivo y arborescente, ambos muy bien representados, comprenden: Acacia berlandieri, Bursera faagaroides, Celtis pallida, Cordia boissieri, Croton pseudo-china, Chiococca alba, Colubrina sp., Helietta parvifolia, Neopringlea integrifolia, Hoverdenia speciosa, Pseudosmodingium multifolium, Tecoma stans, Bernardia sp., Exostema coulteri, Pithecellobium brevifolium, Vallesia glabra, Parthenium fruticosum.

FIN DE LA EXCURSION

B I B L I O G R A F I A

- Cantú T., S. 1953. La Vega de Metztitlán en el Estado de Hidalgo. Bol. Soc. Mex. Geogr. 75: 1-284, ilustr., mapas.
- González Medrano, F. y Sánchez Mejorada, H. 1972. Excursión a la Barranca de Metztitlán, Hgo. In: Guías Botánicas de Excursiones en México. Soc. Bot. Méx. pp. 59-68. Vol. I
- González Q., L. 1968. Tipos de Vegetación del Valle del Mezquital, Hgo. Paleoecología 2. Departamento de Prehistoria Inst. Nal. Antr. Hist. México. 53 p.
- Paray, L. 1944. Exploración Botánica de la Barranca de Tolantongo. Bol. Soc. Bot. Méx. 1: 2-7.
- _____. 1947. Segundo viaje a la Barranca de Tolantongo. Bol. Soc. Bot. Méx. 5: 20-22.
- Sánchez Mejorada, H. 1978. Manual de Campo de las Cactáceas y Suculentas de la Barranca de Metztitlán. Cact. Suc. Mex.; Publ. Esp. Dif. Cult. No. 2. 132 p.
- Segerstrom, K. 1961. Geología del suroeste del estado de Hidalgo y del noreste del estado de México. Bol. Asoc. Mex. Geol. Petrol. 13(3,4): 147-168.

ITINERARIOS DE LAS EXCURSIONES PRECONGRESO



ITINERARIO DE LA EXCURSION A XOCHIMILCO
OAXTEPEC IZUCAR DE MATAMOROS.



ITINERARIO
DE LA EXCURSION A
LA BARRANCA DE
TOLANTONGO.



20° 40' 99° 10'

99° 00'

98° 50'

20° 30'

20° 20'

20° 10'

